

FEDERÁLNE MINISTERSTVO DOPRAVY

SR 15 (V)

Služobná rukoväť

POPIS BŔZD ŽELEZNIČNÝCH VOZIDIEL

Schválené riaditeľom odboru vozňového hospodárstva v dohode s riaditeľom odboru
rušňového hospodárstva dňa 10. februára 1983 (č. 21 144/82-15)

Účinnosť od 1. 1. 1984

NAKLADATELSTVÍ DOPRAVY A SPOJŮ ● PRAHA

ZOZNAM SKRATIEK

ČSD	— Československé štátne dráhy
FMD	— Federálne ministerstvo dopravy
OSŽD	— Organizácia pre spoluprácu železníc
UIC	— Medzinárodná železničná únia
ŽOS	— Železničné opravovne a stojárne
HP	— hlavné potrubie
NP	— napájacie potrubie
HV	— hlavný vzduchojem
PV	— pomocný vzduchojem
RV	— riadiaci vzduchojem
RV	— rozvodný vzduchojem
BV	— brzdový valec
AS	— automatické spriahadlo
EPB	— elektropneumatická brzda
G	— samočinná tlaková brzda s pracovným režimom „nákladný“
P	— samočinná tlaková brzda s pracovným režimom „osobný“
R	— samočinná tlaková brzda s pracovným režimom „rýchlik“
N	— nákladná poloha rukoväti jednotlivých zariadení brzdového výstroja
O	— osobná poloha rukoväti jednotlivých zariadení brzdového výstroja
SI	— Medzinárodná sústava meracích jednotiek
ČSN	— Československá štátna norma
ON	— Odborová norma

OBSAH

Zoznam skratiek	2
Úvod	3
Prvá časť: ZÁKLADNÉ USTANOVENIA	4
I. Úvodné ustanovenia	4
II. Použité jednotky	4
Druhá časť: TEÓRIA BRZDENIA	7
III. Princíp brzdenia	7
A. Kinetická energia	7
B. Sily pri brzdení	8
C. Rozdelenie brzd	8
D. Silové pomery na brzdenom kolese	9
E. Súčiniteľ šmykového trenia	10
F. Adhézia	11
G. Vplyv rýchlosti na veľkosť brzdiacej sily a prítlak brzdových klátikov	11
H. Zvyšovanie brzdiaceho účinku	12
Brzdenie podľa nákladu	12
Rýchliková brzda	13
IV. Výpočet brzdy	16
A. Účinkujúca sila	16
B. Tyčovie, prevod	16
C. Brzdiaci účinok	18
Odbrzdenie	18
Brzdiace percento	18
Brzdiaca váha	18
V. Samočinná tlaková brzda	18
A. Základné vlastnosti	18
B. Vlastnosti stlačeného vzduchu	19
C. Princíp tlakovej brzdy — stupňovito neodbrzdovateľnej a stupňovito odbrzdovateľnej brzdy	20
a) Stupňovito neodbrzdovateľná brzda	21
b) Brzda stupňovito odbrzdovateľná — trojtakový princíp	23
ba) Odbrzdená poloha	23
bb) Brzdenie	23
bc) Odbrzdenie	23
bd) Dopĺňanie	24
D. Brzdenie na spáde s brzdami stupňovito neodbrzdovateľnými a stupňovito odbrzdovateľnými	25
E. Osobná a nákladná brzda	26
Tretia časť: BRZDOVÝ VÝSTROJ NA HNACÍCH VOZIDLÁCH	28
VI. Usporiadanie pneumatickej časti brzdového výstroja na hnacích vozidlách	28
Usporiadanie brzdového výstroja elektrického posunovacieho rušňa radu S 458.0 (typ 51 E2)	28
Usporiadanie brzdového výstroja motorového rušňa radu T 466.2	29
Usporiadanie brzdového výstroja motorového rušňa radu T 478.4	30
Usporiadanie brzdového výstroja motorového rušňa radu T 499.2 pre jednosmernú sústavu	31
Usporiadanie brzdového výstroja motorového rušňa radu T 669.1	33
Usporiadanie brzdového výstroja motorového vozňa M 152.0	33
VII. Zariadenie na výrobu stlačeného vzduchu — kompresory	34
A. Pohon kompresorov	34
Mechanický pohon priamy	35
Mechanický pohon s elektromagnetickou spojkou	36

Pohon kompresora od hydrodynamickej prevodovky	37
Pohon hydrostatický	38
Pohon elektrický	38
B. Kompresory	39
Kompresor W 115/80	39
Kompresor K 1	39
Kompresor K 2 lok.	44
Účinkovanie kompresora K 2 lok.	44
Kompresor K 2 lok.-1	45
Kompresor K 3 lok.	45
Kompresor K 3 lok.-1	45
Kompresor 3 DSK-75	45
Účinkovanie kompresora 3 DSK-75	50
Kompresor 3 DSK-100	50
Účinkovanie kompresora 3 DSK-100	53
Pomocné kompresory na hnacích vozidlách	55
C. Príslušenstvo kompresorov	56
Cistič vzduchu	56
Tlmič nasávania	56
Medzichladič	56
Odľahčovací ventil	57
Zariadenie pre automatické odľahčovanie kompresorov	58
Manometrový panel a poistný ventil na výtlaku I. stupňa	58
Ventilátor a kapota	58
D. Regulácia chodu kompresora	59
Regulácia chodu kompresora pomocou vypínača a spúšťača vypínača	59
Účinkovanie vypínača a spúšťača	62
Regulácia chodu kompresora odľahčovaním doštičiek nasávacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8	63
Účinkovanie regulačného zariadenia	66
Regulácia kompresora odtláčaním doštičiek nasávacích ventilov na kompresore K 3	66
Regulácia chodu kompresora odtláčaním doštičiek ovládaných tlakovým vypínačom a elektropneumatickým ventilom	67
Účinkovanie regulačného zariadenia	69
Regulácia chodu kompresora tlakovým spínačom	69
Tlakový spínač TSP	70
Tlakový spínač VR 2D	71
Tlakový spínač TSV	71
Účinkovanie spínača TSV	72
VIII. Obvod hlavného vzduchojemu	73
Výtláčne potrubie	74
Hlavný vzduchojem	74
Napájacie potrubie	74
Hlavné potrubie	75
IX. Príslušenstvo rozvodu stlačeného vzduchu na hnacích vozidlách	75
Odolejovač	76
Odkvapnica	76
Prachojem	77
Filter vzduchu	77
Spätná záklopka	79
Dvojitá spätná záklopka	79
Odbočnica	80
Kohúty	82
Spojkové kohúty	84
Brzdové spojky	86
Hadicové spojky	90
Spojkové hlavice	90
Vypúšťací ventil	90
Prepúšťáč	91
Poistný ventil	92
Prístroje na úpravu tlaku	95
Tlakomery (Manometre)	98
Prietokomer	99
X. Brzdiče a odbrzdovače na hnacích vozidlách	101
A. Brzdiče	101
Typy brzdičov na hnacích vozidlách	102
Brzdíč samočinnej tlakovej brzdy DAKO-BS 2	102
Účinkovanie brzdiča DAKO-BS 2	109
a) Poloha jazdná II	109
b) Poloha neutrálna III	109
c) Poloha prevádzkového brzdzenia IV—V	112
d) Poloha vysokotlakového švihy I	112
e) Nizkotlakové prebitie brzdy	112
f) Poloha záverná (uzamykacia) VI	116
g) Poloha rýchločinného brzdzenia VII	116
Elektricky riadený brzdič DAKO-BSE	116
Účinkovanie brzdiča DAKO-BSE	119
a) Plnenie brzdy na prevádzkový tlak — poloha J	119
b) Záver brzdiča — poloha Z	121
c) Prevádzkové brzdzenie — poloha B	121

d) Rýchločinné brzdenie — poloha R	121
e) Prevádzkové odbrzdenie — poloha O	121
f) Nizkotlakové prebitie — poloha P	121
g) Vysokotlakový švih — poloha S	122
h) Núdzové ovládanie brzdiča DAKO-BSE	122
i) Núdzové prevádzkové brzdenie	122
j) Núdzové prevádzkové odbrzdenie	122
k) Núdzové rýchločinné brzdenie	122
Brzdič DAKO-BSE na nečinnom hnacom vozidle	123
Brzdič priamočinnnej tlakovej brzdy DAKO-BP	123
Účinkovanie brzdiča DAKO-BS	123
a) Brzdenie	123
b) Odbrzdenie	126
c) Dopĺňanie strát	126
B. Rušňové odbrzdovače	126
Ručné odbrzdovače	126
Rušňové odbrzdovače DAKO-OL 2	128
Účinkovanie rušňového odbrzdovača DAKO-OL 2	128
XI. Samočinná tlaková brzda hnacích vozidiel	132
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy W-GP hnacieho vozidla s jednoduchým rozvádzačom Westinghouse	133
Charakteristické vlastnosti brzdy W-GP	134
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-L	134
Rozvádzač DAKO-L	135
a) Plnenie brzdy na prevádzkový tlak	138
b) Prevádzkové brzdenie	139
c) Rýchločinné brzdenie	140
d) Odbrzdovanie	140
Charakteristické vlastnosti brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-L	141
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2	142
Rozvádzač DAKO-LTR	143
Tlakové relé DAKO-TR 1 a DAKO-TR 2	144
Účinkovanie brzdy DK-GP s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo DAKO-TR 2	145
a) Plnenie brzdy	145
b) Prevádzkové brzdenie	146
c) Rýchločinné brzdenie	147
d) Odbrzdovanie	147
Vlastnosti brzdy DK-GP	147
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR, s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2 a s rušňovým odbrzdovačom DAKO-OL 2	147
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR, s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2 s prídavným ventilom DAKO-D	149
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR s prídavným ventilom DAKO-LRV	150
Účinkovanie brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a prídavným ventilom DAKO-LRV	152
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GPR hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LR a s prídavným ventilom DAKO-LRV (rýchliková brzda)	152
XII. Prístroje záchrannnej brzdy na hnacích vozidlách	154
Záklopka záchrannnej brzdy AK 6	154
Záklopka záchrannnej brzdy Matrosov	155
Kohút záchrannnej brzdy	156
Bezpečnostný posúvač P 2 VC	156
Účinkovanie bezpečnostného posúvača P 2 VC	159
XIII. Usporiadanie mechanickej časti brzdy hnacích vozidiel	159
Brzdová jednotka	161
Účinkovanie brzdovej jednotky	164
Ručná brzda na hnacích vozidlách	164
Samočinný nastavovač odľahlosti brzdových klátikov Skoda	165
Stvrtá časť: BRZDOVÝ VÝSTROJ VOZŇOV	169
XIV. Usporiadanie brzdového výstroja na vozňoch	169
XV. Vozňové rozvádzače	172
A. Brzda Božič	172
Charakteristika systému	172
Rozvádzač Božič C	172
Činnosť rozvádzača	172
a) Plnenie	172
b) Brzdenie	173
c) Odbrzdenie	175
Rozvádzač Božič D	176
Brzdenie	176
B. Brzda DAKO	178
Charakteristika systému	178
Rozvádzač DAKO-CV 1	181
Činnosť rozvádzača	182
a) Plnenie	182
b) Brzdenie — náskok	182
c) Brzdenie	182

c) Brzdenie	184
d) Odbrzďovanie	185
Rozvádzač DAKO-CV 1D	186
Činnost rozvádzača s prídavným ventilom DAKO-D	186
�inkovanie prídavného ventilu DAKO-D	188
R�chlikov� brzda DAKO-R	190
Rozvádzač DAKO-CV IR	190
Pr�davn� ventil DAKO-R	190
Odstrediv� regulátor DAKO-K	190
Činnost rýchlikovej brzdy DAKO-R	190
a) Plnenie brzdy na prev�dzkov� tlak	190
b) Brzdenie z nízkej jazdnej rýchlosti než 50 km · h ⁻¹	191
c) Brzdenie z jazdnej rýchlosti 50—85 km · h ⁻¹	191
d) Brzdenie z vyššej jazdnej rýchlosti než 85 km · h ⁻¹	192
e) Odbrzdenie	192
f) Zn�izenie jazdnej rýchlosti pod 85 km · h ⁻¹ bez brzdenia	192
Vlastnosti rýchlikovej brzdy DAKO-R	194
Potr�bn� zr�chľova� DAKO-Z	195
Proti�mykov� mechanizmus DAKO	196
Usporiadanie rýchlikovej brzdy DAKO-R na vozni	197
C. Brzda Knorr	197
Charakteristika systému	197
Rozvádzač Knorr KE 2b-AL	198
Činnost rozvádzača	198
a) Plnenie	198
b) Brzdenie	200
c) Odbrzdenie	201
d) Vypnutie brzdy	201
Brzda Knorr KE GPR (KEs)	201
Činnost rozvádzača	201
a) Plnenie	201
b) Brzdenie — n�zk� stupeň	204
c) Brzdenie — vysok� stupeň: rýchlosť vyššia než 70 km · h ⁻¹	204
ca) �inkovanie potr�bn�ho zrýchľovača	206
cb) �inkovanie odstredivého regulátora	206
d) Odbrzdenie	206
D. Brzda Oerlikon	206
Charakteristika systému	208
Rozvádzač Oerlikon EST 3d/AL	208
Činnost rozvádzača	208
a) Plnenie	209
b) Brzdenie	211
c) Odbrzdenie	212
Rozvádzač Oerlikon EST 4c/R	212
Činnost rozvádzača	212
a) Plnenie	213
b) Brzdenie	215
c) Odbrzdenie	216
d) Vypnutie brzdy	216
XVI. Elektronick� protišmyk DAKO	216
Vlastnosti elektronického protišmyku	216
Popis elektronického protišmyku	216
a) Generátor	217
b) Elektronick� regulátor	218
c) Vyp��ac� ventil DAKO-N4	218
d) Tlakov� spínač	218
Samo�inn� vypnutie protišmyku	218
Kontrola �inkovania protišmyku	218
XVII. Nastavovač odľahlosti klátikov	219
A. Samo�inn� nastavova� odľahlosti klátikov SAB	219
Nastavovač odľahlosti klátikov SAB-D	222
B. Nastavovač odľahlosti klátikov SZ	222
Činnost nastavovača SZ	222
a) Pokojn� poloha	223
b) Brzdenie	223
c) Brzdenie	223
d) Mal� zvýšenie odľahlosti klátikov	224
e) Zabezpečenie nastavovača proti nárazom	224
C. Nastavovač odľahlosti klátikov Stopex	224
XVIII. Zariadenie na brzdenie podľa nákladu zmenou prevodu	225
Činnost zariadenia na brzdenie podľa nákladu zmenou prevodu	225
XIX. Odbrzďovače	225
A. Ru�n� odbrzďova� DAKO-OS 1	225
B. Samo�inn� odbrzďova� DAKO-OS 1	226
Činnost samočinného odbrzďovača	226
a) Tlak v hlavnom potr�b� v���i ako 1 bar	227
b) Tlak v hlavnom potr�b� men�i ako 1 bar	227
XX. Príslušenstvo brzdy na voznoch	227

A. Brzdové potrubie	227
Hlavné potrubie	227
Napájajúce potrubie	228
Spájajúce potrubie	228
Spojkové kohúty AKH	228
Brzdové spojky a hlavice brzdovej spojky	229
Odbočnice	229
Prachojem	229
Fitinky	229
B. Záchranná brzda	229
Záklopka záchrannej brzdy	229
Kohút záchrannej brzdy	230
C. Prestavovače	230
Piata časť: HLAVNÉ SPOLOČNÉ ČASTI BRZDOVÉHO VÝSTROJA	231
XXI. Vzduchojemy	231
XXII. Brzdové valce	232
XXIII. Brzdové klátky	234
Šiesta časť: ZVYŠOVANIE BRZDIACEHO ÚČINKU	237
XXIV. Elektropneumatická brzda	237
A. Priamočinná elektropneumatická brzda	237
B. Samočinná elektropneumatická brzda	237
XXV. Dynamická brzda	239
XXVI. Elektromagnetická kofajnicová brzda	239
XXVII. Kotúčová brzda	240

ÚVOD

Brzdy železničných vozidiel sú dôležitým činiteľom nielen bezpečnosti, ale aj rýchlosti a hospodárnosti prevádzky. Bezporuchové účinkovanie brzdových zariadení závisí od dobrej údržby, dokonalého nastavenia a správneho používania. To znamená, že záleží na dobrých znalostiach pracovníkov, ktorí s brzdovým zariadením pracujú.

Znalosť brzdových zariadení prispieva k ich spoľahlivosti a teda aj k bezpečnosti železničnej prevádzky.

PRVÁ ČASŤ

ZÁKLADNÉ USTANOVENIA

I. ÚVODNÉ USTANOVENIA

1. Služobná rukoväť SR 15 (V) „Popis brzd železničných vozidiel“ popisuje brzdové zariadenia používané na vozidlách ČSD a základné zariadenia na vozňoch zahraničných železníc.

Služobná rukoväť je podkladom pre prácu pracovníkov, ktorí brzdové zariadenia obsluhujú a udržiavajú.

2. Táto služobná rukoväť sa odporúča najmä pre prácu pracovníkov v služobnom odvetví rušňového hospodárstva a služobnom odvetví vozňového hospodárstva, ako aj pracovníkov železničného priemyselného opravárstva.

3. Brzdové zariadenia sa neustále vyvíjajú na základe nových technických poznatkov a zvýšených požiadaviek, ktoré sa na ne kladú. Služobná rukoväť je spracovaná podľa stavu brzdových zariadení v roku 1981.

II. MERACIE JEDNOTKY

4. Zákonom č. 35/1962 Sb. o meracej službe v znení zákona č. 57/1975 Zb. je v ČSSR zavedená Medzinárodná sústava meracích jednotiek SI, ktorá je od 1. januára 1980 záväzná. Táto sústava je spracovaná v štátnej norme ČSN 01 1300.

5. Podľa vyhlášky Medzinárodnej železničnej únie (UIC) č. 800-01 sú železničné správy povinné používať pre tlak vzdušnin jednotku „bar“ namiesto jednotky „Pa“ (pascal). ČSD bola preto udelená výnimka č. 77-236 z normy Úradom pre normalizáciu a meranie dňa 22. 12. 1977. Táto výnimka stanovuje, že sa povoľuje pri výrobe, prevádzke, údržbe a opravách železničných koľajových vozidiel a príslušných zariadení používať pre tlak vzdušnin jednotku „bar“. Ako vyplýva z výnimky, používanie jednotky „bar“ v hore uvedenej oblasti je záväzné pre výrobcov, prevádzkovateľov, vlečkárov a opravárske podniky železničných koľajových vozidiel a príslušných zariadení.

6. V rukováti sú použité tieto meracie jednotky a pojmy odlišné od doterajších zvyklostí:

— pre tlak

$$1 \text{ bar} = 100 \text{ kPa} \doteq 1 \text{ kp/cm}^2$$

$$(\text{presne } 1,019716 \text{ kp/cm}^2 = 0,102 \text{ kp/cm}^2)$$

— pre silu

$$1 \text{ N} \doteq 0,1 \text{ kp}$$

$$(0,102 \text{ kp})$$

— pre prácu a energiu

$$1 \text{ J (joule)} = 2,78 \cdot 10^{-7} \text{ kWh} = 2,39 \cdot 10^{-4} \text{ kcal} \doteq 0,1 \text{ kpm}$$

$$(\text{presne } 0,102 \text{ kpm})$$

— pre výkon

$$1 \text{ W (watt)} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ k} \doteq 0,1 \text{ kpm/s}$$

$$(\text{presne } 0,102 \text{ kpm/s})$$

— pre hmotnosť

$$\text{g, kg, Mg, t}$$

— pre čas

$$\text{s (sekunda), h (hodina)}$$

- pre rýchlosť
m/s (označenie vo vzorcoch v)
km/h (označenie vo vzorchoch V)
- pre objem
dm³, prípadne l (liter)

Ostatné jednotky sú použité v súlade s normou ČSN 01 1300.

Zavedením sústavy SI treba dôsledne rozlišovať pojmy „hmotnosť“ a „sila“, ktoré predtým neboli v terminológii presne rozlíšené a používalo sa všeobecné označenie váha, prípadne tlak a podobne.

Pre informáciu sú uvedené niektoré železničné názvy, ktoré sa zavední sústavy SI menili (tab. 1).

Tab. 1

VYBRANÉ ŽELEZNIČNÉ NÁZVY S PRIRADENÝMI JEDNOTKAMI PODĽA SÚSTAVY SI

Názov	Vysvetlenie názvu	Meracia jednotka	Poznámka, doterajší názov
a	b	c	d
Adhézna hmotnosť hnacieho vozidla	Časť hmotnosti hnacieho vozidla v službe, ktorá pripadá na hnacie a spriahnuté dvojkolesia	t	Adhézna váha
Adhézna tiaž hnacieho vozidla	Súčet nápravových síl hnacích a spriahnutých dvojkolies	kN	
Brzdíace percento	Pomer brzdiacej váhy vozidla (vlak) k hrubej hmotnosti vozidla (vlak) násobený stami. Je meradlom brzdiaceho účinku vozidla (vlak).	%	Brzdíace percento
Brzdiaca váha	Veličina, ktorá vyjadruje brzdiaci účinok vozidla alebo vlaku	t brzdiaca tona	Brzdiaca váha (nie je jednotka SI)
Odbrzdenie	Pomer síl na zdrže k tiaži vozidla, pripadajúci na brzdené nápravy	%	(nie je jednotka SI)
Hmotnosť na koleso	Časť hmotnosti vozidla pripadajúca na jeho koleso dvojkolesia	t	Kolesový tlak
Hmotnosť na nápravu	Časť hmotnosti vozidla pripadajúca na jedno dvojkolesie	t	Nápravový tlak; zaťaženie na nápravu
Hmotnosť prázdneho vozidla	Hmotnosť nenaloženého alebo neobsadeného vozidla doplneného predpísaným množstvom prevádzkových hmôt	kg, t	Vlastná váha
Jazdný odpor	Sila pôsobiaca proti pohybu vozidla	kN	
Kolesová sila	Časť sily tiaže vozidla prenášaná jedným kolesom dvojkolesia na vodorovnú koľajnicu	kN	Tlak na koleso
Celková sila na zdrže	Účinná sila na piestnicu násobená prevodom a účinnosťou brzdového súčtyčia	kN	Celkový prítlak zdrži
Sila na zdrž	Celková sila na zdrže delená počtom zdrži	kN	Prítlak zdrže
Merná sila na zdrž	Pomer sily na zdrž k účinnej ploche zdrže (klátika)	N · mm ⁻² N · cm ⁻² daN · cm ⁻²	Tlak brzdového klátika
Nápravová sila	Časť sily tiaže vozidla prenášaná jedným dvojkolesom na vodorovnú koľajnicu	kN	Nápravový tlak i zaťaženie na nápravu
Nosnosť	Maximálna hmotnosť, ktorú konštrukcia (vozeň, zdvihač, podlaha, váha a iné) môže niesť	kg, t	Maximálna nosnosť žerjavu

a	b	c	d
Plniaci čas brzdy vozidla	Čas plnenia priestorov samočinnej tlakovej brzdy vozidla na prevádzkový tlak (4,80 baru)	s	Prestavná váha Pritlak brzdového klátika
Prevádzkový tlak	Menovitý tlak v hlavnom potrubí samočinnej priebežnej brzdy (spravidla 5,0 baru)	bar	
Prierazná rýchlosť	Rýchlosť stanovená ako podiel skutočnej dĺžky hlavného potrubia vlaku a času, meraného buď od okamihu prestavenia rukoväti brzdiča do brzdiacej polohy, alebo od okamihu, kedy začne vnikáť vzduch do brzdového valca prvého vozidla, do okamihu, kedy začne vnikáť vzduch do brzdového valca posledného vozidla		
Prestavná hmotnosť	Súčet hmotnosti prázdneho vozňa a hmotnosti nákladu nákladného vozňa, ktorý je smerodajný pre prestavenie prestavovača „prázdny—naložený“	t	
Rýchlosť jazdy vozidla	Pomer vzdialenosti prejdenej vozidlom k zodpovedajúcemu času	km/h	
Sila na brzdový klátik	Sila prenášaná brzdovým klátikom alebo brzdovým obložením na koleso	N, daN	
Špecifický jazdný odpor (vzťažne na hmotnosť)	Jazdný odpor vozidla vzťažne na jeho hmotnosť	daN/t	
Špecifický jazdný odpor (vzťažne na ťažovú silu vozidla)	Jazdný odpor vzťažne na ťažovú silu hnacieho vozidla	N/kN	
Zábrzdňá dráha	Vzdialenosť prejdená od okamihu začatia brzdenia, t. j. od prestavenia rukoväti brzdiča, otvorenia záchranej brzdy a pod. až do okamihu zastavenia vozidla	m	
Zábrzdňá vzdialenosť	Vzdialenosť medzi predzvestfou a hlavným návěstidlom platná pre určitú trať, na ktorej musí bezpečne zastavi každý vlak z najvyššej rýchlosti jemu dovolenej v danom úseku	m	

Druhá časť

TEÓRIA BRZDENIA

7. Pre bezpečnosť železničnej prevádzky je veľmi dôležité, aby:

- vozidlá mohli byť včas a na určenom mieste zastavené,
- rýchlosť vozidla mohla byť kedykoľvek a za akýchkoľvek podmienok prispôsobená požiadavkám prevádzky,
- vozidlá mohli byť zabezpečené v pokoji proti samovoľnému rozjazdu pôsobením nárazu, vetra, spádu a pod.

Preto musia byť koľajové vozidlá vystrojené výkonnými a spoľahlivými brzдовými zariadeniami. Tieto sa musia v prevádzke správne obsluhovať, starostlivo skúšať a dobre udržiavať.

Z tohto dôvodu musia byť všetci pracovníci železníc, ktorí obsluhujú alebo udržiavajú brzdogvé zariadenia, oboznámení s funkciou brzdogvých zariadení a poznať brzdogvú techniku.

III. PRINCÍP BRZDENIA

8. Ak sa má vozidlo uviesť do pohybu, musia naň pôsobiť v smere pohybu vonkajšie zrýchľujúce sily. Tieto sily, ktoré pohybujú vozidlom po určitej dráhe, konajú prácu, ktorú si vozidlo zachová vo forme kinetickej alebo pohybovej energie E_k .

Ak sa má idúce vozidlo zastaviť alebo zmierniť svoju rýchlosť, musí sa jeho pohybová energia zmariť, to je premeniť na energiu iného druhu, obyčajne na energiu tepelnú. Aby sa to dosiahlo, musia na vozidlo pôsobiť sily proti jeho pohybu. Tento proces označujeme ako brzdenie a výslednú silu ako brzdogvú silu. Brzdenie prebieha na základe určitých fyzikálnych zákonov, ktoré budú ďalej objasnené.

A. KINETICKÁ ENERGIA

9. Kinetická energia idúceho vozidla je určená:

- hmotnosťou vozidla G [kg]
- rýchlosťou vozidla v [m/s]

Veľkosť kinetickej energie je určená vzťahom:

$$E_k = \frac{G \cdot v^2}{2} \quad [\text{J}; \text{kg}, \text{m} \cdot \text{s}^{-1}]$$

Idúce vozidlo koná pohyb postupný, ale k tomu treba pripočítať ešte pohyb rotujúcich hmôt, napr. kolies, náprav kotiev dynám, zotrvačnikov spaľovacích motorov atď. Tieto rotačné hmoty majú pri rotácii taktiež zotrvačnosť, ktorá sa vo výpočtoch berie do úvahy zavedením súčiniteľa k . Pre nákladné vozne sa uvažuje $k = 1,04$; pre ostatné vozne $k = 1,06$; pre vlaky s hnacím vozidlom $k = 1,08$; pre elektrické a motorové vozne $k = 1,15$; pre elektrické rušne až $k = 1,30$.

Pohybová energia potom bude súčin:

$$E_{kc} = E_k \cdot k \quad [\text{J}; \text{J}]$$

Pre zjednodušenie nebude v ďalšom uvažovaný vplyv rotujúcich hmôt.

10. Vplyv hmotnosti vozidla a rýchlosti je znázornený na príklade:

Hmotnosť vozňa $G = 40$ t; $v = 10$ m/s; 20 m/s; 30 m/s

$$E_{k10} = \frac{40 \cdot 100}{2} = 2000 \text{ kJ}$$

$$E_{k20} = \frac{40 \cdot 400}{2} = 8000 \text{ kJ}$$

$$E_{k30} = \frac{40 \cdot 900}{2} = 18\,000 \text{ kJ}$$

Z tohto príkladu vyplýva, že kinetická energia sa zväčší štyrikrát, ak rýchlosť vozidla vzrastie dvakrát. Pri zväčšení hmotnosti vozidla dvakrát vzrastie kinetická energia tiež dvakrát. Kinetická energia rastie so štvorcom rýchlosti a lineárne s hmotnosťou.

Pre brzdenie je preto vo väčšej miere rozhodujúca rýchlosť než hmotnosť vozidla.

B. SILY PRI BRZDENÍ

11. Kinetickú energiu vozidla pri brzdení až do zastavenia máme prácou brzdiacej sily na určitej zábrzdnej dráhe. Zmarená pohybová energia vozidla E_k sa teda rovná súčinu priemernej brzdiacej sily F_b a zábrzdnej dráhy L_z . Pre výpočet potrebnej priemernej brzdiacej sily na zastavenie na určitej zábrzdnej dráhe plynie:

$$F_b = \frac{E_k}{L_z} \quad [\text{N}]$$

Skutočná potrebná priemerná brzdiaca sila je o niečo menšia, pretože proti pohybu vozidla pôsobia jazdné odpory vozidla, odpory trati, protivietor a podobne.

12. Ak priemernú brzdiacu silu delíme hmotnosťou vozidla, dostaneme priemernú mernú brzdiacu silu f_b , ktorá udáva potrebnú priemernú brzdiacu silu na kg hmotnosti vozidla.

$$f_b = \frac{F_b}{G} \quad [\text{N/kg}]$$

C. ROZDELENIE BRZD

13. Brzdiaca sila je sila pôsobiaca proti smeru pohybu vozidla. Podľa spôsobu marenia kinetickej energie vozidla a podľa vzniku brzdiacej sily rozdeľujeme brzdy na:

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| a) brzdy trecie | klátikové |
| | bubnové |
| | pásové |
| | kotúčové |
| | elektromagnetické koľajnicové |
| b) brzdy dynamické | hydrodynamické |
| | elektrodynamické |

Podľa vplyvu hmotnosti vozidla na maximálnu veľkosť brzdiacej sily delíme brzdy na:

- | | |
|--------------------|---|
| a) brzdy adhézne, | na ktorých brzdiaca sila závisí od hmotnosti vozidla, a tie sú: |
| | — trecie, mimo elektromagnetických koľajnicových |
| | — dynamické |
| b) brzdy neadhézne | brzdiaca sila nezávisí od hmotnosti vozidla: |
| | — elektromagnetické koľajnicové. |

14. Veľká väčšina koľajových vozidiel je vystrojená brzdami trecimi, len vozidlá hnacie a výnimočne ťahané pužívajú tiež brzdy dynamické. Najrozšírenejšou z trecích brzd je brzda klátiková; v poslednom čase sa viac zavádza tiež brzda kotúčová a elektromagnetická koľajnicová. Na ďalších stránkach sa pojednáva o mechanike trecích brzd klátikových.

D. SILOVÉ POMERY NA BRZDENOM KOLESE

15. Každá brzdová zdrž sa ku kolesu pritláča silou P_1 . Medzi zdržou a jazdnou plochou kolesa vzniká šmykové trenie. Sila F_{b1} , vzniknutá trením, pôsobí proti smeru otáčania kolesa a jej veľkosť je určená vzťahom

$$F_{b1} = P_1 \cdot f, \quad [\text{kN}; \text{kN}]$$

kde

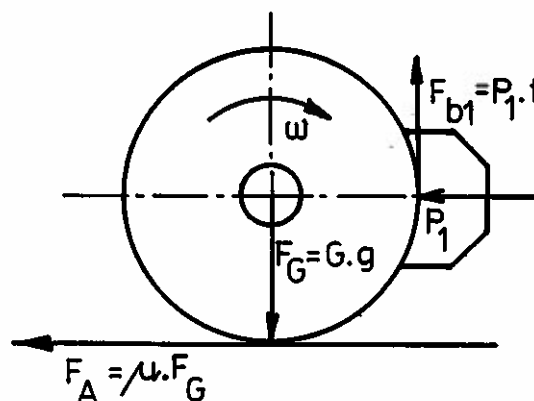
F_{b1} ... brzdiaca sila jednej zdrže

[kN]

P_1 ... sila na zdrž

[kN]

f ... súčiniteľ šmykového trenia medzi zdržou a kolesom



Obr. 1 Silové pomery na kolese pri klátikovej brzde pri brzdení

P_1 — sila na brzdový klátik, F_b — brzdiaca sila,
 F_{b1} — brzdiaca sila jedného brzdového klátika,
 F_A — adhézna sila, F_G — kolesová sila, ω — uhlová
 rýchlosť otáčania kolesa

Výsledná brzdiaca sila vozidla F_b je súčtom jednotlivých brzdiacich síl F_{b1} všetkých zdrží

$$F_b = n \cdot F_{b1}$$

kde

n ... počet zdrží na vozidle.

Pre účinné brzdenie treba, aby sa koleso po koľajnici pohybovalo, aby nedošlo k jeho úplnému zastaveniu pri jazde vozidla, t. j. k uviaznutiu alebo šmýkaniu kolesa po koľajnici (tzv. zablokovanie kolesa).

16. Najväčšia sila, ktorá môže pôsobiť na koleso v styku s koľajnicou, závisí od zvislej sily, ktorú vyvodzuje koleso na koľajnici a od súčiniteľa adhézie. Táto sila sa nazýva adhézna sila F_A a je určená súčtom

$$F_A = \mu \cdot F_G, \quad [\text{kN}]$$

kde $F_G = G \cdot g$... kolesová sila

[kN]

G ... hmotnosť na koleso (predtým kolesový tlak)

[t]

g ... normálne tiažové zrýchlenie ($9.80665 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$)

μ ... súčiniteľ adhézie

17. Aby nedošlo k šmyku, musí byť adhézna sila väčšia alebo v krajnom prípade rovná brzdiacej sile

$$F_A \geq F_G$$

V opačnom prípade dochádza k šmyku kolesa po koľajnici a brzdiaci účinok sa zmenší, pretože súčiniteľ šmykového trenia f medzi kolesom a koľajnicou je menší než súčiniteľ adhézie μ

Šmyk kolies po koľajnici je nežiadúci nielen z hľadiska predlžovania zábrzdnej dráhy, ale i pre vznik plochých miest na jazdnej ploche kolesa. Maximálna celková sila na zdrže P so zreteľom na hore menovanú podmienku sa zistí zo vzťahu

$$P \cdot f \geq F_G, \quad [\text{kN}; \text{kN}]$$

$$P \geq \frac{\mu}{f} F_G, \quad [\text{kN}; \text{kN}]$$

E. SÚČINITEĽ ŠMYKOVÉHO TRENIA

18. Súčiniteľ šmykového trenia sa prejavuje pri trení medzi predmetom a podložkou, po ktorej sa predmet šmýka. Je to teda súčiniteľ trenia za pohybu. Závisí od mnohých činiteľov: od materiálu, dotykovej plochy a jej drsnosti, mernej sily, konštrukcie, rýchlosti, prašnosti, vlhkosti, poveternosti a pod. Hlavné však závisí od materiálu trecích plôch predmetov.

Podľa mnohých meraní súčiniteľ šmykového trenia f medzi liatinovým klátikom a oceľovým kolesom závisí od týchto podmienok:

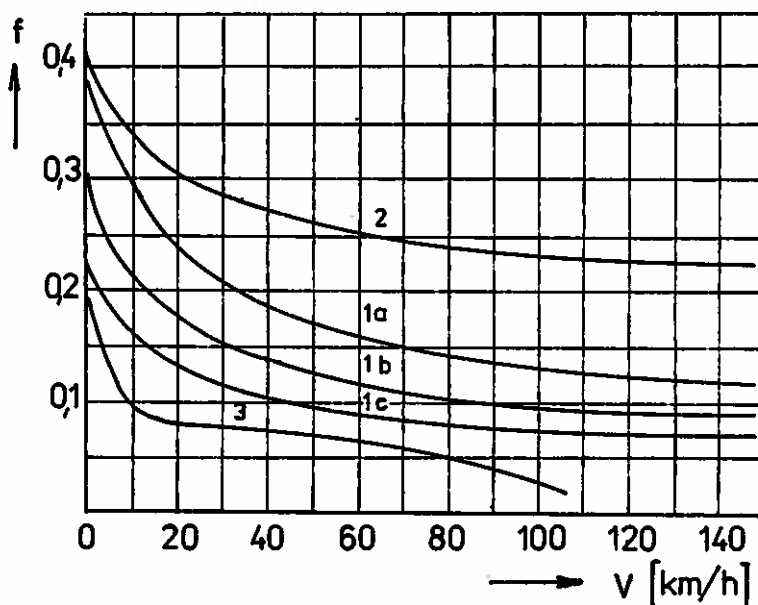
- od rýchlosti vozidla — s rastúcou rýchlosťou súčiniteľ trenia klesá,
- od mernej sily — t. j. od prítlačnej sily zdrže ku kolesu na jednotku plochy klátika — s rastúcou mernou silou sa znižuje,
- od štruktúry a zloženia materiálu klátika a kolesa,
- od teploty zdrže — do určitej teploty (asi 600 °C) klesá,
- od akosti (hrubosti) povrchu trecích sa materiálov.

19. Súčiniteľ šmykového trenia f medzi liatinovým klátikom a kolesom sa vo väčšine prípadov pohybuje v hraniciach od 0,08 do 0,35.

20. Na bubnových alebo kotúčových brzdách sa používajú namiesto liatiny špeciálne lisované trecie hmoty osinkové alebo keramické, ktoré majú vyšší súčiniteľ trenia než liatina. Pri týchto hmotách súčiniteľ trenia menej závisí od rýchlosti trenia a teploty, čo je ich hlavnou prednosťou. Tieto druhy trecích materiálov sa uplatňujú pri brzdách vozidiel pre vysoké rýchlosti, pri nich možno konštantnou prítlačnou silou dosiahnuť skoro konštantnú brzdiacu silu málo závislú od rýchlosti vozidla, a to až do úplného zastavenia.

21. Na obr. 2 je zakreslená závislosť súčiniteľa trenia od rýchlosti vozidla. V tomto obrázku jednotlivé krivky znamenajú:

- súčiniteľ trenia liatinových zdrží pri mernej sile v trecej ploche 0,4 MPa,
 - súčiniteľ trenia liatinových zdrží pri mernej sile v trecej ploche 1,0 MPa,
 - súčiniteľ trenia liatinových zdrží pri mernej sile v trecej ploche 2,0 MPa,
- súčiniteľ trenia brzdového obloženia (brzdy bubnové, kotúčové),
 - súčiniteľ šmykového trenia kolies po koľajniciach.



Obr. 2 Závislosť súčiniteľa trenia od rýchlosti vozidla

f — súčiniteľ trenia medzi brzdovým klátikom a kolesom

Z priebehu jednotlivých kriviek vyplýva, aký vplyv má rýchlosť a merná sila na súčiniteľ trenia f . S rýchlosťou i so stúpajúcou mernou silou klesá veľkosť súčiniteľa trenia medzi brzdovým klátikom a kolesom.

F. ADHÉZIA

22. Medzi kolesom a koľajnicou pôsobí dotyková sila, ktorá bráni šmýkaniu kolesa po koľajnici. Táto sila je nazývaná silou adhéznou:

$$F_A = \mu \cdot F_G, \quad [\text{kN}; \text{kN}]$$

kde ... F_A ... sila adhézna [kN]

F_G ... sila kolesová [kN]

μ ... súčiniteľ adhézie

Adhézna sila, ktorú možno dosiahnuť v styku kolesa s koľajnicou, má pre koľajovú dopravu základný význam. Pri brzdení adhéznou brzdou od tejto sily závisí maximálna možná brzdiaca sila. Súčasne však je adhézna sila i obmedzujúcim činiteľom pre trakčný výkon.

23. Súčiniteľ adhézie kolíše vo veľmi širokých medziach a závisí od mnohých okolností, ktoré sa zatiaľ nepodarilo jednoznačne dokázať a objasniť. Najvýraznejšie ovplyvňuje veľkosť súčiniteľa adhézie akosť povrchu koľaji. Skúsenosť ukázala, že súčiniteľ adhézie na celkom suchej, čistej koľaji sa postatne líši od súčiniteľa pre koľaj vlhkú, znečistenú a klzkú. Je tým mienený povrch koľaje pri začínajúcom daždi, pri orosení koľaje či inovati, alebo povrch masťný. Súčiniteľ adhézie možno zväčšiť umele, a to pieskovaním. Tiež rýchlosť vozidla má na veľkosť súčiniteľa adhézie svoj vplyv, ktorý sa však nepodarilo presne stanoviť. Z tohto dôvodu je veľkosť súčiniteľa udaná v pomerne širokom pásme bez ohľadu na rýchlosť vozidla.

24. Z hľadiska brzdenia a výpočtu brzdy je dôležitá dolná hranica pásma, ktorá len málo závisí od rýchlosti, ale je výrazne ovplyvnená stavom a osobitne prípadným znečistením koľaje. Pre výpočet brzdy sa uvažuje $\mu = 0,15$.

G. VPLYV RÝCHLOSTI NA VEĽKOSŤ BRZDIACEJ SILY A PRÍTLAK KLÁTIKOV ZDRŽÍ

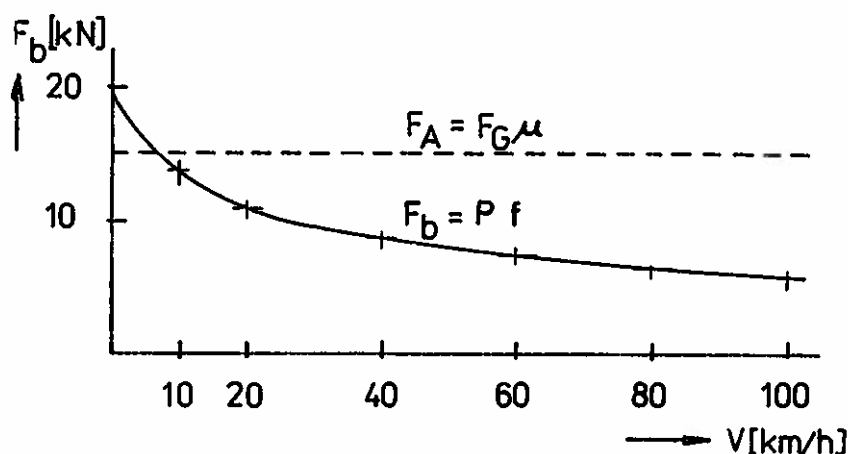
25. Na grafoch na obr. 3 a 4 je prakticky znázornená zmena brzdiacej sily a maximálne možná sila na zdrže v závislosti od rýchlosti vozidla pri konštantnej sile na zdrže.

Sila na koleso $F_G = 100 \text{ kN}$

Celková sila na dve zdrže $P = 64 \text{ kN}$

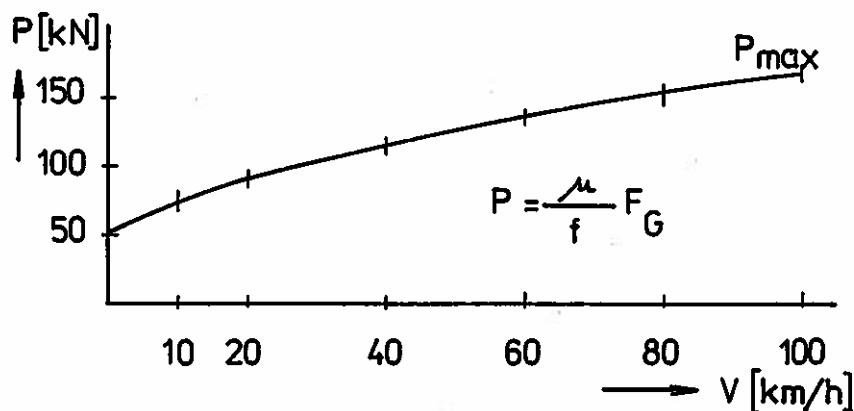
Sila na jednu zdrž $P_1 = 32 \text{ kN}$

Hodnoty súčiniteľa f pre mernú silu $1,0 \text{ MPa}$ v závislosti od rýchlosti sú odčítané z grafu na obr. 2, krivka 1b. Súčiniteľ $\mu = 0,15$.



Obr. 3 Priebeh brzdiacej sily v závislosti od rýchlosti pri konštantnej sile na brzdový klátik

V — rýchlosť vozidla, F_b — brzdiaca sila, F_A — adhézna sila



Obr. 4 Priebeh maximálnej možnej sily $P_{\max}$ na brzdový klátik v závislosti od rýchlosti pri jazde na medzi adhézie

V — rýchlosť vozidla, P — celková sila na zdrže

Z grafov na obr. 3 a 4 je zrejmé, že so vzrastajúcou rýchlosťou klesá brzdiaca sila pri konštantnej sile na zdrže a pri konštantnej sile adhézie. So stúpajúcou rýchlosťou by teda bolo možné (obr. 4) zvyšovať silu na zdrže bez toho, že by sa pri určitej rýchlosti prekročila hranica adhézie. Pri konštrukcii brzdy vozidla treba vychádzať z hore uvedeného a brzdu navrhovať tak, aby jej účinok, t. j. brzdiaca sila neprekročila silu adhéziu okrem oblasti veľmi nízkych rýchlostí, kde prípadný šmyk nemá za následok poškodenie obvodu kolies.

H. ZVYŠOVANIE BRZDIACEHO ÚČINKU

26. So zvyšujúcimi sa rýchlosťami a hmotnosťami vlakov stúpajú nároky na brzdiaci účinok. Brzdy sú preto vybavované zariadeniami, ktoré umožňujú zvyšovať brzdiaci účinok.

Brzdenie podľa nákladu

27. Na nákladných vozňoch sa podstatne mení ich prípustná hmotnosť pod vplyvom nákladu. Hmotnosť nákladu býva dvakrát až trikrát väčšia než hmotnosť vozidla. Tým sa mení aj jeho kinetická energia, ktorú je nutné pri brzdení zmariť.

Súčasne však vplyvom hmotnosti nákladu je vyššia sila na koleso a tým aj adhézna sila F_A . Možno teda úmerne so zvyšovaním adhézneho sily F_A zvýšiť i brzdiacu silu F_b . To znamená, že možno zvýšiť silu na zdrže úmerne k hmotnosti nákladu. Silu na zdrže možno zmeniť pneumaticky zmenou tlaku v brzdovom valci alebo uvedením do činnosti ďalšieho brzdového valca, alebo tiež mechanicky zmenou prevodu brzdového tyčovia. Nazýva sa to brzdenie podľa prípustnej hmotnosti vozňa a možno ho uskutočniť niekoľkými spôsobmi.

28. Najrozšírenejší a najjednoduchší je spôsob pomocou ručne obsluhovaného prestavovača, ktorý ovláda zariadenie na brzdenie podľa prípustnej hmotnosti vozňa. Toto prestavenie sa musí vykonať pri dosiahnutí stanovenej hodnoty prípustnej hmotnosti vozňa — prestavná hmotnosť (udáva sa v tonách a je uvedená na prestavovači).

Sila na zdrže a tým aj brzdiaci účinok sa tak mení skokom. Prestavovač má väčšinou dve polohy: prázdny — naložený. Môže mať však tiež tri polohy: prázdny — čiastočne naložený — naložený. Takéto vyhotovenie však nie je časté, býva použité len na veľmi ľahkých dvojnápravových vozňoch.

29. Dokonalejšie prispôbenie brzdiaceho účinku prípustnej hmotnosti vozidla možno dosiahnuť zariadením pre samočinnné brzdenie podľa nákladu. Týmto zariadením musia byť vybavené nákladné vozne jazdiace v režime „SS“ (rýchlosť do 120 km/h). Zariadenie mení plynule a samočinnne brzdiaci účinok vozňa podľa hmotnosti nákladu. Na nákladných vozňoch jazdiacich v režime „SS“ je prepočítaná tak, aby brzdiace percentá neklesli pod 100 %.

Samočinnné nastavenie brzdiaceho účinku sa ovláda prehnutím nosných pružiacich elementov alebo priamo silou na os.

Pokiaľ je samočinnné nastavovanie brzdiaceho účinku riadené od zaťaženia len jednej nápravy, treba dbať na to, aby bol vozeň buď rovnomerne naložený alebo aby aspoň tá náprava, ktorej zaťaženie riadi brzdiaci účinok, bola menej zaťažená. V opačnom prípade by došlo na menej zaťažených nápravách vplyvom

nastaveného vysokého brzdiaceho účinku k zablokovaniu kolies, t. j. k šmykaniu kolies po koľajnici. Na niektorých konštrukciách sa tomu čelí vhodnou kombináciou čidiel na viacerých nápravách.

30. Na obr. 5 je znázornený priebeh brzdiaceho účinku, vyjadrený brzdoými percentami, v závislosti od prípustnej hmotnosti vozňa. Brzdiaci účinok klesá vplyvom zväčšujúcej sa hmotnosti nákladu až po prestavnú hmotnosť, kedy prestavením prestavovača prázdny — naložený do polohy „naložený“ sa zvýši brzdiaci účinok a tým aj brzdiace percentá. Ďalším zväčšovaním hmotnosti však brzdiaci účinok opäť klesá, ako znázorňuje krivka 1. Čiarkovanou krivkou 2 je znázornený pokles brzdiaceho účinku vplyvom naloženia v tom prípade, ak by vozeň nebol vybavený zariadením pre brzdenie podľa nákladu. Je zrejmé, že pri plne naloženom vozni sú brzdiace percentá veľmi malé než na vozni so zariadením pre brzdenie podľa nákladu. Pomocou tohto zariadenia a jeho správnu obsluhou možno udržať brzdiaci účinok v predpísaných hraniciach.

Krivkou 3 je znázornený priebeh brzdiaceho účinku na vozni vybavenom zariadením pre samočinné brzdenie podľa nákladu. Hodnota brzdiacich percent sa tu pohybuje plynule v rozmedzí 120 % až 100 %.

V Tabuľke 2 sú uvedené jednotlivé možnosti brzdenia podľa prípustnej hmotnosti vozidla.

Tab. 2

SPOSOBY BRZDENIA PODĽA HRUBEJ HMOTNOSTI VOZIDLA

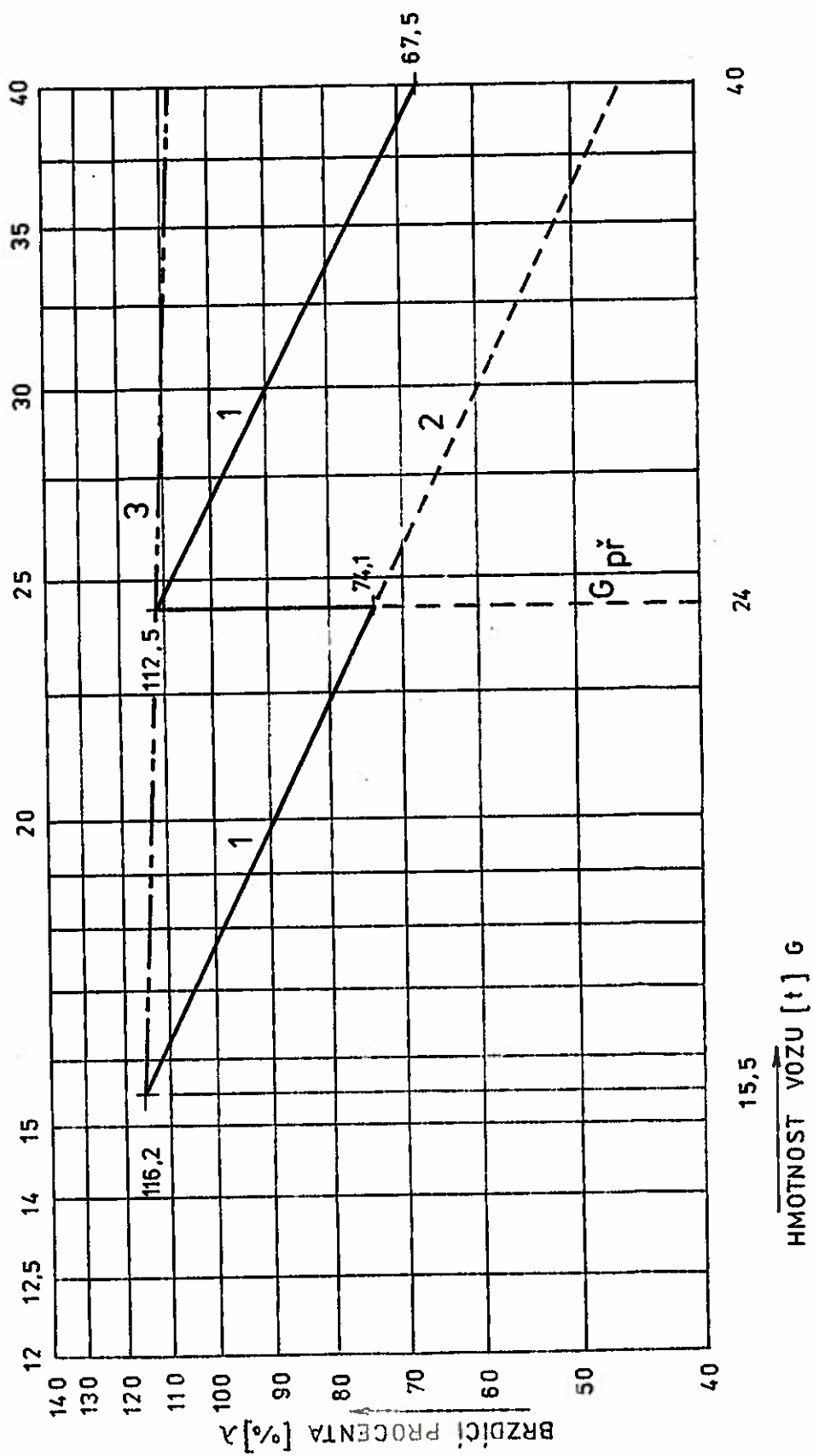
Ovládanie	Působenie		Použitie
Nesamočinné	Pneumaticky	zapnutím ďalšieho brzdového valca	Vozne cudzích železničných správ
Ručným prestavením		obmedzením maximálneho tlaku v brzdovom valci na prázdnom vozidle	Nákladné vozne
	Mechanicky	zmenou prevodov brzdového tyčovia	Nákladné vozne staršej výroby
Samočinné Zistením priebehu vypruženia	Pneumaticky	prispôbením tlaku v brzdovom valci	Motorové jednotky a nákladné vozne, poschodové vozne Bp, Bap
Odvážením hmotnosti vozidla	Pneumaticky		
	Mechanicky	zmena prevodov brzdového tyčovia	Nákladné vozne cudzej výroby
Odvážením stĺpca vody	Pneumaticky	prispôbením tlaku brzdového valca	T e n d r e s brzdou Knorr

Rýchliková brzda

31. So stúpajúcou rýchlosťou rastie kinetická energia vozidla. Z tohto dôvodu treba zvýšiť brzdiaci účinok. Brzdiaca sila však so stúpajúcou rýchlosťou klesá vplyvom poklesu súčiniteľa trenia medzi brzdoým klárikom a kolesom. Adhézna sila je však prakticky konštantná, pretože sa nemení ani sila na koleso ani podstatne súčiniteľ adhézie. V tomto prípade treba preto prispôbiť silu na zdrž meniacemu sa súčiniteľu trenia, aby vozidlo malo maximálny brzdiaci účinok v celom rozsahu rýchlosti a že by pritom došlo k zablokovaniu kolies. To znamená, že by sa sila na zdrž mala meniť plynule tak, ako sa mení súčiniteľ trenia medzi brzdoým klárikom a kolesom v závislosti od rýchlosti.

V zásade by bolo možné prispôbiť silu na zdrž okamžitej rýchlosti, avšak takéto zariadenie by bolo veľmi zložitá. V praxi sa ukázalo, že vyhovuje brzda so stupňovitou zmenou brzdiaceho účinku. Najrozšírenejšia je brzda dvojstupňová s vysokým a nízkym stupňom brzdenia, ktorá sa samočinne nastavuje pri dosiahnutí určitej rýchlosti. Táto brzda sa označuje ako rýchliková brzda. Rozvádzač tejto brzdy má dve alebo tri polohy prestavovača pre nastavenie režimu „O“ osobná, „R“ rýchliková, prípadne „G“ nákladná. Ako rýchliková dvojstupňová brzda účinkuje len v polohe prestavovača „R“.

32. Vysoký stupeň brzdenia sa samočinne zapína, ak prekročí vozidlo rýchlosť asi $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. K prestaveniu z vysokého na nízky stupeň brzdenia dochádza pri poklese rýchlosti medzi asi $80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

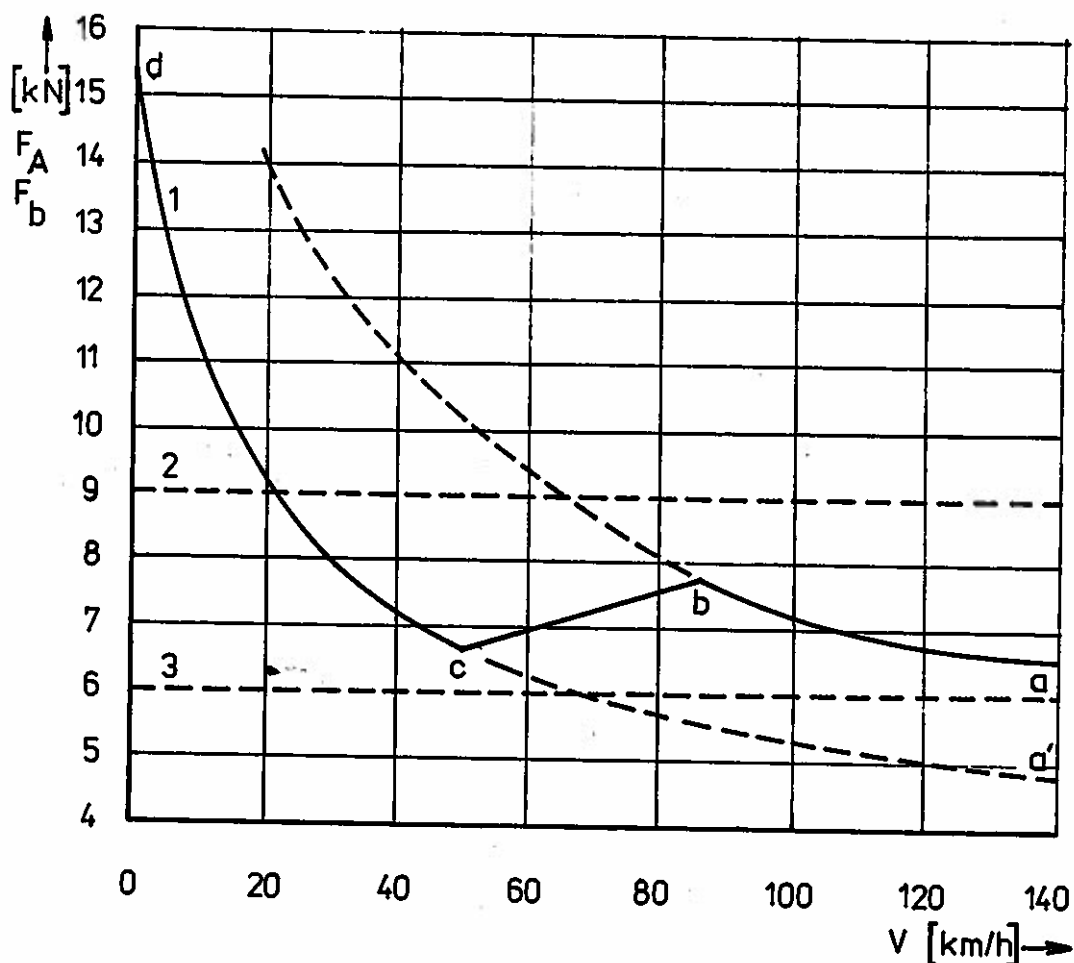


Obr. 5 Zmena brzdiacich percent na vozni s prestavovacom prázdny—naložený a bez prestavovaca

λ — brzdiace percenta, G — hrubá hmotnosť vozidla, G_p — prestavná hmotnosť

Prestavenie z vysokého na nízky stupeň brzdzenia je samočinné, ovládané regulátorom, ktorý je väčšinou na ložiskovej skrini nápravy a ovláda brzdové prístroje pneumaticky alebo elektricky podľa konštrukcie príslušného systému brzdy.

33. Na obr. 6 je znázornený priebeh adhézneho sily F_A a brzdiacej sily F_b v závislosti od rýchlosti vozidla na rýchlikovej (dvojstupňovej) klátikovej brzde s obojstranne brzdenými kolesami.



Obr. 6 Priebeh adhézneho sily F_A a priebeh brzdiacej sily F_b v závislosti od rýchlosti vozidla na rýchlikovej dvojstupňovej klátikovej brzde

F_b — brzdiaca sila, F_A — adhézna sila

Je uvažovaná hrubá hmotnosť vozidla $G = 48$ t. Z toho vyplýva: sila na koleso $F_G = 60$ kN; dolná hranica adhézneho sily $F_A = 6$ kN — priamka 3; horná hranica adhézneho sily $F_A = 9$ kN — priamka 2. Sila na zdrž je pri vysokom stupni brzdzenia $P_1 = 40$ kN; sila na zdrž pri nízkom stupni brzdzenia $P_1 = 20$ kN.

Krivka (a, c, d) znázorňuje priebeh brzdiacej sily F_b pri nízkom stupni brzdzenia v celom rozsahu rýchlosti (prestavovač je v polohe „P“). Z priebehu tejto krivky je zrejmé, že pri vyšších rýchlostiach je brzdiaca sila oveľa nižšia než sila adhézna a že rovnako možnosti brzdy nie sú plne využité.

Krivka (a, b) znázorňuje priebeh brzdiacej sily F_b vysokého stupňa brzdzenia (prestavovač je v polohe „R“); krivka (b, c) priebeh brzdiacej sily F_b počas prestavenia z vysokého na nízky stupeň brzdzenia (prestavovač tiež v polohe „R“); a krivka (c, d) priebeh brzdiacej sily F_b po prestavení z vysokého na nízky stupeň brzdzenia (prestavovač je tiež v polohe „R“). Z pokračovania krivky (a, b) — znázornené čiarkovane — je zrejmé, ako by rástla brzdiaca sila F_b pri nižších rýchlostiach a že by vysoko prekročila adhéznou silu F_A , keby nedošlo k prestaveniu na nízky brzdiaci stupeň. Následkom toho by bolo zablokovanie kolies.

IV. VÝPOČET BRZDY

34. Pre splnenie všetkých podmienok požadovaných na brzdu vozidiel, ako bolo v predchádzajúcich kapitolách vysvetlené, treba brzdu starostlivo navrhovať a konštruovať. Pre návrh brzdy slúži výpočet jej jednotlivých častí, ktorý zabezpečuje optimálne parametre brzdy tak, aby bol dosiahnutý žiadany brzdiaci účinok.

35. Brzdiaca sila je určená pritlakom brzdových klátikov a súčiniteľom trenia. Sila na zdrže, ako už bolo povedané, je daná veľkosťou účinkujúcej sily a prevodom brzdového tyčovia.

A. ÚČINKUJÚCA SILA

36. Účinkujúca sila je prvotná sila pre vznik brzdiacej sily a môže byť vyvolaná rukou, tlakom vzduchu na piest, tlakom kvapaliny na piest, solenoidom, závažím a podobne podľa druhu brzdy.

37. Účinkujúca sila vyvolaná tlakom vzduchu na piest sa nazýva sila na piest brzdového valca Z_u , ako je znázornené na obr. 7.

$$Z_u = p \cdot S \cdot 10, \quad [N, \text{ bar}, \text{ cm}^2]$$

kde

Z_u . . . sila na piest BV [N]

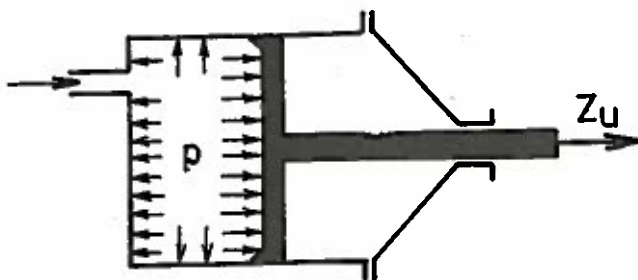
p . . . tlak vzduchu [bar]

S . . . plocha piesta [cm]

10 . . . súčiniteľ pre prepočet na [N]

Pri tlaku vzduchu 3,8 baru a ploche piesta 730 cm², čo je plocha 12" brzdového valca, je sila na piest.

$$Z_u = 3,8 \cdot 730 \cdot 10 = 27\,740 \text{ [N]}$$



Obr. 7 Sila Z_u na piest brzdového valca

p — tlak vzduchu, Z_u — sila na piest brzdového valca

38. Účinná sila na piestnicu brzdového valca Z je sila na piest znížená o odpory vratných pružín.

39. Odpory pružín O sú súčet všetkých síl vratných pružín brzdového tyčovia

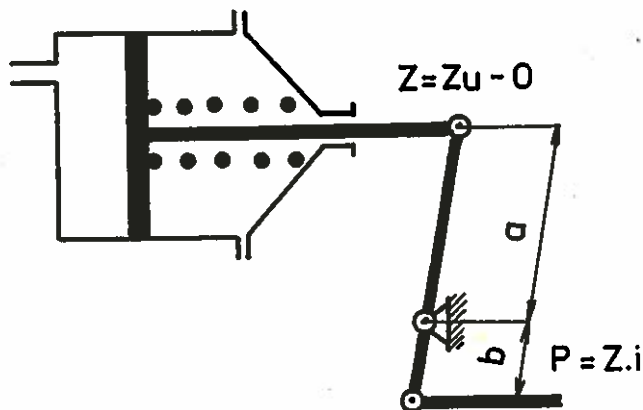
$$Z = Z_u - O$$

B. TYČOVIE, PREVOD

40. K účinnému brzdeniu vozidiel treba veľkú silu; sila na zdrže je niekoľkonásobok sily účinnej. Treba, aby sa dosiahol pritlak viacerých zdrží, teda, aby sila, pritlak pôsobili na viacerých miestach. Splnenie oboch požiadaviek — znásobenie účinnej sily a jej rozdelenie dosahujeme tyčovým, vloženým medzi piestnicu brzdového valca a zdrže.

Hlavnými časťami tyčovia sú prevodové páky, spojnice prevodových pák, ťažnice, rozpory zdrží. Prevodové páky zabezpečujú násobok sily na piest brzdového valca, spojnice prevodových pák a rozpory zdrží rozdeľujú silu na niekoľko pôsobísk.

Prevodová páka je dvojramenná páka, ktorou meriame veľkosť účinnej sily a smer jej pôsobenia. Príklad prevodovej páky je na obr. 8.



Obr. 8 Zmena sily Z_u pomocou prevodnice

Z — účinná sila, P — výsledná sila

Podmienkou rovnováhy na páke je, že moment účinnej sily sa musí rovnať momentu výslednej sily P

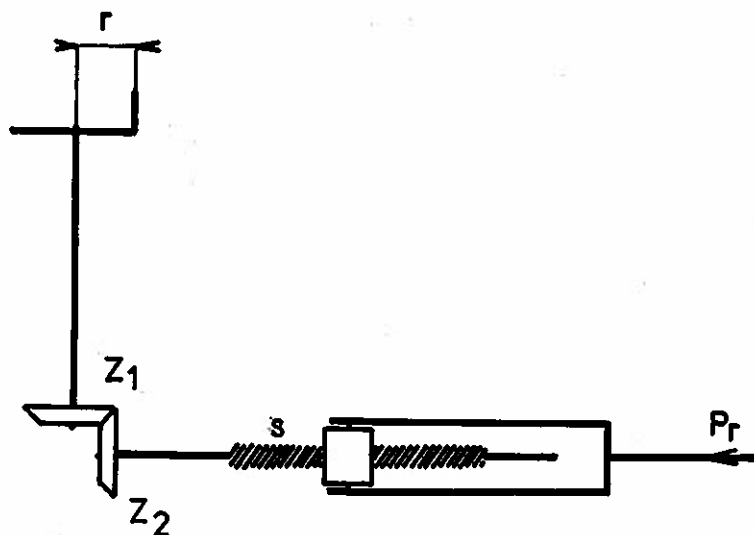
$$Z \cdot a = P \cdot b$$

Prevodový pomer $i = \frac{P}{Z} = \frac{a}{b}$

41. Na ručnej brzde sa používajú ešte ďalšie prevodové prvky, a to ozubené kolesá kužeľové a skrutky (vretená).

Príklad takéhoto usporiadania je na obr. 9.

Prevodový pomer $i = \frac{2 \pi r}{s} \cdot \frac{Z_2}{Z_1}$



Obr. 9 Schéma ručnej brzdy

r — polomer kľuky ručnej brzdy, Z_1 , Z_2 — kužeľové koleso, s — stúpanie závitov vretena, P_r — výsledná sila

C. BRZDIACI ÚČINOK

Obrzdenie

42. Aby bylo možné porovnávať brzdivé zariadenie rôznych vozidiel, bol zavedený pojem obrzdenie.

Obrzdenie je pomer síl na zdrže P k tiaži vozidla, pripadajúci na brzdene nápravy, vyjadrené v percentách.

$$\text{Obrzdenie } \beta = \frac{P}{F_G} \cdot 100 \quad [\%]$$

Brzdíacie percentá

43. Pojem obrzdenie sa nesmie zameniť s pojmom brzdíacie percentá. V zošitovom cestovnom poriadku a v Správe o brzdení sú uvedené brzdíacie percentá. Brzdíacie percento slúži na určenie žiadúceho brzdiaceho účinku pri jazde vlaku.

$$\text{brzdíacie percentá } \lambda = \frac{\text{súčet brzdiacich váh vozňov vlaku}}{\text{súčet hmotností vozňov vlaku}} \cdot 100 \quad [\%]$$

Brzdiaca váha

44. Brzdiaca váha je veličina, ktorá vyjadruje brzdiaci účinok vozidla alebo vlaku. Nezahrňuje v sebe len silu na zdrže P, ale tiež časy plnenia brzdivých valcov a iné činitele, ktoré ovplyvňujú zábrzdnu dráhu. Preto nemožno spolu porovnávať obrzdenie a brzdiacu váhu. Rozoznávame brzdiacu váhu osobnú a brzdiacu váhu nákladnú podľa spôsobu brzdenia, t. j. podľa nastavenia prestavovačov do polohy „osobná“ alebo „nákladná“.

V. SAMOČINNÁ TLAKOVÁ BRZDA

A. ZÁKLADNÉ VLASTNOSTI

45. Brzda, ktorá má byť vhodná aj pre brzdenie najdlhších vlakov, musí byť priebežne obsluhovateľná, samočinná, zároveň však pokiaľ možno jednoduchá, a to ako po stránke konštrukčnej, tak aj po stránke obsluhy a údržby.

Tieto požiadavky najviac spĺňa priebežná, samočinná tlaková brzda klátiková, ktorá je preto na železničných vozidlách najviac rozšírená.

46. Železničné vozidlá sú podľa predpisov UIC vybavené priebežnou samočinnou tlakovou brzdou. Vozne starej stavby môžu byť vybavené len priebežným potrubím.

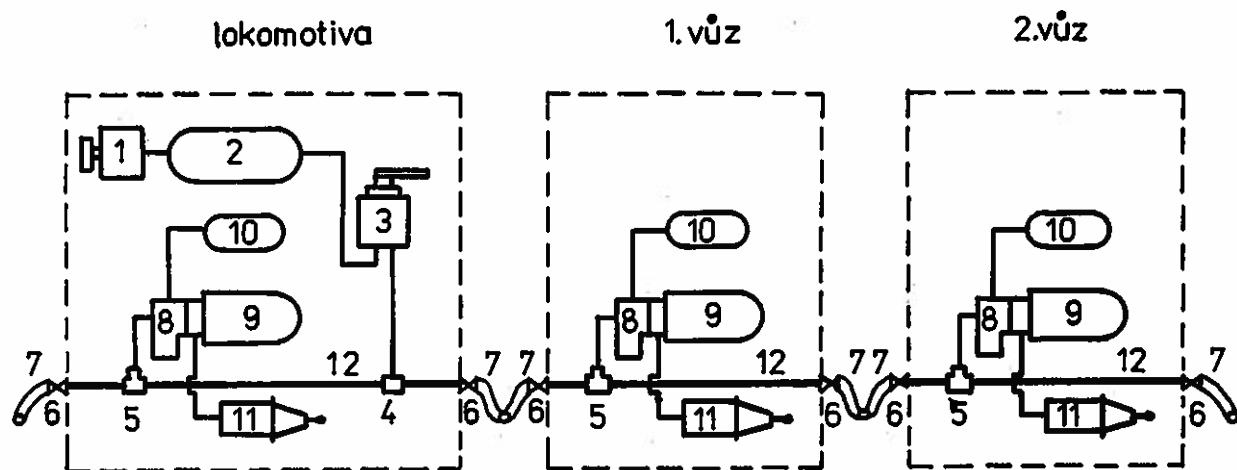
47. Označenie „priebežná brzda“ znamená, že brzdy všetkých vozidiel vlaku sa môžu ovládať z jedného miesta. Obvykle sa brzdy ovládajú brzdičom hnacieho vozidla; brzdenie musí byť tiež možné z ktoréhokoľvek miesta vlaku pomocou záchranej brzdy.

Označenie „samočinná brzda“ sa vzťahuje na jej činnosť pri roztrhnutí vlaku pri poškodení hlavného potrubia (napr. prasknutie brzdivej spojky). Samočinná brzda v tomto prípade účinkuje bez ďalšieho zásahu.

48. Ručné brzdy, ktoré musia byť na každom brzdenom vozidle jednotlivo ťahané, nie sú preto ani priebežné, ani samočinné. Tlakové brzdy, ktoré sú zásobované z hnacieho vozidla vzduchom a tiež z neho obsluhované, sú vždy priebežné. Môžu byť podľa vyhotovenia samočinné alebo nesamočinné. V súčasnosti sa však používajú na železničných vozidlách výhradne samočinné brzdy.

49. Samočinnosť na železničných tlakových brzdách je dosiahnutá tým (obr. 10), že v odbrzdenom stave je naplnené hlavné potrubie (12) stlačeným vzduchom s prevádzkovým tlakom, spravidla 5 barov, a že vzduch, potrebný pri brzdení k plneniu brzdivého valca (11), je už pripravený v pomocnom vzducho-

jeme (9). Pri znížení tlaku v hlavnom potrubí brzdičom (3) alebo záchrannou brzdou sa prestavia rozvádzače (8), ktoré dosiaľ spojovali brzdivé valce (11) s ovzduším a pomocné vzduchojemy (9) s hlavným potrubím (12) do brzdiacej polohy. Vzduch z pomocných vzduchojemov (9) prúdi potom do brzdivých valcov (11), ich piesty sa posunú a prostredníctvom brzdivých pák a tyčoviev pritlačia brzdivé klátiky ku kolesám. Pri zvýšení tlaku v hlavnom potrubí sa prestavia rozvádzače (8) do odbrzdovacej polohy. Brzdové valce (11) sa odvzdušnia, piesty sa vrátia späť silou spätných pružín a brzdivé klátiky odľahnú od klies. Súčasne sa opäť doplnia pomocné vzduchojemy (9) stlačeným vzduchom na prevádzkový tlak.



Obr. 10 Samočinná tlaková brzda na vlaku

1 — kompresor, 2 — hlavný vzduchojem, 3 — brzdič, 4 — odkvapnica, 5 — odstredivý prachojem, 6 — spojkový kohút, 7 — brzdivá spojka, 8 — rozvádzač, 9 — pomocný vzduchojem, 10 — rozvodný vzduchojem, 11 — brzdivý valec, 12 — hlavné potrubie

50. Úmyselné alebo neúmyselné rýchlejšie zníženie tlaku v hlavnom potrubí, ktoré prekročí určenú hodnotu, spôsobí teda brzdenie. Tlaky v hlavnom potrubí a v brzdivých valcoch sa menia vždy v opačnom zmysle; tlaková brzda sa označuje ako nepriamočinná brzda.

51. Schéma na obr. 10 predstavuje základnú formu všetkých priebežných samočinných brzd. Vyznačuje sa existenciou rozvádzačov a pomocných vzduchojemov. Stlačený vzduch slúži nielen pre vytvorenie brzdiacej sily, ale tiež riadi celé brzdiace pochody a zmenu brzdiacej sily.

Poznámka: O funkcii ostatných zariadení, uvedených v obr. 10, bude sa pojednávať v príslušnom článku.

Pretože sa tu používa brzdivý valec len s jednou pracovnou komorou, ktorá je pri brzdení naplnená stlačeným vzduchom, je plný názov tejto brzdy, „samočinná jednokomorová tlaková pneumatická brzda“.

52. Priamočinné brzdy, na ktorých sa vpúšťa vzduch priamo do brzdivého valca, sa používajú ako prídavné brzdy na hnacích vozidlách.

53. Prevádzkový tlak na samočinnnej tlakovej brzde je 5 barov; plný brzdiaci účinok sa dosiahne pri znížení tlaku v hlavnom potrubí o 1,5 baru, pričom sa docielí maximálny tlak v brzdivom valci od 3,5 baru do 4,0 baru podľa typu rozvádzača. (Podľa UIC od 3,7 baru do 3,9 baru.)

Úplným vyprázdnením hlavného potrubia pri rýchlostnom zabrzdení sa nedosiahne vyšší tlak v brzdivom valci, avšak pri rýchlejšom poklese tlaku v hlavnom potrubí brzdy reagujú rýchlejšie.

B. VLASTNOSTI STLAČENÉHO VZDUCHU

54. Vzduch pokrýva Zem vo vrstve vysokej asi 80 až 150 km, ktorá smerom nahor najskôr rýchlo, potom stále pomalšie riedne, až sa stráca bez presného ohraničenia v kozme.

1 m³ atmosférického vzduchu má hmotnosť 1,29 kg pri 0 °C na hladine mora. Vzduchová vrstva vyvíja na zem približne rovnakú silu ako 10 m vysoký stĺpec vody alebo 760 mm vysoký stĺpec ortuti, t. j. na 1 cm² zemského povrchu približne 10 N, presne 10,133 N.

Vzduch je zmesou rôznych plynov s týmito hmotnostnými percentami; kyslík asi 23 %, dusík asi 76 %, zvyšok tvoria vzácne plyny vo veľmi malom množstve (napr. hélium, neón, argón, atď.) a vodné pary.

55. Obsah atmosférickej vlhkosti, to je vodné pary, vo vzduchu závisí od teploty vzduchu. Čím je teplota vzduchu vyššia, tým je i vyššie množstvo obsiahnutej vody. Ochladzovaním vzduchu sa voda vylučuje vo forme hmly, drobných kvapôčok.

Jeden m³ atmosférického vzduchu môže pojať najviac nasledujúce množstvo pary bez toho, že by sa voda vylučovala:

pri -10 °C	asi 2,3 g/m ³
pri 0 °C	asi 5,0 g/m ³
pri +20 °C	asi 17,2 g/m ³
pri +30 °C	asi 30,4 g/m ³

Voda obsiahnutá vo vzduchu aj napriek svojmu malému množstvu môže spôsobovať veľké ťažkosti. Keď sa totiž kompresorom stlačený a tým zahriaty vzduch ochladí expanziou vo vzduchojeme, vylúči sa väčšina vlhkosti ako voda. Ak sa však táto voda pravidelne nevypúšťa, môže byť prúdiacim vzduchom strhnutá do potrubia a brzdových prístrojov, kde môže za nízkej teploty zamrznúť a spôsobiť poruchu brzd. Nasledujúci príklad ukazuje, že nemožno podceňovať množstvo vody obsiahnuté vo vzduchu.

Dodávané množstvo vzduchu kompresorom činí napríklad 2000 dm³/min, čo je za hodinu, vzŕažené na atmosférický tlak, objem 120 m³. Pri východiskovej teplote +20 °C obsahuje toto množstvo vzduchu: $17,2 \times 120 = 2060$ g vodnej pary (asi 2 litre vody), ktorá po ochladení vzduchu je z väčšej časti vylúčená ako voda.

56. Stlačený vzduch je taký vzduch, ktorý má vyšší tlak než je tlak atmosférický. Vznikne stlačením vzduchu z atmosférického tlaku na menší objem než mal pôvodne. Tlak sa šíri všetkými smermi. Je meraný silou, ktorou pôsobí na m², resp. cm² vzduchojemu, to znamená, že sa meria pretlak proti atmosférickému tlaku. Meracou jednotkou tlaku je Pascal a jeho násobky. V železničnej prevádzke je na základe medzinárodnej dohody povolená výnimka z ČSN 01 1300 a jednotkou tlaku je bar, čo je v približnom prepočte podľa starej sústavy 1 km · cm⁻².

Stlačený vzduch má vždy snahu sa rozpínať a tým konať prácu. Sila vyvinutá na piest sa rovná tlaku v brzdovom valci násobeného plochou piesta.

Stlačený vzduch prúdi v potrubí z miesta vyššieho tlaku do miesta nižšieho tlaku. Rýchlosť prúdenia závisí od rozdielu tlaku a od odporu v potrubí. Odpor v potrubí závisí od priemeru, dĺžky a zakrivenia potrubia a od nerovností vnútri potrubia. Ak sa spojí vzduchojem naplnený stlačeným vzduchom s iným vzduchojemom, v ktorom nie je pretlak, t. j. naplnený len vzduchom s atmosférickým tlakom, prúdi vzduch tak dlho do prázdneho vzduchojemu, až v oboch vzduchojemoch nastane rovnaký tlak, t. j. až sa tlaky vyrovnajú.

Podobný prípad nastane, ak sa spoja vzduchojemy s rôznym tlakom. Potom prúdi vzduch zo vzduchojemu s vyšším tlakom do vzduchojemu s nižším tlakom až do vyrovnania tlakov v oboch vzduchojemoch.

57. Ak spojíme dva vzduchojemy, z ktorých každý má objem 50 dm³, z toho je jeden naplnený stlačeným vzduchom tlaku 5 barov a druhý je prázdny, potom po vyrovnaní tlakov bude v oboch vzduchojemoch tlak:

$$\frac{5 \times 50}{50 + 50} = 2,5 \text{ baru}$$

Ak však objem prázdneho vzduchojemu bude len 16 dm³, bude po vyrovnaní tlakov v oboch vzduchojemoch tlak:

$$\frac{5 \times 50}{50 + 16} = 3,8 \text{ baru}$$

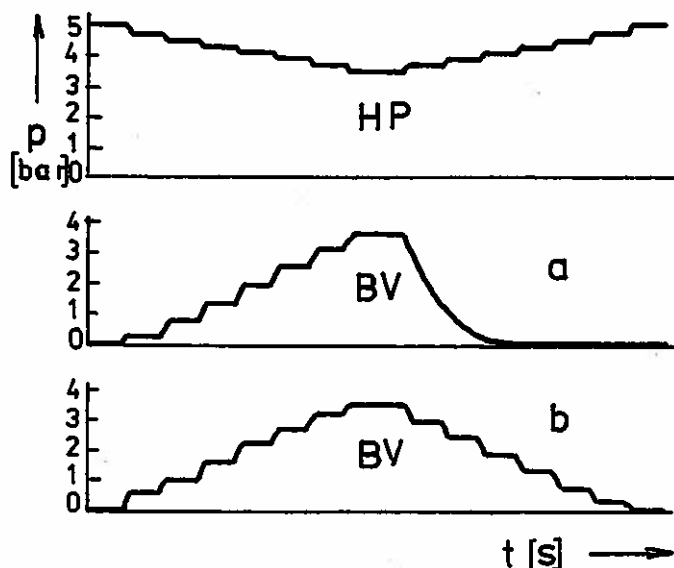
Platí definícia: Súčin tlaku a objemu uzatvoreného plynu za stálej teploty je konštantný.

58. Na základe tejto definície možno určiť obdobným spôsobom príslušný tlak v brzdovom valci v závislosti od zníženia tlaku v pomocnom vzduchojeme, resp. v hlavnom potrubí. Situácia je však zložitejšia, pretože na brzdovom valci treba rozlíšiť stály objem, t. j. objem privádzajúcich trubiek, objem priestoru medzi dnom a piestom (mŕtvy priestor valca) a zdvihový objem, ktorý pred začiatkom procesu neexistuje a vznikne až vysunutím piesta.

C. PRINCÍP TLAKOVEJ BRZDY — STUPŇOVITO NEODBRZDOVATELNEJ A STUPŇOVITO ODBRZDOVATELNEJ TLAKOVEJ BRZDY

59. Základným a charakteristickým dielom samočinnnej tlakovej brzdy je rozvádzač. Ten riadi v závislosti od zmien tlaku v hlavnom potrubí plnenie a odvetrávanie brzdového valca ako aj plnenie pomocného vzduchojemu, prípadne i ďalších vzduchojemov.

Podľa spôsobu odbrzdzenia treba rozlíšiť stupňovito neodbrzdovateľné a stupňovito odbrzdovateľné typy brzd. Stupňovito neodbrzdovateľné brzdy odbrzdia úplne už pri malom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí, začatý proces odbrzdovania možno prerušiť len novým zabrzdzením. Stupňovito odbrzdovateľné brzdy znižujú tlak v brzdovom valci len úmerne k zvýšeniu tlaku v hlavnom potrubí, možno stupňovito odbrzďovať (obr. 11).



Obr. 11 Priebeh tlaku vzduchu v brzdovom valci pri odbrzdovaní v závislosti od tlaku vzduchu v hlavnom potrubí

HP — hlavné potrubie, BV — brzdový valec, p — tlak, s — čas v sekundách, a — brzda stupňovito neodbrzdovateľná, b — brzda stupňovito odbrzdovateľná

60. Z dôvodu lepšej regulovateľnosti brzdiaceho účinku a bezpečnosti proti vyčerpaniu brzdy pri opakovanom brzdení a odbrzdovaní sa konštruujú už len brzdy stupňovito odbrzdovateľné rôznych vyhotovení. Stupňovito neodbrzdovateľné brzdy sa vyskytujú už len ojedinele. Aj napriek tomu bude ďalej popísaný princíp stupňovito neodbrzdovateľného rozvádzača, pretože z neho sú odvodené všetky novšie konštrukcie a pretože na ňom možno najlepšie vysvetliť základné funkcie rozvádzača. Ide o jednoduchý rozvádzač bez zrýchľovacej komory, aký sa používal na hnacích vozidlách.

a) Stupňovito neodbrzdovateľná brzda

61. Jednoduchý rozvádzač sústavy Westinghouse alebo Knorr (obr. 12) má v telese rozvádzača rámovú piestnicu (4) s rozvodným piestom (5), dobre utesneným kovovým piestnym krúžkom. V rámovej piestnici (4) je rozvodný posúvač (1) uložený s pozdĺžnou vôľou tak, aby rozvodný piest mohol vykonávať malé pohyby bez toho, že by unášal posúvač. Týmito pohybmi sa otvára alebo zatvára odstupňovací ventil (2), ktorý je spojený s posúvačom a ktorého sedlo je v posúvači. Posúvač sa posunuje po posúvačovom rošte, v ktorom sú otvory, vedúce k brzdovému valcu (III) a do ovzdušia. Spája podľa svojej polohy buď brzdový valec (III) s ovzduším alebo pomocný vzduchom (II) cez odstupňovací ventil (2) s brzdovým valcom (III).

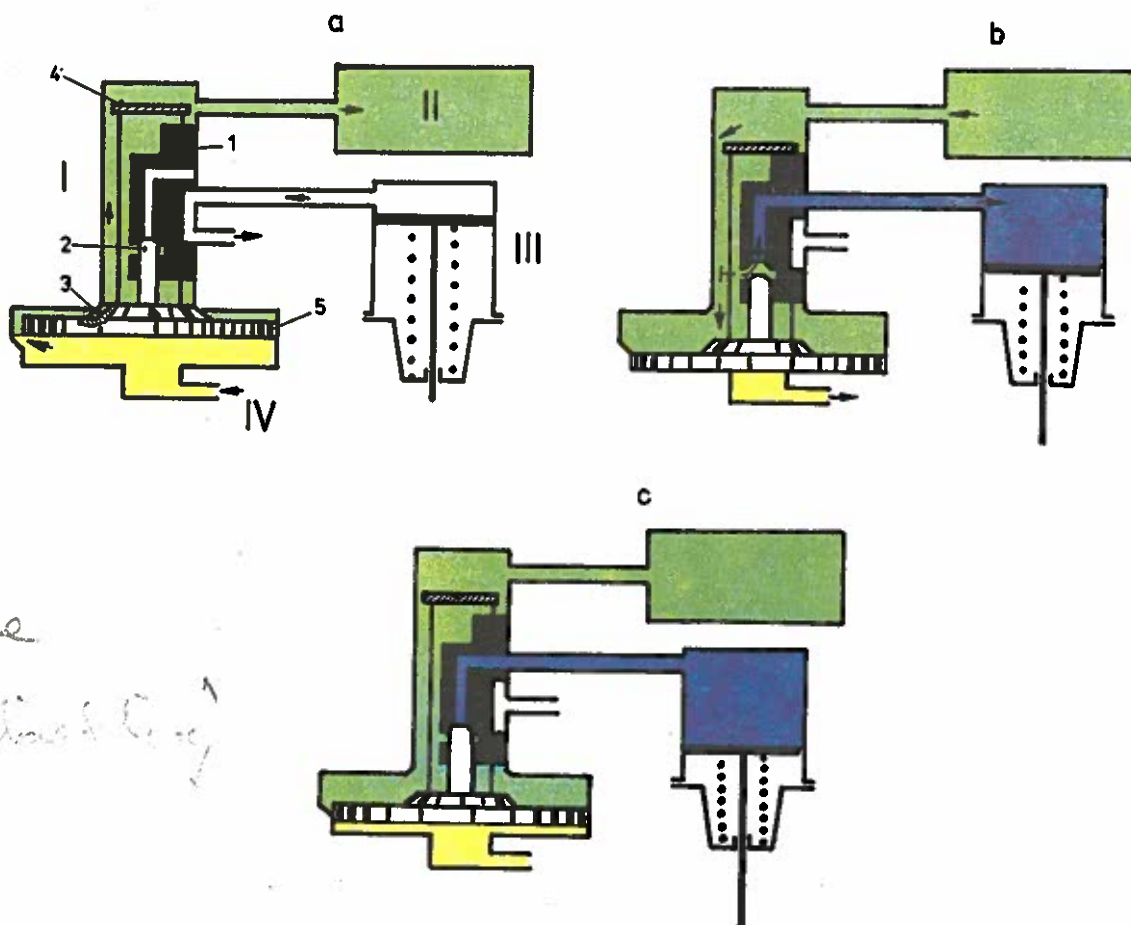
V *plniacej odbrzdovacej polohe* (obr. 12a) je rozvodný piest (5) posunutý hore tlakom vzduchu z hlavného potrubia (IV). Vzduch môže v tejto polohe prúdiť plniacou drážkou (3) okolo rozvodného piesta (5) do posúvačovej komory a ďalej do pomocného vzduchojemu (II), v ktorom vznikne rovnaký tlak ako v hlavnom potrubí (IV). Pri malých výkyvoch tlaku v hlavnom potrubí (IV) sa môžu tlaky nad a pod rozvodným piestom (5) vyrovnáť cez plniacu drážku (3) bez toho, že by bol rozvodný piest (5) posunutý. Táto drážka sa označuje tiež ako *drážka citlivosti*, pretože na jej veľkosti záleží, pri akom poklese tlaku sa prestavi rozvodný piest.

Ak pri *brzdení* (vypúšťaním vzduchu z potrubia) poklesne tlak pod rozvodným piestom (5) natoľko, že sa rozdiel tlaku už drážkou citlivosti (3) nemôže vyrovnáť, posunie zhora pôsobiaci pretlak z pomocného vzduchojemu (II) rozvodný piest (5) s posúvačom (1) dolu do *brzdiacej polohy* (obr. 12b).

V tejto polohe prúdi vzduch z pomocného vzduchojemu (II) cez odstupňovací ventil (2) tak dlho do brzdového valca (III), až tlak v pomocnom vzduchojeme (II) poklesne čiastočne pod tlak v hlavnom potrubí (IV). Tým sa pod vplyvom malého pretlaku pôsobiaceho v opačnom smere posunie rozvodný piest (5) o vôľu v rámovej piestnici (4) hore a tým uzatvorí odstupňovací ventil (2) — *brzdiaca záverná poloha* (obr. 12c).

Posúvač zostane vo svojej polohe, pretože k posunutiu vyžaduje väčšiu silu, teda väčší rozdiel tlakov nad a pod rozvodným piestom (5).

Pri ďalšom poklese tlaku v hlavnom potrubí (IV) sa tento pochod opakuje, dokiaľ nenastane rovnaký tlak v pomocnom vzduchojeme (II) a v brzdovom valci (III). To znamená, že bolo dosiahnuté vyrovnanie tlakov a tým aj maximálna sila na piest. Tiež tlak v hlavnom potrubí (IV) má rovnakú hodnotu. Odstupňovací ventil (2) zostáva pritom otvorený. Ďalším znížením tlaku v hlavnom potrubí nemožno už zvýšiť brzdiacu silu.



Obr. 12 Princíp jednoduchého rozvádzača

a — plniaca a odbrzdovacia poloha, b — brzdiaca poloha, c — brzdiaca záverná poloha

I — rozvádzač, II — pomocný vzduchojem, III — brzdový valec, IV — hlavné potrubie

1 — rozvodný posúvač, 2 — odstupňovací ventil, 3 — plniaca drážka, 4 — rámová piestnica, 5 — rozvodný piest

Tlak pri ktorom dôjde k vyrovnaniu tlakov, závisí od pomeru veľkostí brzdového valca (III) a pomocného vzduchojemu (II). Spravidla to býva 3,5 baru. Najvyšší brzdiaci účinok sa teda dosiahne pri znížení tlaku v hlavnom potrubí o 0,1 baru. Aby sa vždy dosiahla táto hodnota, musí zodpovedať objem pomocného vzduchojemu objemu brzdového valca a tiež zdvih piesta brzdového valca musí byť pokiaľ možno konštantný.

Pri opotrebení brzdových klátikov musí byť zdvih piesta vždy nastavený na správnu hodnotu.

Prvé zníženie tlaku v hlavnom potrubí musí byť dostatočne veľké, aby pretlak z pomocného vzduchojemu mohol prestaviť rozvodný piest s posúvačom do brzdiacej polohy. Má byť preto najmenej 0,5 baru. Zníženie tlaku musí byť však tiež dostatočne rýchle, aby sa tlakový rozdiel nestačil vyrovnaf cez drážku citlivosti. Správnu rýchlosť poklesu tlaku vzduchu v HP riadi brzdič nezávisle od dĺžky vlaku samočinne pomocou vyrovnávacieho zariadenia. Na ďalších brzdiacich stupňoch, pri ktorých sa posúvač nepohybuje a posúva sa len rozvodný piest, stačia menšie poklesy tlaku a nezáleží už na ich rýchlosti, pretože drážka citlivosti neúčinkuje a rozdiely tlakov sa môžu vyrovnaf len prípadnými netesnosťami rozvodného piesta. Tiež i malé a pomalé poklesy tlaku vplyvom netesností v hlavnom potrubí spôsobujú zvýšenie brzdiaceho účinku (príťahovanie brzdy), čo môže byť i nežiadúce.

62. Brzdenie, pri ktorom sa stupňovitým znižovaním tlaku v hlavnom potrubí stupňovito zvyšuje tlak v brzdovom valci, sa označuje ako *prevádzkové brzdenie*. Ak sa bez prerušenia zníži tlak v hlavnom potrubí

na 3,5 baru, ide o úplné zabrzdzenie. Ak sa hlavné potrubie odvetrá úplne za veľmi krátky čas, ide o rýchločinné brzdenie. Na rozvádzačoch, ktoré nemajú zrýchľovacie zariadenie, je však brzdiaci účinok rovnaký ako pri úplnom zabrzdení, tak pri rýchločinnom brzdení.

63. Na odbrzdzenie treba zvýšiť tlak v hlavnom potrubí (IV) na vyšší tlak, než je v pomocnom vzduchojeme (II). Rozvodný piest (5) sa presunie hore a posúvač (1) odvetrá brzdový valec (III) do ovzdušia. Pretože na strane posúvača (1) nemôže vzniknúť pretlak, ktorý by presunul rozvodný piest (5) s posúvačom (1) opäť z odbrzdovacej polohy, nemožno už raz začatý odbrzdovací pochod prerušiť, pokiaľ sa v priebehu odbrzdovania nezavedie nové brzdenie. Brzda teda už pri malom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí úplne odbrzdí. Táto brzda je teda brzda stupňovito neodbrzdovateľná.

Počas zvyšovania tlaku v hlavnom potrubí sa pomocný vzduchojem (III) opäť dopĺňa cez plniacu drážku (3). Po dosiahnutí tlaku 5,0 barov v pomocnom vzduchojeme je brzda opäť prevádzkyschopná. Brzdiť možno aj pri nižšom tlaku v pomocnom vzduchojeme než je tlak prevádzkový, ale plný brzdiaci účinok dosiahne brzda až pri brzdení z prevádzkového tlaku 5 barov.

64. Plniace a vyprázdňovacie časy musia byť pri všetkých veľkostiach brzdového valca rovnaké, aby sa všetky vozidlá bez ohľadu na veľkosť brzdového valca rovnako a rovnomerne brzдили.

Plniace drážky a škrtiace otvory rozvádzačov sú preto prispôbené veľkosti daného brzdového valca. Musí sa dbať na to, aby rozvádzač a pomocný vzduchojem mali zodpovedajúcu veľkosť vzhľadom na veľkosť brzdového valca, inak by sa nedosiahli predpísané tlaky a plniace a vyprázdňovacie časy brzdového valca.

65. Veľkosť rozvádzača je práve tak ako veľkosť brzdového valca udaná v palcoch, veľkosť pomocného vzduchojemu v dm^3 (na starších v litroch).

66. Pretože brzdy stupňovito neodbrzdovateľné nevyhovujú celkom prevádzke, najmä pri vedení vlakov na dlhých spádoch, vyvinuli sa brzdy stupňovito odbrzdovateľné.

Prvou použiteľnou stupňovito odbrzdovateľnou brzdou bola brzda Kunze-Knorr. Stupňovitá odbrzdovateľnosť sa dosiahla priradením dvojkomorového valca (ktorý má v zásade ovládaciú funkciu) k jednokomorovej brzde, kde jedna komora tohto valca je súčasťou pomocného vzduchojemu a druhá plní funkciu rozvodnej komory. V nej sa vytvorí pri stupňovitom odbrzdovaní o niečo vyšší tlak, než je príslušný tlak v hlavnom potrubí, ktorý presunie rozvodný piest do závernej polohy, keď odbrzdovací pochod je prerušený. Vozne s brzdou Kunze-Knorr sa v prevádzke už skoro nevyskytujú. Preto táto brzda sa tu bližšie nepopíše.

b) Brzda stupňovito odbrzdovateľná — trojtlakový princíp (obr. 13)

67. Všetky moderné stupňovito odbrzdovateľné brzdy sú založené na trojtlakovom princípe.

Na sústavu piestov pôsobia tri tlaky:

- tlak z hlavného potrubia (IV)
- tlak z rozvodnej komory (3)
- tlak z brzdového valca (III)

So sústavou (1) je spojený posúvač (2), prípadne iný rozvodný orgán, ktorý prepája brzdový valec (III) v odbrzdenej polohe s ovzduším, alebo v brzdiacej polohe s pomocným vzduchojem (II). Pomocný vzduchojem (II) a rozvodná komora (3) sú spojené s hlavným potrubím cez spätný ventil (4).

ba) Odbrzdená poloha

V odbrzdenej polohe je v hlavnom potrubí (IV), rozvodnej komore (3) a pomocnom vzduchojeme (II) rovnaký tlak. Sústava piestov (1) sa nachádza vo svojej dolnej krajnej polohe, brzdový valec (III) je cez posúvač (2) odvetraný (obr. 13a).

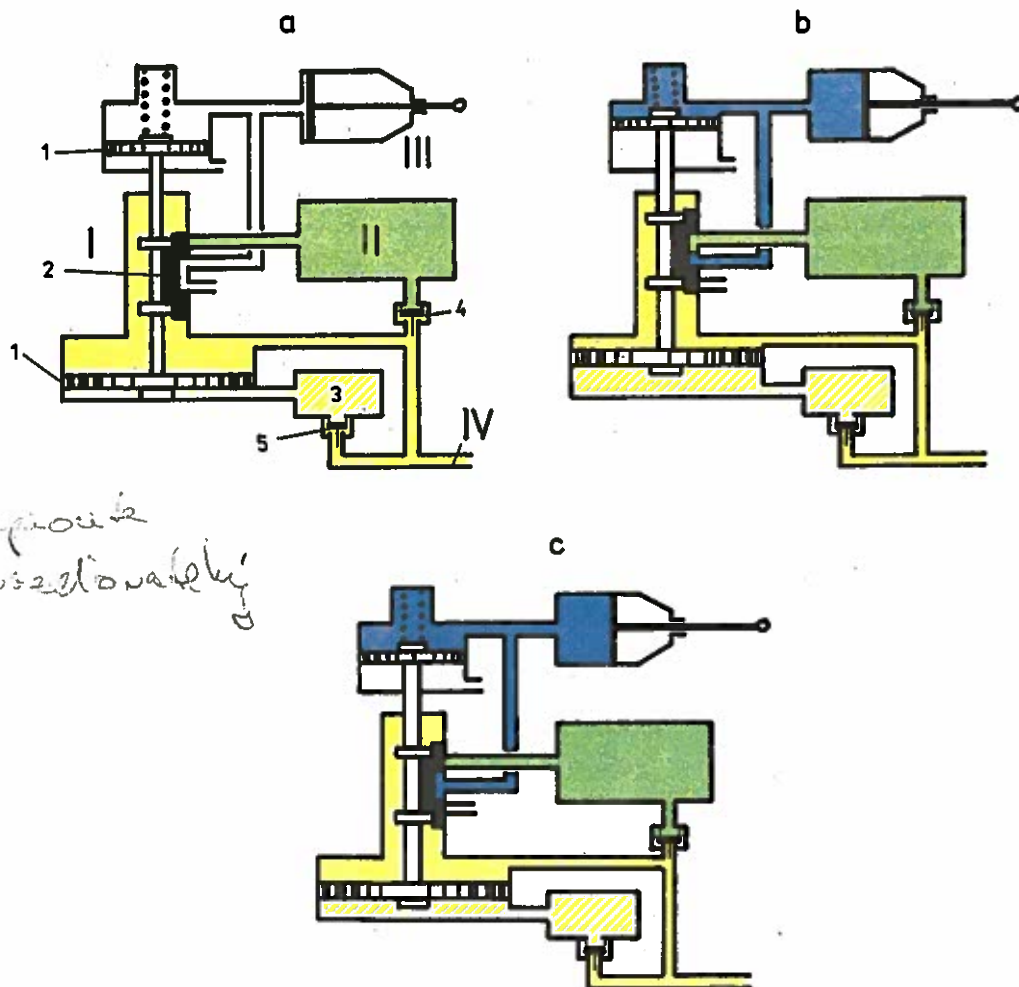
bb) Brzdenie

Ak sa zníži tlak v hlavnom potrubí (IV), uzatvorí sa spätný ventil (5) v rozvodnej komore (3) a sústava piestov (1) sa pohybuje hore vplyvom terajšieho vyššieho tlaku v rozvodnej komore (3). Cez posúvač (2) prúdi vzduch z pomocného vzduchojemu (II) do brzdového valca (III), spätný ventil (4) na pomocnom vzduchojeme sa uzatvára (obr. 13b). Tlak z brzdového valca (III) pôsobí na horný piest sústavy piestov (1). Ak je sila na hornom pieste väčšia než sila na dolnom pieste daná rozdielom tlakov nad a pod piestom, to je medzi hlavným potrubím (IV) a rozvodnou komorou (3), posunie sa sústava piestov (1) o niečo nižšie do brzdiacej závernej polohy (obr. 13c). Spojenie k brzdovému valcu (III) sa tým preruší. Pri ďalšom poklese tlaku v hlavnom potrubí (IV) sa tento pochod opakuje. Pri poklese tlaku v hlavnom potrubí (IV) o 1,5 baru sa dosiahne maximálny tlak v brzdovom valci (III) (tak ako na brzde stupňovito neodbrzdovateľnej).

bc) Odbrzdenie

Pri odbrzdení sa vplyvom zvýšenia tlaku v hlavnom potrubí (IV) vyrovnáva tlak nad a pod spodným piestom a prevládne sila na hornom menšom pieste pôsobiaca smerom dolu (tlak z brzdového valca). Sústava piestov (1) sa preto posunie nižšie do odbrzdovacej polohy, v ktorej sa brzdový valec (III) tak dlho odvetráva, až dôjde k rovnováhe sil na sústave piestov (1) a piesty sa presunú opäť do závernej polohy.

Týmto spôsobom sa dosiahne, že ako pri brzdení tak aj pri odbrzdňovaní zodpovedá každému tlaku v hlavnom potrubí (IV) jednoznačne určený tlak v brzdovom valci (III), ktorý sa riadi pohybom sústavy piestov (1) medzi brzdiacou a závernou polohou alebo medzi odbrzdňovacou a závernou polohou. Brzda je úplne odbrzdená, keď na veľkom dolnom pieste nie je žiadny tlakový rozdiel, to znamená, že tlak hlavného potrubia (III) sa rovná tlaku rozvodnej komory (3). Vplyvom sily tlačnej pružiny na malý piest sa dosiahne úplné odbrzdzenie už pri tlaku v hlavnom potrubí 4,85 baru.



Obr. 13 Princíp brzdy stupňovito odbrzdňovateľnej — trojtlakový princíp

a — odbrzdená poloha, b — brzdenie, c — odbrzdenie — záverná poloha

I — rozvádzač, II — pomocný vzduchovojem, III — brzdový valec, IV — hlavné potrubie

1 — sústava piestov, 2 — posúvač, 3 — rozvodná komora, 4 — spätný ventil, 5 — spätný ventil rozvodnej komory

bd) Doplnovanie

Zo spôsobu účinkovania trojtlakového ventilu je zrejmé, že sústava piestov (1) sa posunie i vtedy do brzdiacej alebo odbrzdňovacej polohy, keď rovnováha síl na sústave piestov je narušená inými vplyvmi, než je úmyselné zníženie tlaku v hlavnom potrubí (IV). Ak poklesne tlak v brzdovom valci (III) vplyvom jeho netesnosti, presunie sa sústava piestov (1) do brzdiacej polohy, až sa sily opäť vyrovnajú a v brzdovom valci sa dosiahne taký tlak, ktorý zodpovedá tlaku v hlavnom potrubí (IV). Brzda sa teda sama dopĺňa. Takto vzniknutý pokles tlaku v pomocnom vzduchojeme (II) sa dopĺňa z hlavného potrubia cez spätný ventil (4).

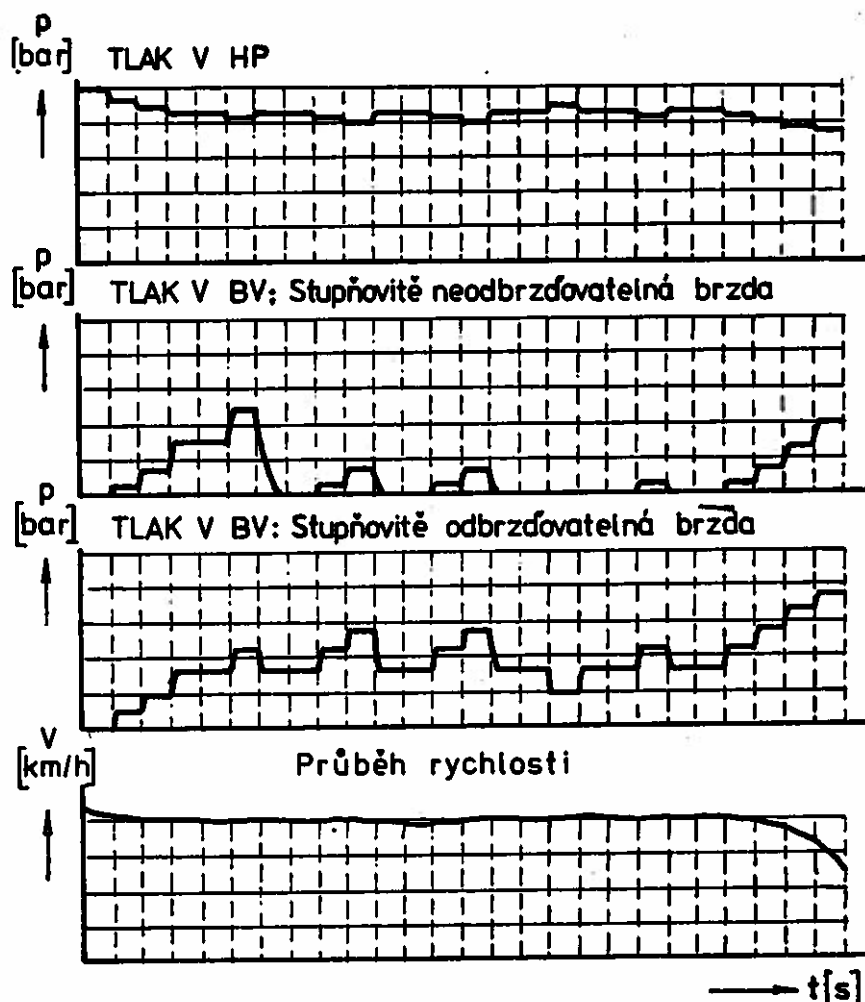
Ak poklesne tlak v rozvodnej komore (3) vplyvom netesnosti, sústava piestov (1) sa posunie do odbrzdňovacej polohy. Rozvodná komora musí byť preto vždy dobre utesnená. To sa docíli na moderných brzdách gumovými membránami. Pokles tlaku však môže nastať len pri nižšom tlaku v HP než v rozvodnej komore (3).

D. BRZDENIE NA SPÁDE S BRZDAMI STUPŇOVITO NEODBRZDOVATELNÝMI A STUPŇOVITO ODBRZDOVATELNÝMI

68. Pri jazde na spáde nie sú urýchľujúce sily pôsobiace na vlak vždy rovnaké. Môžu kolísať zmenou sklonu trate a zmenou jazdných odporov.

Aby sa mohla dodržať rovnomerná rýchlosť a aby sa pritom neprekročila maximálna dovolená rýchlosť, treba brzdiacu silu prispôsobiť daným pomerom.

Na brzdách stupňovito odbrzdovateľných je to ľahko uskutočniteľné, pretože na nich možno podľa potreby zväčšovať alebo zmenšovať brzdiaci účinok (obr. 14).

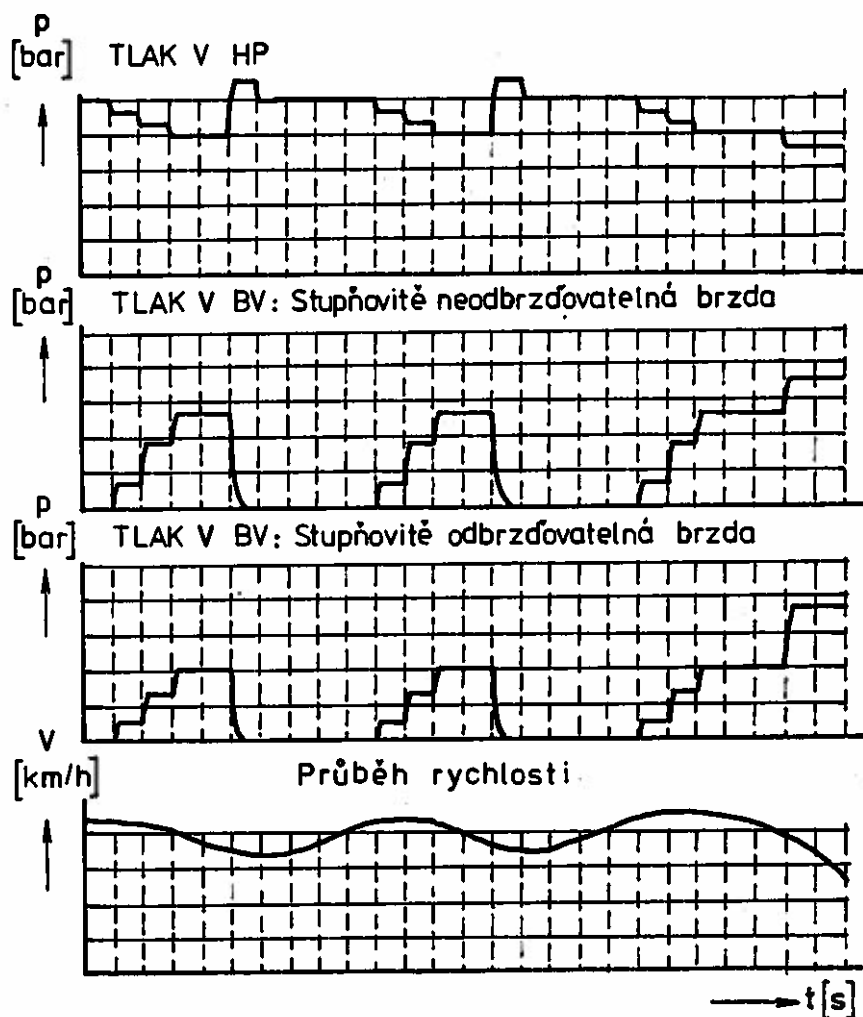


Obr. 14 Brzdenie na spáde s brzdami stupňovito odbrzdovateľnými

69. Na stupňovito neodbrzdovateľných brzdách to nie je možné. Vyžadujú preto iný spôsob vedenia vlaku.

Brzdiaci účinok možno síce tiež stupňovito zväčšovať, nie však stupňovito zmenšovať. Ak je príliš veľký, musí byť úplne odbrzdená vlaková brzda. Pretože táto brzda už pri malom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí úplne odbrzdí a stupňovito neodbrzdovateľné jednodukové brzdy sú vyčerpatelné, je potrebné voliť okamžik k odbrzdzeniu tak, aby pre ďalšie potrebné brzdenie bol dostatok času pre doplnenie pomocných vzduchojemov. K tomu potrebný čas sa získa tým, že sa veľmi zníži rýchlosť vlaku, takže celý jeho úsek opätovného zrýchľovania je k dispozícii pre doplnenie pomocných vzduchojemov. Treba dbať, aby sa behom tohto času pomocné vzduchojemy pokiaľ možno úplne doplnili. Je preto účelné odbrzdovanie začať výdatným plniacim švihom a rukoväť brzdiča nechať tak dlho v jazdnej polohe, dokiaľ nie je opäť nevyhnutne potrebné začať brzdenie vzhľadom na jazdné pomery, kedy treba opäť pribrzdiť. Na stupňovito neodbrzdovateľných brzdách nemožno preto dodržať rovnomernú rýchlosť vlaku na spáde (obr. 15).

Odporúča sa menšie zmeny spádu prejsť bez zmeny brzdiacej sily. Na reguláciu rýchlosti sa môže v menšej miere použiť prídavná brzda hnacieho vozidla.



Obr. 15 Brzdění na spáde s brzdami stupňovito neodbrzdovatelnými

70. Vlaky, ktoré by boli zostavené len z vozidiel so stupňovito neodbrzdovateľnými brzdami, sa vyskytujú dnes už pomerne zriedka. Vyskytujú sa však zmiešané vlaky s brzdami stupňovito neodbrzdovateľnými a stupňovito odbrzdovateľnými. Spôsob vedenia vlaku sa riadi v tomto prípade podielom jednotlivých druhov brzd. Ak je podiel stupňovito neodbrzdovateľných brzd malý, nie je treba brať na ne ohľad a možno vlak brzdiť ako by bol zostavený len z vozňov so stupňovito odbrzdovateľnými brzdami. Ak je však ich podiel väčší, treba brať ohľad na brzdy stupňovito neodbrzdovateľné. Tieto brzdy by už pri malom odbrzdení úplne odbrzdili a celý brzdiaci výkon by potom bol realizovaný len vozňami s brzdami stupňovito odbrzdovateľnými. To by na dlhých spádoch mohlo mať na týchto vozňoch za následok prehriatie obrúči alebo cestlivých kolies a nadmerné opotrebovanie brzdových klátikov. Rušňovodič by mal poznať zloženie vlaku, aby mohol voľiť správny spôsob jazdy na spáde.

Pri obsluhu brzdy podľa obr. 15 (nerovnaká rýchlosť) oproti obr. 14 je jazdný čas dlhší, pretože priemerná rýchlosť je nižšia než prípustná a namáhanie brzdy je väčšie, pretože pre dosiahnutie žiadúceho zníženia rýchlosti treba viac pribrzdiť než pri rovnomernom znižovaní rýchlosti. Preto sa tento spôsob jazdy používa pri veľkom podiele brzd stupňovito neodbrzdovateľných. Pretože všetky nové vozidlá sú vystrojené brzdami stupňovito odbrzdovateľnými, je podiel brzd stupňovito neodbrzdovateľných stále menší a preto môže byť stále vo väčšom rozsahu brzdené podľa obr. 14, čo je výhodnejšie a ekonomickejšie.

E. OSOBNÁ A NÁKLADNÁ BRZDA

71. Účinkovanie priebežnej tlakovej brzdy nie je na všetkých vozidlách zaradených do vlaku po prestavení rukoväti brzdiča do brzdiacej polohy okamžité, ale prebieha s určitým oneskorením postupne od čela vlaku k poslednému vozňu. Toto oneskorenie závisí predovšetkým od rýchlosti šírenia vlny poklesu tlaku v hlavnom potrubí. Je to takzvaná *prierazná rýchlosť brzdy*.

Tretia časť

BRZDOVÉ ZARIADENIE NA HNACÍCH VOZIDLÁCH

77. Hnacie vozidlá musia mať tieto hlavné pneumatické obvody:
- obvod výroby a rozvodu stlačeného vzduchu
 - obvod priebežnej samočinnej tlakovej brzdy a prídavné priamočinné tlakové brzdy
 - obvod prístrojový.

VI. USPORIADANIE PNEUMATICKEJ ČASTI BRZDOVÉHO ZARIADENIA NA HNACÍCH VOZIDLÁCH

78. Celkové usporiadanie pneumatickej časti brzdového zariadenia hnacích vozidiel ČSD má veľa konštrukčných variantov. Popísané sú preto len vybrané príklady, ktoré sú charakteristické pre hnacie vozidlá motorovej a elektrickej trakcie s jednotným brzdovým zariadením domácej výroby.

Na obr. 16 je schéma brzdového zariadenia elektrického rušňa radu S 458.0,
na obr. 17 je schéma brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 466.2,
na obr. 18 je schéma brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 478.4,
na obr. 19 je schéma brzdového zariadenia elektrického rušňa radu E 499.2,
na obr. 20 je schéma brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 669.1,
na obr. 21 je schéma brzdového zariadenia motorového vozňa radu M 152.0.

Uvedené obrázky sú ako prílohy pod páskou.

Usporiadanie brzdového zariadenia elektrického posunovacieho rušňa radu S 458 0 (typ 51 E 2)

79. Na obr. 16 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia elektrického posunovacieho rušňa pre striedavú sústavu radu S 458 0 (2. séria) so samočinnou tlakovou brzdou systému DK-GP (značí DAKO pre režim „osobný“ a „nákladný“) s rozvádzačom DAKO-LTR 20, tlakovým relé DAKO-TR1 a prídavným ventilom DAKO-D s mechanickým prestavovačom. Vyhodenie tlakovej brzdy je jednookruhové s možnosťou regulovať tlak v brzdových valcoch podľa použitého materiálu brzdových klátikov. Ak má rušeň klátiky zo šedej liatiny, plnia sa brzdové valce tlakom $3,8 \pm 0,1$ baru. Ak má nekovové klátiky RUBOS, plnia sa brzdové valce tlakom $2,1 \pm 0,1$ baru. Samočinná brzda je ovládaná z oboch stanovišť rušňovodiča brzdičom DAKO-BS2. Priamočinná brzda je ovládaná brzdičom DAKO-BP. Kolesá sú brzdené obojstranne klátikovými zdvojenými brzdovými zdržami s 32 liatinovými klátikmi typu 04 alebo nekovovými klátikmi RUBOS. Kolesá každej nápravy sú brzdené jedným brzdovým valcom s priemerom „10“.

Stlačený vzduch dodávajú dva kompresorové agregáty. Každý kompresor 3 DSK-100 má samostatný pohon elektromotorom. Regulácia chodu kompresorov sa riadi tlakovými spínačmi v rozmedzí prevádzkového tlaku 8,5 až 10,0 barov. Kompresory môžu pracovať samostatne alebo spoločne. Príslušenstvo kompresorov tvorí: medzichladič (1/1) a (1/2), poistný ventil I. stupňa kompresie (2/1, 2), odľahčovacie ventily (3/1, 2) a (4/1, 2) a manometrový panel pre meranie tlaku I. stupňa kompresie (70/1, 2). Na výtláčnom potrubí kompresora je odolejovač (12/1, 2), poistný ventil (43/1, 2) nastavený na pretlak 10,5 baru a spätná zátkovka (29/1, 2). Na ústí do hlavného vzduchojemu je centrálny uzatvárací kohút G 1 1/2" 72 a na vývodech uzatváracie kohútiky G 1" (55/1, 2, 3). Na výstupe z hlavného vzduchojemu je na napájacom potrubí dvojhrdlová odkvapnica (14) Hlavný vzduchojem tvoria dve tlakové nádoby (5/1, 2) obsahu à 500 litrov s poistnými ventilami (43/3, 4). Vzduchojemy sú prepojené za sebou do série z dôvodu ľahšieho vyžrážania atmosferickej vlhkosti a zachytenia zvyškov oleja strhnutého do výtláčného potrubia. Na hlavnom vzduchojeme sú vypúšťacie ventily s elektrickým ohrevom (63/1, 2), ovládané diaľkovo pneumaticky alebo ručne. Z hlavného vzduchojemu sa tlakom 10 barov napájajú obvody tlakovej brzdy a ostatné prístrojové obvody

72. Na rovnomerné brzdenie celého vlaku má veľký vplyv prerazná rýchlosť. Pri starších typoch bŕzd bola táto rýchlosť asi $150 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, pri moderných brzdách dosahuje 250 až $280 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

73. Na prekonanie pasívnych odporov mechanickej časti brzdy a síl vratných pružín treba vyvinúť tlak v brzdovom valci asi 0,30 baru. Pri tejto hodnote tlaku príľahnú brzdové zdrže na jazdnú plochu kolies.

Skúškami sa overilo, že brzdenie vlaku prebieha pomerne pokojne, pokiaľ rozdiel tlaku v brzdovom valci prvého a posledného vozňa neprekročí hodnotu 1,5 baru v okamihu, kedy zdrže posledného vozňa dosadnú na jazdnú plochu kolies.

Aby sa pokiaľ možno zamedzilo pozdĺžnym razom vo vlaku a zabezpečil sa pokojný priebeh brzdenia, musí byť plniaci čas brzdového valca volený tak, aby rast tlaku v brzdovom valci zodpovedal dĺžke vlaku a priraznej rýchlosti. Preto je žiadúce, aby čas plnenia brzdového valca nebol príliš krátky. Na druhej strane dlhý plniaci čas brzdového valca predlžuje zábrzdňú dráhu, čo je najmä pri rýchlo idúcich vlakoch nežiadúce.

Rovnaké pomery vznikajú pri odbrzdňovaní. Situácia je však zložitejšia, pretože hlavným potrubím sa okrem riadiacich impulzov pre rozvádzače dodáva všetok vzduch na doplnenie pomocných vzduchojemov.

74. Nevystačí sa preto s jedným spôsobom brzdenia, t. j. jednotnými plnacími a vyprázdňovacími časmi brzdového valca, ale treba tieto časy prispôsobiť druhu vlaku. Podľa vývinu tlaku v brzdovom valci alebo podľa času plnenia a vyprázdňovania brzdového valca rozoznávame:

- brzdu nákladnú — G, t. j. brzdu s pomalým plnením a vyprázdňovaním brzdového valca (II. spôsob brzdenia);
- brzdu osobnú — P a rýchlikovú — R, t. j. brzdu s rýchlym plnením a vyprázdňovaním brzdového valca (I. spôsob brzdenia).

75. Pri brzde DAKO sú tieto časy plnenia a vyprázdňovania brzdového valca:

Tab. 3

	Režim osobný — P Režim rýchlik — R	Režim nákladný — G
Plniaci čas BV do 95 % menovitého tlaku	6—10 s 3—5 s	18—30 s
Vyprázdňovací čas BV do poklesu tlaku na 0,4 baru	15—20 s	45—60 s

Niektoré typy starších vozňových bŕzd a rušňové brzdy majú o niečo iný plniaci a vyprázdňovací čas brzdového valca.

Rozvádzače jednotlivých železničných vozidiel bývajú trvale nastavené na niektorý z oboch spôsobov brzdenia alebo ich možno pomocou prestavovačov meniť a prispôsobiť tak brzdu vozidla danému režimu.

76. Je samozrejmé, že brzdy môžu dobre účinkovať len vtedy, keď pracujú za tých podmienok, na ktoré sú prispôbené. Vozidlá brzdené v rôznych režimoch brzdenia sa nesmú preto ľubovoľne radiť do vlaku. Zásady pre radenie vozidiel do vlaku sú uvedené v predpise ČSD — V 15/I „Predpis pre prevádzku a obsluhu zariadení železničných vozidiel“ — účinnosť od 22. 5. 1977.

vrátane obvodov pre obsluhu a riadenie rušňa. Z napájacieho potrubia sú na bok rušňa vyvedené dve odbočky so spojkovou hlavnicou (52/1, 2) a s uzatváracím kohútom (58/5, 6). Na potrubnej spojke medzi vetvami napájacieho potrubia je uzatvárací kohút G 1" (55/4), ktorý je zaplombovaný v uzatvorenej polohe. Napájacie potrubie je vyvedené v odbočkách na obe čelá rušňa a zaslepené. Je to príprava pre osadenie automatického spriahadla (= AS).

Obvod samočinnnej brzdy sa napája brzdičom DAKO-BS2 (20/1) alebo (20/2). Na ústí vstupu a výstupu z brzdiča sú filtre vzduchu. K brzdičom je pripojený riadiaci vzduchojem obsahu 1 liter (68/1, 2), vzduchojem nízkotlakového prebitia (časovací) obsah 5 litrov (21/1, 2), manometer hlavného vzduchojemu (40/1, 2) a manometer hlavného potrubia (39/1, 2). Brzdiče BS 2 sú s hlavným potrubím spojené prostredníctvom trojhrdlových odkvapníc (13/1, 2). Hlavné potrubie je vyvedené na obe čelá rušňa, kde je rozvetvené odbočnicami 120° — G 1 1/4" 16/1, 2 a ukončené spojkovými kohútmi AKM-P 50/1, 2 a AKH-L 53,2 a brzdo-
vými spojkami (44/1, 2, 3, 4), ktoré sa zavesujú na jalové klbové spojky (46/1, 2, 3, 4). Tretia, zaslepená odbočka hlavného potrubia, slúži ako príprava na osadenie automatického spriahadla. Na oboch stano-
vištiach rušňovodiča je z hlavného potrubia vyvedená odbočka, ktorá je uzatvorená kohútom záchranej
brzdy (56/1, 2). Rukoväť kohúta je natrená červeno a zaplombovaná v zatvorenej polohe. Na hlavné potrubie
je napojený rozvádzač DAKO-LTR 20 (17) na nosiči (19/1). K rozvádzaču je napojený rozvodný vzducho-
jem objemu 9 litrov (9), tlakové relé DAKO-TR 1 (18) na nosiči (19/2), prídavný ventil DAKO-D s mecha-
nickým prestavovačom (66) na nosiči (67), vzduchojem 1 liter (68/3), rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2 (69)
s elektrickým ventilom 577 a pomocný vzduchojem objem 200 litrov (7). Medzi ventilom DAKO-D a odbrz-
dovačom OL 2 je vzduchojem objemu 2,5 litra (10). Na hlavné potrubie je krátkou prípojkou pripojený bez-
pečnostný posúvač vlakového zabezpečovača P2VC (538) s elektromagnetickým ventilom 6 VZ (537).
Pred posúvačom je uzatvárací kohút G 1" 60 s rukoväťou zablombovanou v polohe otvorenej. Na odbočke
k tejto prípojke je filter vzduchu (25/2) a za ním tlakový spínač (407), ktorý ovláda riadenia rušňa. Obvod
samočinnnej brzdy je od obvodu priamočinnnej brzdy oddelený dvojitou spätnou záklopkou (31/1).

Priamočinná brzda rušňa je ovládaná zo stanovišta rušňovodiča brzdičom DAKO-BP (23/1) alebo
(23/2). Na prípojke napájacieho potrubia k brzdiču je uzatvárací kohút G 3/4" (57/1, 2). Na vstupe do brzdiča
i z brzdiča sú filtre vzduchu. Obe vetvy priamočinnnej brzdy sú od seba oddelené dvojitou spätnou záklop-
kou (31/2). Medzi dvojitými záklopkami (31/2) a (31/1) je na potrubie pripojený tlakový spínač (536) pre
výluky vlakového zabezpečovača. Obvod brzdových valcov sa nachádza za dvojitou spätnou záklopkou
(31/1). Každá vetva do podvozka je vybavená uzatváracím kohútom G 1/2" (58/2, 3). Medzi skriňou rušňa
a podvozkami sú na potrubí k brzdovým valcom hadicové spojky (48/1, 2). K obvodu brzdových valcov
sú potrubnou odbočkou pripojené ručné odbrzdovače (37/1, 2) a manometre (41/1, 2).

Z napájacieho potrubia rušňa sú vyvedené odbočky k prístrojovému vzduchojemu (120 litrov —
5,0 baru), k prístrojovým skriniam, k ovládaniu zberača, k tlakovzdušnému vypínaču, k obvodu pieskovania
a mazania okolesníkov obrúči, k stieračom okien, k píšťale a k húkačke, k rozpínaniu samočinnného spria-
hadla, k stýkaču kúrenia a i. Obvod zberačov sa okrem toho núdzovo napája pomocným kompresorom
typu 112 poháňaným elektromotorom z rušňovej batérie.

Usporiadanie brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 466.2

80. Na obr. 17 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia motorového rušňa r. T 466.2
so samočinnnou tlakovou brzdou systému DK-GP s rozvádzačom DAKO-OL 2. Vyhotovenie tlakovej brzdy
je jednookruhové, jednostupňové. Samočinnná brzda sa ovláda z I. a II. stanovišta brzdičom DAKO-BS 2.
Priamočinná brzda sa ovláda brzdičom DAKO-BP. Kolesá sú brzdené obojstranne delenými zdržami s klá-
tikmi typu 010 zo šedej liatiny. V podvozku sú dva dvojpiestové brzdové valce priemeru 210 mm. Každý
piest pôsobí na mechnizmus brzdy jedného kolesa.

Stlačený vzduch dodáva kompresor typu K 3 LOK-1 (1) s priamym pohonom od naftového motora.
Regulácia chodu kompresora sa riadi v rozmedzí prevádzkového tlaku 8,5 až 10,0 barov odtlačaním dosťičiek
sacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8" (29). Príslušenstvo kompresora tvorí medzichladič (2),
odkvapnica (3) so samočinne pneumaticky alebo ručne ovládaným vypúšťacím ventilom (34/1), poistný
ventil I. stupňa kompresie (26) nastavený na pretlak $4,0 \pm 0,1$ baru a kontrolný manometer (50/1) pripojený
hadicovou spojkou (69) k odbočke s uzatváracím kohútom (44/1). Na výtláčnom potrubí k hlavnému vzdu-
chojemu je poistný ventil (27) nastavený na pretlak $10,5 \pm 0,1$ baru, spätná záklopka (33) a odbočka so
samočinne pneumaticky alebo ručne ovládaným vypúšťacím ventilom (34/2). Oba vypúšťacie ventily
(34/1, 2) sa ovládajú regulačným ventilom (29) spoločne s chodom kompresora a okrem toho cez dvojitú
spätnú záklopkou (31) elektropneumatickým ventilom (36) pri štarte alebo zastavení naftového motora. Tlak
oleja v kompresore je meraný jednoduchým manometrom (50/2). Hlavný vzduchojem tvoria dve tlakové
nádoby (4/1, 2) objemu 500 litrov, ktoré sú prepojené za sebou z dôvodu ľahšieho vyžrážania atmosferickej
vlhkosti a zachytenia zvyškov oleja strhnutého do výtláčného potrubia. Nádoby hlavného vzduchojemu
majú vypúšťacie kohúty (40/1, 2). Na potrubnej spojke medzi nádobami je poistný ventil (28) nastavený
na pretlak $10,0 \pm 0,1$ baru. Za hlavným vzduchojemom je odolejovač (21) s vypúšťacím kohútom (42/1).

Z hlavného vzduchojemu sa napájajú obvody tlakovej brzdy, obvod prístrojového vzduchojemu a ostatné obvody pre obsluhu a riadenie rušňa. Napájacie potrubie je vyvedené v odbočkách na čelá rušňa, ukončené spojovým kohútom AKH-L (39/1, 2) a brzdovou spojkou so zrkadlovou hlavnicou (59/1, 2). Kohút i spojka napájacieho potrubia sú natreté žltou farbou. Zaslepený vývod napájacieho potrubia (B) je pripravený pre dosadenie automatického spriahadla.

Obvod samočinnej brzdy sa napája brzdičom DAKO-BS 2 (12/1) alebo (12/2). Na vstupnom a výstupnom potrubí brzdiča sú filtre vzduchu (72/1, 2, 3, 4). K brzdiču (12/1, 2) je pripojený riadiaci vzduchojem objemu 1,0 liter (8/1, 2), vzduchojem nízkotlakového prebitia objemu 5,0 litrov (9/1, 2) a dvojitý manometer pre indikáciu tlaku v hlavnom vzduchojeme a v hlavnom potrubí (49/1, 2). Brzdiče BS 2 sú s hlavným potrubím spojené trojhrdlovou odkvapnicou (20). Hlavné potrubie je vyvedené na obe čelá rušňa, kde je rozvetvené odbočnicami 120° (60/1, 2) a ukončené spojovými kohútmi AKH-L (37/1, 2) a AKH-P (38/1, 2) a brzdovými spojkami (58/1, 2, 3, 4) s červeno natretými hlavnicami, ktoré, ak nie sú zapojené, sa zavesujú do závesov. Zaslepený vývod (B) hlavného potrubia je pripravený pre automatické spriahadlo. Na oboch stanovištiach rušňovodiča je odbočka z hlavného potrubia, ktorá je ukončená záchrannou záklopkou AK 6 (14/1, 2). Na hlavné potrubie je pripojený rozvádzač DAKO-LTR (16), ktorý je spoločne s medzikusom (18) a tlakovým relé DAKO-TR 2 (17) pripevnený na prírubu pomocného vzduchojemu (5) objemu 230 litrov. K rozvádzaču je pripojený rozvodný vzduchojem objemu 9 litrov (6), riadiaci vzduchojem (7) objemu 2,5 litra, rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2 (19) a tlakový spínač (47), nastavený na tlak 3,5—4,5 baru, ktorý ovláda chod naftového motora. K hlavnému potrubiu je pripojený bezpečnostný posúvač brzdy (P2VC) vlakového zabezpečovača s kohútom G 1" (40). Obvod samočinnej brzdy je od obvodu priamočinnej brzdy oddelený dvojitou spätnou záklopkou (30/1).

Priamočinná tlaková brzda rušňa sa napája odbočkami z napájacieho potrubia a ovláda z oboch stanovišť brzdičmi DAKO-BP (13/1, 2). V prípojkách na vstupe a výstupe z brzdiča sú filtre vzduchu. Obe vetvy priamočinnej brzdy sú od seba oddelené dvojitou spätnou záklopkou (30/2). Rušeň má na zadnom čele hadicovú spojkou (71) na prepojenie priamočinnej brzdy. Prípojka je uzatvorená kohútom (70) a oddelená od obvodu priamočinnej brzdy dvojitou spätnou záklopkou (30/3). Na potrubí priamočinnej brzdy je pred dvojitou spätnou záklopkou (30/1) tlakový spínač (48) pre výluk vlakového zabezpečovača.

Brzdové valce (55/1, 2, 3, 4) sú plnené a vyprázdňované cez dvojitú spätnú záklopkou (30/1). Obe vetvy potrubia sú vybavené uzatváracími kohútmi (41/3, 4) G 3/4". Medzi skriňou rušňa a podvozkami sú na potrubí k brzdovým valcom nasadené hadicové spojky (63/1, 2). Za kohútmi (41/3, 4) sú pripojené ručné odbrzdovače (15/1, 2) a dvojitý manometer (49/3, 4) brzdových valcov s hadicovými spojkami (67/1, 2, 3, 4).

Okrem brzdy sú z napájacieho potrubia vyvedené odbočky k prístrojovému vzduchojemu (10) objemu 50 litrov s tlakom 5,0 barov a upravovaný ventilom (22) a k ďalším iným prístrojom pre pieskovanie, mastenie okolesníkov, k píšťale a k húkačkám a k iným obvodom pre riadenie a obsluhu rušňa.

Usporiadanie brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 478.4

81. Na obr. 18 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 478.4 so samočinnou tlakovou brzdou systémom DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR 24", s tlakovým relé DAKO-TR 2 a s rušňovým odbrzdovačom DAKO-OL 2. Vyhodenie tlakovej brzdy je jednookruhové. Samočinná brzda sa ovláda elektricky riadeným brzdičom DAKO-BSE s dvoma ovládačmi DAKO-OBE 1. Priamočinná brzda sa ovláda brzdičmi DAKO-BP.

Tlaková brzda spolupracuje so zariadením pre automatiku rýchlostnej regulácie (ZARR). Kolesá rušňa sú brzdené obojstranne delenými zdržami s liatinovými klátikmi. V podvozku sú dva dvojpiestové brzdové valce priemeru 210 mm. Každý piest brzdového valca pôsobí na mechanizmus brzdy jedného kolesa.

Stlačený vzduch s prevádzkovým tlakom 10 barov dodáva kompresor typu K 3 lok-1 (1) s priamym pohonom od naftového motora. Regulácia chodu kompresora sa riadi v rozmedzí 8,5 až 10,0 barov odtláčaním doštičiek sacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8" (30). Príslušenstvo kompresora tvorí medzi-chladič (2), odkvapnica (3) so samočinne pneumaticky alebo ručne ovládaným vypúšťacím ventilom (36/1), poistný ventil I. stupňa kompresie (27) nastavený na pretlak $4,0 \pm 0,1$ baru, kontrolný manometer (55) pripojený hadicovou spojkou (76) k odbočke s uzatváracím kohútom (47). Na výtláčnom potrubí hlavného vzduchojemu je poistný ventil (28) nastavený na pretlak $10,5 \pm 0,1$ baru, odolejovač (22) so samočinne pneumaticky alebo ručne ovládaným vypúšťacím ventilom (36/1, 2) a spätná záklopka (34). Oba vypúšťacie ventily (36/1, 2) sa ovládajú pneumaticky regulačným ventilom (30) spoločne s chodom kompresora a okrem toho cez dvojitú spätnú záklopkou (33) elektropneumatickým ventilom (38/1) pri štarte a zastavení naftového motora. Odľahčovacie zariadenie kompresu chráni spojkou kompresora. Tlak oleja v kompresore sa meria jednoduchým manometrom (55).

Hlavný vzduchojem tvoria dve tlakové nádoby (4/1, 2) obsahu á 500 l spojené za sebou. Na potrubnej spojkou medzi nádobami je poistný ventil (29) nastavený na pretlak $10,0 \pm 0,1$ baru. Nádoby hlavného vzduchojemu sú vybavené vypúšťacími ventilmi (36/3, 4) s pneumatickým alebo s ručným ovládaním. Vypúšťanie obstaráva elektropneumatický ventil (38/2) napájaný z obvodu prístrojového vzduchojemu (9). Z hlavného vzduchojemu sa napájajú obvody tlakovej brzdy, obvod prístrojového vzduchojemu a ostatné obvody pre riadenie a obsluhu rušňa vrátane parkovacej brzdy spolupracujúcej so zariadením pre automa-

tiku rýchlostnej regulácie (ZARR). Napájacie potrubie je vyvedené v odbočkách na obe čelá rušňa, rozvetvené a ukončené spojkovými kohútmi AKH-L (41/1, 2) a AKH-P (42/1, 2) a brzdovými spojkami so zrkadlovou hlavice (64/1, 2, 3, 4). Kohúty a hlavice spojok napájacieho potrubia sú natreté na žltlo. Zaslepený vývod napájacieho potrubia (D) je pripravený pre dosadenie automatického spriahadla.

Obvod samočinnej tlakovej brzdy sa napája brzdičom DAKO-BSE (11), ktorý je umiestnený v strojomni rušňa. Na prípojke k brzdiču je uzatvárací kohút G 1" (43/1) a filter vzduchu. K brzdiču je pripojený vzduchom nízkotlakového prebitia objemu 5,0 litrov a riadiaci vzduchom objemu 2,5 litra. Do brzdiča je zavedená prípojka od obvodu priamočinnej brzdy. Na výstupe z brzdiča BSE do hlavného potrubia je filter vzduchu a uzatvárací kohút (43/2). Brzdič je zo stanoviska rušnovodiča elektricky riadený ovládačmi samočinnej brzdy DAKO-OBE 1 (12/1, 2). Pneumatická časť ovládačov OBE 1 je s hlavným potrubím spojená prostredníctvom trojhrdlových odkvapníc (21/1, 2). Na vstupe do ovládača je filter vzduchu (49/1, 2). Na oboch stanovištiach rušnovodiča je odbočka hlavného potrubia ukončená záchrannou záklopkou AK 6 (14/1, 2). K napájaciu a k hlavnému potrubiu je pripojený dvojité manometer (54/1, 2). Hlavné potrubie je vyvedené na obe čelá rušňa, kde je rozvetvené odbočkou 45° a ukončené spojkovými kohútmi AKH-L (39/1, 2) a AKH-P (40/1, 2) a brzdovými spojkami (63/1, 2, 3, 4). Spojkové kohúty a hlavice brzdových spojok hlavného potrubia sú natreté na červeno. Zaslepený vývod hlavného potrubia (D) je pripravený pre dosadenie automatického spriahadla.

K hlavnému potrubiu je pripojený rozvádzač DAKO-LTR 24 (17), ktorý je spoločne s medzikusom (20) a tlakovým relé DAKO-TR 2 (18) pripevnený na prírubu pomocného vzduchom (5) objemu 230 litrov. K rozvádzaču je pripojený rozvodný vzduchom (6) objemu 9 litrov, riadiaci vzduchom (7) objemu 2,5 litra, rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2 (16). Na odbočke k hlavnému potrubiu je za uzatváracím kohútom (43/3) bezpečnostný posúvač brzdy P2VC (31). Kohút má rukoväť zaplombovanú v otvorenej polohe. V komplexe rozvádzača DAKO-LTR sú zapojené tlakové spínače (52) a (53/1, 2, 3) pre riadenie rušňa. Obvod samočinnej brzdy je od obvodu priamočinnej brzdy oddelený dvojitou spätnou záklopkou (32/1).

Priamočinná tlaková brzda sa napája odbočkami z napájacieho potrubia a ovláda z oboch stanovišť rušnovodiča brzdičmi DAKO-BP (13/1, 2). V prípojkách na vstupe a výstupe z brzdiča sú filtre vzduchu. Obe vetvy priamočinnej brzdy sú od seba oddelené dvojitou spätnou záklopkou (32/2). Na potrubí priamočinnej brzdy medzi dvojitémi spätnými záklopkami (32/3) a (32/1) je pripojený tlakový spínač (51) pre výluku vlakového zabezpečovača.

Na napájacie potrubie je pripojený obvod parkovacej brzdy, ktorá spolupracuje so ZARR. Na prípojke je uzatvárací kohút (44/1), tlakové relé DAKO-TR 1 (19), ventil pre úpravu tlaku (23), elektropneumatický ventil (38) a časovací vzduchom (8) objemu 2,5 litra. Obvod parkovacej brzdy je oddelený dvojitou spätnou záklopkou (32/3) od obvodu priamočinnej brzdy.

Brzdové valce sú dvojpiestové (56/1, 2, 3, 4). Za dvojitou spätnou záklopkou (32/1) sú na oboch vetvách do podvozkov uzatváracie kohúty (44/2, 3) G 3/4". Medzi skriňou rušňa a podvozkami je potrubie k brzdovým valcom spojené hadicovými spojkami (65/1, 2). Za kohútmi (44/2, 3) sú pripojené ručné odbrzdovače (15/1, 2) a dvojité manometre (53/3, 4) brzdových valcov.

Okrem brzdy sú k napájaciu potrubiu pripojené odbočky k prístrojovému vzduchom (9) objemu 50 litrov s tlakom 5,0 barov, ktorý reguluje ventil pre úpravu tlaku (24), a k obodom pieskovania, mazania okolesníkov obručí, pre píšťalu a húkačky, pre elektrický rozvádzač, pre automatické spriahadlo a pre ofukovanie.

Usporiadanie brzdového zariadenia elektrického rušňa radu E 499.2 (typ 65 E 1)

82. Na obr. 19 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia elektrického rušňa radu E 499.2 so samočinnou tlakovou brzdou systému DK GP s rozvádzačom DAKO LTR 8", prídavným ventilom DAKO-LRV a tlakovým relé DAKO-TR 1. Vyhodenie brzdy je jednookruhové a dvojstupňové. Pri nízkom stupni sa plnia brzdové valce tlakom 3,8 baru, t. j. v prípade použitia nekovových brzdových klátikov RUBOS, a vysoký stupeň plnenia BV tlakom 6,5 baru sa volí pri použití brzdových klátikov zo šedej liatiny. Samočinná brzda sa ovláda elektricky riadeným brzdičom DAKO-BSE (22) s dvoma ovládačmi DAKO-OBE 1 (23/1, 2). Priamočinná brzda sa ovláda brzdičmi DAKO-BP (24/1, 2). Rušeň je vybavený parkovacou brzdou, ktorá spolupracuje so zariadením rýchlostnej regulácie (ZARR). Každé koleso rušňa je samostatne brzdené brzdovou jednotkou ŠKODA s brzdovým valcom priemeru 8" (13/1 až 8). Tlaková brzda spolupracuje so ZARR a s elektrodynamickou brzdou rušňa.

Stlačený vzduch dodávajú dva kompresorové agregáty. Každý kompresor 3 DSK-100 má samostatný pohon elektromotorom. Regulácia chodu kompresorov sa riadi tlakovými spínačmi v rozmedzí 8,5 až 10,0 barov. Kompresory (100/1, 2) môžu pracovať samočinne samostatne alebo spoločne, alebo sa ich chod riadi ručne. Príslušenstvo kompresorov tvorí medzichladič (1/1, 2), poistný ventil na výtlaku I. stupňa kompresie (2/1, 2), manometrový panel (28/1, 2), odľahčovací ventil (3/1, 2) a (4/1, 2). Na výtlacom potrubí je dochladzovač, poistený ventilom (48/1, 2) nastavený na pretlak 10,5 baru, odolejovač (14/1, 2), spätná záklopka 1" (45/1, 2) a uzatvárací kohút G 1" (69/1, 2). Pred ústím výtlacného potrubia do hlavného vzduchom je centrálny uzatvárací kohút G 1 1/2" (68). Hlavný vzduchom tvorí dve tlakové nádoby (5/1, 2) objemu 500 litrov s poistnými ventilmi (48/3, 4) nastavenými na pretlak 10,5 baru. Nádoby sú pre-

pojené za sebou pre lepšie vyzrážanie atmosférickej vlhkosti a zachytenie čiastočiek oleja z kompresorov. Nádoby hlavného vzduchojemu majú vypúšťacie ventily (ovládanie diaľkovo) pneumatically alebo ručne (55/1, 2) s elektrickým vykurovacím telesom W2—3. Na potrubí hlavného vzduchojemu sú uzatváracie kohúty G 1" (69/3, 4, 5). Z hlavného vzduchojemu sa napájajú obvody tlakovej brzdy vrátane zásobného vzduchojemu (7) objemu 150 litrov, obvody prístrojového vzduchojemu a ostatné obvody pre obsluhu a riadenie rušňa vrátane zariadenia pre automatiku rýchlostnej regulácie (ZARR). Okrem toho sú z napájacieho potrubia vyvedené tri odbočky na bok rušňa vybavené uzatváracími kohútmi G 1/2" (73/1, 2, 3) a spojovacími hlaviciami (78/1, 2, 3). Na spojke napájacieho potrubia je kohút G 1" (69/6), ktorého rukoväť je zaplombovaná v uzatvorenej polohe. Napájacie potrubie je vyvedené na obe čelá rušňa, rozvetvené a ukončené spojovacími kohútmi AKH-L (65/1, 2), AKH-P (85/1, 2) a brzdovými spojkami so zrkadlovými hlaviciami (58/1, 2, 3, 4). Spojkové kohúty a hlavice napájacieho potrubia sú natreté na žltlo. Tretia odbočka napájacieho potrubia na čelách slúži ako príprava pre osadenie automatického spriahadla. Ukončená je kohútom. Uprostred vyspádovaného napájacieho potrubia je dvojhrdlová odkvapnica (16/1).

Obvod samočinnej tlakovej brzdy sa ovláda brzdičom DAKO-BSE (22) s dvoma ovládačmi DAKO-OBE 1 (23/1, 2). Na napájacom potrubí k brzdiču je uzatvárací kohút G 1" (69/7), prietokomer DAKO-PM 2 (86) a filter vzduchu. K brzdiču je pripojený vzduchojem nízkotlakového prebitia (10) objemu 5 litrov, riadiaci vzduchojem (11) objemu 2,5 litra. Do brzdiča je zavedená prípojka priamočinnej brzdy. Na výstupe z brzdiča do hlavného potrubia je filter vzduchu a uzatvárací kohút (69/8). Brzdič BSE sa elektricky ovláda dvoma ovládačmi DAKO-OBE 1 (23/1, 2). Brzdič BSE a oba ovládače OBE 1 sú s hlavným potrubím spojené prostredníctvom trojhrdlových odkvapníc (15/1, 2, 3). Na stanovištiach rušňovodiča je odbočka hlavného potrubia ukončená záklopkou záchranej brzdy AK 6-1" (29/1, 2). Tlak v napájacom a v hlavnom potrubí je na stanovišti indikovaný dvojitým manometrom (51/1, 2). Hlavné potrubie je vyvedené na obe čelá rušňa, kde je odbočnicami 120° (18/1, 2) rozvetvené a ukončené spojovacími kohútmi AKH-L (67/1, 2) a AKH-P (66/1, 2) a brzdovými spojkami (57/1, 2, 3, 4). Kohúty a hlavice brzdových spojek sú natreté červeným náterom. Tretie odbočky hlavného potrubia na čelách slúžia ako príprava na osadenie automatického spriahadla. Nezapojené brzdové spojky sa zavesujú do jalových klbových spojek (56/1 až 8).

K hlavnému potrubiu je pripojený rozvádzač DAKO-LTR 8" (19) na nosiči (21/4). Rozvádzač pracuje so skrátenými plniacimi a vyprázdňovacími časmi brzdových valcov. K rozvádzaču (19) je pripojený rozvodný vzduchojem (9/1) objemu 9 litrov, pomocný vzduchojem (26) objemu 25 litrov, prídavný ventil DAKO-LRV (17) na nosiči (21/1), elektropneumatický ventil (Z 2-2), riadiaci vzduchojem (12/1) objemu 2,5 litra a tlakové relé DAKO-TR 1 (20/1) na nosiči (21/2). K tlakovému relé (20/1) sú pripojené tlakové spínače (K4-5, K5-5), (K1-2) a obvod prevodníka „tlak/napätie“ (E1-2), ktorý riadi súčinnosť elektrodynamické a pneumatickej brzdy rušňa. Prídavný ventil LRV (17) je pripojený na zásobovací vzduchojem (7) s tlakom 10 barov a na prístrojový vzduchojem (6) s tlakom 5 barov. Na prípojke k prístrojovému vzduchojemu je uzatvárací kohút s odvetraním G 1/4" (76/16). Ak je kohút (76/16) otvorený, plnia sa brzdové valce tlakom 6,8 baru (poloha platí pre klátiky liatinové). Ak je kohút (76/16) uzatvorený, plnia sa BV tlakom 3,8 baru (poloha platí pre klátiky RUBOS).

Na hlavné potrubie je odbočkou pripojený bezpečnostný posúvač brzdy P2VC (Z1-4) s tlakovým spínačom K3-5 a s uzatváracím kohútom G 1" (70), ktorého rukoväť je zaplombovaná v otvorenej polohe. Tento obvod prístrojov tvorí súčasť vlakového zabezpečovača (VZ). Na odbočke sú za filtrom vzduchu (36/2) tlakové spínače (K2-2, K3-3) určené pre riadenie rušňa.

Zásobovací vzduchojem (7) sa plní tlakom 10 barov z hlavného vzduchojemu. Na prípojke je uzatvárací kohút G 1/2" (73/12), spätná záklopka (46/2) a škrtiaca dýza priemeru 3,2 mm. Okrem toho je zásobovací vzduchojem (7) pripojený na hlavné potrubie pre prípad, že rušeň ide ako vozidlo zaradené vo vlaku a brzdené z iného hnacieho vozidla. Na prípojke hlavného potrubia je uzatvárací kohút G 1/2" (73/13), spätná záklopka (46/3) a škrtiaca dýza priemeru 3,2 mm. Priamočinná tlaková brzda sa napája odbočkami z napájacieho potrubia. Ovláda sa z oboch stanovišť rušňovodiča brzdičom DAKO-BP (24/1, 2). V prípojkách k brzdičom sú uzatváracie kohúty G 3/4" (71/1, 2) a na vstupe i výstupe z brzdiča sú filtre vzduchu. Obe vetvy priamočinnej brzdy sú oddelené dvojitou spätnou záklopkou (44/1), za ktorou je namontovaný tlakový spínač (K4-2) pre výluk vlakového zabezpečovača. Priamočinná brzda je od obvodu parkovacej brzdy oddelená dvojitou spätnou záklopkou (44/2) a od obvodu samočinnej brzdy dvojitou spätnou záklopkou (44/4).

Parkovacia brzda rušňa je napojená na prístrojový vzduchojem (6). Na prípojke je uzatvárací kohút G 1/2" (73/11), škrtiaca dýza (83) a ovládací elektropneumatický trojcestný ventil (Z1-5). Obvod parkovacej brzdy je od priamočinnej oddelený dvojitou spätnou záklopkou (44/2).

Obvod pre ovládanie elektrodynamické brzdy rušňa je napojený na NP prípojku s uzatváracím kohútom G 3/4" (71/3). Tvorí ho tlakové relé DAKO-TR 1 (20/2) s nosičom (21/3), časovací vzduchojem (12/2), objemu 2,5 litra, elektropneumatický ventil trojcestný (Z4-2) so spätnou záklopkou (34) a škrtiacou dýzou priemeru 1,5 mm (80) pre plnenie a elektropneumatický ventil (Z5-2) s dýzou priemeru 1,5 mm pre vypúšťanie. Obvod prevodníka „tlak/napätie“ (E1-2) tvorí tlakové relé DAKO-TR 1 (20/1) na nosiči (21/2), dvojitá spätná záklopka (44/3), vzduchojem objemu 0,9 litra (27) a objemu 9 litrov (9,2), škrtiaca dýza (49) priemeru 1,8 mm, elektropneumatický ventil (Z1-2) s dýzou priemeru 1,8 mm, tlakové spínače (K3-5, K4-5, K5-5) a (K1-2) a elektropneumatický trojcestný inverzný ventil (Z2-2). Obvod elektrodynamické brzdy pracuje v súčinnosti s tlakovou brzdou rušňa a so zariadením pre automatiku rýchlostnej regulácie.

Brzdové valce brzdových jednotiek (13/1 až 8) sa plnia a vyprázdňujú cez dvojitú spätnú záklopkou (44/4). Na potrubí sú uzatváracie kohúty (73/7, 8) a medzi skriňou rušňa a podvozkami hadicové spojky

(60/1, 2). Za kohútom (73/7) je prípojka k ručným odbrzdovačom (25/1, 2) a k manometrom brzdových valcov (52/1, 2), ktoré sú dvojité a spoločné pre meranie tlaku v prevodníku „tlak/napätie“ (E1-2). Tlak 5,5 barov v prístrojovom vzduchojeme sa upravuje škrtičom vzduchu (40). Okrem obvodu brzdy sa z hlavného vzduchojemu napájajú obvody prístrojového vzduchojemu, obvody zberačov, uzemňovača, strechy, nepriameho kontrolóra, hlavného vypínača, odpojovačov zberačov I, II, pieskovania, mastenia okolesníkov, stierania okien, píšťal a húkačiek a iné.

Obvod zberačov sa núdzovo plní pomocným kompresorom (H1-3), ktorý je poháňaný elektromotorom z rušňovej batérie alebo kompresorom s ručným pohonom.

Usporiadanie brzdového zariadenia motorového rušňa radu T 669.1

83. Na obr. 20 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia šesťnápravového motorového rušňa radu T 669.1 so samočinnou tlakovou brzdou systému DK-GP s dvoma rozvádzačmi DAKO-LTR 16'' a s tlakovými relé DAKO-TR 2.

Samočinná brzda je dvojokruhová. Každý podvozok má samostatný rozvádzač. Oba obvody sú od seba oddelené dvojíťmi spätnými záklopkami (19/1, 2). Samočinná brzda sa ovláda zo stanovišťa rušňovodiča brzdičom DAKO-BS 2 (25/1) alebo (25/2). Priamočinná brzda sa ovláda brzdičom DAKO-BP (24/1) alebo (24/2). Medzi obvodmi priamočinnnej brzdy je dvojitá spätná záklópka (19/3). Obvod priamočinnnej brzdy od obvodov samočinnnej brzdy je oddelený dvojíťmi spätnými záklopkami (19/1, 2).

Kolesá rušňa sú brzdené obojstranne, delenými zdržami s liatinovými klátikmi. V každom podvozku sú štyri brzdové valce 8'' (20/1 až 8). Každý brzdový valec pôsobí brzdovým mechanizmom na 1 a 1/2 kolesa. Ručná brzda pôsobí len na 2 kolesá.

Stlačený vzduch s prevádzkovým tlakom 9,0 barov dodáva kompresor typu K2 lok-1 (1) s priamym náhonom od naftového motora. Regulácia chodu kompresora sa riadi v rozmedzí 8,0 až 9,0 barov odľahčovaním doštičiek sacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8'' (51). Medzi I. a II. stupňom kompresie je medzichladič (2), vypúšťací kohút G 1/2'' (5/1), poistný ventil na 3,5 baru (3). Na výtlaku z kompresora je spätná záklópka G 1 1/2'' (6). Hlavný vzduchojem má štyri nádoby 250 litrov (8, 9, 10, 11) s vypúšťacími kohútmi (12/1, 2, 3, 4) a je poistený poistným ventilom (4) nastaveným na 9,2 baru. Za hlavným vzduchojemom je odolejovač (13). Napájacie potrubie je ukončené na zadnom čele rušňa spojovým kohútom (50) a brzdovou spojkou (15). Obvod samočinnnej brzdy sa ovláda brzdičmi DAKO-BS 2 (25/1, 2) s pripojenými vzduchojemami (54/1, 2) a (49/1, 2) a s dvojíťmi manometrami (52/1, 2) pre indikáciu tlaku v HP a HV. Do hlavného potrubia je vložená odkvapnica (27) a prachojem (28). K hlavnému potrubiu sú pripojené dva rozvádzače (16/1, 2) s tlakovými relé (23/1, 2), ktoré sú upevnené na prírubu pomocných vzduchojemov (17/1, 2) s vypúšťacími kohútmi (5/2, 3). Rozvádzače sú vybavené rozvodnými vzduchojemami (18/1, 2) a tlakové relé s riadiacimi vzduchojemami (48/1, 2). Okrem toho je na HP pripojený kohút záchranej brzdy (53) a tlakový spínač (3,5—4,5 baru) (45). Hlavné potrubie je na čelách ukončené odbočnicami (31/1, 2), spojovými kohútmi (14/1, 2) a (29/1, 2) a s brzdovými spojkami (30/1, 2, 3, 4). Obvod priamočinnnej brzdy tvoria dva brzdiče DAKO-BP (24/1, 2). Oba obvody brzdových valcov sú vybavené uzatváracími kohútmi (21/1, 2), hadicovými spojkami (22/1, 2) ôsmimi brzdovými valcami (20/1—8), odbrzdovačmi (26/1, 2, 3, 4) a dvojíťmi manometrami brzdových valcov (43/1, 2). Obvod prístrojového vzduchojemu tvorí škrtič vzduchu (32), spätná záklópka (7), vzduchojem (33) a kohúty (5/4, 5). Na výstupe je filter vzduchu 3/4'' (34), uzatvárací kohút (21/3), manometer (42) a vývod s kohútom (35). K prístrojovému vzduchojemu je pripojený obvod stieračov okien, obvod pieskovania, obvod žalúzií a ventilátora. Obvod húkačiek je napojený na napájacie potrubie.

Usporiadanie brzdového zariadenia motorového vozňa radu M 152.0

84. Na obr. 21 je schéma celkového usporiadania brzdového zariadenia motorového vozňa radu M 152.0 so samočinnou tlakovou brzdou DK-P s rozvádzačom vozňového typu BV 1 m-14''. Vyhodenie tlakovej brzdy je jednookruhové. Samočinná brzda sa ovláda z oboch stanovišť rušňovodiča brzdičom DAKO-BS 2. Priamočinná brzda sa ovláda brzdičmi DAKO-BP. Kolesá sú brzdené obojstranne delenými brzdovými klátikmi zo šedej liatiny. Každá os je brzdená samostatne brzdovým valcom 10''.

Tlakový vzduch s prevádzkovým tlakom 8,0 barov dodáva kompresor typu 3 DSK-75 (1). Reguláciu chodu kompresora obstaráva vypínač kompresora (5) so spúšťačom vypínača (6). Príslušenstvo kompresora tvorí medzichladič s poistným ventilom (32) nastaveným na 5,0 barov a dochladzovač s poistným ventilom (33/1) nastaveným na 9,0 barov. K vypínaču (5) je pripojený zberač oleja s vypúšťacím kohútom (42)

a výfuková hadica (81). Na potrubnej pripojke k spúšťaču vypínača je vzduchový filter 1-2" (38/1). Hlavný vzduchojem (8) má obsah 200 litrov a je vybavený vypúšťacím kohútom (55). Na napájacom potrubí je poistný ventil (33/2) nastavený na pretlak 9,0 barov. Z hlavného vzduchojemu sa napájajú obvody tlakovej brzdy, obvody prístrojového vzduchojemu, obvod húkačiek, stieračov okien a ostatné obvody pre riadenie a obsluhu motorového vozňa.

Obvod samočinnej tlakovej brzdy sa ovláda brzdičom DAKO-BS 2 (16/1) alebo (16/2). Brzdiče sú na potrubie pripojené hadicovými spojkami (77/1, 2), (76/1, 2) a trojhrdlovou odkvapnicou (41), na brzdič je pripojený dvojitý manometer (53/1, 2), riadiaci vzduchojem s objemom 1,0 liter (112/1, 2) a výfuková hadica (80/1, 2). Hlavné potrubie motorového vozňa má dve dvojhrdlové odkvapnice (40/1, 2), prachojem (39) a odbočnice 120° (29/1, 2). Na čelách motorového vozňa je hlavné potrubie rozvetvené a ukončené spojkovými kohútmi AKH-P (59/1, 2) a AKH-L (60/1, 2) a brzdovými spojkami (63/1, 2, 3, 4). K hlavnému potrubiu je pripojený rozvádzač DAKO-BV 1 m-14" (14) upevnený na prírubu pomocného vzduchojemu (10) s objemom 75 litrov a rozvodný vzduchojem (11) s objemom 9,0 litrov. Okrem toho sú na hlavné potrubie pripojené dve záklopky záchrannnej brzdy (45/1) a (45/2) a elektromagnetický ventil KB 1 (87) pre bezpečnostné zariadenie s uzatváracím kohútom (57/1) a tlakový spínač (86/1). Obvod samočinnej brzdy je od obvodu priamočinnej brzdy oddelený dvojitou spätnou záklopkou (30). Obvod priamočinnej brzdy sa ovláda brzdičmi DAKO-BP (17/1, 2). Pripojovacie potrubie má uzatváracie kohúty (57/2, 3) a hadicové spojky (78/1, 2) a (79/1, 2). Výfuk z brzdičov je napojený na hadicu (80/3, 4). Medzi brzdičmi je umiestená dvojitá spätná záklopka (31). Obvod brzdových valcov tvoria dva brzdové valce 10" (19/1, 2), odbrzdovače (27) a (28/1, 2) a jednoduché manometre brzdových valcov (52/1, 2). V mechanickej časti brzdy sú použité stavače odľahlosti zdrží SZ 6 (23/1, 2).

Obvod prístrojového vzduchojemu tvorí vzduchojem (9) s objemom 57 litrov, škrič vzduchu (35) nastavený na 5,0 barov a filter vzduchu (38/2). Na prístrojový vzduchojem je napojený obvod reverzácie chodu motorového vozňa, obvod pieskovania kolies, mastenia okolesníkov obručí a dva obvody pre otváranie dverí.

VII. ZARIADENIE PRE VÝROBU STLAČENÉHO VZDUCHU — KOMPRESORY

85. Zdrojom stlačeného vzduchu na hnacích vozidlách sú kompresory. Platí pre ne odborová norma ON 28 4008 „Kompresory hnacích vozidiel — Technické predpisy“ s účinnosťou od 1. marca 1976.

Kompresory používané na hnacích vozidlách ČSD sú zásadne piestové. Rotačné kompresory sa zatiaľ nepoužívajú. Na motorových rušňoch, motorových vozňoch, elektrických rušňoch dvojdielných a na elektrických vozňoch sa používa jeden kompresorový agregát. Elektrické rušne skriňové a kapotové majú zásadne dva kompresorové agregáty. Na motorových hnacích vozidlách sa kompresor poháňa od hlavného hnacieho agregátu, t. j. od naftového motora. Na elektrických hnacích vozidlách sa poháňa samostatným elektromotorom. Používané typy kompresorov (predpisuje norma ON 28 4008) sú dvojstupňové, majú valce usporiadané v rade do V alebo do W. Výkon kompresora závisí od otáčok pohonu. Maximálny prevádzkový tlak závisí od konštrukcie a usporiadania prístrojov a zariadenia pneumatického výstroja hnacieho vozidla.

Typizované kompresory sú stavané na max. prevádzkový tlak 10 barov. Kompresory na hnacích vozidlách majú toto príslušenstvo:

- na zabezpečenie samočinnej regulácie chodu, t. j. spúšťače, vypínače, regulačné ventily, tlakové spínače;
- na úpravu a dosiahnutie čistoty stlačeného vzduchu, t. j. nasávače, filtre vzduchu, odolejovače, odkvapnice;
- na zvýšenie účinnosti kompresoru, t. j. medzichladiče, dochladzovače a ventilátory;
- na zaistenie bezpečnosti chodu, t. j. poistné ventily;
- na odľahčovanie rozbehu kompresora, t. j. odľahčovacie ventily a zariadenia.

Okrem hlavných kompresorov sa na elektrických hnacích vozidlách používajú pomocné kompresory poháňané elektromotorom z rušňovej batérie alebo s ručným pohonom, ktorý slúži na uvedenie vozidla do pohotovosti vtedy, keď hlavný vzduchojem je bez tlaku vzduchu. Na prehliadkových motorových vozňoch určených na údržbu a na opravy trolejového vedenia sa používajú pomocné kompresory ako zdroje na ovládanie rôznych mechanizačných prostriedkov a zariadení s pneumatickým pohonom.

A. POHONY KOMPRESOROV

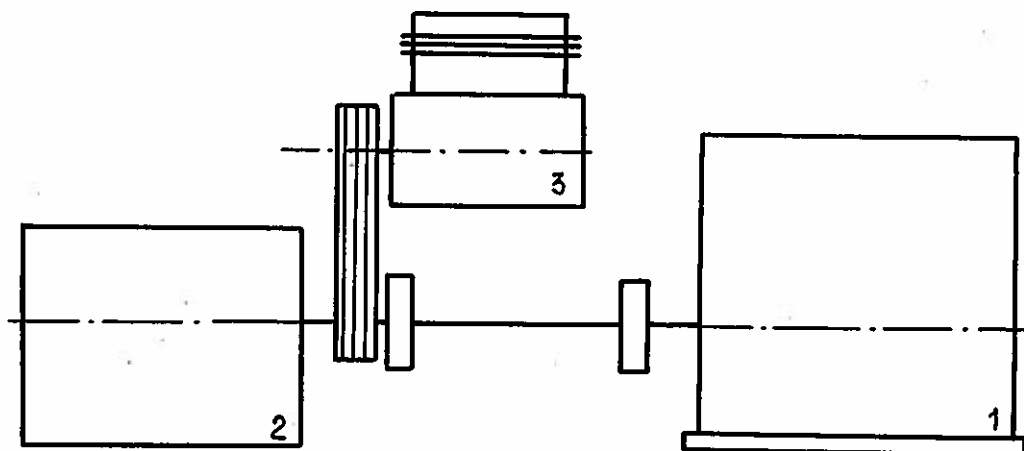
86. Na hnacích vozidlách motorovej trakcie je pohon kompresorov odvodený od hnacieho agregátu, t. j. od naftového motora, pričom môže byť:

- mechanický priamy (pružnou spojkou, klinovými remeňmi, ozubenou prevodovkou a i.),
- mechanický s elektromagnetickou spojkou,
- hydrodynamický,
- hydrostatický,
- elektrický.

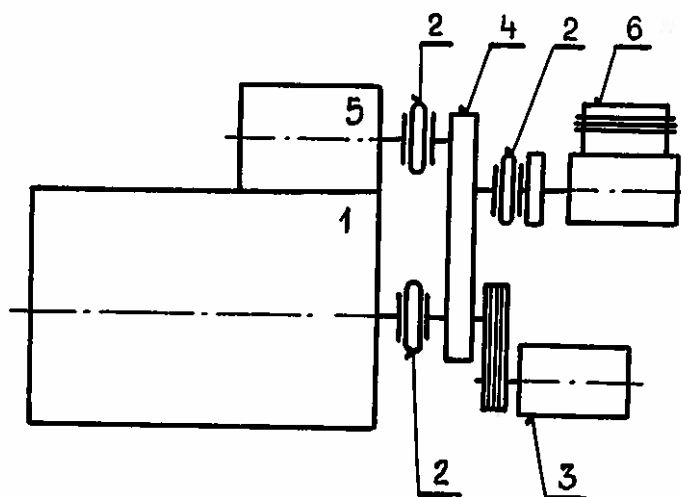
Mechanický pohon priamy

87. Mechanický pohon priamy od výstupného hriadeľa naftového motora (1) je napr. na rušňoch T 211.0 (obr. 22). Kompresor (3) sa poháňa klinovými remeňmi od vstupného hriadeľa prevodovej skrine (2). Remeňnice kompresora sú súčasne zotrvačníkom, ktorý vyrovnáva nerovnomernosti chodu kompresora. Na rušni T 444.0 (obr. 23) je kompresor (6) poháňaný z prednej strany motora (1) prostredníctvom rozvodnej skrine pomocných pohonov (4) a pružných spojok (2). Iné vyhotovenie je napr. na rušňoch T 435.0 (obr. 24), kde sa kompresor (3) poháňa od predného konca kľukového hriadeľa naftového motora (1) hriadeľom, ktorý prechádza cez mechanickú prevodovú skriňu (2) pohona ventilátora (4) prostredníctvom pružných spojok.

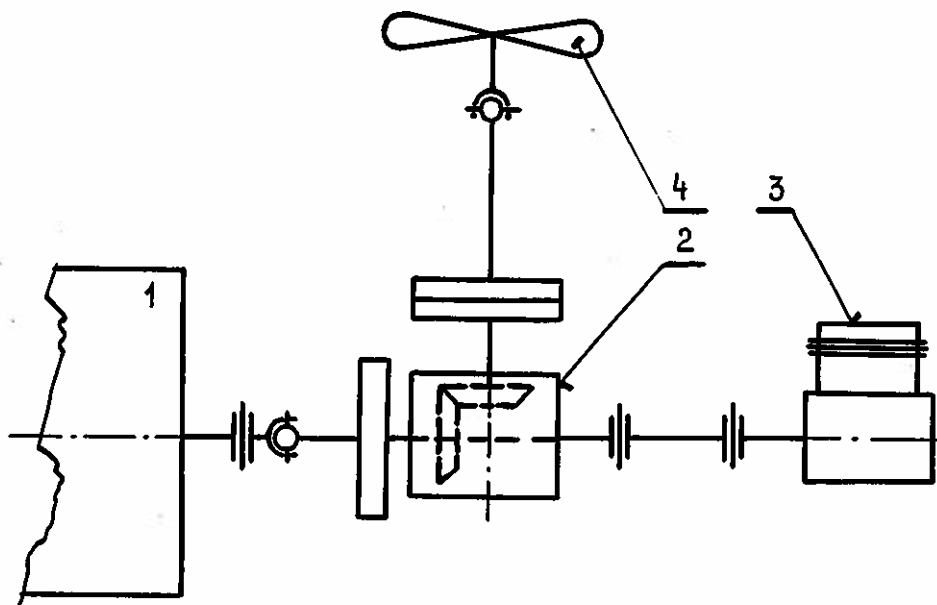
Vo všetkých týchto prípadoch je kompresor v neustálom pohybe, t. j. od spustenia naftového motora až do jeho zastavenia, čo vedie k jeho zvýšenému opotrebovaniu.



Obr. 22 Pohon kompresora — mechanický priamy (T 211.0)



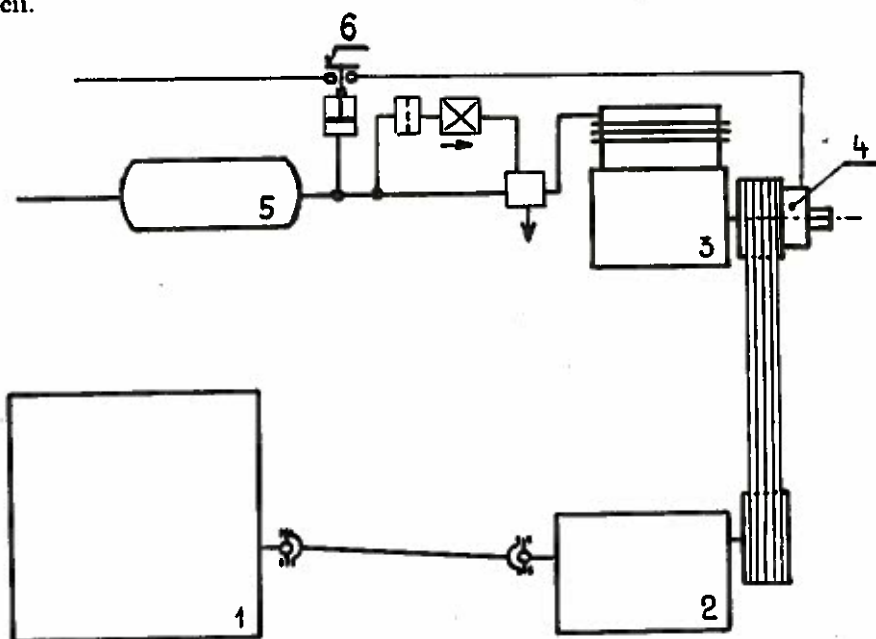
Obr. 23 Pohon kompresora — mechanický priamy (T 444.0)



Obr. 24 Pohon kompresora — mechanický priamy (T 435.0)

Mechanický pohon s elektromagnetickou spojkou

88. Mechanický pohon s elektromagnetickou spojkou je použitý na motorových rušňoch radu T 466.0 (obr. 25). Točivý moment naftového motora (1) sa prenáša kĺbovými hriadeľmi na prevodovú skriňu (2) a odtiaľ klinovou remenicou, klinovými remeňmi, voľnobežnou remenicou kompresora a elektromagnetickou spojkou (4) na hriadeľ kompresora (3). Elektromagnetická spojka sa ovláda tlakovým spínačom (6) napojeným na hlavný vzduchojem (5). Pri pretlaku 8,5 baru v hlavnom vzduchojeme tlakový spínač zapne obvod elektromagnetickej spojky a prenesie točivý moment z voľnobežnej remenice kompresora na jeho hriadeľ. Kompresor sa uvedie do chodu. Pri pretlaku 10,0 barov v hlavnom vzduchojeme tlakový spínač obvod elektromagnetickej spojky rozopne, takže remenice kompresora sa točia voľne a kompresor sa zastaví. Ak klesne tlak v hlavnom vzduchojeme na 8,5 baru, cyklus zapnutia a vypnutia sa opakuje. Pre zvýšenie spoľahlivosti elektromagnetickej spojky je pôvodné vyhotovenie tohoto systému prenosu na rušňoch radu T 466.0 v rekonštrukcii.



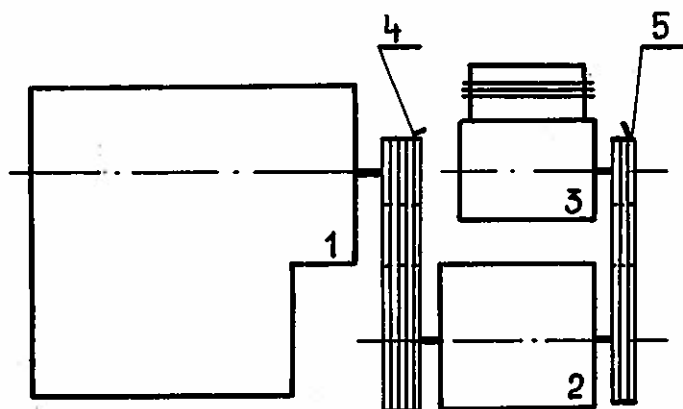
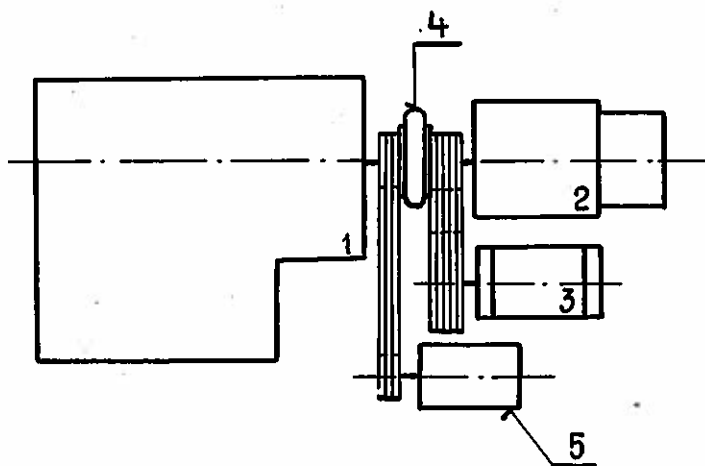
Obr. 25 Pohon kompresora s elektromagnetickou spojkou (T 466.0)

Pohon kompresora od hydrodynamickej prevodovky

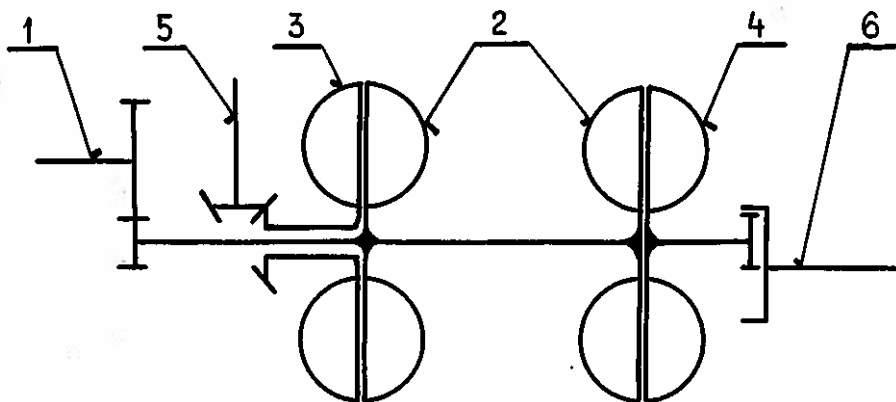
89. Pohon od hriadeľa hydrodynamickej prevodovky je dvojakého vyhotovenia (obr. 26, 27, 28). Prvý spôsob je obdobou mechanického pohonu s tým rozdielom, že pohon kompresora (3) nie je priamo od naftového motora, ale od hriadeľa hydrodynamickej prevodovky (1) prostredníctvom klinových remeňov, a to priamo na motorových vozňoch radu M 286.0 (obr. 26) alebo cez dynamoštartér (2) na motorových vozňoch M 286.1, M 296.1, 2 (obr. 27). V týchto prípadoch je kompresor rovnako trvale v chode s naftovým motorom.

Druhý spôsob pohonu kompresora od hriadeľa hydroprevodovky je vlastný hydronamický náhon pomocou hydronamickej spojky, umožňujúci vypínanie a zapínanie kompresora v závislosti od tlaku

Obr. 26 Pohon kompresora od hydrodynamickej prevodovky (M 286.0)



Obr. 27 Pohon kompresora od dynamoštartéra (M 286.1, M 296.1)

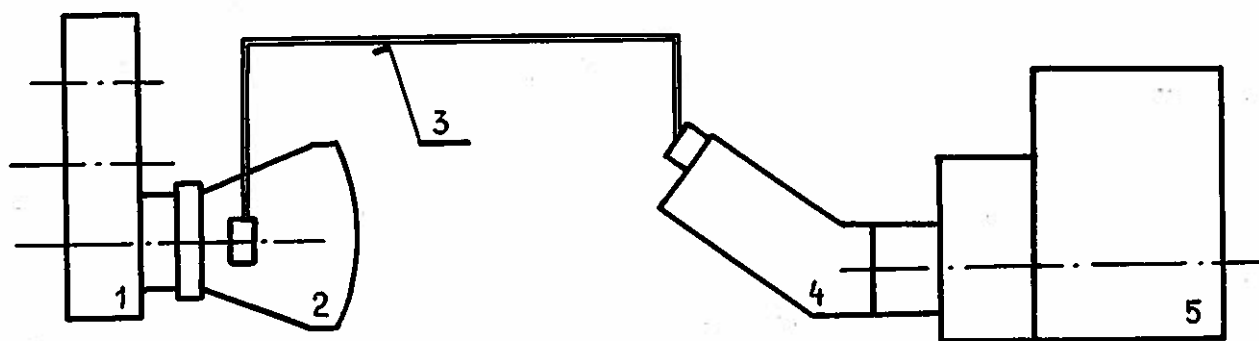


Obr. 28 Pohon kompresora od hydrodynamickej spojky (T 458.1)

vzduchu v hlavnom vzduchojeme prostredníctvom rozvádzača oleja. Tým je umožnený plynulý a hladký rozbeh kompresora (obr. 28). Hydrodynamická prevodovka HVK sa poháňa od predného konca kľukového hriadeľa naftového motora (1) cez pružnú spojku prostredníctvom ozubených kolies do rýchla. Výstupný hriadeľ prevodovky HVK je prepojený s kompresorom pružnou spojkou periflex, spojenou so zotrvačníkom. Z druhého výstupného hriadeľa prevodovky HVK sa poháňa ventilátor. Vlastná hydraulická časť prevodovky sa skladá z dvoch hydrodynamických spojok, jednej pre kompresor (6), druhej pre ventilátor (5). Ak sú spojky naplnené pracovným olejom, prenášajú točivý moment prostredníctvom prúdiaceho oleja. Vstupná časť — turbína (3, 4) sa poháňa pohybovou energiou pracovného oleja, ktorú dodáva čerpadlo (2). Na plnenie alebo vyprázdňovanie spojky kompresora slúži rozvádzač oleja, ktorý pracuje na princípe otvárania a uzatvárania kanálov posúvačom. Posúvač sa presúva tlakom vzduchu od spínača v závislosti od tlaku v hlavnom vzduchojeme. Toto vyhotovenie je napr. na motorovom rušni T 458.1.

Pohon hydrostatický

90. Hydrostatický pohon kompresora umožňuje, aby kompresor pracoval s konštantnými otáčkami vo veľkom rozmedzí otáčok spaľovacieho motora. Okrem toho umožňuje prerušenie chodu kompresora pri dosiahnutí maximálneho tlaku vzduchu v hlavnom vzduchojeme. Princíp pohonu (obr. 29) spočíva v tom, že cez prevodovku (1) sa od naftového motora poháňa regulačné hydročerpadlo (2) so samočinnou reguláciou na konštantné množstvo tlakového oleja nezávisle od otáčok naftového motora. Konštantné množstvo oleja je zaistené zmenou zdvihu piesta regulačného čerpadla, čo sa dosahuje zmenou sklonu osi bloku valcov k osi hriadeľa. Veľkosť sklonu sa samočinne mení servopohonom, ktorý je riadený regulátorom. Tým sa dosiahne to, že hydrostatický motor (4) dostáva stále rovnaké množstvo tlakového oleja, a pretože jeho blok valcov má stály nemenný sklon k osi hnacieho hriadeľa, dosahujú konštantné otáčky výstupného hriadeľa k pohonu kompresora (5). Hydročerpadlo pracuje s otáčkami v rozmedzí 820—1900 1/min., pričom otáčky hydromotora sa rovnajú otáčkam kompresora (1800 ot/min na kompresore 3-DSK 100). Prevádzkový tlak oleja 125 barov, maximálny tlak 150 barov. Tento systém sa použil napr. na rušňoch T 478 3 rekonštruovaný na pohon mechanický priamy.



Obr. 29 Pohon kompresora hydrostatický (T 478.3)

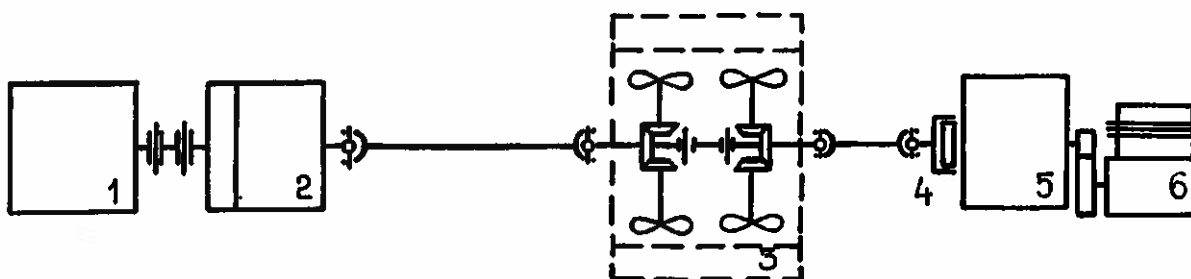
Pohon elektrický

91. Elektrický pohon kompresora pomocou vlastného elektromotora, to je pohon nezávislý od chodu naftového motora, sa na motorových hnacích vozidlách ČSD nepoužíva.

Kombinácia mechanického a elektrického pohonu kompresora je na motorovom vozni M 262.0 — pozri obr. 30. Od agregátu naftový motor (1), generátor (2) sú kľbovými hriadeľmi poháňané ventilátory chladiča (3) a ďalej prostredníctvom pružných spojok a voľnobežky dynamomotor (5) a od neho prevodom do pomala kompresor (6).

Dynamomotor poháňaný od naftového motora pracuje ako dynamo s derivačným budením a nabíja pritom akumulátorovú batériu a mechanicky poháňa kompresor.

Keď je naftový motor v pokoji možno zapnúť dynamomotor na batériu. V tom prípade pracuje dynamomotor ako jednosmerný kompaundný motor, ktorý poháňa pri rozpojenej voľnobežke len kompresor. Podobne možno takto poháňať kompresor pri malých otáčkach naftového motora, t. j. pri voľnobehu.



Obr. 30 Pohon kompresora mechanoelektrický (M 262.0)

92. Na elektrických hnacích vozidlách sa kompresory poháňajú samostatným elektromotorom jednosmerným sériovým alebo asynchrónnym trojfázovým. Pri použití jednosmerného sériového motora sa prenáša točivý moment spravidla klinovými remeňmi alebo prevodovkou a spojkou.

Asynchrónny trojfázový motor pre pohon kompresora sa používa na hnacích vozidlách striedavého systému.

B. KOMPRESORY

93. Najpoužívanějšími typmi piestových kompresorov na hnacích vozidlách ČSD sú kompresory W 115/80, K 1, K 2 lok, K 2 lok-1, K 3 lok, K 3 lok-1, 3 DSK-75 a 3 DSK-100. Ich základné technické údaje sú uvedené v Tabuľke — obr. 31.

Kompresor W 115/80

94. Kompresor W 115/80 je na obr. 32. Kompresor W 115/80 je dvojstupňový, radový, trojvalcový vzduchom chladený stroj. Používa sa na motorových a elektrických vozňoch staršej stavby a motorových rušňoch malých výkonov. Pohon kompresora je odvodený od naftového motora alebo elektromotora. Chod kompresora na motorových vozňoch je regulovaný zariadením pre chod naprázdno, t. j. vypínačom a spúšťačom vypínača. Jeho hlavnými dielcami sú kľuková skriňa, kľukový mechanizmus a blok troch valcov. Kľuky zalomeného hriadeľa sú posunuté o 180°. Piesty majú po dvoch tesniaciach a jednom stieracim krúžku. Voľný koniec zalomeného hriadeľa je upravený pre priamy pohon od naftového motora. Z druhého konca hriadeľa je odvodený pohon mazacieho čerpadla kompresora. Dva valce tvoria I. stupeň kompresie, z nich vystupuje vzduch do medzichladiča pod tlakom asi 2 bary a s teplotou 170 °C. Valec II. stupňa kompresie vytlačí vzduch tlaku 8 barov. Vzduch z II. stupňa vstupuje do dochladzovača a odtiaľ prúdi do hlavného vzduchojemu.

Kompresor K 1

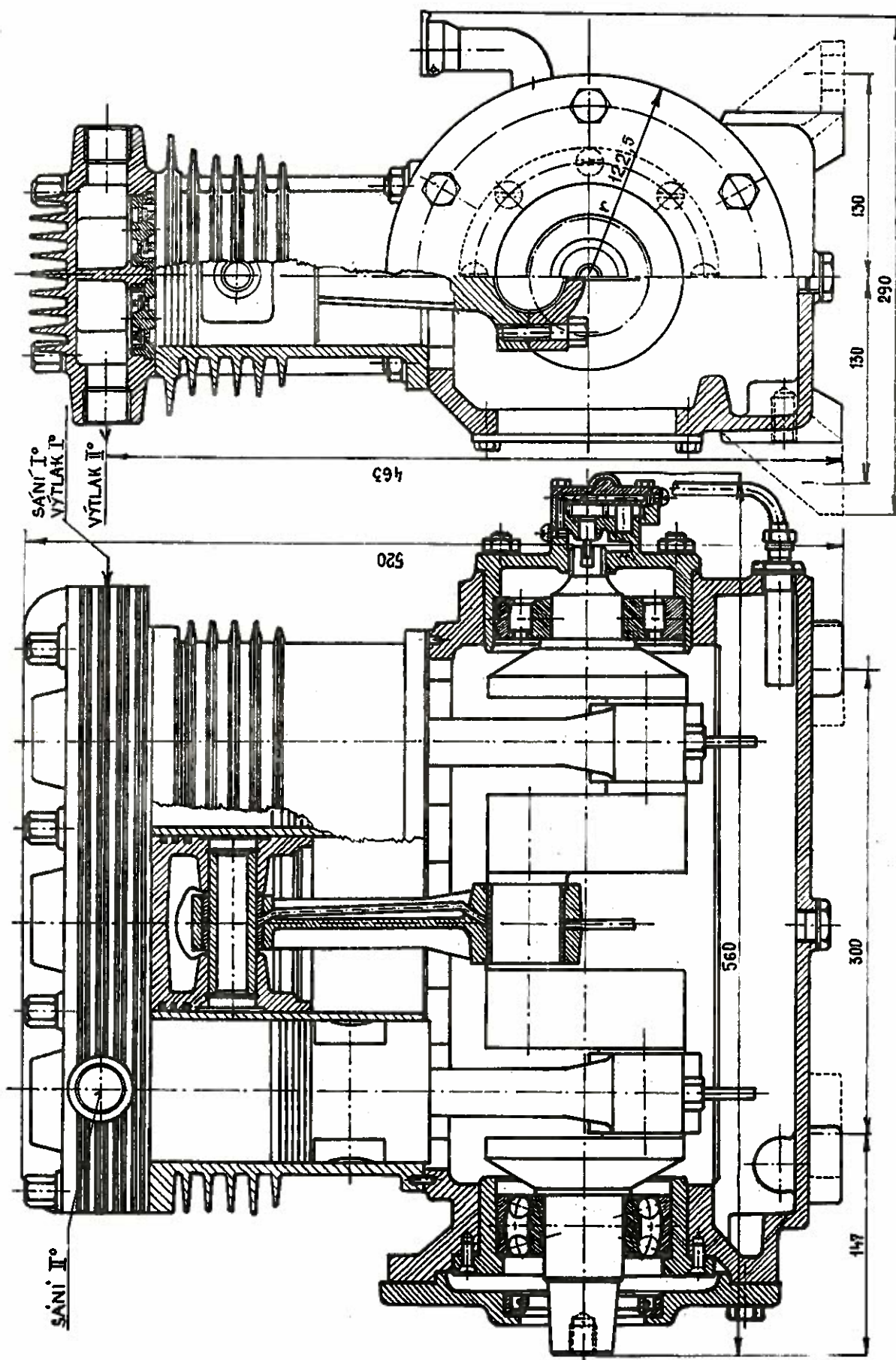
95. Kompresor K 1 je na obr. 33. Kompresor K 1 má továrenské označenie $\frac{2 \times 155/125}{100}$. Je to dvojvalcový, dvojčinný vzduchom chladený stroj s diferenciálnymi piestami. Usporiadanie valcov je do V. Používa sa v dvojakom vyhotovení, a to s reguláciou chodu kompresora naprázdno s odtláčaním doštičiek sacích ventilov alebo reguláciou tlakovým spínačom. Hlavnými dielcami kompresora K 1 je kľuková skriňa, kľukový mechanizmus, 2 valce so sacími a výtlačnými ventilmi II. stupňa kompresie, 2 hlavy valcov so sacími a výtlačnými ventilmi I. stupňa kompresie, zariadenie pre odtláčanie doštičiek sacích ventilov a príslušenstvo.

V kľukovej skrini je uložený vo veľkých ložiskách zalomený hriadeľ s jednou kľukou. Dvojradowé valivé ložiská sú vsadené v čelných vekách kľukovej skrine. Voľný koniec zalomeného hriadeľa má kužeľ pre nasadenie remenice. Na čape kľuky sú nasadené vedľa seba dve ojnice s delenou hlavou a ložiská s výstelkou. Protifaľlé oká ojnic sú vypuzdrené bronzovými vložkami. Diferenciálne piesty sú k ojniciam pripojené piestnymi čapmi. Piesty z ľahkej zliatiny majú po troch tesniaciach krúžkoch na strane I. stupňa, po troch tesniaciach a jednom stieracom piestnom krúžku na II. stupni kompresie. Valce kompresora sú spolu s hlavami valcov pripevnené skrutkami ku kľukovej skrini. Ich osi zvierajú 90°. Valce a hlavy valcov majú pre zvýšenie účinku chladenia rebrá. Kompresný priestor I. stupňa je medzi piestom a hlavou kompresora. Kompresný priestor II. stupňa je vytvorený ako dutý valec medzi priermi 155 a 125 mm telesa piesta a valca s max. zdvihom 100 mm. V hlavách valcov sú uložené nasávacie a výtlačné ventily I. stupňa.

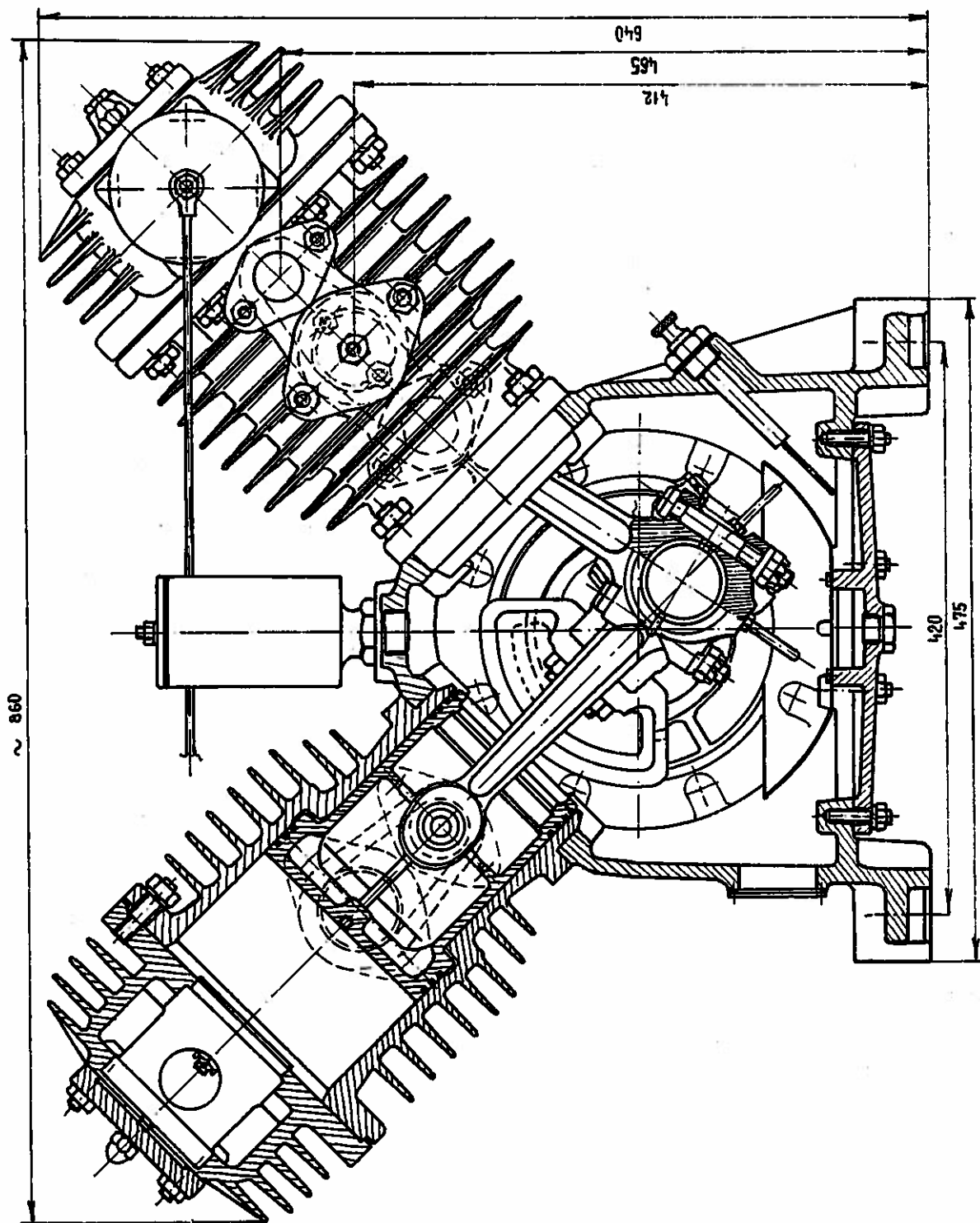
6 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE KOMPRESORŮ PRO HNACÍ VOZIDLA ČSD

→ TYP KOMPRESORU	$W_{115/80}$	K 1	K 2 Iok	K 2 Iok-1	K 3 Iok	K 3 Iok-1	30SK-75	30SK-100	412	2Br	H4
VÝKON KOMPRESORU m^3/h	50	120 (160)	156	234	140	250	50	120	10,8	2,3	1,5
JMENOVITÝ PŘETLAK bar	8	8 (9)	9	9	10	10	10	10	6	6	6
POČET STUPŇŮ KOMPRESCE	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1
POČET VÁLCOŮ	3	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1
POČET VÁLCOŮ I. STUPNĚ	2	2 DIFEREN- ČIÁLNÍ PISTY	2	2	2	2	2	2	1	1	1
POČET VÁLCOŮ II. STUPNĚ	1		1	1	1	1	1	1	/	/	/
PRŮMĚR VÁLCE I. STUPNĚ mm	110	155	155	155	155	155	75	100	65	50	125
PRŮMĚR VÁLCE II. STUPNĚ mm	90	125	125	125	110	110	56	75	/	/	/
ZDVÍH PÍSTU mm	75	100	120	120	120	120	70	90	40	40	90
JMENOVITÉ OTAČKY $1/min$	800	700 (970)	720	1100 *	720	1250	1800	1800	2250	920	~ 50 PROUDIVNŮ
STŘEDNÍ PÍSTOVÁ RYCHLOST m/s	2,0	2,33	2,88	4,4	2,88	5,0	4,2	5,4	3,0	1,2	0,15
CHLAZENÍ	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM	VZDUCHEM
MAZÁNÍ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ	OLEJOVÉ, TLAČOVÉ
MNOŽSTVÍ OLEJE V KLIKOVÉ SKŘÍŇI l	3	2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	2	8	0,2	0,2	
PŘÍKON PŘI JM. PŘETLAKU kW	8,1	17,5 (23)	19,1 ± 1,5	30 ± 4,5	20 ± 2	37	7,9	17,5	1,8	0,25	RUČNÍ POHON
HMOTNOST STROJE kg	91	200	270	270	300	300	68	153	7,5	7,5	25

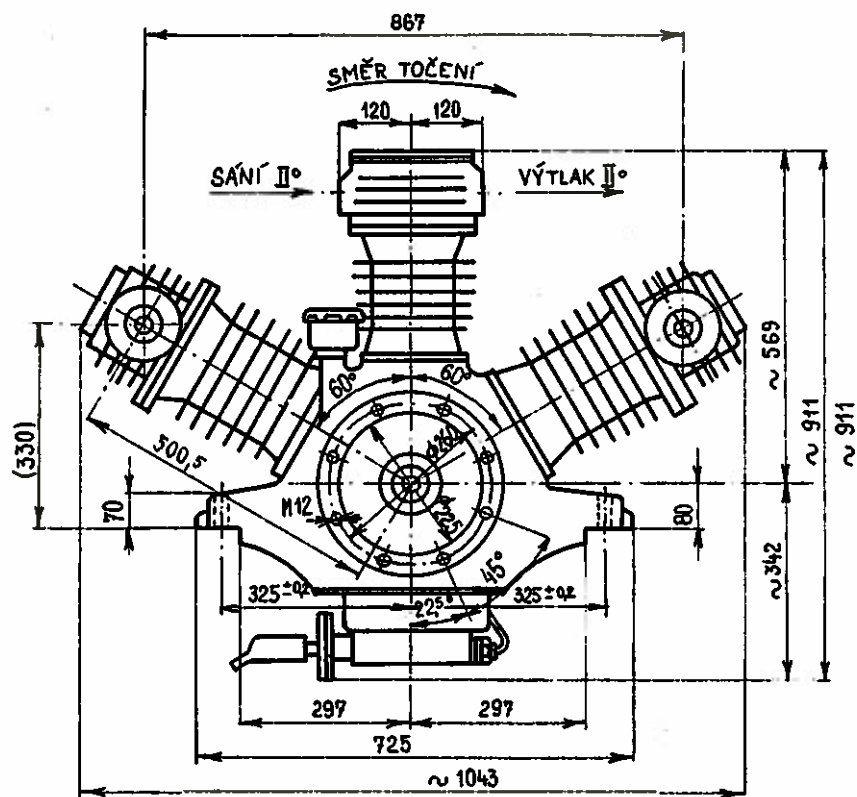
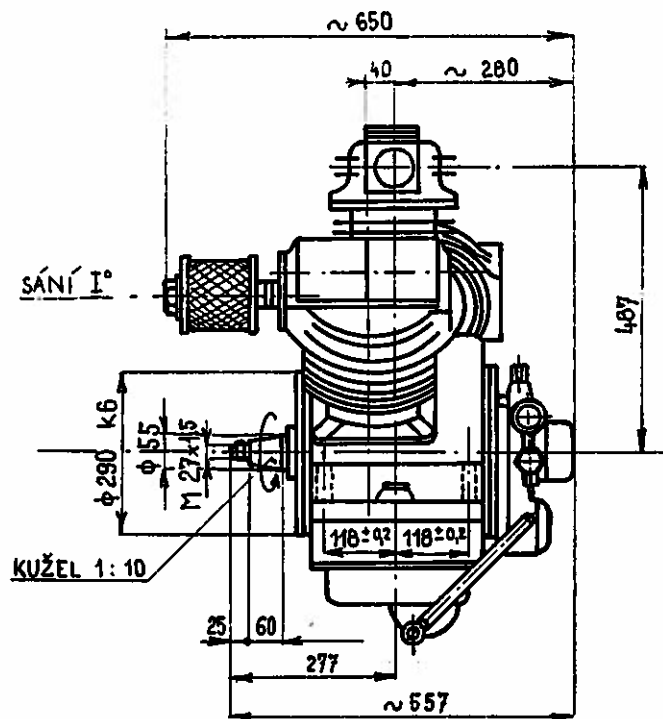
Obr. 31 Tabuľka hlavných technických údajov kompresorov



Obr. 32 Kompresor W 115/80



Obr. 33 Kompresor K 1



Obr. 34 Kompresor K 2 lok

Nasávacie a výtláčne ventily II. stupňa sú namontované na telese valcov. Ventily sú doštičkového vyhotovenia s upevnením pomocou hviezdčiek, ktoré zabezpečujú rovnomerný prítlak na dosadaciu plochu hlavy alebo valca. Hviezdičky sú prispôbené pre účinkovanie odtlačacieho zariadenia pre chod kompresora naprázdno. Na nasávacích hrdlách I. stupňa sú filtre vzduchu. Medzi výtláčne hrdlá I. stupňa a II. stupňa sa vkladá rúrkový medzichladič. Na kľukovej skrini je odvzdušňovač, ktorý ruší pretlak v kľukovej skrini. Mazanie kompresora je vyhotovené rozstrekom oleja predpísaného druhu. Na pravej ojnicnej hlave je jazýček, ktorý rozstrekuje olej k mastiacim miestam. Mastenie valcov I. stupňa je zabezpečené i rúrkou, ktorá privádza olejovú hmlu z kľukovej skrine vplyvom nasávacieho účinku piesta I. stupňa. Množstvo oleja sa reguluje skrutkou.

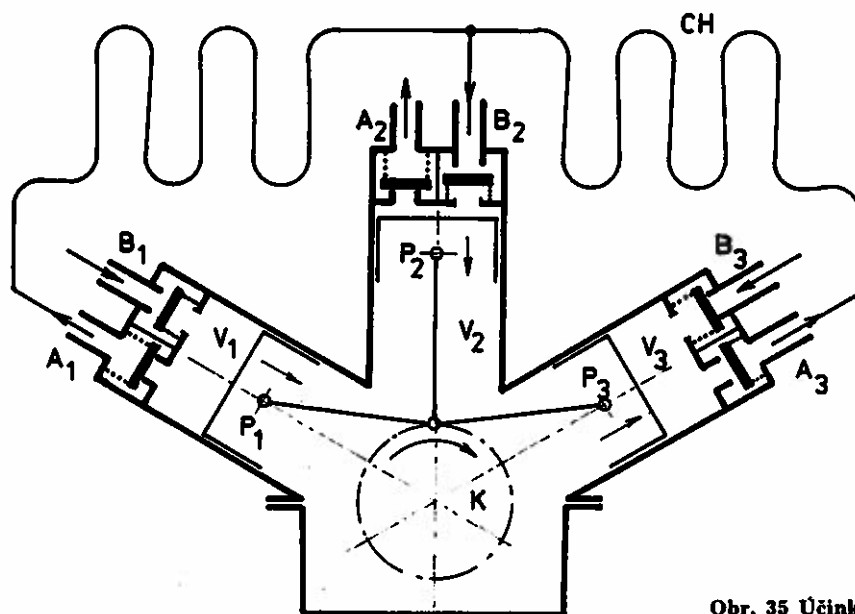
Kompresor K 2 lok

96. Kompresor K 2 lok je dvojstupňový, vzduchom chladený, trojvalcový stroj s valcami usporiadanými do W. Používa sa na starších radoch elektrických rušňov. Chod kompresora sa riadi tlakovým spínačom v medziach prevádzkového tlaku $p_{\max} - p_{\min}$. Pohon je samostatným elektromotorom. Kompresor K 2 lok sa skladá z kľukovej skrine, kľukového mechanizmu, valcov I. a II. stupňa kompresie, hláv valcov s nasávacími a výtláčnymi ventilmi, mastiaceho zariadenia a príslušenstva.

Kľuková skriňa je otvorenej konštrukcie. Jej dolná časť tvorí olejovú vaňu. V čelách kľukovej skrine sú veľké s valivými naklápacími ložiskami, v ktorých je uložený zalomený hriadeľ s jednou kľukou. Jeho voľný koniec je usporiadaný pre osadenie klinovej remenice alebo iného prvku pre prenos točivého momentu. Na čape hriadeľa sú nasadené vedľa seba tri ojnice s delenou hlavou a klznými ojnicnými ložiskami. Oká ojnic sú vypúzdrené. Piesty z ľahkej zliatiny sú spojené s ojnicami piestnými čapmi. Každý piest má po troch tesniaciach a dvoch stieracích piestnych krúžkoch. Valce i hlavy valcov majú pre zvýšenie chladiaceho účinku rebrá. Valce sú spolu s hlavami pripevnené na teleso kľukovej skrine. Krajné valce tvoria I. stupeň, stredné valce tvoria II. stupeň kompresie. V hlavách valcov sú uložené nasávacie a výtláčne ventily. Ventily sú doštičkového vyhotovenia. Medzi výtláčne hrdlá I. stupňa a nasávacie hrdlá II. stupňa je vložený rúrkový medzichladič. Mastenie kompresora obstaráva olejové čerpadlo s vlastnou reguláciou a rozvodom. Je upevnené na zadnom veku kľukovej skrine a poháňa sa ozubenými kolesami. Čerpadlo nasáva olej z vane cez olejový filter a vytláča ho prevrátnaným zalomeným hriadeľom k mastiacim miestam. Tlak oleja sa nastavuje v rozsahu 3 až 4 bary skrutkou na telese upchávky na zadnom veku skrine. V prednom veku kľukovej skrine je tesniaci krúžok Gufero. Valce a ložiská hriadeľa a iné miesta sa mastia rozstrekom oleja. Prebytočný olej z regulačného ventilu prechádza priestorom medzi zadným vekom kľukovej skrine a telesom upchávky do dolnej časti veka, kde mastí ozubené kolesá pohonu olejového čerpadla. Prepádovým otvorom sa olej vracia späť do olejovej vane, odkiaľ sa cez filter znovu vedie do mastiaceho okruhu. Kľuková skriňa sa plní olejom nalievacím hrdlom. Hladina sa musí udržiavať v predpísaných medziach vyznačených na kontrolnej tyčinke. Olej sa z vane vypúšťa po uvoľnení magnetickej zátky na spodku vane. Kompresory do výrobného čísla 56661 majú dodatočne zavedené tlakové primastievanie valcov II. stupňa. Kompresor má pätky, ktorými sa upevňuje k rámu.

Účinkovanie kompresora K 2 lok

97. Zjednodušená funkčná schéma kompresora K 2 lok je na obr. 35. Pri uvedení kompresora do chodu, t. j. spustením elektromotora, sa pohybujú piesty (P1, P2, P3) v smere šípiek. Piest (P1) vo valci I. stupňa



Obr. 35 Účinkovanie kompresora K 2 lok

(V1) a piest (P2) vo valci II. stupňa (V2) vytvára svojím pohybom do dolnej polohy vo valcoch podtlak. Valec (V1) sa plní vzduchom z ovzdušia, avšak valec (V2) nasáva vzduch z medzichladiča. Piest (P3) stláča v danej fáze nasatý vzduch vo valci (V3). Vzniknutým pretlakom sa otvorí výtlačný ventil (3), ktorý uvoľňuje cestu vzduchu do medzichladiča (CH), odkiaľ prúdi do valca II. stupňa (V2). Zmenou smeru pohybu piestov sa zmení prúdenie vzduchu, takže v ďalšej fáze piest (P1) vo valci (V1) vytláča vzduch do medzichladiča (CH), piest (P2) vo valci (V2) vytláča vzduch do hlavného vzduchojemu a piest (P3) vo valci (V3) nasáva vzduch z ovzdušia. Tento cyklus sa stále strieda a opakuje, dokiaľ sa v hlavnom vzduchojeme nedosiahne max. prevádzkový tlak. Potom regulácia kompresora vypne kompresor z chodu.

Kompresor K 2 lok-1

98. Kompresor K 2 lok-1 je na obr. 36. Kompresor K 2 lok-1 je dvojstupňový, vzduchom chladený trojvalcový stroj s valcami do W. Chod kompresora sa riadi zariadením pre odtlačanie doštičiek nasávacích ventilov. Tento kompresor sa používa na motorových rušňoch. Jeho pohon je odvodený od naftového motora.

Kompresor K 2 lok-1 je konštrukčne skoro zhodný s kompresorom K 2 lok. Rozdiely sú len v niektorých parametroch a v spôsobe regulácie chodu. Kompresor K 2 lok-1 má zariadenie pre odtlačanie doštičiek nasávacích ventilov, ktoré je na obr. 54. Účinkovanie kompresora je rovnaké s kompresorom K 2 lok.

Kompresor K 3 lok

99. Kompresor K 3 lok je na obr. 37. Kompresor K 3 lok je dvojstupňový, vzduchom chladený trojvalcový stroj s valcami do W. Kompresor slúži ako zdroj stlačeného vzduchu pre tlakovú brzdu a ostatné pripojené pneumatické obvody elektrických rušňov. Pohon je samostatným elektromotorom. Jeho chod sa riadi tlakovým spínačom.

Kompresor K 3 lok sa koncepcne zhoduje s kompresorom K 2 lok. Konštrukčne sa líši od kompresora K 2 lok predovšetkým v usporiadaní rebrovania hláv valcov, priemerom valca II. stupňa, rebrovaním olejovej vane a menovitým pretlakom 10 barov. Inak je s týmto kompresorom zhodný i čo do regulácie chodu a účinkovania.

Kompresor K 3 lok-1

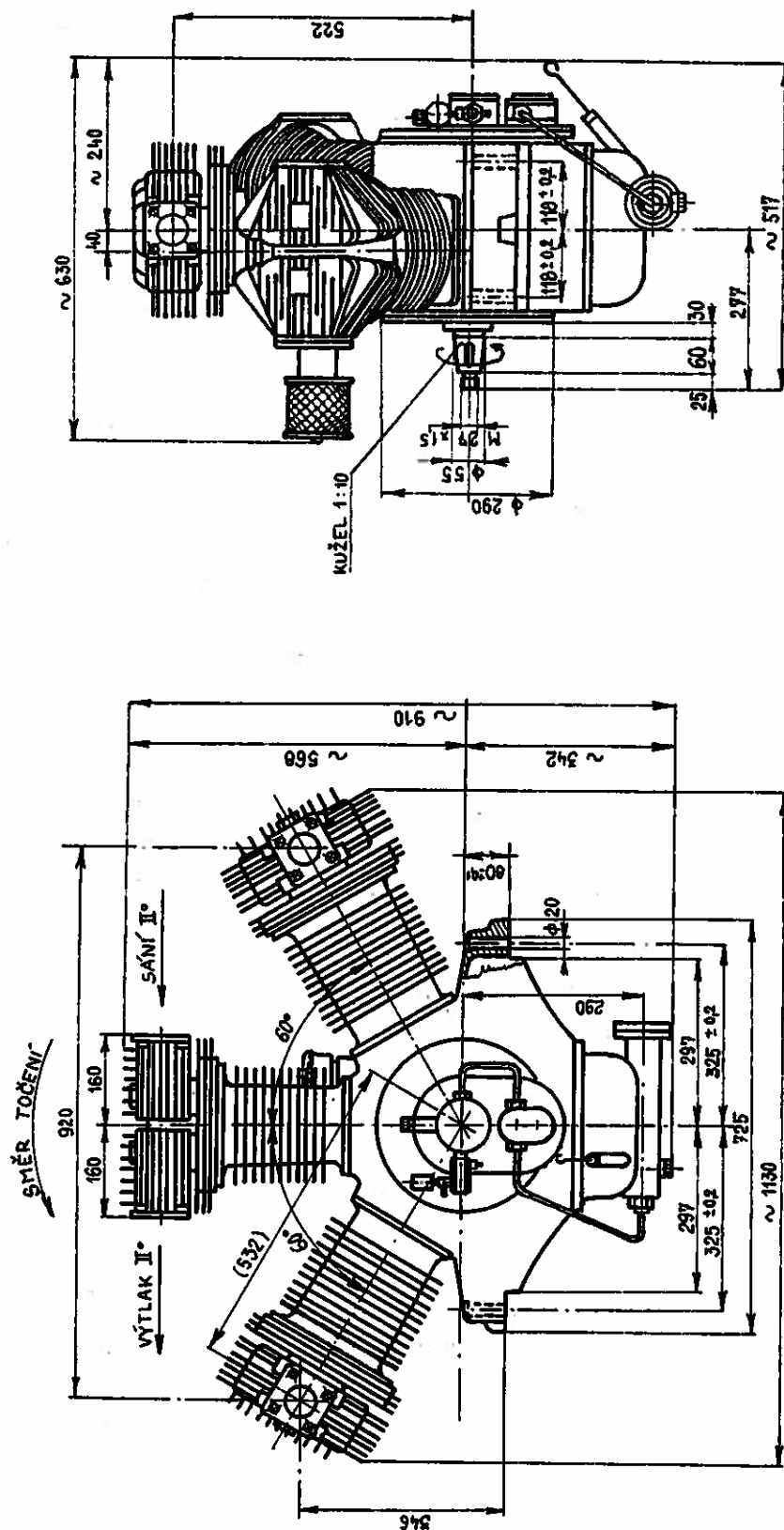
100. Kompresor K 3 lok-1 je na obr. 38. Kompresor K 3 lok-1 je dvojstupňový, vzduchom chladený trojvalcový stroj s valcami usporiadanými do W. Používa sa na výkonných motorových rušňoch. Pohon kompresora je odvodený od naftového motora mechanickým prevodom. Jeho chod je regulovaný zariadením pre odtlačanie doštičiek nasávacích ventilov.

Popis a účinkovanie kompresora K 3 lok-1 je zhodné s kompresorom K 3 lok. Rozdiel je len v spôsobe pohonu.

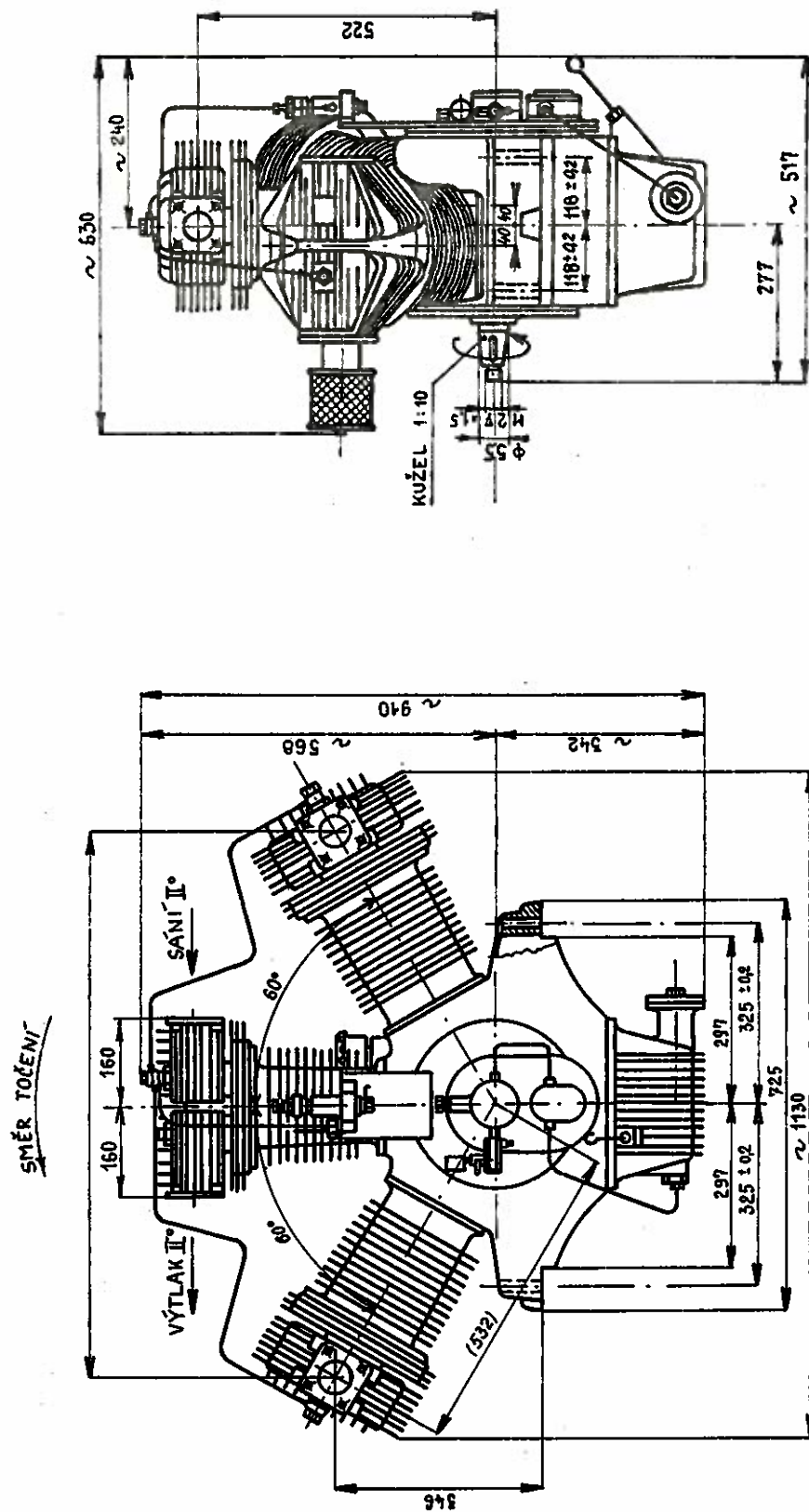
Kompresor 3 DSK-75

101. Kompresor 3 DSK-75 je na obr. 39. Kompresor 3 DSK-75 je rýchlobežný, dvojstupňový, radový, trojvalcový, vzduchom chladený stroj. Koncepcne je riešený tak, že má malú hmotnosť a malé rozmery. Používa sa ako zdroj stlačeného vzduchu na motorových rušňoch menších výkonov, motorových a elektrických vozňoch. Pohon je odvodený od naftového motora, na elektrických vozidlách má samostatný pohon elektromotorom. Hlavnými časťami kompresora 3 DSK-75 je kľuková skriňa, kľukový mechanizmus, valce, hlavy valcov, ventily, ventilátor, kapota a príslušenstvo.

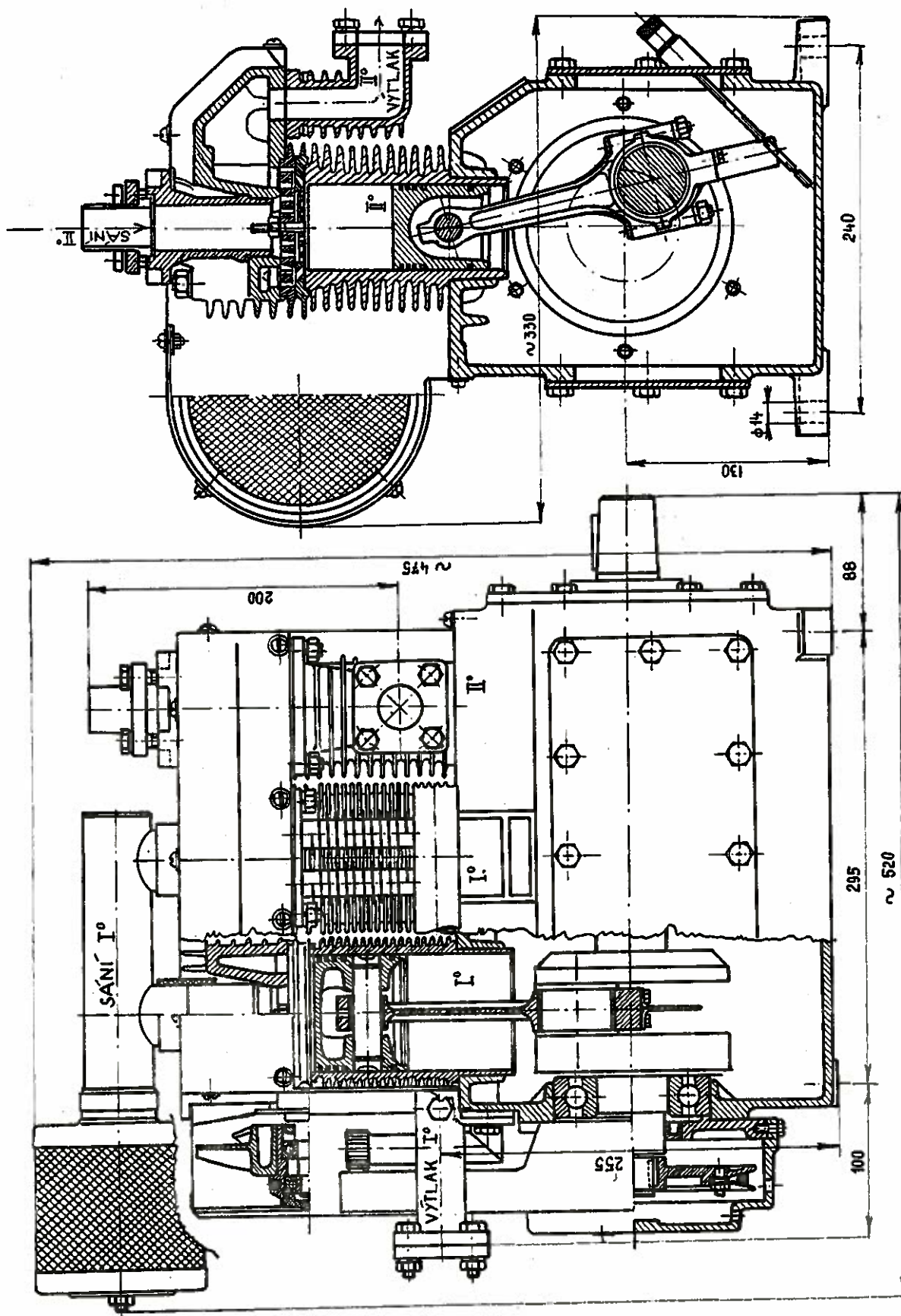
Kľuková skriňa tvorí v dolnej časti olejovú nádrž a na oboch čelách je zakrytá vekami. V skrini je uložený 3-krát zalomený hriadeľ s kľukami po 120°. Zadné ložisko je umiestené priamo v skrini a je kryté vekom. Predné ložisko je umiestené v zavádzacom veku. Na čapoch zalomeného hriadeľa sú nasadené ojnice s delenou hlavou a klzné ložiská. Protifahlé oká ojnic sú vypúzdrené. Piesty z ľahkej zliatiny sú spojené s ojnicami piestnymi čapmi. Piesty majú po troch tesniaciach a dvoch stieracích krúžkoch. Kontrolu kľukového mechanizmu umožňujú plechové veká pripevnené na bokoch kľukovej skrine. Valce kompresora sú samostatné telesá, ktoré sú spoločne s hlavami valcov a súosovými ventilmi pripevnené skrutkami ku kľukovej skrini. Pre zvýšenie chladiaceho účinku majú valce i hlavy valcov na svojom povrchu rebrá. Hlavy valcov sú z ľahkej zliatiny a majú súosové ventily, ktoré umožňujú vysoké otáčky stroja. Na predĺženej strane hláv je pripevnené výtlačné potrubie pre I. stupeň kompresie, ktoré je zakončené prírubou pre



Obr. 37 Kompresor K 3 lok



Obr. 38 Kompresor K 3 lok-1



Obr. 39 Kompresor 3 DSK-75

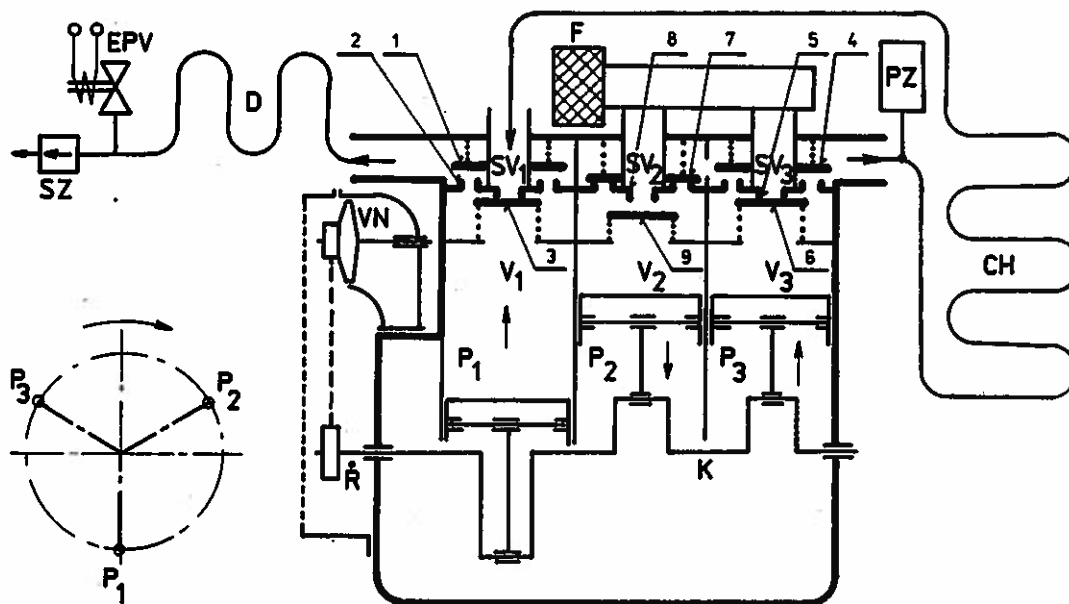
pripojenie medzichladiča. Nasávanie a výtlak II. stupňa sa pripojuje rovnako ako príruby. Ich nasávací a výtlakový strana sa otvára a uzatvára rozdielom tlakov vzduchu vo valci. Vnútrná časť ventila je nasávací, vonkajšia je výtlaková. Ventilátor a kapota obstarávajú účinné chladenie tepelne namáhaných častí kompresora. Chladiaci vzduch sa nasáva na nasávacej strane a vedie sa kapotou okolo valcov, hláv a ventilov. Ventilátor sa poháňa klinovou remenicou od voľného konca hriadeľa kompresora. Vzduch nasávaný kompresorom prechádza filtrom. Výplň nasávacieho filtra tvorí účinná filtračná vložka Nefi.

Olej do kľukovej skrine sa nalieva hrdlom na zadnom čele kompresora. Z hrdla sa pritom musí vybrať odvzdušňovač. Výška hladiny oleja sa kontroluje mierkou. Na hlavy ojníc sú pripevnené rozstrekovače, ktorými sa olej privádza k mastiacim miestam. Na masenie kompresora sa používa olej predpísaného druhu. Ložisko ventilátora sa masť mastiacim tukom. Pätky na kľukovej skrini slúžia na upevnenie kompresora na rám.

Účinkovanie kompresora 3 DSK-75

102. Zjednodušená funkčná schéma kompresora 3 DSK-75 je na obr. 40.

Piesty (P1, P2, P3) sa pohybujú v smere vyznačenom šípkami. Piest (P1) vo valci (V1) II. stupňa kompresie stláča nasatý vzduch, zatiaľ čo piest (P2) vo valci (V2) I. stupňa vzduch nasáva. Piest (P3) vo valci (V3) I. stupňa komprimuje nasatý vzduch. Zvýšením tlaku vzduchu vo valci (V3) sa odtláči zo sedla tesniaca dosťička suosového ventilu (SV3), takže otvoreným sedlom prúdi vzduch medzichladičom (CH) k valcu II. stupňa (V1).



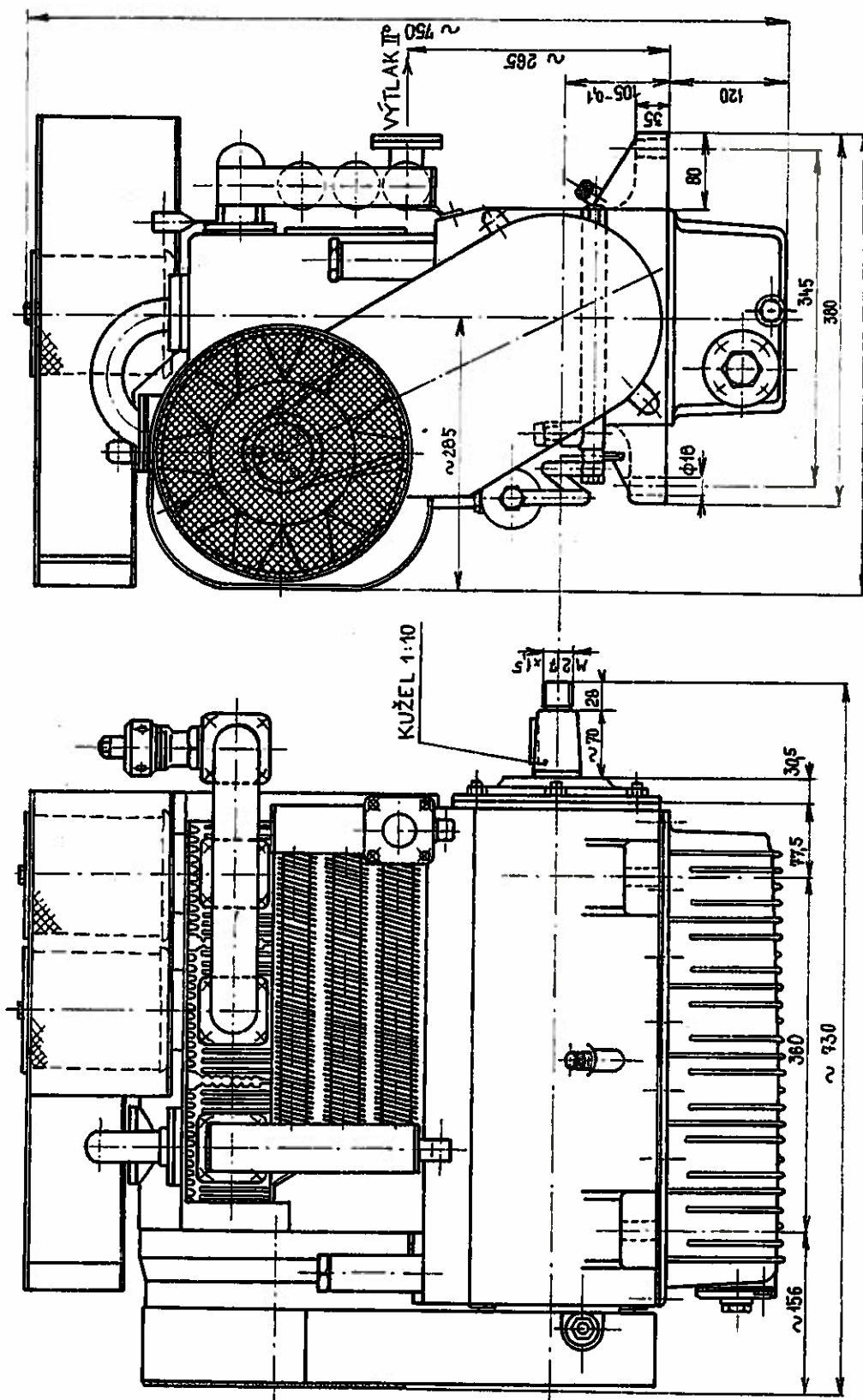
Obr. 40 Účinkovanie kompresora 3 DSK-75

V rovnakej fáze pohybu hriadeľa je vo valci (V2) podtlak, vyvolaný pohybom piesta (P2) smerom dolu. Tesniaca dosťička ventilu (SV2) sa nadvihne a otvoreným sedlom ventilu sa plní priestor valca (V2) atmosférickým vzduchom, ktorý sa prečistil v nasávacom koši (F). Piest (P1) vo valci (V1) stláča vzduch nasatý z medzichladiča (CH). Vzniknutým pretlakom vo valci (V1) sa zo svojho sedla zdvihne tesniaca dosťička ventilu (SV1) a vzduch prúdi do dochladzovača (D) a do výtlakového potrubia smerom k hlavnému vzduchojemu. Fáza nasávania a výtlaku sa mení vždy pri zmene pohybu piesta v ich krajných polohách.

Prvý stupeň kompresora sa na výtlaku chráni poistným ventilom (PZ) zoradeným na 3,1 baru. Výtlakové potrubie sa pri každom zastavení kompresora odvetráva elektromagnetickým ventilom EPV, ktorý uľahčuje rozbeh kompresora bez protitlaku.

Kompresor 3 DSK-100

103. Kompresor 3 DSK-100 je na obr. 41. Kompresor 3 DSK-100 je dvojstupňový, radový, trojvalcový, vzduchom chladený stroj. Svojím koncepčným riešením, malými rozmermi, malou hmotnosťou, prevádzkovým tlakom 10 barov pri dvojstupňovej kompresii vyhovuje modernému poňatiu konštrukcie a náročným

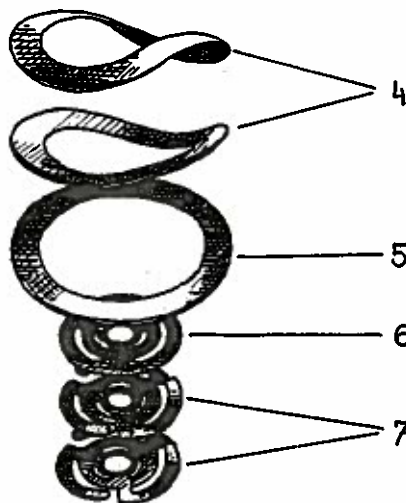


Obr. 41 Kompresor 3 DSK-100

NOVÝ ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ	{		1	MATICE
			2	TALÍŘOVÁ PRUŽINA
STARÝ ZPŮSOB ZAJIŠTĚNÍ	{		1	ZÁVLAČKA
			2	KORUNOVÁ MATICE



SEDLO VENTILU

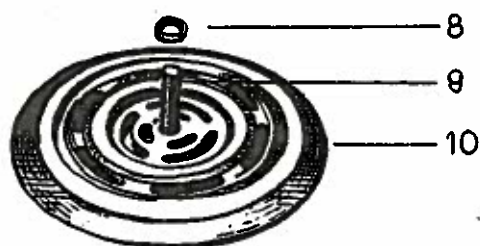


PRUŽICÍ DESKA
VÝTLAČNÁ

TĚSNICÍ DESKA
VÝTLAČNÁ

TĚSNICÍ DESKA
SACÍ

PRUŽICÍ DESKA
SACÍ



VODICÍ KROUŽEK

ŠROUB

SEDLO VENTILU
(VÝTLAČNÉ)

Obr. 42 Ventily kompresora 3 DSK-100

prevádzkovým požiadavkam. Používa sa na motorových a elektrických hnacích vozidlách. Pohon kompresora je odvodený od naftového motora alebo má individuálny pohon elektromotorom. Hlavné časti kompresora sú:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| — kľuková skriňa | — medzichladič |
| — kľukový mechanizmus | — ventilátor |
| — valce | — kapota |
| — hlavy valcov | — príslušenstvo |
| — ventily | |

Kľuková skriňa z ľahkej zliatiny je otvorenej konštrukcie. Jej dolnú časť tvorí nádrž na olej. Zalomený hriadeľ s kľukami po 120° je uložený vo valivých ložiskách. Jedno ložisko je v prednom veku a druhé v rebre kľukovej skrine. Volný koniec zalomeného hriadeľa má kužeľ pre nasadenie remenice, ozubeného kolesa, spojky alebo iného prvku prenosu. Základné vyhotovenie stroja je pri pohľade na kužeľový koniec hriadeľa pravotočivé. Smer točenia je vyznačený na kryte náhonu. Na čapoch zalomeného hriadeľa sú nasadené ojnice s delenými hlavami, do ktorých sú nasadené klzné ložiská. Oká ojnic majú bronzové puzdrá. Piesty z ľahkej zliatiny sú spojené s ojnicami pomocou piestnych čapov, majú dva tesniace a dva stierace krúžky. Piest druhého stupňa má o jeden tesniaci krúžok viac. Hlavy valcov sú z ľahkej zliatiny a na svojom povrchu majú vytvorené chladiace rebrá.

Na čelnej strane hláv sú príruby na upevnenie potrubia. V hlavách sú uložené súosové ventily. Ich vnútorná časť (sacia strana) a vonkajšia časť (výtláčna strana) sa otvára a zatvára v závislosti od zmeny tlaku vzduchu vo valcoch. Ventily prvého stupňa kompresie majú saciu časť trojkanálovú a výtláčnu časť jednonábovú. Ventily druhého stupňa kompresie majú nasávaciu časť dvojkanálovú a výtláčnu časť jednonábovú. Majú chladiace rebrá. Teleso ventilu je v rovine sania a výtláčnej časti delené. Jeho dolná časť tvorí výtláčne hrdlo a zároveň nasávací nárazník. Sedlo je vyrobené z ocele a tvorí nosnú časť ventilu. V hornej časti ventilu je sedlo nasávacej časti a nárazník výtláčnej časti, pozri obr. 42.

Usporiadanie ventilov umožňuje dokonalé opracovanie dosadacích plôch. Ako pružiacie prvky na ventiloch oboch stupňov sa používajú sínusové doštičky.

Medzichladič spojuje výtlak prvého stupňa s nasávaním druhého stupňa.

Axiálny ventilátor a kapotovanie kompresora zaisťujú potrebné chladenie stroja. Do výtlaku druhého stupňa sa montuje dochladzovač rúrkového vyhotovenia.

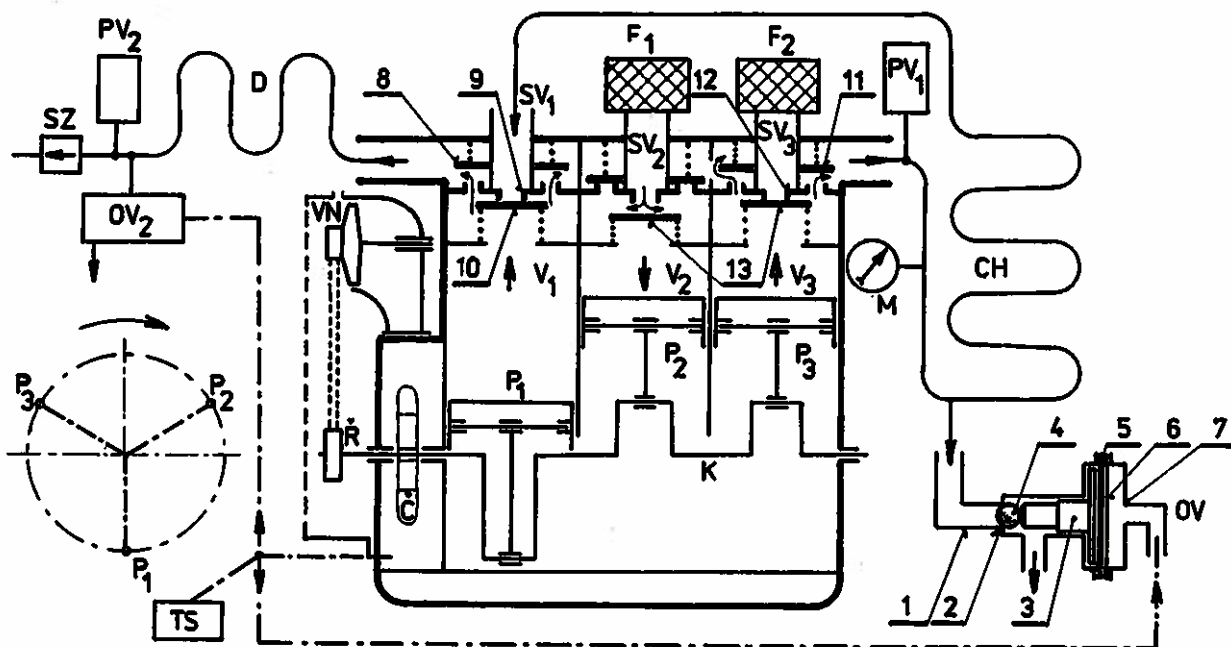
Odľahčovací ventil na medzichladiči vypúšťa pri zastavení kompresora celkom samočinne stlačený vzduch z medzichladiča i s nahromadeným kondenzátom. Druhý odľahčovací ventil sa montuje na výtláčne potrubie II. stupňa alebo na odolejovač.

Na nasávanie I. stupňa sú nasávacie koše vyplnené filtračnou vložkou Nefi. Tlmič nasávania znižuje hlučnosť kompresora.

Kompresor má tlakové masenie. Olejové čerpadlo je uložené v kľukovej skrini a poháňa sa ozubeným súkolím od zalomeného hriadeľa. Olej sa privádza k maseným miestam cez zavádzacie ložisko v zadnom veku, s rozvodom a reguláciou tlaku mastiaceho oleja. Na masenie kompresora sa používa olej, ktorý je predpísaný výrobcom. Olej sa do kľukovej skrine nalieva hrdlom po predchádzajúcom vybratí odvzdušňovača. Pre kontrolu stavu oleja v kľukovej skrini slúži kontrolná mierka. Hladina oleja sa musí udržiavať v medziach vyznačených na mierke. Na masenie ventilátora sa používa mastiaci tuk AV2. Kompresor sa pripevňuje k rámu na pätky.

Účinkovanie kompresora 3 DSK-100

104. Schéma kompresora 3 DSK-100 je znázornená na obr. 43. Pri chode kompresora sa piesty (P1, P2, P3) pohybujú smerom vyznačenými šípkami. Piest (P1) vo valci II. stupňa (V1) je vo fáze stlačania, avšak piest (P2) vo valci I. stupňa (V2) vzduch nasáva a piest (P3) vo valci I. stupňa (V3) vzduch stláča.



Obr. 43 Účinkovanie kompresora 3 DSK-100

Obř. 44 Pomocný kompresor typ 112

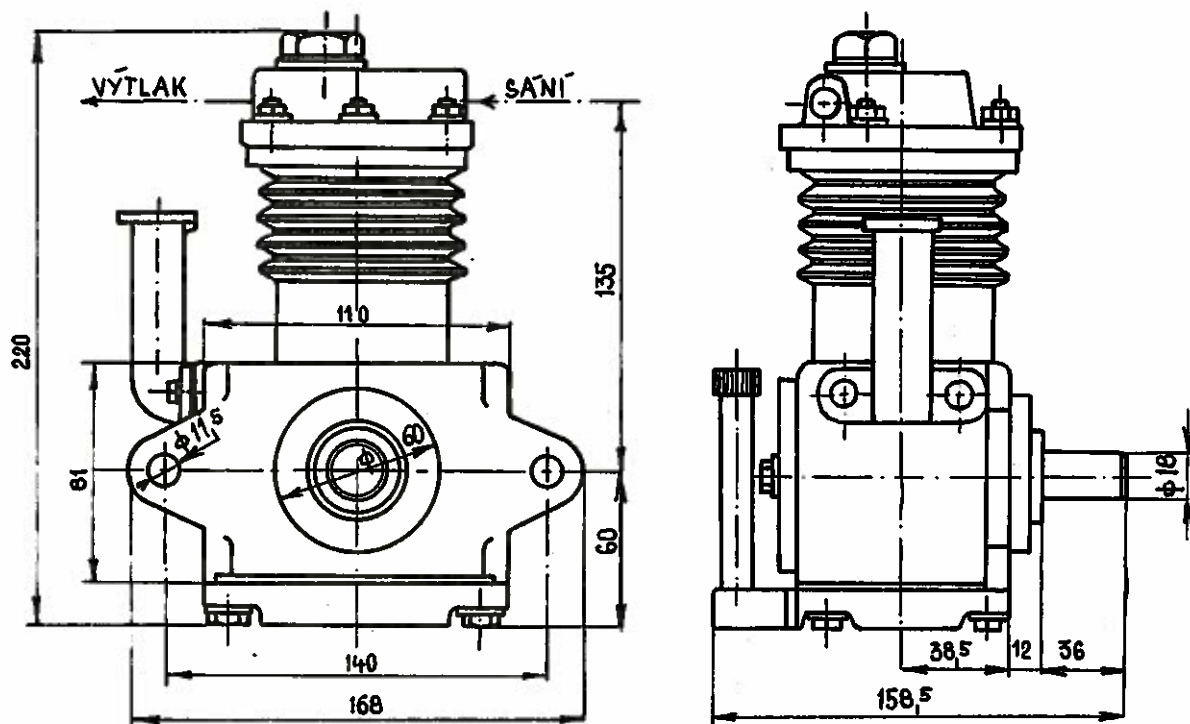
Zvýšením tlaku vzduchu vo valci (V3) sa nadvihne tesniaca doštička (11) súosového ventilu zo sedla (12), takže vzduch prúdi z valca (V3) do medzichladiča (CH). Do doby, než sa čerpadlom (Č) zvýši tlak v masťnom okruhu, prúdi vzduch v smere šípky od odľahčovacieho ventilu (OV1), kde odťlačí guľičku (4) zo svojho sedla (2) a uniká do ovzdušia. Piest (P2) vytvorí svojím pohybom vo valci (V2) podtlak a tesniaca doštička (13) súosového ventilu (SV2) sa odťtlačí zo sedla (12). Otvoreným sedlom sa do valca (V2) nasáva atmosferický vzduch zbavený nečistôt v nasávacom filtri (F1). Piest (P1) vo valci (V1) stláča vzduch nasatý z medzichladiča (CH). Pretlakom vo valci (V1) sa odťtlačí zo sedla (9) tesniaca doštička (8) súosového ventilu (SV1) a vzduch z valca prúdi cez dochladzovač do potrubia smerom k spätnej záklapke (SZ). Pretože odľahčovací ventil (OV2) na výtláčnom potrubí je otvorený, uniká vzduch do ovzdušia. Len čo sa tlak v masťnom okruhu kompresora zvýši na prevádzkovú hodnotu, uzatvorí sa tlakom na membránu (6) cez piestik (3) guľičkou (4) sedlo (2). Únik vzduchu z výtláčného potrubia cez odľahčovací ventil (OV1) a (OV2) do ovzdušia sa preruší a kompresor vytláča vzduch do hlavného vzduchojemu.

Pri zastavení kompresora poklesne tlak oleja v masťnom okruhu čerpadla (Č) a tlak vzduchu v odľahčovacích ventiloch (OV1) a (OV2) nadzdvihne guľičku (4) zo svojho sedla (2), takže medzichladič (CH) a výtláčne potrubie sa odvetrá. Opätovný rozbeh kompresora sa uskutočňuje bez pôsobenia protitlaku. Prvý stupeň kompresie je zabezpečený poistným ventilom (PV1) a II. stupeň poistným ventilom (PV2). Pre kontrolu tlaku I. stupňa slúži tlakomer (M). Pre kontrolu tlaku v masťnom okruhu sa používa tlakový spínač (TS). Tepelne namáhané časti kompresora sa chladia prúdom vzduchu z ventilátora (VN), ktorý sa poháňa od zalomeného hriadeľa (K) klinovými remeňmi (R).

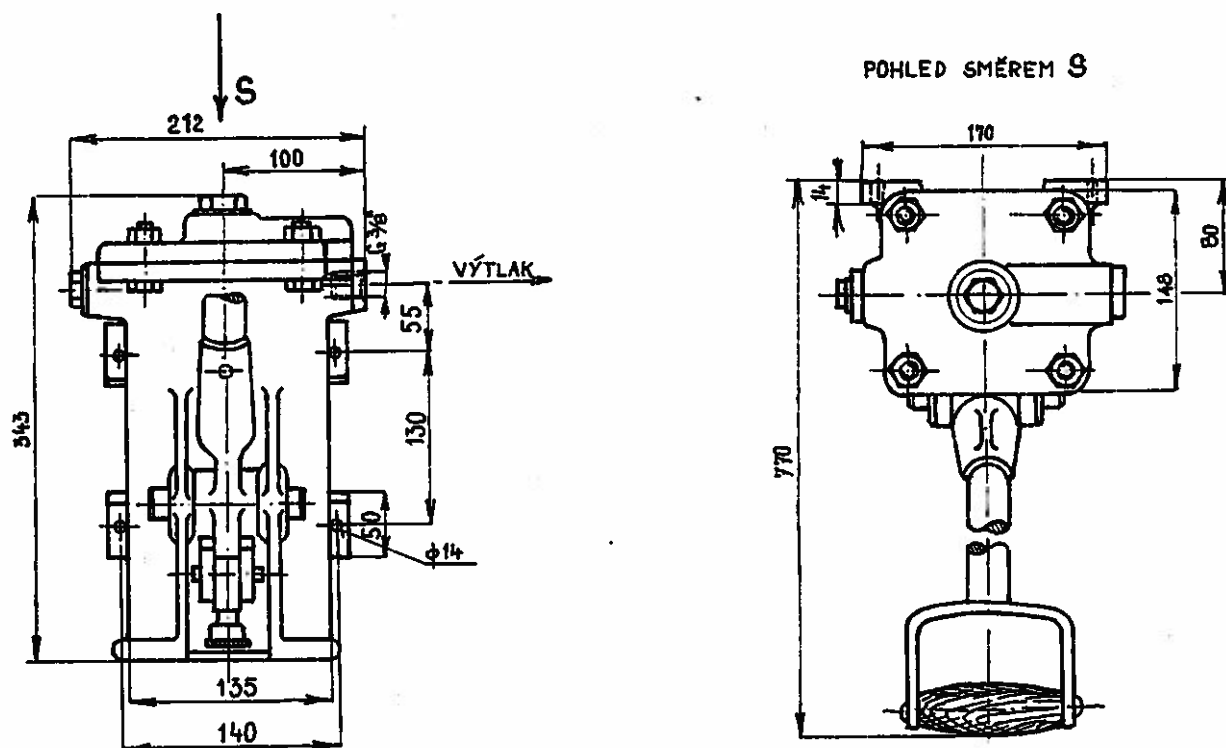
Pomocné kompresory na hnacích vozidlách

105. Okrem kompresorov, ktoré vyrábajú stlačený vzduch pre potrebu tlakovej brzdy, sa na hnacích vozidlách používajú pomocné kompresory.

Pomocné kompresory slúžia ako zdroje stlačeného vzduchu na uvedenie elektrického hnacieho vozidla do pohotového stavu alebo ako zdroje stlačeného vzduchu pre pneumatický pohon mechanizačných prostriedkov na motorových prehladkových vozňoch, t. j. na revíziu a údržbu trolejového vedenia a i. Hlavné technické údaje pomocných kompresorov pre elektrické hnacie vozidlá typ 112 — obr. 44, typ 2 Br — obr. 45 a typ H 4 s ručným pohonom — obr. 46, sú uvedené v tabuľke obr. 31.



Obr. 45 Pomocný kompresor typ 2Br



Obr. 46 Pomocný kompresor typ H4

C. PRÍSLUŠENSTVO KOMPRESOROV

106. Do príslušenstva kompresorov patrí:

- | | |
|------------------------|---------------------------------------|
| — čistič vzduchu | — automatické odľahčovacie zariadenie |
| — tlmič sania | — manometrový panel |
| — medzichladič | — poistný ventil 1. stupňa kompresie |
| — odľahčovacie ventily | — ventilátor s kapotou |

Čistič vzduchu

107. Na strane sania I. stupňa kompresie sa osadzuje nasávací kôš s účinnou filtračnou vložkou (NEFI alebo FIRON), ktorá zabráňuje vnikaniu hrubých nečistôt do valcov kompresora. Stav výplne čističa vzduchu sa musí kontrolovať v predpísaných lehotách. Zanesená vložka sa vyperie alebo vymení za novú.

Tlmič nasávania

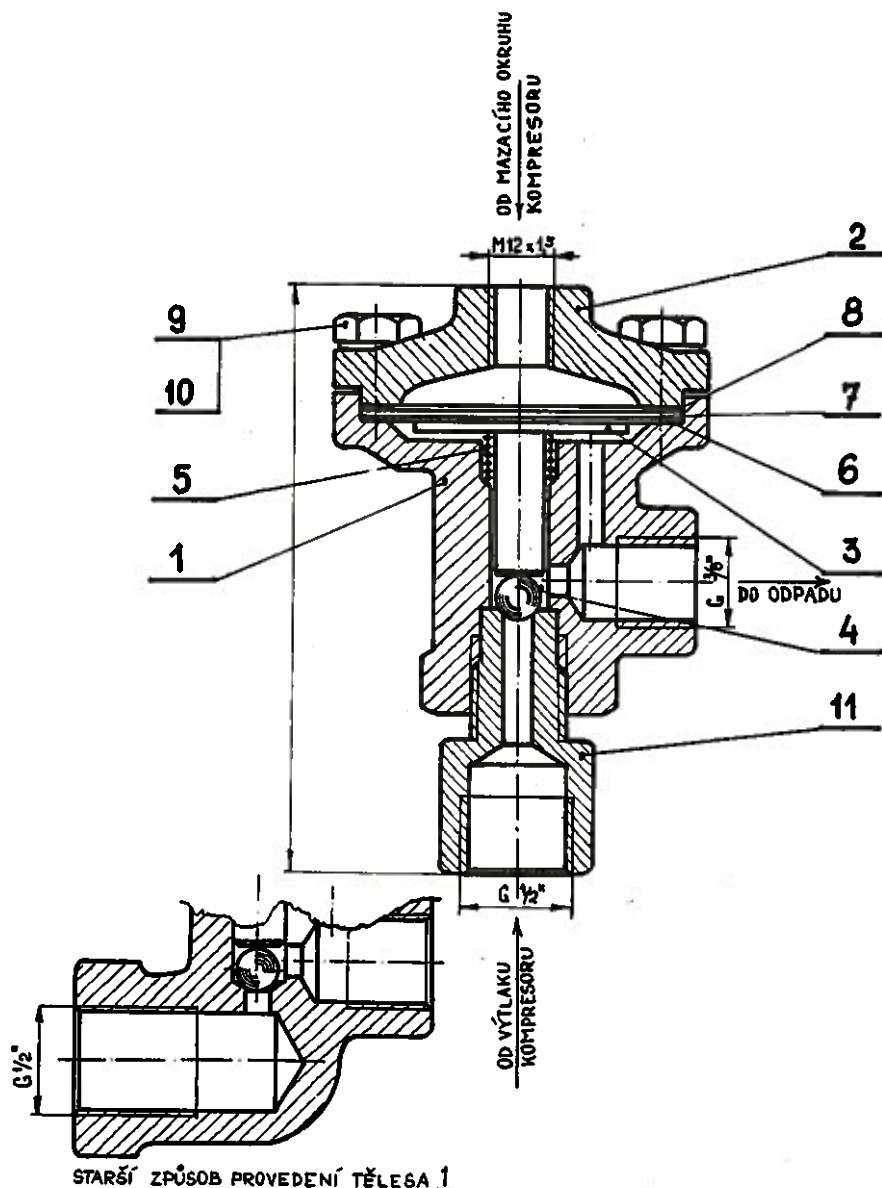
108. Tlmič nasávania znižuje hlučnosť, ktorá vzniká prúdením vzduchu na strane nasávania kompresora. Je to zvarenec z plechu pripevnený ku kapote kompresora, k prírubám potrubia a k hlavám kompresora.

Medzichladič

109. Medzichladič je rúrkovej konštrukcie. Tvoria ho dve komory a rebrované rúrky. Komory sú rozdelené priehradkami pre vedenie vzduchu. Na dolnej komore býva vývod pre odľahčovací ventil 1. stupňa kompresie. Medzichladič znižuje teplotu komprimovaného vzduchu za 1. stupňom. Na vysokootáčkových kompresoroch je z dôvodu zvýšenia chladiaceho účinku ofukovaný prúdom vzduchu z ventilátora.

Odľahčovací ventil

110. Odľahčovací ventil — obr. 47 umožňuje ľahší rozbeh kompresora bez pôsobenia protitlaku. Odľahčovací ventil pri zastavení kompresora funguje celkom samočinne. Vypúšťa stlačený vzduch z priestoru medzichladiča do ovzdušia súčasne s nahromadeným kondenzátom. Druhý odľahčovací ventil sa osadzuje na výtláčné potrubie II. stupňa medzi kompresor a spätnú záklopku. Umiestňuje sa na odolejovač alebo odkvapnicu. Plní rovnakú funkciu ako odľahčovací ventil na medzichladiči. Odľahčovací ventil je membránový prístroj ovládaný tlakovým olejom v rozsahu tlaku 2,5 až 3,5 baru, ktorý sa privádza z maste-



Obr. 47 Odľahčovací ventil kompresora

ného okruhu kompresora. Teleso ventilu (1) má zdola zaskrutkované vymeniteľné sedlo (11). Vlastný ventil tvorí guľčeka (4) z legovanej ocele, o ktorú sa opiera piestik (3) odtláčaný pružinou (5).

Medzi veko ventilu (2) a teleso (1) je zovretá membrána (6) s opernou doštičkou (7) a tesnením (8). Veko je upevnené skrutkami (9). Tlakový olej od kompresora prichádza otvorom vo veku (2). V okamihu, kedy sa kompresor zastaví a tlak nad membránou poklesne, ventil sa otvorí a z výstupného (dolného) hrdla prenikne kondenzát a nečistoty z medzichladiča a odolejovača do výstupného hrdla (vpravo) a odtiaľ ďalej do odpadu.

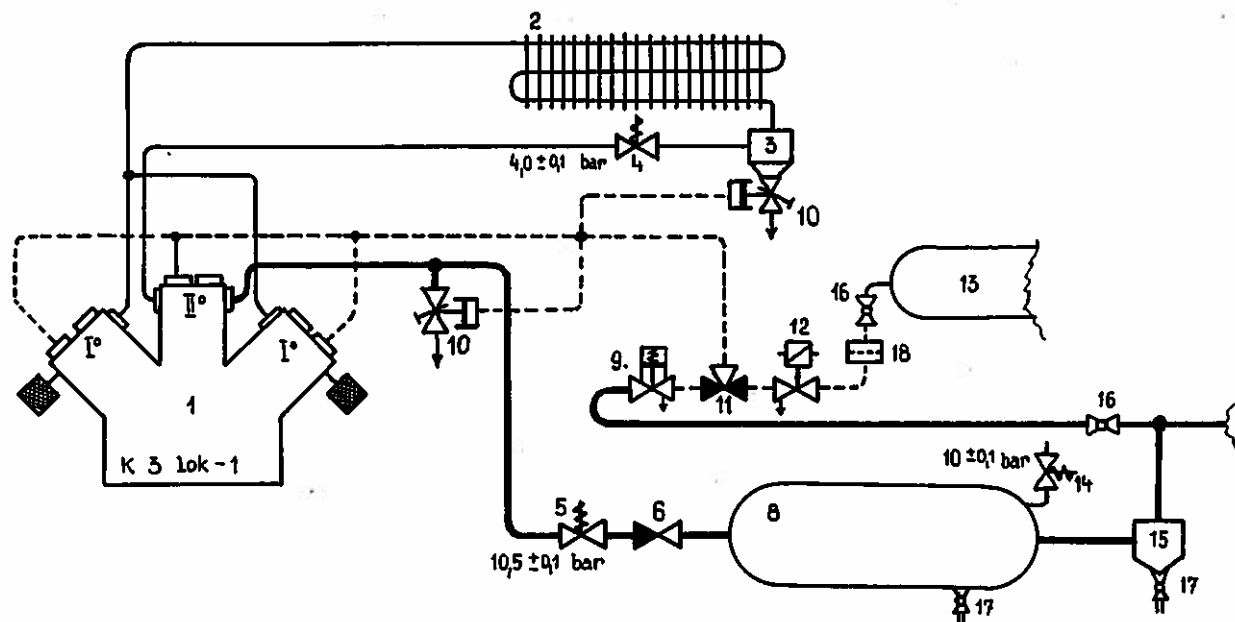
Zariadenie pre automatické odľahčovanie kompresora

111. Na motorových rušňoch vystrojených kompresorom K 2 lok-1 alebo K 3 lok-1 s reguláciou odtlačovaním nasávacích ventilov kompresora sa z dôvodu zvýšenia prevádzkovej spoľahlivosti mechanického náhonu používa zariadenie pre automatické odľahčovanie kompresora. Okrem odtlačovacích nasávacích ventilov zaisťuje toto zariadenie odvetrávanie výtláčného potrubia I. a II. stupňa kompresie.

Schéma zapojenia zariadenia pre automatické odľahčovanie kompresora je na obr. 48. Do okruhu regulácie kompresora za medzichladič sú zaradené dva vypúšťacie ventily (10) ovládané pneumaticky alebo ručne. Jeden je umiestnený na odkvapnici (3) na výtláčnom potrubí I. stupňa a druhý na výtláčnom potrubí II. stupňa kompresie.

Oba ventily sa ovládajú pneumaticky regulačným ventilom kompresora (9) cez dvojitú spätnú záklopku (11). Ak dosiahne tlak v hlavnom vzduchojeme (8) max. prevádzkovú hodnotu (p_{max}), sprostredkuje regulačný ventil odtláčenie nasávacích ventilov I. a II. stupňa kompresie a kompresor pracuje na prázdno. Súčasne sa otvoria obidva ventily (10), ktoré odvetrajú výtláčne potrubie I. a II. stupňa. Pri poklese tlaku vzduchu v hlavnom vzduchojeme na dolnú hranicu prevádzkového tlaku (p_{min}) začne kompresor znova pracovať do výtlaku a ventily (10) sa uzavru. V obvode sú okrem toho zapojené poistné ventily (4, 5, 14), spätná záklopka (6), odolejovač (15), uzatváracie a odvodňovacie kohúty (16, 17) a filter vzduchu (18).

Pri rozbehu alebo pri zastavovaní naftového motora ovláda rušňovodič odľahčovacie zariadenie kompresora stlačením tlačidla ŠTART, eventuálne STOP. Otvorením elektromagnetického ventilu (12) sa tlakom vzduchu z prístrojového vzduchojemu (13) uvedie odľahčovacie zariadenie do činnosti.



Obr. 48 Odľahčovací zariadenie kompresora

Manometrový panel a poistný ventil na výtlaku I. stupňa

112. Manometrový panel s dvoma kontrolnými manometrami sa pripojuje k mastiacemu okruhu kompresora a k potrubiu medzi I. a II. stupňom kompresie, kde sa umiestňuje i poistný ventil. Manometrový panel i poistný ventil sa dodávajú s kompresorom.

Ventilátor a kapota

113. Axiálny ventilátor sa používa na rýchloběžných kompresoroch napr. 3 DSK-75, 3 DSK-100. Ventilátor spolu s kapotou zaisťuje potrebné chladenie stroja. Prúd vzduchu sa vedie pod kapotou cez medzichladič, okolo hláv a ventilov. Teleso ventilátora je z ľahkej zliatiny, tvorí čelo kapoty a konzolou je pripnuté ku kľukovej skriní. Ventilátor sa poháňa klinovými remeňmi od kľukového hriadeľa.

D. REGULÁCIA CHODU KOMPRESOROV

114. Chod kompresora na hnacích vozidlách sa reguluje samočinne regulačným zariadením, ktoré udržiava prevádzkový pretlak v hlavnom vzduchojeme v požadovanom rozmedzí $P_{\max} - P_{\min}$.

Regulačné zariadenie musí spoľahlivo riadiť chod kompresora tak, aby prevádzkový pretlak kolísal v rozmedzí tlakového intervalu najviac 1 až 2 bary.

Na hnacích vozidlách sa používajú najčastejšie tieto spôsoby regulácie chodu kompresora:

a) *Prestavením kompresora do chodu naprázdno* — sem patrí regulácia:

- vypínačom a spúšťačom vypínača,
- regulačným ventilom pre chod naprázdno typ R 118 alebo R 118 A a ventilom typu V3e (systém Knorr),
- odtlačaním doštičiek nasávacích ventilov a regulačným ventilom G 3/8",
- odtlačaním doštičiek nasávacích ventilov v kombinácii s tlakovým spínačom elektropneumatického ventilu.

b) *Prerúšením chodu kompresora* — sem patrí regulácia:

- tlakovým spínačom,
- hydrostatickým pohonom,
- hydrodynamickou prevodovkou,
- elektromagnetickou spojkou.

V ďalšom popise sú uvedené len najbežnejšie spôsoby regulácie chodu kompresora.

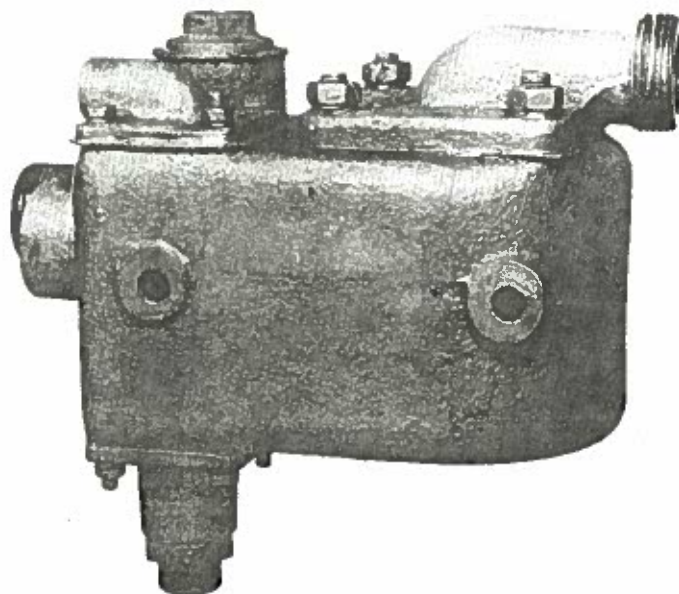
Regulácia chodu kompresora pomocou vypínača a spúšťača vypínača

115. Prestavovanie kompresora do chodu naprázdno pomocou vypínača a spúšťača vypínača sa používa na motorových vozňoch a motorových rušňoch malých výkonov. Regulačný systém prestavovania kompresora do chodu naprázdno sa skladá z vypínača, spúšťača a pripojovacieho potrubia.

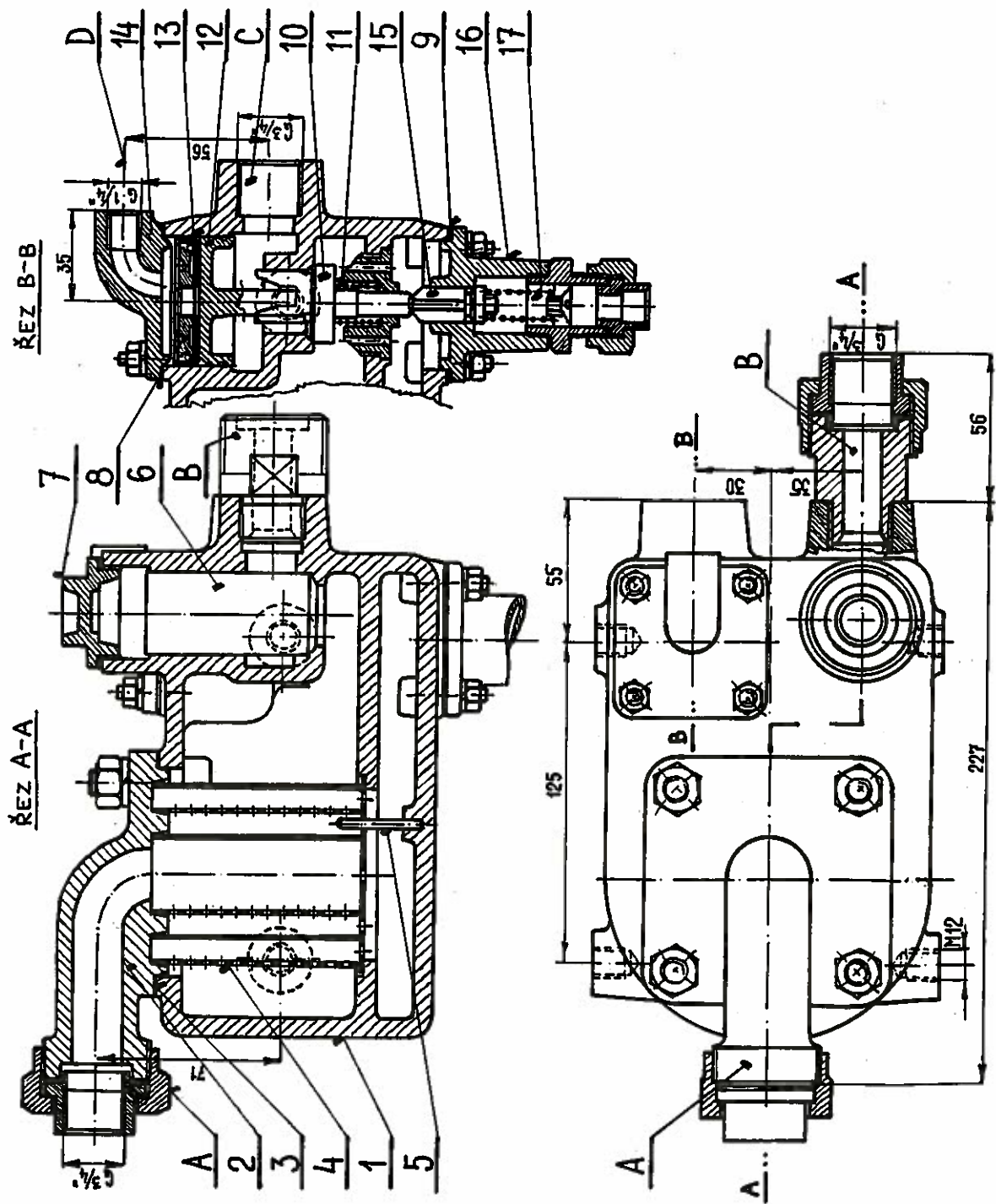
Vypínač má tri funkcie:

- zachytáva zvyšky oleja unášané vzduchom z kompresora,
- udržiava pomocou spätnej zátky tlak v hlavnom vzduchojeme pri zastavení naftového motora,
- uvádza výfukovou zátkou ovládanou spúšťačom vypínača kompresor do chodu naprázdno.

116. Vypínač, ktorý je na obr. 49, 50, sa skladá z telesa vypínača (1) a veka (2) s prípojkou pre prívod vzduchu od kompresora (A). Pod vekom (2) je odolejovač (4). Skladá sa z troch sústredených plechových valcov, ktoré sú v časti svojho obvodu dierkované tak, aby vzduch musel niekoľkokrát zmeniť smer prúdenia, pričom sa olej zachytáva na stenách odolejovača. Novšie vyhotovenie odolejovača sa skladá z dvoch sústredených dierkovaných valcov so spoločným dnom. Medzi plechové valčeky je vložená vymeniteľná filtračná vložka FIRON. Oba typy odolejovačov sú zameniteľné. Odolejovač je fixovaný v správnej polohe



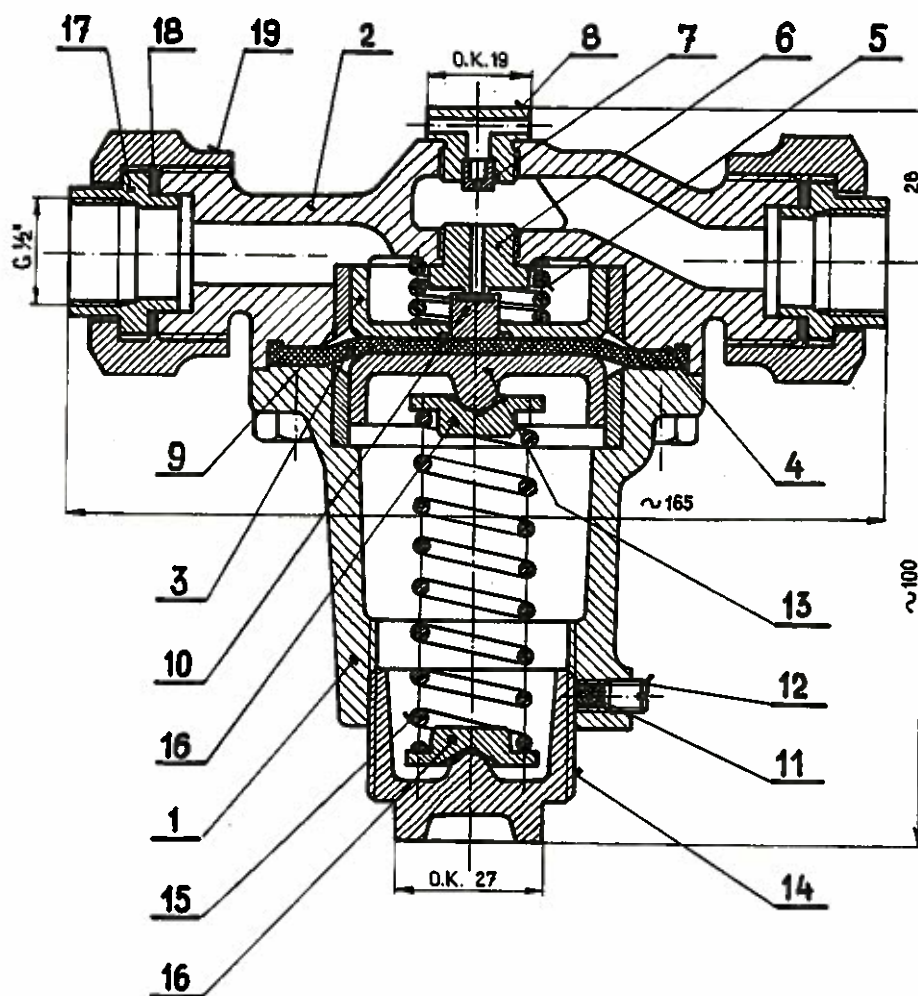
Obr. 49 Vypínač kompresora



Obr. 50 Vypínač kompresora

kolíkom (5), ktorý zapadá do otvoru kruhového dna odolejovača (4). Na pravej strane telesa (1) sú dve sedlá, jedno pre spätnú záklopku (6) a druhé pre výfukovú záklopku (10). Výfuková zákloпка (10) sa pritláča do svojho sedla pružinou (11). Zákloпка (6) sa vkladá do sedla otvorom, ktorý je uzavretý zátkou (7). Nad výfukovou záklopkou (10) je piest (12) utesnený manžetou (13). Na veku piestovej komory (14) je prívod vzduchu (D) od spúšťača vypínača. Pod výfukovou záklopkou (10) je umiestnená vypúšťacia zákloпка (15), ktorej sedlo a vedenie je vyhotovené vo veku olejovej komory (16). Veko má hrdlo pre spätné vedenie oleja do kompresora. Zákloпка (15) sa do sedla tlačí predpätou pružinou (17). Teleso (1) má na pravej strane hrdlo (B) pre pripojenie potrubia k hlavnému vzduchojemu a hrdlo (C) pre pripojenie výfuku. Veka (2), (14) a (16) s tesnením (3), (8) a (9) sa môžu podľa potreby presadiť o 90° tak, aby prípojky boli vedené najvhodnejším smerom.

Spúšťač vypínača je na obr. 51. Tento prístroj reguluje tlak vzduchu v hlavnom vzduchojeme dodávaný kompresorom v zvolenom rozmedzí prevádzkového tlaku p_{max} — p_{min} . Pri dosiahnutí hornej hranice prevádzkového tlaku (p_{max}) prepustí do vypínača kompresora stlačený vzduch, čím sa otvorí výfuk a kompresor sa uvedie do chodu naprázdno. Pri poklese tlaku v hlavnom vzduchojeme na dolnú hranicu prevádzkového tlaku (p_{min}) preruší spúšťač prúdenie vzduchu k vypínaču, takže výfuk vo vypínači sa uzavrie a kompresor dopĺňa hlavný vzduchojem.

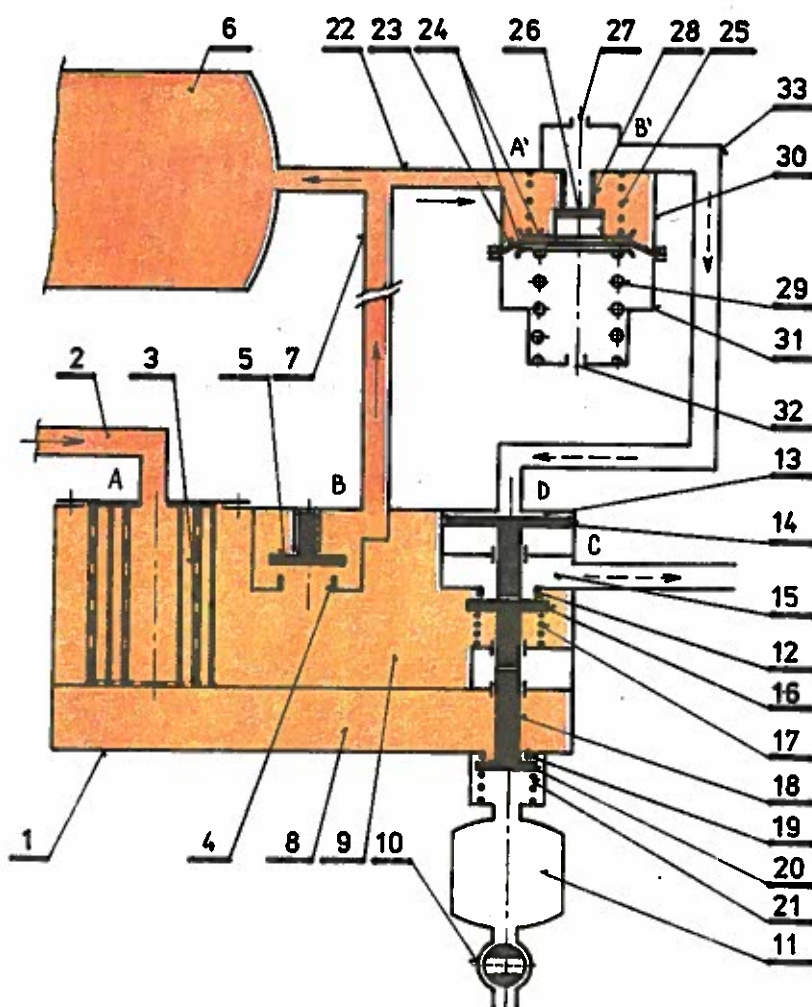


Obr. 51 Spúšťač vypínača kompresora

Spúšťač vypínača sa skladá z vršku (2) a spodku (1). Medzi oboma dielmi je zovrená gumová membrána (3), ktorá má povlak z impregnovaného plátna (4), ktorý ju chráni pred nečistotami. Vo vrchnej časti je zaskrutkovaná hubica (6), ktorej otvor je uzatváraný záklopkou (10) tanierika (9). Na tanierik (13) sa prenáša sila stlačenej pružiny (15) pomocou podložiek (16). Napätie pružiny možno regulovať skrutkou (14), ktorá je zaistená hliníkovou vložkou (11) pritláčanou skrutkou (12). Tanieriky (9) a (13) majú presné vedenie, pričom pracovný zdvih membrány je obmedzený nárážkami. Pružina (5) pritláča tanierik (9), ktorý

Účinkovanie vypínača a spúšťača

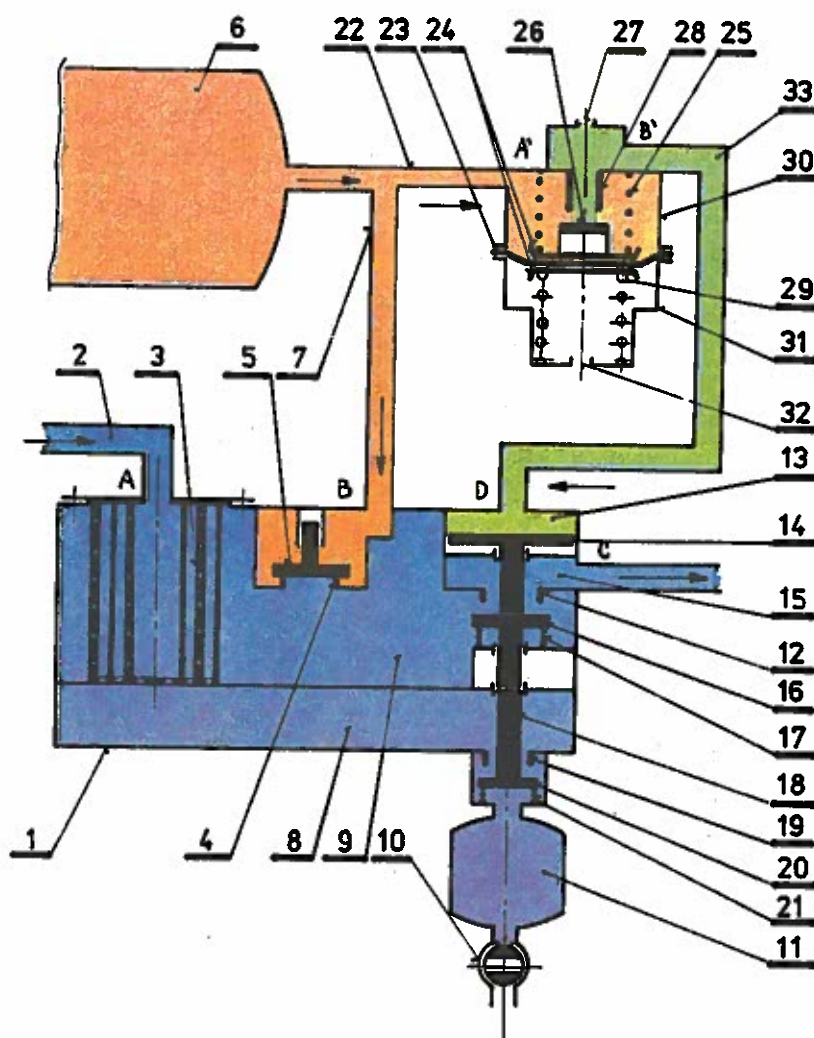
Stlačený vzduch privádzaný od kompresora vstupuje do vypínača kanálom (2) a hrdlom (A) a prechádza odolejovačom (3). Na stenách sa odlučujú častice oleja, ktoré stekajú dierkovaným dnom do olejovej komory (8). Vzduch zbavený oleja prúdi do vnútorného priestoru vypínača (9) a otvorenou záklopkou (5), hrdlom (B) a potrubím (7) do hlavného vzduchojemu (6).



Súčasne sa vzduch vedie potrubím (22) do spúšťača vypínača, kde pôsobí na tanierik (24) a membránu (23). Zdola pôsobí na membránu tanierik pritlačený regulačnou pružinou (29). Len čo tlak v hlavnom vzduchojeme (6) dosiahne hornú hranicu prevádzkových tlaku (p_{max}), premôže sila pôsobiaca na membránu (23) silu regulačnej pružiny (29), membrána sa prehne smerom nadol a záklopka (26) sa otvorí. V dôsledku toho sa z hlavného vzduchojemu (6) naplní potrubím (22 a 23) priestor piestovej komory vypínača (13). Ďalší stav je znázornený na obr. 53.

62

vzduchojemu (6) uzatvorí sedlo (4). Vzduch vytláčaný kompresorom uniká z priestoru (15) hrdlom (C) do ovzdušia. Súčasne s otvorením záklopky (16) sa otvorí vypúšťacia záklopka (20). Jej otvoreným sedlom (19) vytečie olej nazhromaždený v olejovej komore (8) do zbernej nádoby (11). Medzitým klesá tlak v hlavnom vzduchojeme prirodzeným odberom. Len čo dosiahne dolnú hranicu (p_{min}), regulačná pružina (29) premôže silu vyvodzovanú tlakom vzduchu na membránu (23), prehne ju smerom nahor a pritlačí záklopku (26) do sedla (28). Ďalší privod vzduchu z hlavného vzduchojemu do piestovej komory vypínača (13) je uzatvorený. Z priestoru piestovej komory a pripojovacieho potrubia (33) unikne vzduch kalibrovaným otvorom (27) v hornej časti spúšťača vypínača do ovzdušia. Len čo poklesne tlak v priestore (13), výfuková záklopka (16) a vypúšťacia záklopka (20) uzatvorí svoje sedlá. Vo vypínači (9) rýchlo stúpne tlak, ktorý nadvihne spätnú záklopku (5) zo sedla (4) a kompresor začne opätovne dodávať vzduch do hlavného vzduchojemu. Ak dosiahne tlak hornú hranicu prevádzkového tlaku, preruší sa regulačným zariadením doplnenie hlavného vzduchojemu a celý cyklus sa opakuje.



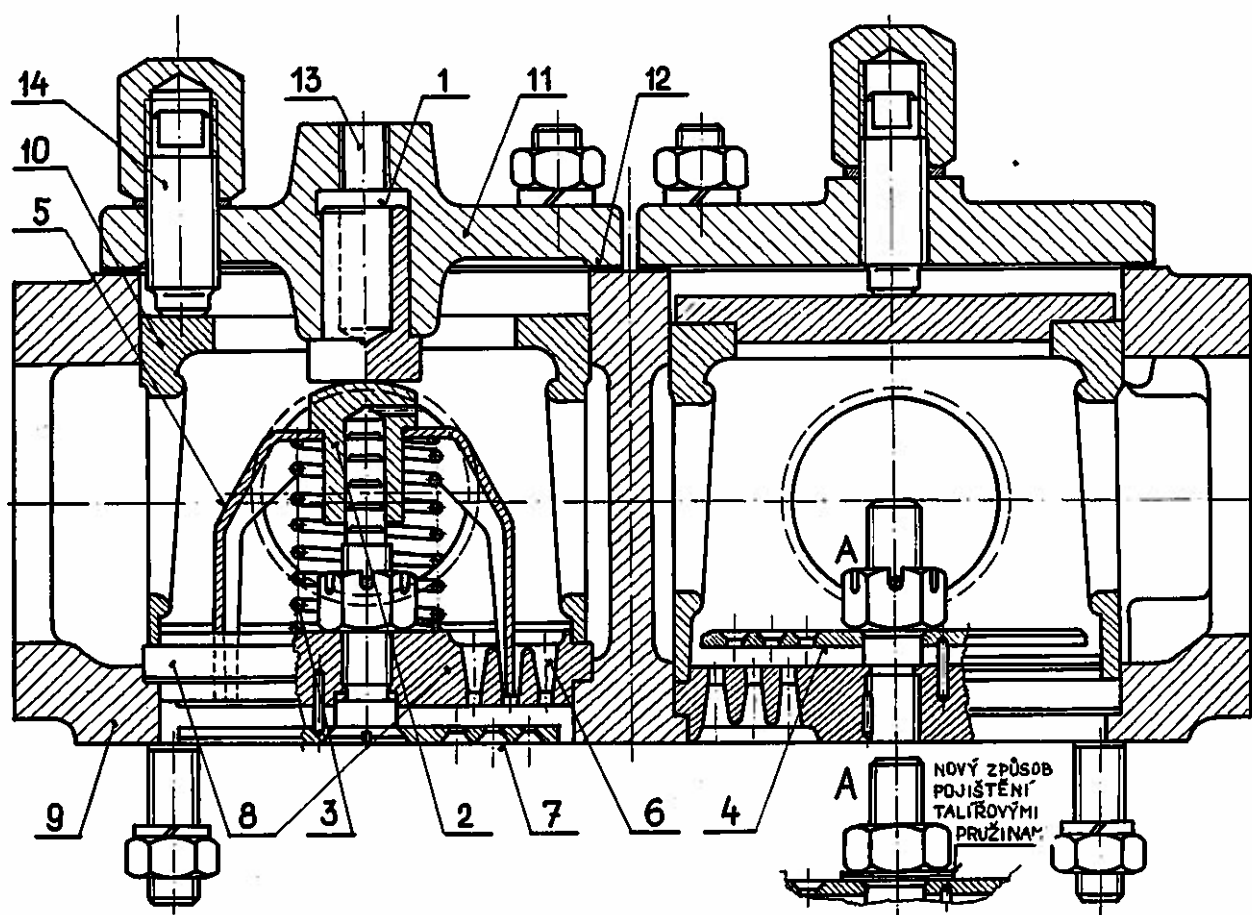
Obr. 53 Účinkovanie vypínača a spúšťača kompresora

Regulácia chodu kompresora odtlačaním doštičiek nasávacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8"

118. Zariadenie pre reguláciu chodu kompresora odtlačaním doštičiek nasávacích ventilov sa používa na motorových rušňoch. Má dve časti:

- odtlačovacie zariadenie v hlave valcov kompresora a
- regulačný ventil G 3/8" s rozvodom stlačeného vzduchu.

119. Odtlačovacie zariadenie je na obr. 54. Konštrukčné riešenie nasávacích ventilov s odtlačovacím zariadením má niekoľko variantov vyhotovenia. V princípe pracujú rovnako, líšia sa len v niektorých detailoch. V hlavách kompresora K 2 lok-1 (9) sú uložené doštičkové nasávacie ventily (8). Do sedla v hlave sú pritláčané rozpieracím puzdrom, takzvanou lucernou (10) pomocou skrutky (14) vo veku (11). Za chodu kompresora vzniká pri nasávacom zdvihu nad piestom kompresora podtlak, takže atmosférický vzduch vstupuje do valca otvormi (6) v telese ventilu okolo doštičky (7). Pri kompresnom zdvihu sa doštička (7) pritláča vzduchom komprimovaným vo valci do svojho sedla, takže zabránuje vzduchu unikať späť do ovzdušia. Odtlačacie zariadenie na nasávacích ventiloch uvedie pri dosiahnutí max. prevádzkového tlaku kompresor do chodu naprázdno. Toto zariadenie sa skladá z odtlačacieho košíčka (5), ktorý je vedený vodidlom (2) nasadeným na konci sťahovacej skrutky. Košíček (5) sa zdvíha pružinou (3) do hornej polohy, takže vodidlo (2) sa opiera o spodnú časť piestika (1) odtlačacieho zariadenia. Piestik (1) je vertikálne posuvný v otvore veka (11).

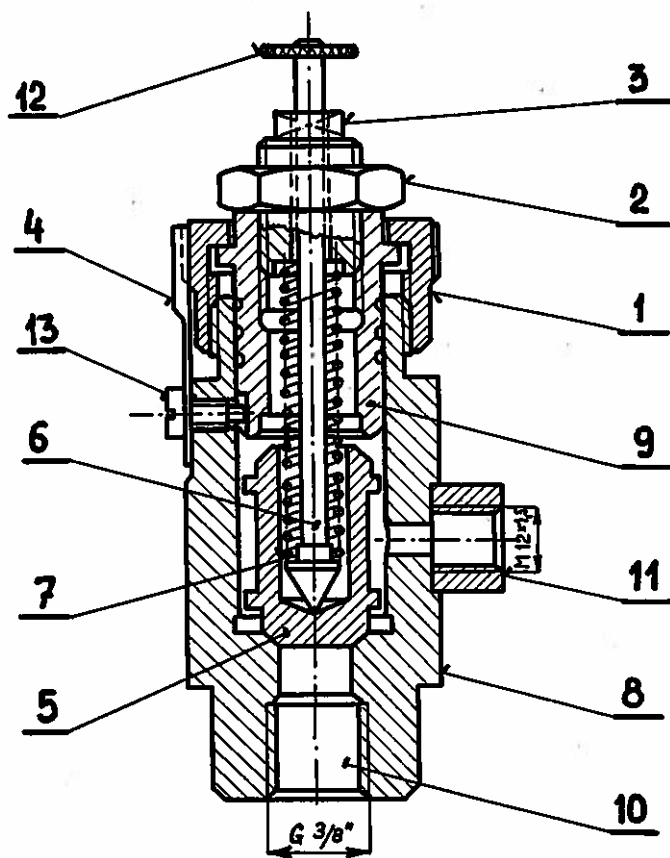


Obr. 54 Odtlačacie zariadenie sacích ventilov kompresora K 2 lok-1

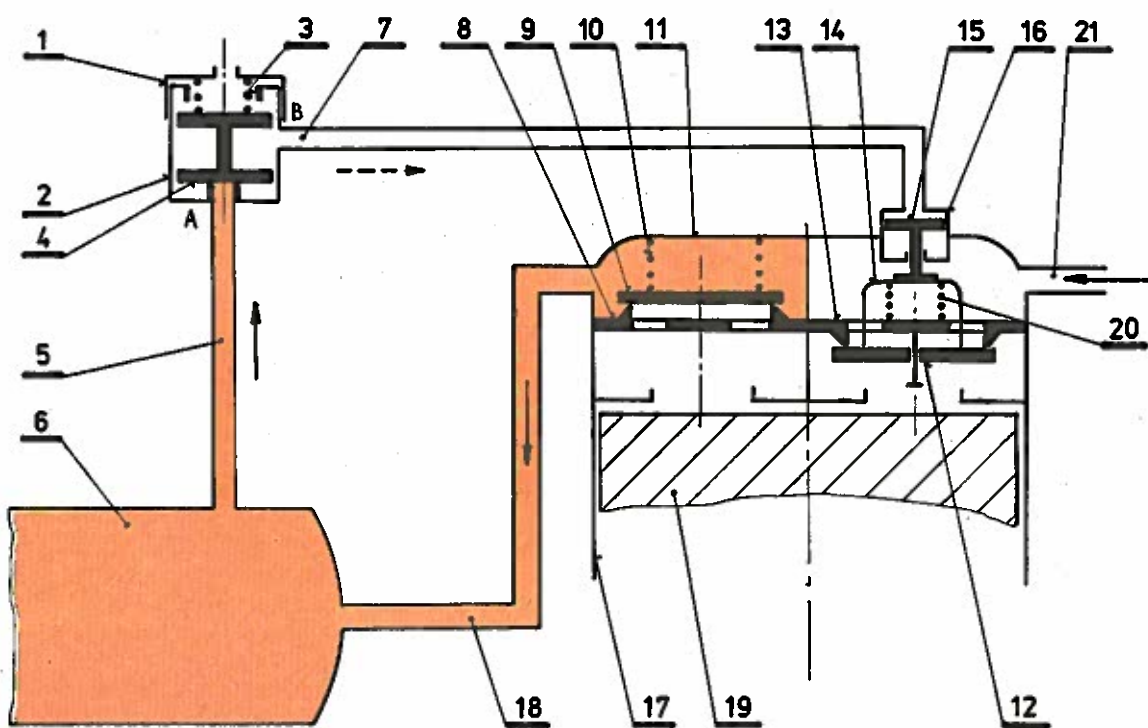
120. Regulačný ventil G 3/8" je na obr. 55, 56. Vzduch z hlavného vzduchojemu (ev. výtláčného potrubia) sa do regulačného ventilu G 3/8" privádza hrdlom (10). Privodné potrubie k odtlačaciemu zariadeniu je pripojené na hrdlo (11). Záklopka (5), ktorá sa pohybuje pod púzdom (9), sa pritláča do svojho sedla v telese ventilu (8) regulačnou pružinou (7) pomocou ihly (6). Druhý koniec regulačnej pružiny sa opiera o nastavovaciu skrutku (3) v púzde (9), ktorá je s telesom (8) spojená presuvnou maticou (1). Regulačný ventil G 3/8" sa nastavuje skrutkou (3) a v nastavenej polohe zabezpečuje maticou (2). Jemné nastavenie rozmedzia prevádzkového tlaku sa robí presuvnou maticou (1), ktorá je zabezpečená proti pootočeniu pružnou západkou (4). Vŕubkovaný kotúč (12) na konci ihly (6) umožňuje nazdvihnúť záklopku (5), tým možno vyskúšať funkciu zariadenia pre reguláciu chodu kompresora nezávisle od okamžitého tlaku v hlavnom vzduchojeme. Pri dosadení záklopky (5) na dolné sedlo sa vnútorný priestor ventilu odvetrá cez horné otvorené sedlo púzdra (9). V otvorenej polohe dosadne záklopka (5) na horné sedlo púzdra (9) a odvetranie sa preruší.



Obr. 55 Regulačný ventil G 3/8"



Obr. 56 Regulačný ventil G 3/8"

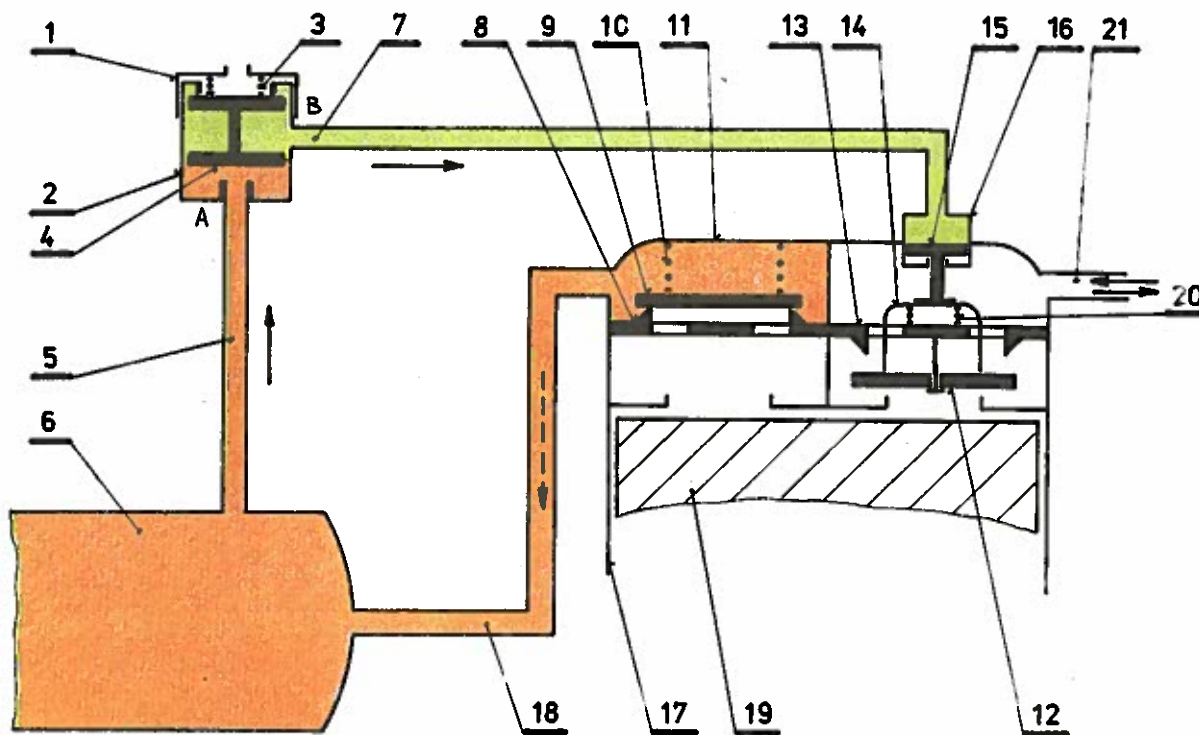


Obr. 57 Účinkovanie regulačného ventilu G 3/8"

Účinkovanie regulácie chodu kompresora odtláčaním doštičiek nasávacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8"

121. Funkčná schéma regulačného ventilu G 3/8" s rozvodom vzduchu a s odtlačiacim zariadením v hlave kompresora je na obr. 57 a 58.

Pri uvedení kompresora do chodu je tlak v hlavnom vzduchojeme (6) nižší než horná hranica prevádzkového tlaku, na ktorú je nastavený regulačný ventil. Záklopka (4) sa regulačnou pružinou (3) pritláča do sedla a odtlačací košíček (14) a piestik (15) sa udržiavajú pružinkou (20) v hornej (základnej) polohe. Doštička nasávacieho ventilu (12) pri výtlaku kompresora dosadá na sedlo (13). Ak dosiahne prevádzkový tlak v hlavnom vzduchojeme hornú hranicu, premôže tlak vzduchu na záklopku (4) silu regulačnej pružiny (3) a záklopka (4) sa otvorí.



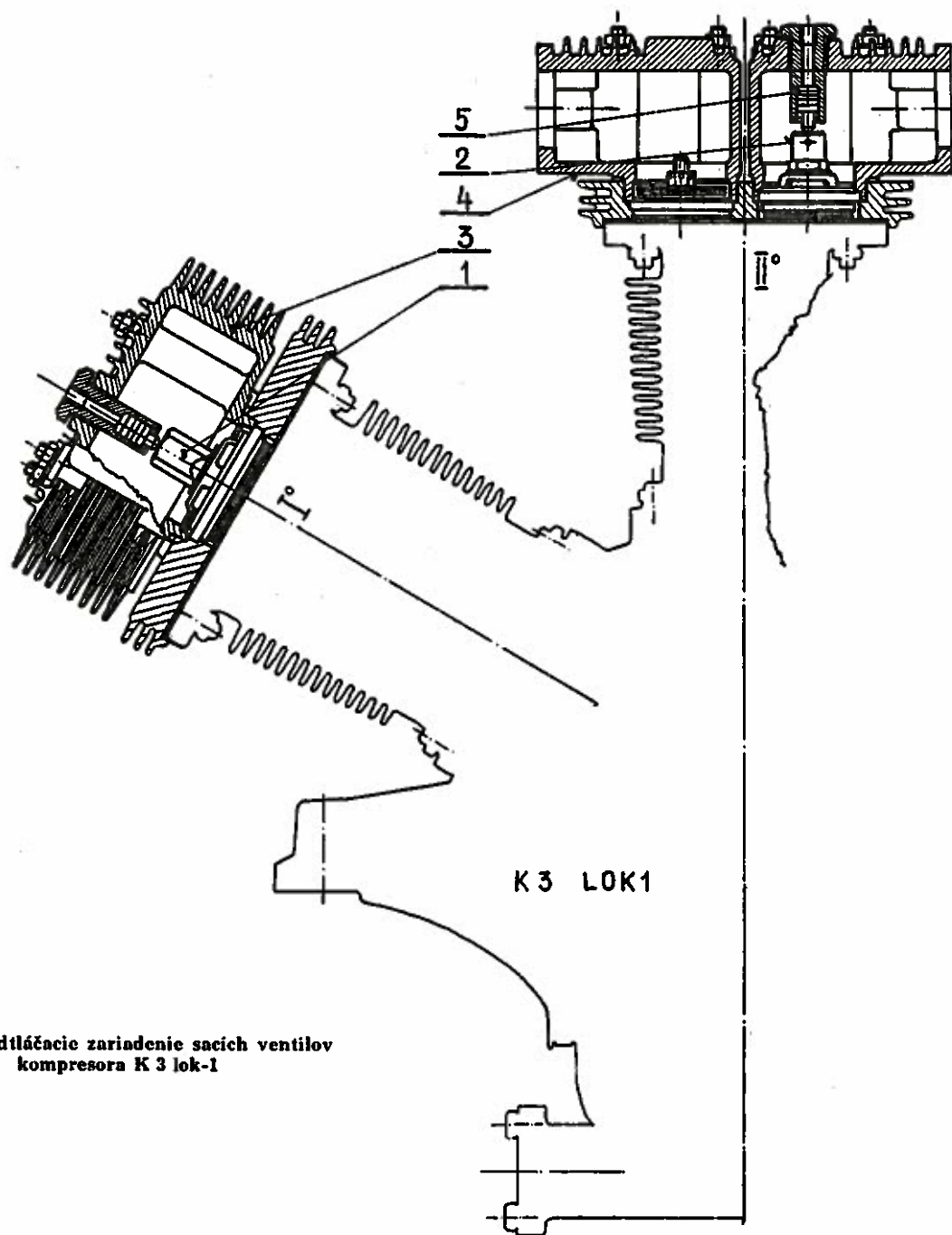
Obr. 58 Účinkovanie regulačného ventilu G 3/8"

Podľa obr. 58 prúdi stlačený vzduch z hlavného vzduchojemu (6) potrubím (5), regulačným ventilom (2) a potrubím (7) do odtlačacieho zariadenia. V hlave kompresora (11) sa piestik (15) tlakom vzduchu vo valčeku (16) presunie do dolnej polohy a s ním odtlačací košíček (14) a tesniaca ventilová doštička (12) nasávacieho ventilu. Doštička (12) prepojí pracovný priestor valca kompresora s ovzduším (ev. pri druhom stupni kompresie s priestorom medzichladiča), takže kompresor pracuje naprázdno. Ak klesne tlak v hlavnom vzduchojeme na dolnú hranicu prevádzkového tlaku, zmení sa sila pôsobiaca na záklopku (4) zdola a sila pružiny (3) presunie záklopku (4) do dolnej polohy, čím sa preruší prívod stlačeného vzduchu od odtlačacieho zariadenia. Stlačený vzduch zo spojovacieho potrubia (7) a z priestoru odtlačacieho zariadenia unikne do ovzdušia otvorom v matici (1) a pružina (20) vráti odtlačacie zariadenie do základnej polohy — pozri obr. 57. Tesniaca doštička (12) dosadne na svoje sedlo (13) a kompresor obnoví prácu do výtlaku. Tlak v hlavnom vzduchojeme sa opäť zvyšuje. Po dosiahnutí hornej hranice prevádzkového tlaku sa celý regulačný cyklus opakuje.

Regulácia kompresora odtláčaním doštičiek nasávacích ventilov na kompresore K 3 lok-1

122. Kompresor má regulačný ventil G 3/8", ktorý je pripevnený na konzole zadného veka kompresora. Odtlačacie zariadenie s nasávacími ventilmi (1, 2) je zabudované v nasávacích hlavách valcov I. stupňa (3) a II. stupňa (4).

Regulačný ventil, obr. 56, je prepojený spodným vývodom (10) s výtláčnym potrubím II. stupňa alebo s hlavným vzduchojekom a bočným vývodom (11) s odtlačacím zariadením nasávacích ventilov I. a II.



Obr. 59 Odtlačacie zariadenie sacích ventilov kompresora K 3 lok-1

stupňa. Regulačný ventil je nastavený na zapínací tlak 10,0 barov a na vypínací tlak 8,5 baru. Ak stúpne tlak v hlavnom vzduchojeme nad 10,0 barov, premôže tlak vzduchu pružinu, ktorá tlačí kužeľku regulačného ventilu do sedla. Kužeľka sa nadzdvihne a vzduch prúdi bočným vývodom k odtlačaciemu zariadeniu, kde tlakom na piestiky (5) obr. 59 odtlačí ventilové doštičky. Kompresor pracuje naprázdno až do poklesu tlaku v hlavnom vzduchojeme pod 8,5 baru, kedy pružina regulačného ventilu premôže tlak vzduchu na kužeľku. Kužeľka dosadne do sedla a uzavrie prívod vzduchu k odtlačaciemu zariadeniu. Zariadenie sa pôsobením vratných pružín vráti do pôvodnej polohy a kompresor znovu začne vytláčať vzduch do hlavného vzduchojemu. Celý proces regulácie sa neustále opakuje.

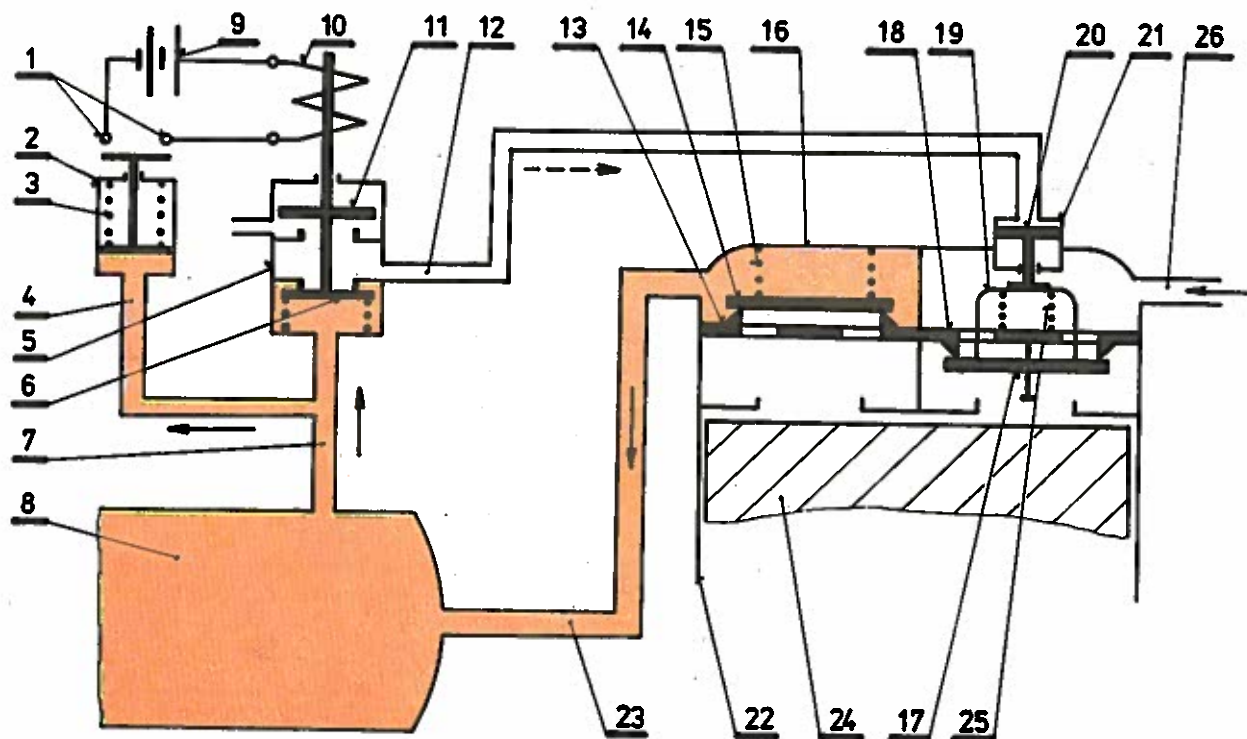
Regulácia chodu kompresora odtláčaním doštičiek ovládaných tlakovým spínačom a elektropneumatickým ventilom

123. Schéma usporiadania regulácie chodu kompresora odtláčaním doštičiek nasávacích ventilov ovládaných spínačom a elektropneumatickým ventilom je znázornená na obr. 60, 61.

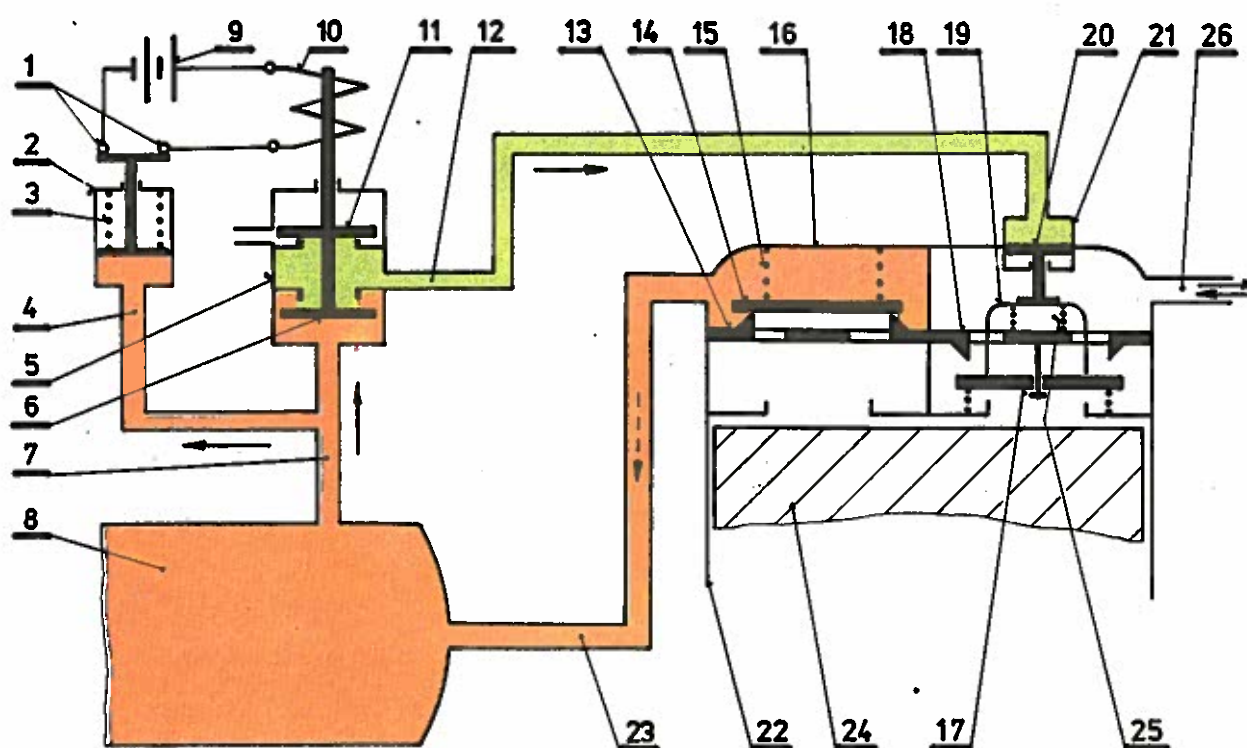
Zariadenie regulácie má tieto časti:

- odtláčacie zariadenie v hlave kompresora,
- tlakový spínač,

- elektropneumatický ventil,
- spojovacie potrubie.



Obr. 60 Schéma regulácie chodu kompresora odtláčacím zariadením



Obr. 61 Schéma regulácie chodu kompresora odtláčacím zariadením

Odtlačacie zariadenie je popísané v ods. „Regulácia chodu kompresora odtláčaním doštičiek nasávacích ventilov pomocou regulačného ventilu G 3/8". Tlakový spínač je popísaný v ods. „Regulácia chodu kompresora tlakovým spínačom“.

Elektropneumatický ventil — používa sa na bežných typoch EP ventilov domácej výroby.

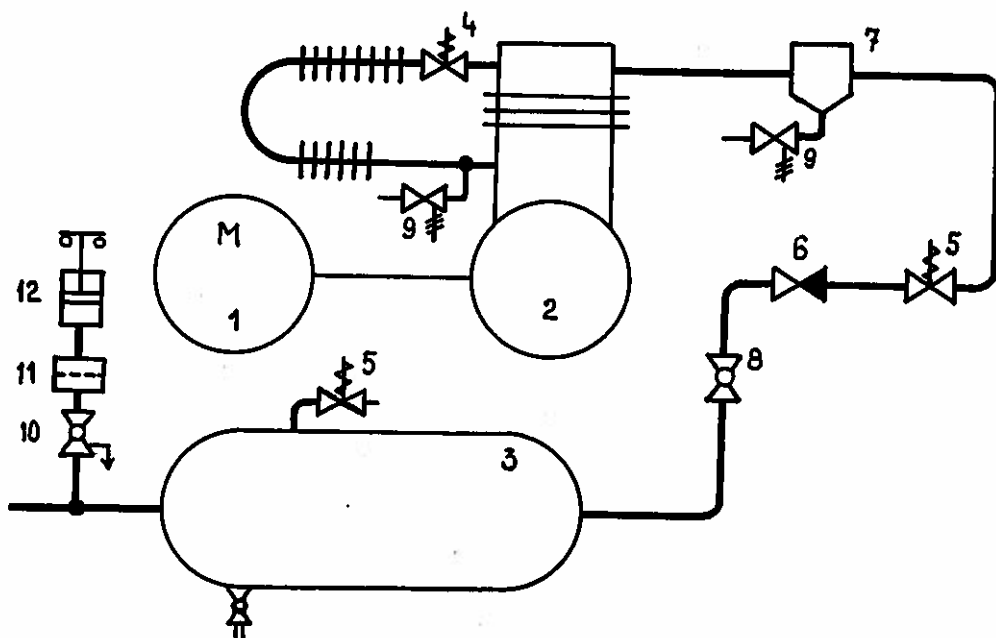
Účinkovanie regulačného zariadenia

124. Podľa obr. 60 sa uvedením kompresora do chodu zvyšuje tlak v hlavnom vzduchojeme (8), v pripojovacom potrubí (4) a (7), v priestore pod piestom tlakového spínača (2) a pod záklopkou (6) elektropneumatického ventilu (5). Ak dosiahne tlak v hlavnom vzduchojeme hornú hranicu prevádzkového tlaku (p_{max}), zdvihne sa piest tlakového spínača (2) proti sile vyvodenej pružinou (3) a kontakty spínača (1) sa zopnú. Ďalší cyklus sa odohráva podľa schémy na obr. 61. Uzatvoreným elektrickým obvodom, ktorý sa napája z batérie (9), sa privedie na cievku (10) ventilu (5) napätie a elektromagnetickým účinkom sa kotva posunie smerom nadol. Záklopka (6) otvorí dolné sedlo a záklopka (11) uzatvorí priestor elektropneumatického ventilu proti ovzdušiu. Stlačený vzduch z hlavného vzduchojemu prúdi potrubím (7), otvoreným sedlom záklopky (6) a potrubím (12) k odtlačaciemu zariadeniu v hlave kompresora. Tlak na piestik (20), ktorý sa prenesie na odtlačací košíček (19) odtlačí ventilovú doštičku (17) sacieho ventilu a tým sa dočasne prepojí priestor valca (22) so saním (26), takže kompresor pracuje naprázdno.

Odberom vzduchu z hlavného vzduchojemu (8) poklesne tlak v pripojených priestoroch. Ak dosiahne pokles dolnej hranice prevádzkového tlaku, presunie sa piest (2) tlakového spínača silou pružiny (3) smerom nadol, čím sa rozopnú kontakty (1). Cievka elektropneumatického ventilu (10) stratí napätie a kotva sa presunie smerom nahor. Záklopka (6) uzatvorí prietok vzduchu a záklopka (11) otvorí odvetranie. Priestor elektropneumatického ventilu medzi záklopkami, potrubie (2) a valček (21) odtlačacieho zariadenia sa rýchlo odvetrajú vypúšťacím otvorom elektropneumatického ventilu. Pružina (25) vráti košíček (19) s piestikom (20) do základnej polohy (obr. 60), takže kompresor obnoví prácu do výtlaku a znova začne plniť hlavný vzduchojem až do hornej hranice prevádzkového tlaku, kedy dôjde opäť k jeho uvedeniu do chodu naprázdno. Popísaný cyklus sa opakuje.

Regulácia chodu kompresora tlakovým spínačom

125. Regulácia chodu kompresora tlakovým spínačom sa používa pri kompresore poháňanom samostatným elektromotorom, t. j. najmä na všetkých hnacích vozidlách elektrickej trakcie. Princíp regulácie spočíva v tom, že tlakový spínač v závislosti od tlaku vzduchu v hlavnom vzduchojeme zopne alebo rozopne ovládací obvod stýkača kompresorového elektromotora. Na ovládanie kompresorového sústrojenstva slúži prepínač na pulte riadenia. Pretože sú na elektrických rušňoch vo väčšine prípadov dve kompresorové sústrojenstvá, ktoré pracujú do spoločného hlavného vzduchojemu, sú prepínače vzájomne prepojené tak, aby sa z pultu riadenia mohol ovládať chod jedného alebo oboch kompresorov.



Obr. 62 Schéma zapojenia tlakového spínača

Prepínač má tieto polohy zapojenia:

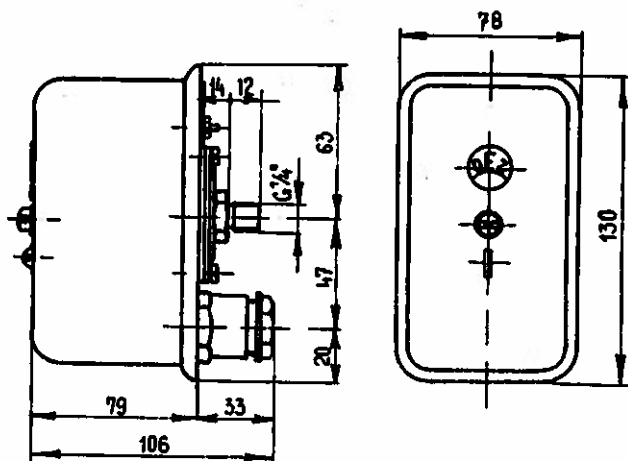
- vypnuté — t. j. kompresorové sústrojenstvo je v pokoji,
- automaticky — t. j. kompresorové sústrojenstvo pracuje celkom samočinne v rozmedzí tlakového intervalu, t. j. prevádzkového tlaku $p_{\max}$ — $p_{\min}$ v hlavnom vzduchojeme. Zapnutie alebo vypnutie stykača elektromotora sa riadi tlakovým spínačom,
- ručne — t. j. zapnutie a vypnutie chodu kompresora sa riadi ručne,
- pomocný kompresor — do chodu je uvedený len pomocný kompresor, ktorého elektromotor sa napája z rušovej batérie.

Spôsob zapojenia tlakového spínača je na obr. 62. Kompresor (2) poháňaný elektromotorom (1) vytlača vzduch do hlavného vzduchojemu (3). Na výtláčnom potrubí sú poistné ventily (4 a 5), spätná záklopka (6), odolejovač (7), uzatvárací kohút (8) a odľahčovacie ventily (9). Za hlavným vzduchojemom (3) je na odbočke napájacieho potrubia kohút s odvetraním (10), filter vzduchu (11) a tlakový spínač (12). Ak stúpne prevádzkový tlak v hlavnom vzduchojeme na hornú hranicu $p_{\max}$, rozopne tlakový spínač obvod elektromotora (1) a kompresor sa zastaví. Ak klesne odberom tlak v hlavnom vzduchojeme na dolnú hranicu $p_{\min}$, zopne tlakový spínač obvod elektromotora a kompresor začne dopĺňovať hlavný vzduchojem. Po dosiahnutí hornej hranice prevádzkového tlaku $p_{\max}$ sa kompresor vypne a celý cyklus regulácie sa opakuje.

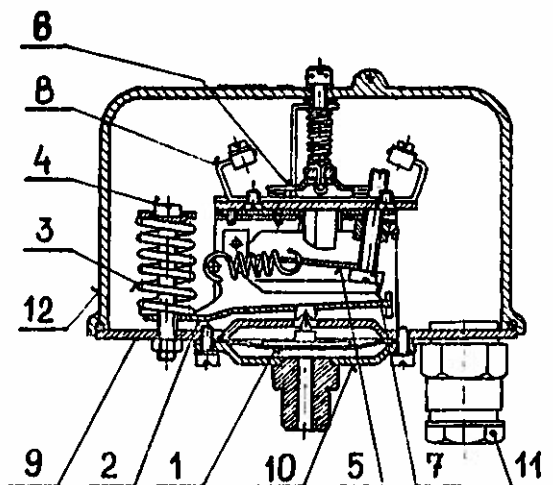
Na hnacích vozidlách elektrickej trakcie sa používali tlakové spínače typu TSP na menovitý tlak 9 barov. Od roku 1973 sa tieto nevyrábajú a nahrádzajú sa tlakovými spínačmi typu VR 2 D alebo častejšie typom TSV pre menovitý tlak 10 barov.

Tlakový spínač TSP

126. Tlakový spínač TSP — obr. 63. Tlakový spínač TSP je konštruovaný ako jednopólový alebo dvoj-pólový s normálnou funkciou, to znamená, že pri stúpajúcom tlaku v hlavnom vzduchojeme rozopne elektrický obvod stykača kompresora (vyhotovenie spínača TSP 1 alebo TSP 2). Alebo má spínač obrátenú funkciu, t. j. pri stúpajúcom tlaku zopne riadiaci elektrický obvod (vyhotovenie TSP 01 alebo TSP 02). Všetky uvedené typy spínačov TSP pracujú na rovnakom princípe prehnutia kovovej membrány.

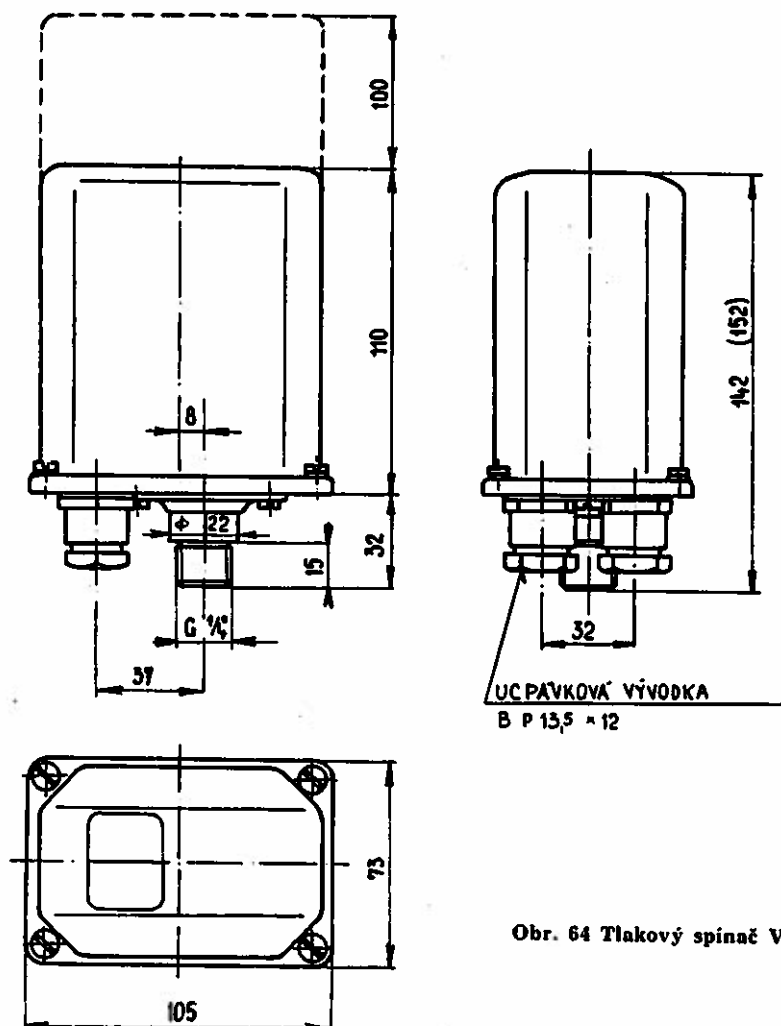


Obr. 63 Tlakový spínač TSP



Tlakový spínač VR 2 D

127. Tlakový spínač VR 2 D je na obr. 64. Tlakové spínače typu VR 2 D-50 sa používajú ako náhrada za tlakové spínače TSP. Prístroj je membránového vyhotovenia. Hustota spinania môže dosiahnuť 120 zapnutí za hodinu. Je chránený krytom a vyhovuje pretlaku 10 barov. Vyrába sa v jednom vyhotovení ako trojpólový. Zmenou usporiadania kontaktov možno dosiahnuť rôzny spôsob spinania. Trvanlivosť spínača je 6×10^5 zopnutí, hmotnosť má 0,75 kg.



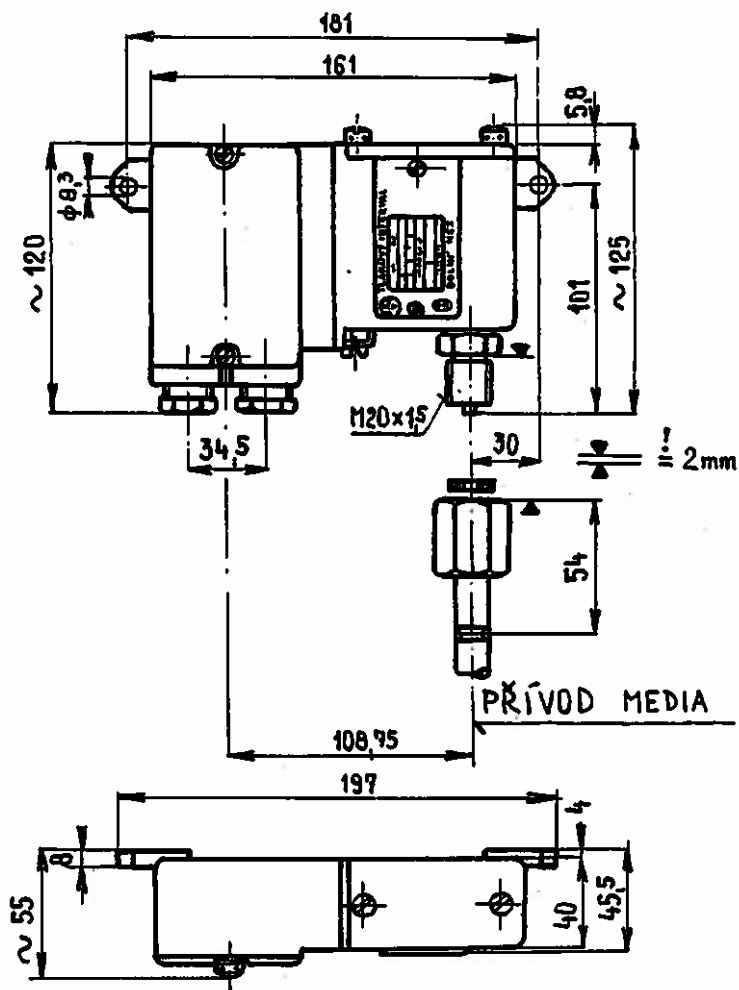
Obr. 64 Tlakový spínač VR2D

Tlakový spínač TSV

128. Tlakový spínač TSV je na obr. 65, 66. Tlakový spínač TSV sa vyrába v štyroch variantoch C, D, E, F, ktoré sa líšia vyhotovením a spôsobom zapojenia (označenie 4 až 10). Na vozidlách elektrickej trakcie je najpoužívanejším typom tlakový spínač TSV 4 C. Nastavená dolná hranica prevádzkového tlaku (DH) a tlakový interval (TI) nesmú prekročiť hodnotu menovitého pretlaku 10 barov. Prístroj pracuje v rozmedzí teplôt okolo -50°C až $+50^{\circ}\text{C}$ a je chránený krytom vo vyhotovení IP 21. Trvanlivosť má 10^5 zopnutí a hmotnosť 0,7 až 0,9 kg. Menovité hodnoty elektrického prúdu a napätia sú 2 A pri 220 V str. a 0,5 A pri 220 V ss.

Do telesa tlakového spínača (13) — obr. 66 — je zaskrutkovaná tlaková komora, ktorú tvorí vlnovec (28) s ťahadlom (29) a skrutkovanie (30). Regulačné pružiny (9) a (18) sú vo vedení (10) a (16) upevnené skrutkami (15) a (17). Pružiny sa v nastavenej polohe držia závesmi s ukazovateľmi (5) a (19), ktoré slúžia ako matice regulačných skrutiek (3) a (2). Regulačnou skrutkou (3) sa nastavuje tlakový interval na stupnici ukazovateľa (19). Skrutkou (2) sa nastavuje dolná hranica prevádzkového tlaku v hlavnom vzduchojeme na stupnici ukazovateľa (5). Prístup k regulačným skrutkám (2) a (3) je zhora po odobratí krytu spínača (21) upevneného skrutkami (22 a 26). Stupnice ukazovateľov (5) a (19) sú pod priehľadným štítkom krytu. V telese (13) je otočne uložená jednoramenná páka (6), ktorá sa opiera o opierku (24) v držiaku. (25). Na páku (6) pôsobí zdola ťahadlom (29) sila predlžujúceho sa vlnovca (28). Proti tejto sile pôsobia sily

napnutých pružín (9) a (18), a to prostredníctvom opierky (23) a vložky (1). Koniec páky (6) ovláda tlačidlá spínacích mechanizmov (4) a (11). Sú to jednopólové dvojbodové okamžikové prepínače s malou ovládacou dráhou. Uzemňovaciu svorku tvorí skrutka (14). K telesu (13) je pripojená svorkovnica (12). Spínač sa pripevňuje na oká (27).



Obr. 65 Tlakový spínač TSV

Účinkovanie spínača TSV

129. Účinkovanie spínača TSV je znázornené na obr. 66. S narastajúcim tlakom v hlavnom vzduchojeme sa zvyšuje sila, ktorou pôsobí predlžovaný vlnovec (28) ťahadlom (29) na páku (6), ktorá sa otáča okolo opierky (24). Pri tomto pohybe sa opierka (23), regulačnou skrutkou (2) a závesom (19) unáša pružina pre dolnú hranicu prevádzkového tlaku (18). Pri zvyšovaní tlaku vo vlnovci sa páka (6) stále natáča až sa v jej výreze zachytí vložka (1), ktorá spolu so skrutkou (3) a závesom (5) unáša regulačnú pružinu pre tlakový interval (9). Koniec páky (6) uvoľňuje postupne tlačidlo dolného spínacieho mechanizmu (11). Pri stúpnutí tlaku v hlavnom vzduchojeme na hornú hranicu (HH) prevádzkového tlaku, t. j. na hodnotu danú súčtom dolnej hranice a tlakového intervalu ($HH = DH + TI$), nastane rozopnutie kontaktov a obvod stýkača vypne elektromotor a kompresor sa zastaví. Pri odbere vzduchu z hlavného vzduchojemu poklesne prevádzkový tlak na dolnú hranicu. Tlak vo vlnovci (28) sa zníži, tým poklesne páka (6). Spínač a tlačidlo spínacieho mechanizmu (11) zopne kontakty a obvod stýkača zapne elektromotor kompresora, ktorý sa uvedie do chodu. Pri dosiahnutí hornej hranice prevádzkového tlaku v hlavnom vzduchojeme sa kompresor opäť zastaví a celý cyklus sa opakuje.

Výtlačné potrubie kompresora

131. Výtlačným potrubím sa nazýva potrubie medzi kompresorom a hlavným vzduchojemom. Jeho svetlosť musí byť najmenej 1 1/4" (32 mm). Výtlačné potrubie býva vyhotovené v tvare „S“ alebo s dilatačnou slučkou, aby sa vykompenzoval vplyv teplotných zmien. Svetlý prierez potrubia nesmie byť nikde zaškrtený a potrubie musí mať spád k odvodňovacím miestam. Požaduje sa, aby na výtlačnom potrubí od kompresora boli umiestnené tieto prístroje (obr. 62):

- odľahčovací ventil (ev. iné odľahčovacie zariadenie) (9),
- odolejovač (7),
- poistný ventil (5),
- spätná záklopka (6),
- uzavierací kohút (8).

Poistný ventil (5) musí byť umiestnený v smere výtlaku vzduchu vždy pred spätnou záklopkou (6). Z výtlačného potrubia sa okrem toho vedie prípojka k regulačným zariadeniam kompresora.

Hlavný vzduchojem

132. Hlavný vzduchojem má funkciu zásobníka stlačeného vzduchu na hnacom vozidle. Z neho sa napájajú obvody tlakovej brzdy samočinnnej i priamočinnnej, prístrojové obvody a zariadenia s pneumatickým pohonom.

Objem vzduchojemu sa riadi typom a inštalovaným výkonom hnacieho vozidla podľa vyhlášky OSŽD č. R 648. Na niektorých hnacích vozidlách je z dôvodu ľahšieho umiestnenia hlavný vzduchojem rozdelený do dvoch alebo viacerých nádob spojených potrubím za sebou. Nádoby hlavného vzduchojemu sa umiestňujú na hnacom vozidle tak, aby boli dostatočne chladené a tvorili kondenzačné zberné nádoby. Preto výtlačné a napájacie potrubie musí byť na ne napojené v hornej polovici nádoby. Spojovacie potrubie medzi nádobami hlavného vzduchojemu musí byť vyspádované v smere odberu vzduchu, ev. musia byť na ňom umiestnené odkvapnice.

Konštrukčné vyhotovenie hlavného vzduchojemu musí zodpovedať ČSN 69 0010 a predpisu ČSD V 4 — časť B Tlakové nádoby. Hlavný vzduchojem musí mať ako tlaková nádoba bezpečnostné zariadenie, ktoré tvorí:

- poistný ventil,
- manometer,
- uzatváracie a vypúšťacie zariadenie,
- výrobný štítok.

Vypúšťacie zariadenie sa umiestňuje na najnižšom mieste hlavného vzduchojemu a slúži na odvodňovanie kondenzátu. Vypúšťacie zariadenie sa môže ovládať:

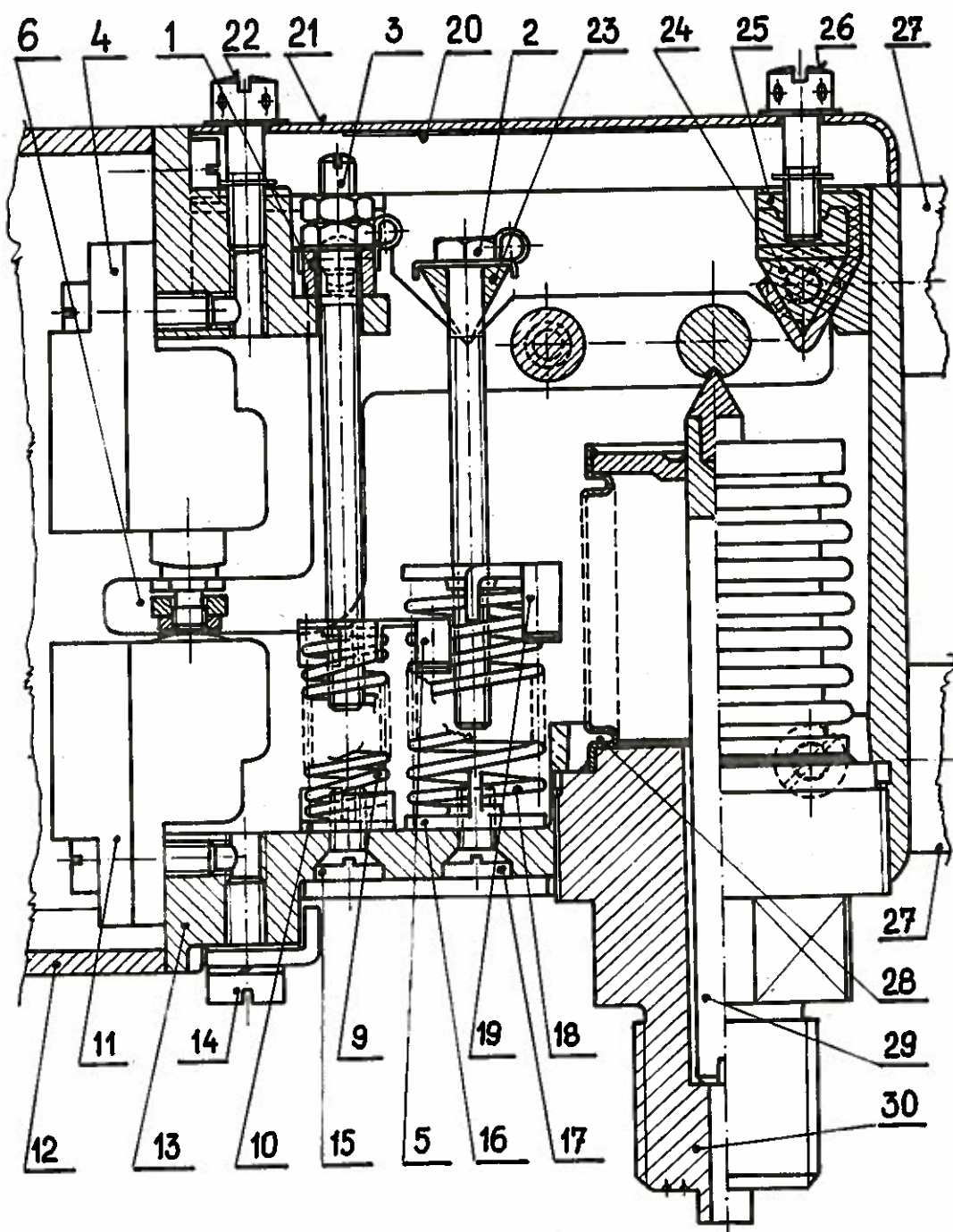
- priamo,
- pomocou ťahadla,
- elektropneumaticky,
- alebo pneumaticky.

Vypúšťacie zariadenie na novších hnacích vozidlách má zariadenie pre elektrický ohrev, ktorý umožňuje vypúšťať kondenzát v zimnom období diaľkovým ovládaním zo stanovišťa rušňovodiča.

Napájacie potrubie

133. Rozvod stlačeného vzduchu z hlavného vzduchojemu k ovládacím orgánom samočinnnej a priamočinnnej brzdy, ako i k ostatným orgánom oddeľujúcim prístrojové obvody, je vyhotovený napájacím potrubím. Platí zasada, že napájacie potrubie sa k jednotlivým prístrojom má viesť najkratšou cestou a musí sa vyspádovať v smere k odvodňovacím zariadeniam (odvodňovacie kohúty, odkvapnice a podobne). Na konci napájacieho potrubia sa pred ovládacie a regulačné prístroje vkladajú vzduchové filtre. Svetlosť napájacieho potrubia pre rôzne zariadenia je určená potrebou vzduchu.

Pracovný tlak v obvodoch tlakovej brzdy sa reguluje brzdičom, v ostatných obvodoch sa reguluje pomocou upravovačov tlaku, škrtičov, ventilov pre úpravu tlaku, prepúšťáčov a podobne. Na hnacích vozidlách novšieho typu je napájacie potrubie vyvedené na obe čelá hnacieho vozidla, kde je ukončené spojovacími kohútmi (AKH) a brzdovými spojkami so zrkadlovou hlavice. Pre spojovacie kohúty a hlavice napájacieho potrubia je predpísaný žltý náter. Toto usporiadanie umožňuje vzájomné prepojenie hlavných vzduchojemov dvoch (i viacerých) hnacích vozidiel, ev. prepojenie napájacieho potrubia vo vlakovej súprave.



Obr. 66 Tlakový spínač TSV

VIII. OBVOD HLAVNÉHO VZDUCHOJEMU

130. Stlačený vzduch sa kompresorom vytláča do hlavného vzduchojemu hnacieho vozidla, odkiaľ sa rozvádza potrubím a ovládacími orgánmi do obvodov samočinnnej a priamočinnnej brzdy. Okrem toho sa z hlavného vzduchojemu napájajú rôzne prístrojové pneumatické obvody a zariadenia hnacieho vozidla alebo vlaku.

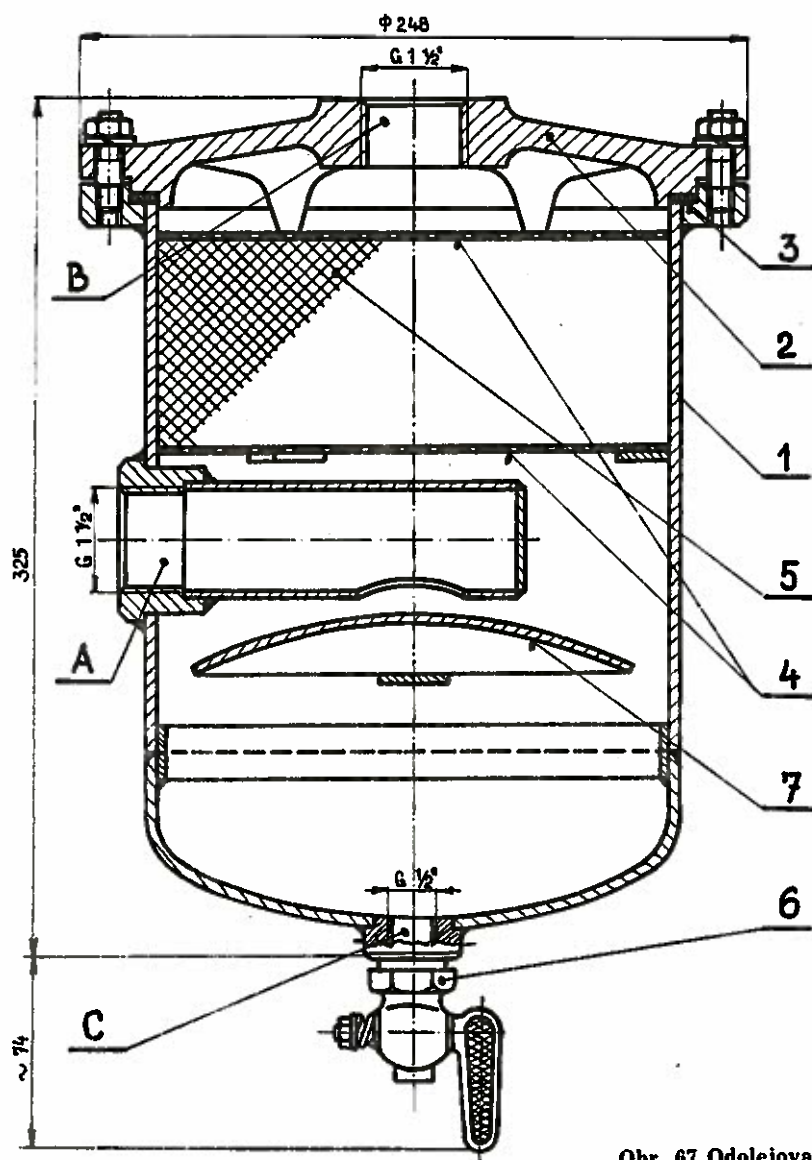
Hlavné potrubie

134. Hlavné potrubie na hnacom vozidle je vyvedené z brzdíča samočinnej brzdy na obe čelá hnacieho vozidla a ukončené spojkovými kohútmi (AKH) a brzdovými spojkami s normálnou hlaviceou. Pre kohúty a hlavice hlavného potrubia je predpísaný červený náter. Hlavné potrubie na čelách hnacieho vozidla je symetricky rozvetvené. Rukováti kohútov musia byť odvrátené od spriahadlového zariadenia. Priemer hlavného potrubia je 1", na novších vozidlách 1 1/4".

IX. PRÍSLUŠENSTVO ROZVODU STLAČENÉHO VZDUCHU NA HNACÍCH VOZIDLÁCH

135. Na rozvod stlačeného vzduchu z hlavného vzduchojemu k miestam spotreby sa na hnacom vozidle používajú rôzne prístroje. Podľa funkcie ich rozdeľujeme na prístroje:

- na čistenie vzduchu; odolejovače, odkvapnice, prachojemy, filtre,
- na vedenie vzduchu: spätné záklopky, dvojité spätné záklopky, odbočnice, kohúty, spojkové kohúty, hadicové a brzdové spojky, vypúšťacie ventily, spojkové hlavice, prepúšťacie,



Obr. 67 Odolejovač

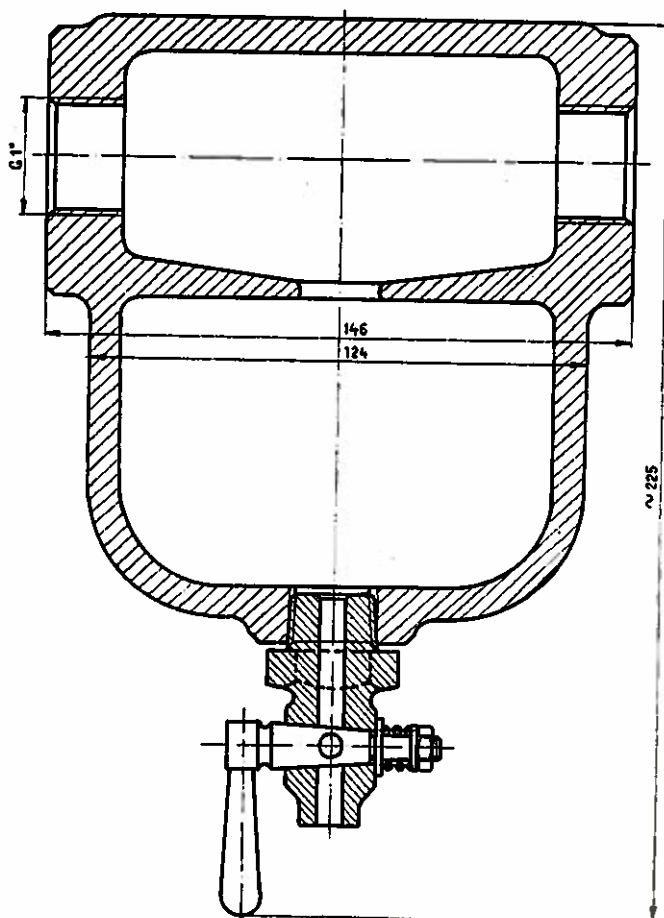
- na istenie priestoru: poistné ventily,
- na úpravu tlaku vzduchu: upravovače, škrtiče, ventily pre úpravu tlaku,
- na meranie tlaku a množstva vzduchu: manometre a prietokomery.

Odolejovač

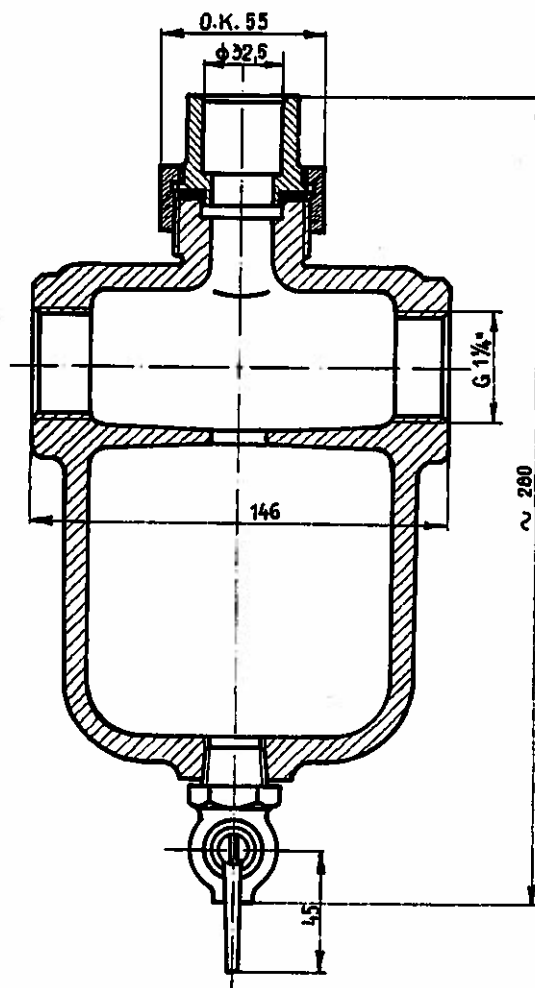
136. Odolejovač sa umiestňuje na výtláčnom potrubí kompresora. Je to zariadenie, ktoré zachytáva častice oleja unášané stlačeným vzduchom od kompresora do výtláčného potrubia. Staršie typy odolejovačov boli liatinové, novšie typy sú plechové. Plechové vyhotovenie odolejovača je na obr. 67. Je to valcová nádoba skladajúca sa z plášťa (1) s vypuklým dnom, v ktorom je vypúšťacie hrdlo (C). Na plášti (1) je vstupné hrdlo (A) a v hornej časti príruha pre upevnenie veka (2) s výstupným hrdlom (B). Vnútri valcovej časti je odstriekovacia doska (7), na ktorú naráža stlačený vzduch prúdiaci od kompresora. Dolná časť nádoby slúži ako zberná nádoba pre zachytený olej. Do hornej časti nádoby sa vkladá netkaná filtračná vložka (5), nazývaná FIRON, ktorá vyplňuje priestor medzi sitami (4). Nádoba odolejovača je uzatvorená vekom (2), ktoré je utesené tesnením (3). Do hrdla (C) je zaskrutkovaný vypúšťací kohút (6) alebo odľahčovací ventil na vypúšťanie zachyteného oleja. Konštrukcia odolejovača vyhovuje prevádzkovému tlaku 10 barov.

Odkvapnica

137. Odkvapnice sa vkladajú na potrubie hnacieho vozidla, kde sa môže zhromažďovať vyvrázaná voda, nazhromaždený kondenzát. Odkvapnice sú súčasťou výtláčného, napájacieho alebo hlavného potrubia vozidla. Sú konštruované na max. prevádzkový tlak 8 až 10 barov. Odkvapnica má dve alebo tri pripojovacie hrdlá — obr. 68 a 69 — s pripojovacími závitmi G 1" a G 1 1/4". V dolnej časti odkvapnice je zberná nádoba vody. Ručným ovládaním odvodňovacieho kohúta sa nazhromaždený kondenzát vypúšťa z odkvapnice.



Obr. 68 Odkvapnica dvojhrdlová

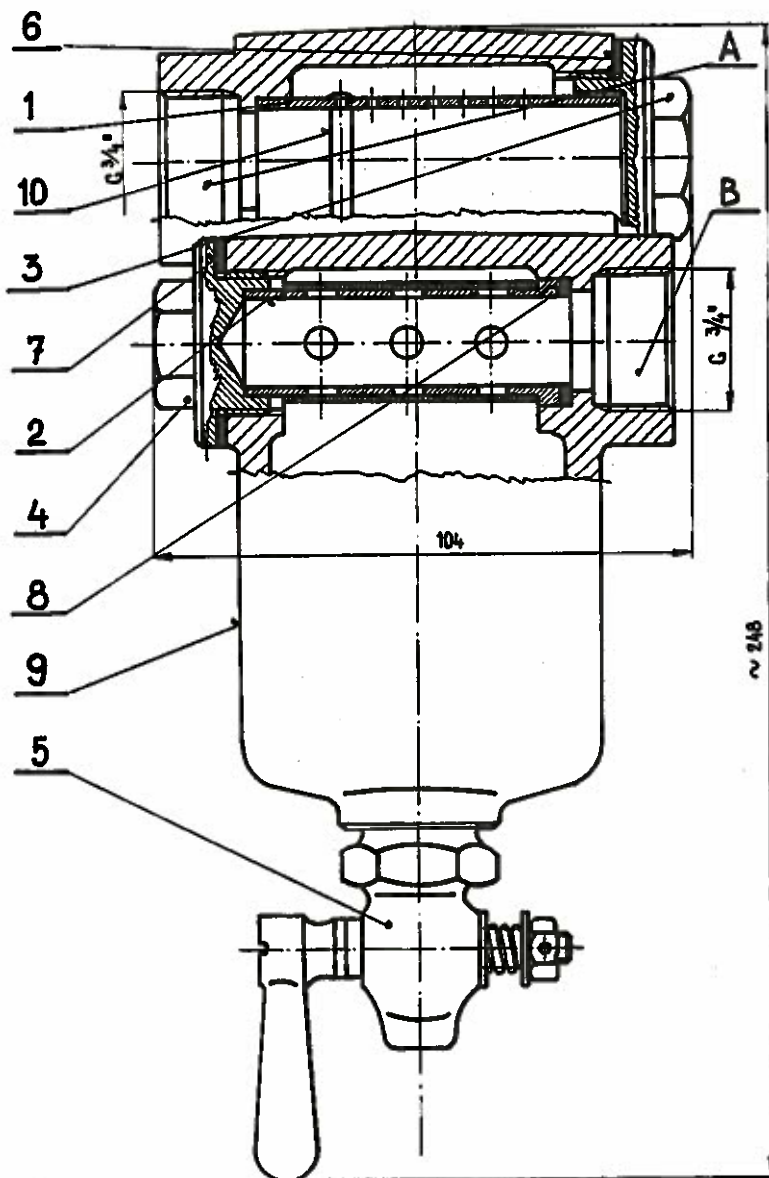


Obr. 69 Odkvapnica trojhrdlová



▶



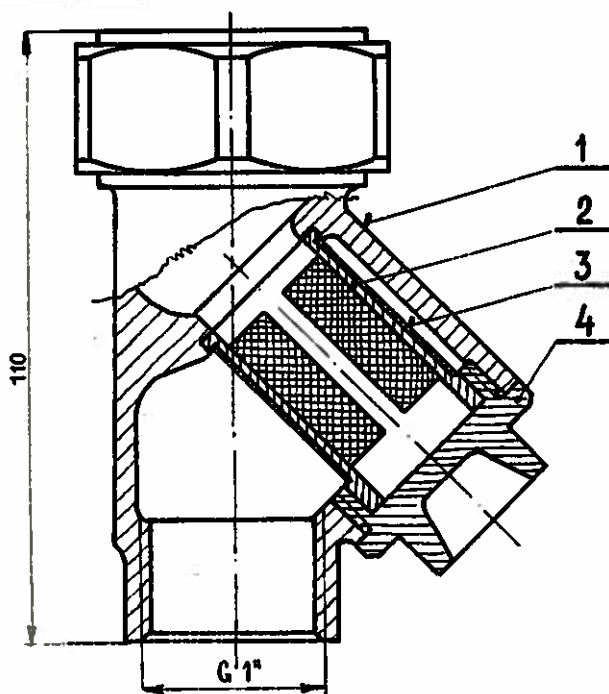


Obr. 71 Filter vzduchu

▼ Obr. 72 Filter vzduchu

odlučovacej komory, kde sa zbavuje vody, zvyškov oleja a nečistoty, ďalej filtračnou vložkou, t. j. dierkovanou rúrkou (2) ovinutou sitkom a hrdlom (B) do potrubia. Vložka je utesnená tesnením (8). Pod odlučovacou komorou je zberná nádoba kondenzátu, ktorá má vypúšťací kohút alebo zátku (5). Montážne hrdlá sú uzavreté zátkami (3, 4) a utesnené tesnením (6, 7). Správna poloha rúčky (1) je určená kolíkom (10). Smer vstupu stlačeného vzduchu do filtra je na telese vyznačený šípkou.

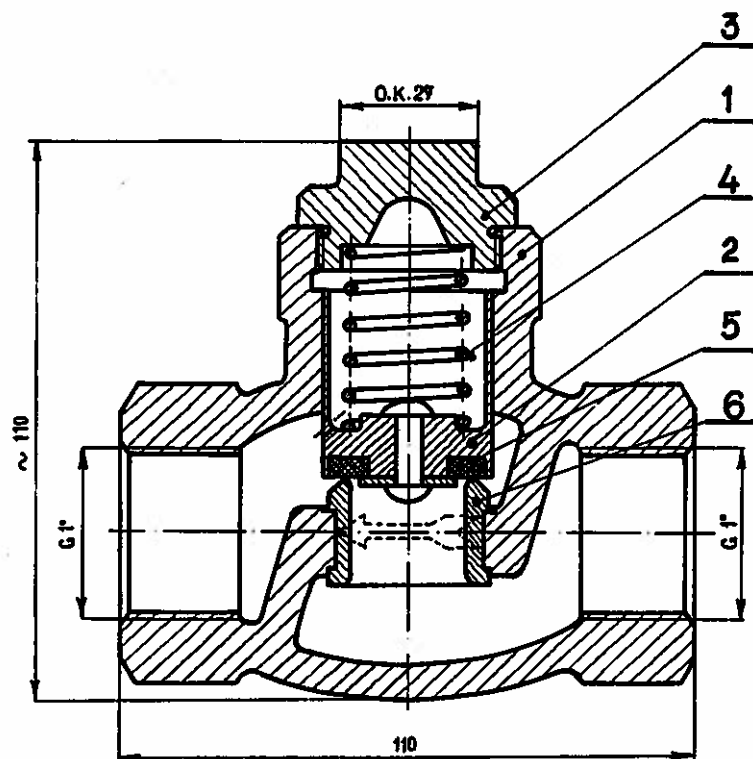
Iné vyhotovenie potrubného filtra vzduchu je na obr. 72. Konštrukčne je riešený tak, aby sa po povolení zátky (4) dala filtračná vložka (2) ľahko vybrať, vyčistiť a opäť vložiť bez toho, aby sa muselo demontovať potrubie. Filtračná vložka (2) je dierkovaná rúrka ovinutá jemným kovovým sitkom (3). Tento typ potrubného filtra sa vkladá do potrubia k brzdičom samočinnej a priamočinnej brzdy.



Spätná záklopka

140. Spätná záklopka je zariadenie, ktoré dovoľuje priechod vzduchu len jedným smerom. Vkladá sa do výtláčného potrubia kompresora alebo do iných obvodov tlakovej brzdy alebo prístrojových obvodov. Pri opačnom prúde vzduchu sa samočinne uzatvára. Konštrukčne vyhovuje prevádzkovému tlaku 10 ba-

Obr. 73 Spätná záklopka



Obr. 74 Spätná záklopka

rov a teplotám $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ až $+160\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vyrába sa vo veľkostiach G 1/2" až G 1 1/2". Prierez spätnou záklopkou je znázornený na obr. 74. Teleso spätnej záklopky (1) z liatiny má dve pripojovacie hrdlá. Vnútri telesa je vlastný uzatvárací ventil (2) z mosadze, ktorý má rôzne vyhotovenie dosadacej plochy (kov, guma, silon, silikonová guma, teflón). Ventil sa do sedla (6) tlačí pružinou (4), ktorá sa opiera o zátku (3). Na telese je šipkou označený smer priechodu vzduchu.

Dvojitá spätná záklopka

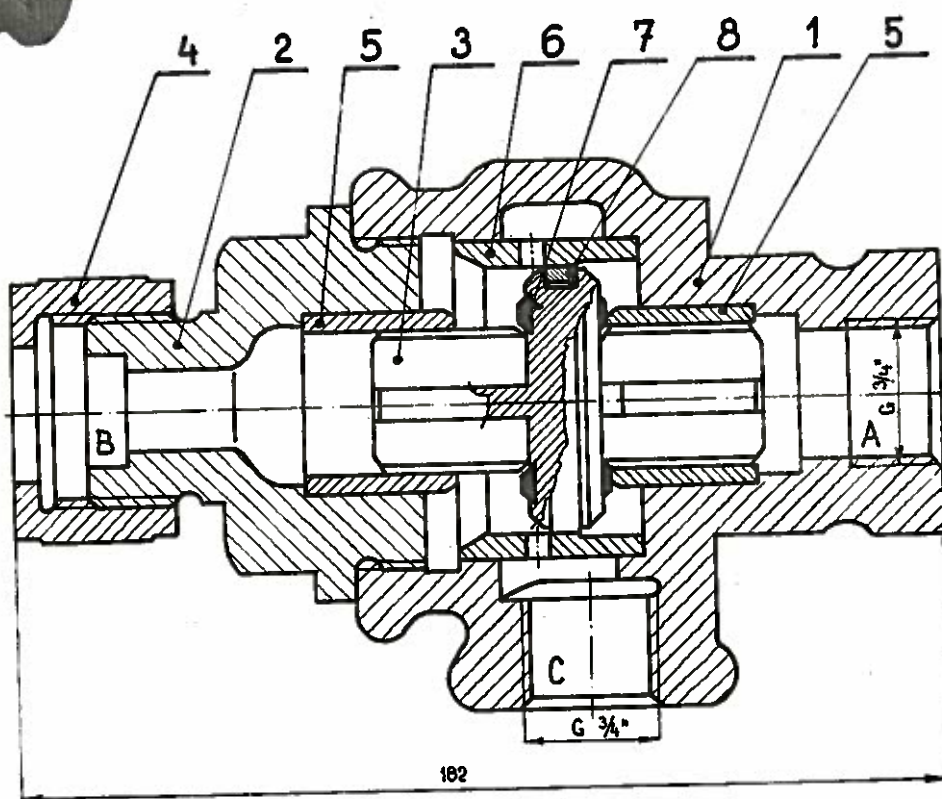
141. Dvojitá spätná záklopka je prístroj, ktorým sa oddeľujú od seba dva obvody tlakovej brzdy hnacieho vozidla. Na hnacích vozidlách s dvoma stanovišťami rušňovodiča sa vkladá dvojitá spätná záklopka medzi obe vetvy priamočinnnej brzdy a medzi obvod samočinnnej a priamočinnnej brzdy. Okrem toho sa dvojitá spätná záklopka používa v brzdovom systéme hnacích vozidiel so zariadením automatickej rýchlostnej regulácie, kde oddeľuje obvody ručného ovládania od automatického ovládania brzdy a podobne. Príklad umiestnenia dvojitých spätných záklopiek je vyznačený na schéme brzdového zariadenia na obr. 19. Do dvojitej spätnej záklopky (44/4) ústi sprava potrubie samočinnnej brzdy a zľava potrubie priamočinnnej brzdy. Tretím hrdlom je dvojitá spätná záklopka spojená s brzdovými valcami. Dvojitá spätná záklopka

(44/1) oddeľuje obe vetvy priamočinnnej brzdy. Dvojitá spätná záklopka (44/2) oddeľuje priamočinnnú brzdú od obvodu automatického ovládania.



Obr. 75 Dvojitá spätná záklopka

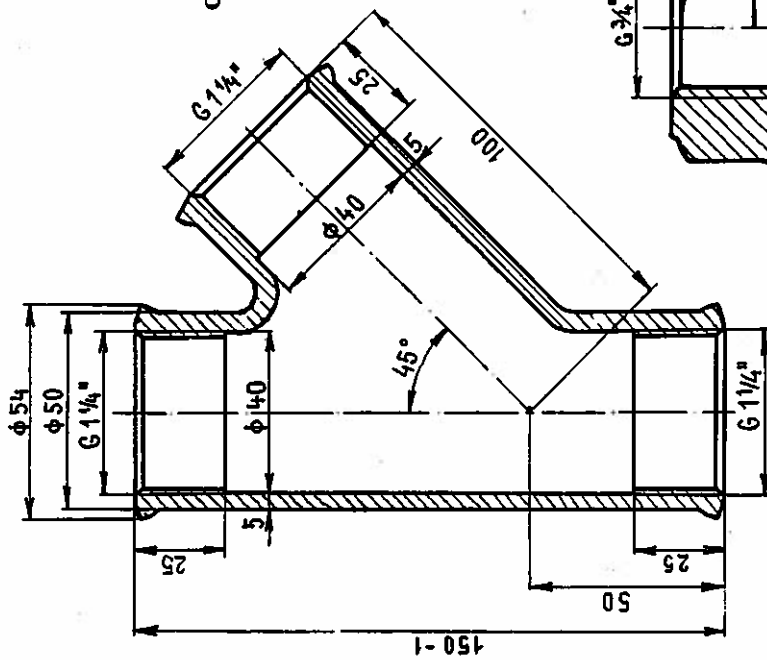
Obr. 76 Dvojitá spätná záklopka



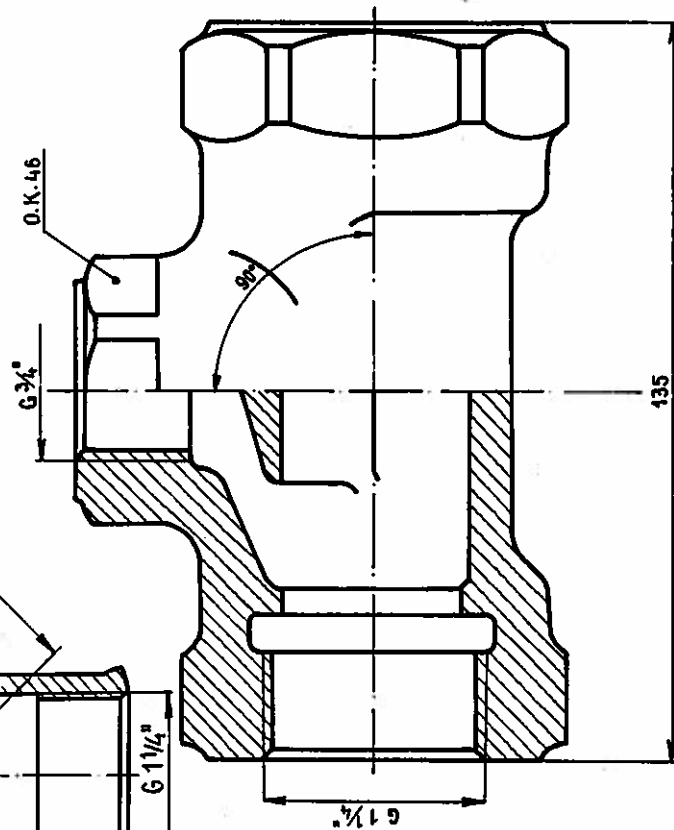
Prierez dvojitej spätnej záklopky je na obr. 76. V liatinovom telese záklopky (1) je zalisované valcové puzdro piestovej komory (6) a vodiace puzdro (5). Teleso záklopky je uzatvorené hrdlom (2), v ktorom je druhé vodiace puzdro piesta (5). V puzdrách sa pohybuje bronzový piestik (3) s piestnym krúžkom (8). Na oboch čelách piesta (3) sú tesniace krúžky (7), takže piestik pôsobí ako záklopka. Teleso (1) dvojitej spätnej záklopky má hrdlo (A) s vnútorným závitom, na uzatváracom hrdle (B) je pripojený potrubný nátrubok s prevlečenou maticou (4). Stlačený vzduch prichádzajúci z jednej alebo z druhej strany presunie piestik (3) v smere prúdenia. Piestik dosadne tesniacim krúžkom na sedlo puzdra (5) a zamedzí priechod vzduchu do protiľahlého potrubia. Piestik (3) v krajnej polohe odkrýva otvory v puzdre piestikovej komory (6), ktorými prúdi stlačený vzduch smerom k brzdovým valcom alebo naopak (hrdlom C).

Odbočnica

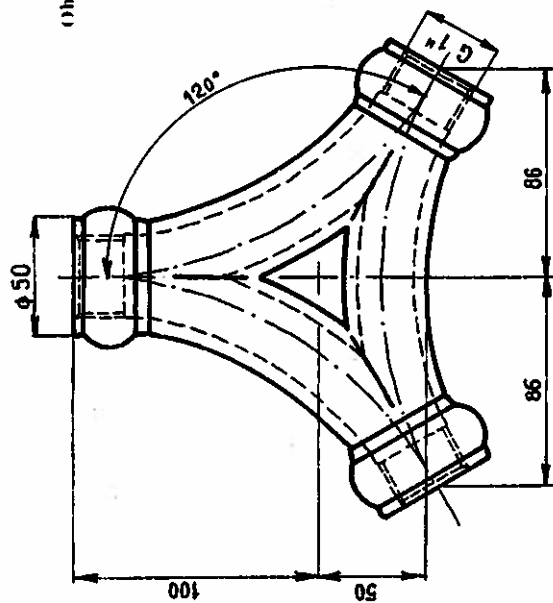
142. Odbočnice slúžia ako montážne prvky, ktoré sa vkladajú do napájacieho alebo hlavného potrubia tam, kde sa potrubie rozvetvuje alebo odbočuje. Odbočnice sa vyrábajú z temperovanej liatiny a uhlom odbočenia 120°, 90° alebo 45° a vo vyhotovení G 3/4", 1" alebo 1 1/4". Príklady odbočníc sú na obr. 77, 78, 79 a 80.



Obr. 79 Odbočnica 90°



Obr. 77 Odbočnica 120°

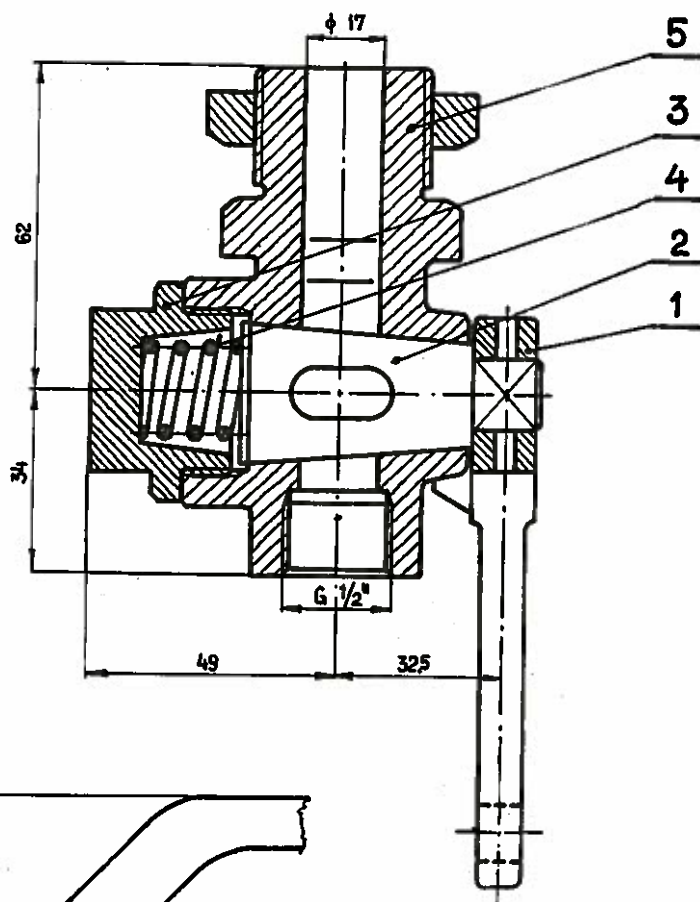


Obr. 78 Odbočnica 120°

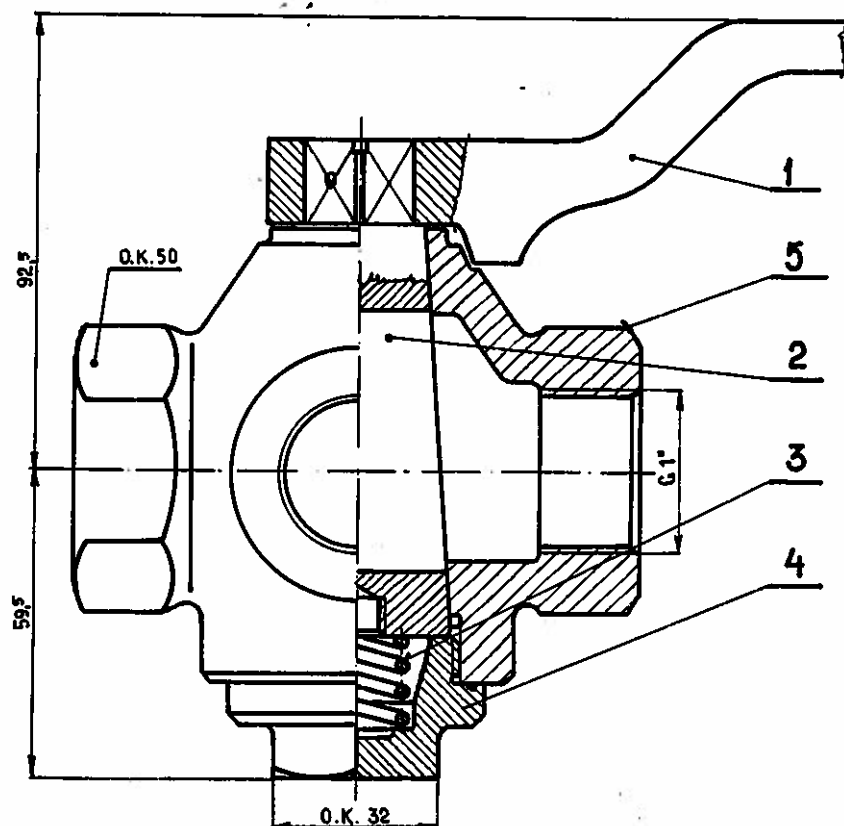
Kohúty

143. Kohúty sa používajú v systéme rozvodu stlačeného vzduchu na uzatváranie a otváranie vstupu do brzdových alebo prístrojových obvodov, na vypúšťanie kondenzátu nahromadeného v odvodňovacích priestoroch zariadenia a podobne. Na hnacích vozidlách sa používajú rôzne druhy kohútov rôznych veľkostí G 1/4" až G 1 1/2" vo vyhotovení dvojcestné, trojcestné, pravé, ľavé, s odvetraním a iné. Príklady používaných kohútov sú uvedené na obr. 81, 82, 83, 84, 85.

Na obr. 84 je prierez priamym ľavým kohútom G 1". V telese (5) zo šedej alebo temperovanej liatiny alebo mosadze je zabrušený mosadzný alebo bronzový kolík (2), ktorý má otvor pre priechod vzduchu. Teleso má dve hrdlá s pripojovacím závitom G 1". Kolík sa do telesa kohúta prtláča pružinou (4) opretou o uzatváraciu zátku (3). Na štvorhran kolíka, ktorý vyčnieva vonku, je nasadená rukoväť (1), ktorou sa kolík natáča do uzatváracieho alebo otváracieho polohy. Poloha vývrtu v kolíku býva vyznačená na čelnej ploche štvorhranu plytkou drážkou. Kohúty sú konštruované na prevádzkový tlak 10 barov.

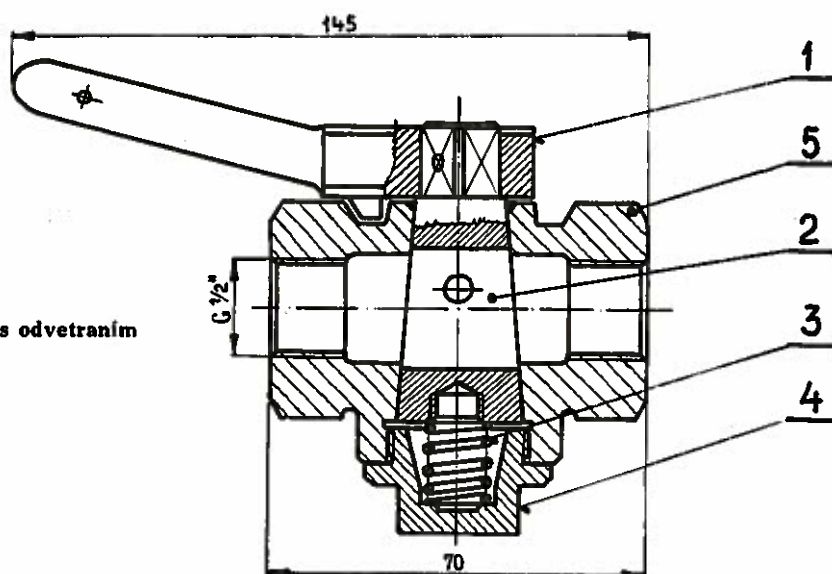


▲ Obr. 81 Vypúšťací kohút

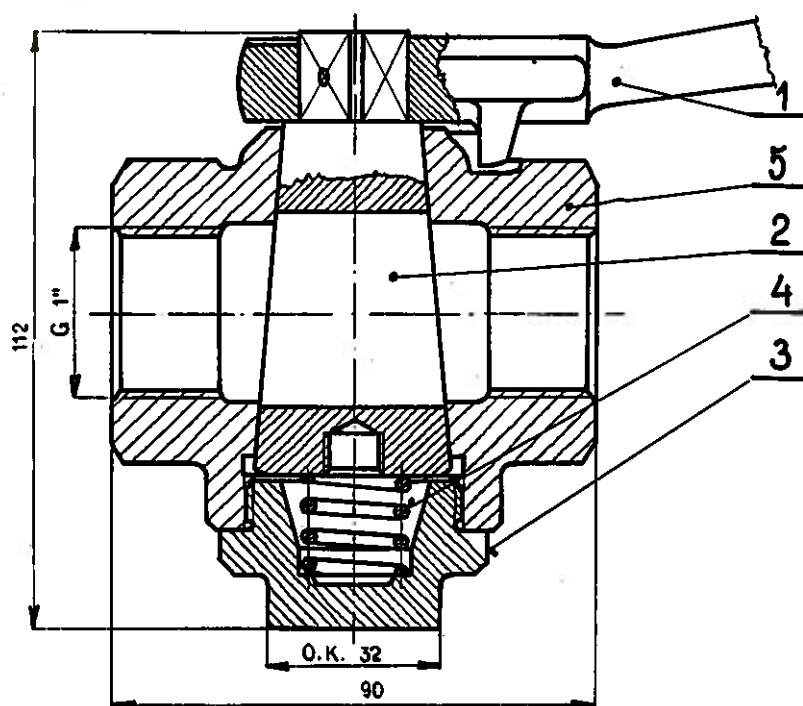


◀ Obr. 82 Trojcestný kohút

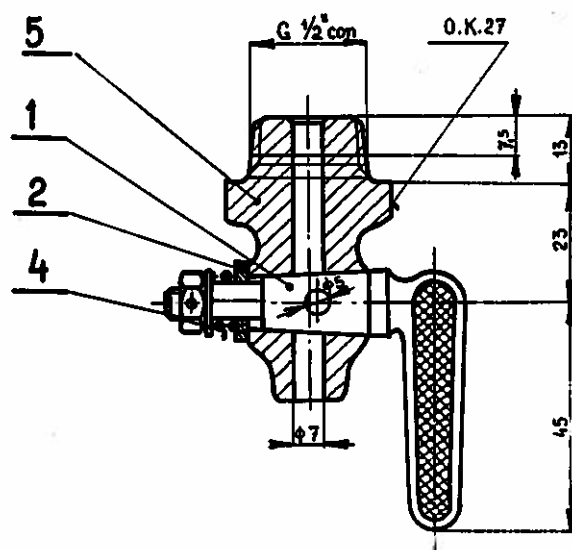
Obr. 83 Kohút G 1/2" s odvetraním



Obr. 84 Kohút G 1" ľavý

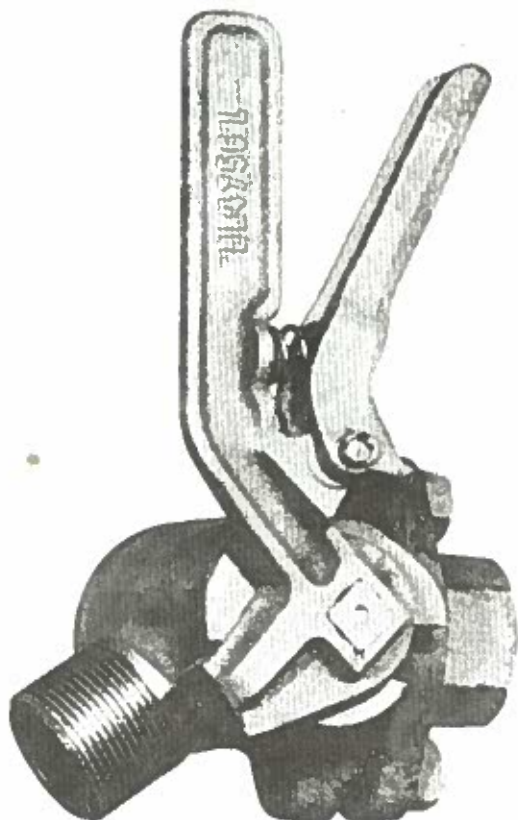


Obr. 85 Kohút odvodňovací G 1/2" con

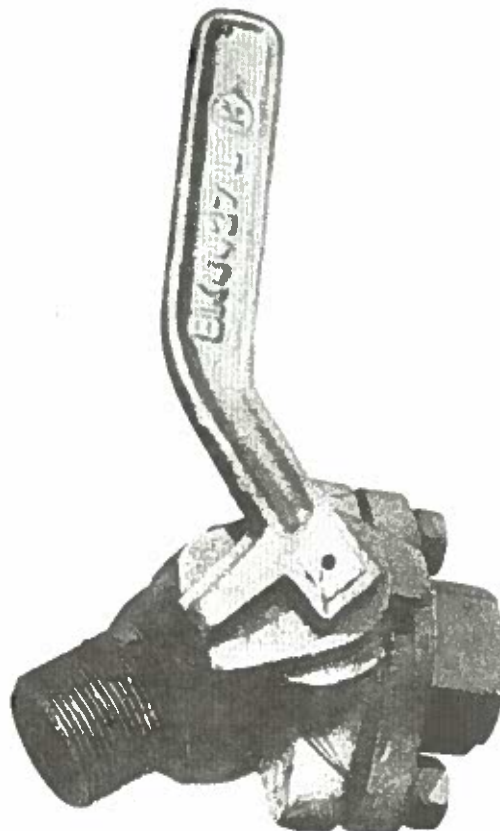


Spojkové kohúty

144. Spojkové kohúty typu AKH uzatvárajú hlavné potrubie priebežnej brzdy alebo potrubie pre prepojenie hlavných vzduchojemov (napájacieho potrubia) na čelách vozidiel (obr. 86, 87). Vyrábajú sa vo dvoch veľkostiach s hrdlami s priemerom 1" a 1 1/4". Sú dvojakého vyhotovenia — pravé a ľavé. Pravé vyhotovenie má pri pohľade v smere od príruby rukoväť na pravej strane a ľavé vyhotovenie na ľavej strane. Na čelách vozidiel sa umiestňujú tak, aby rukoväti kohútov boli odvrátené od spriahadlového ústrojenstva. Kohút je otvorený vtedy, ak je jeho rukoväť v smere osi hrdla. Ak smeruje kolmo na túto os (smerom nahor), je kohút v polohe uzatvorenej. Rukoväť kohúta je v krajných polohách aretovaná. Hrdlo spojkového kohúta má závit pre naskrutkovanie brzdovej spojky. Spojkový kohút a hlavice hlavného potrubia sú natreté červenou farbou.



Obr. 86 Spojkový kohút AKH s aretačnou rukoväťou

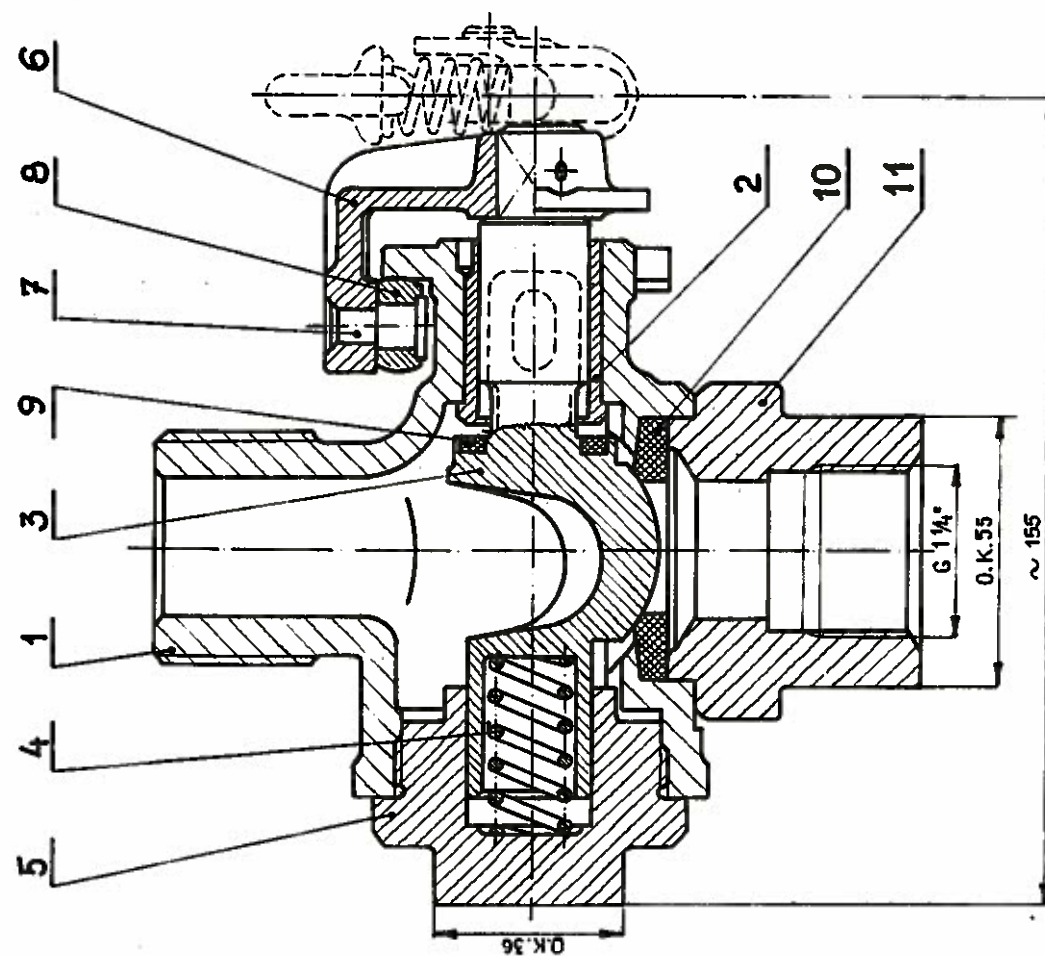


Obr. 87 Spojkový kohút AKH

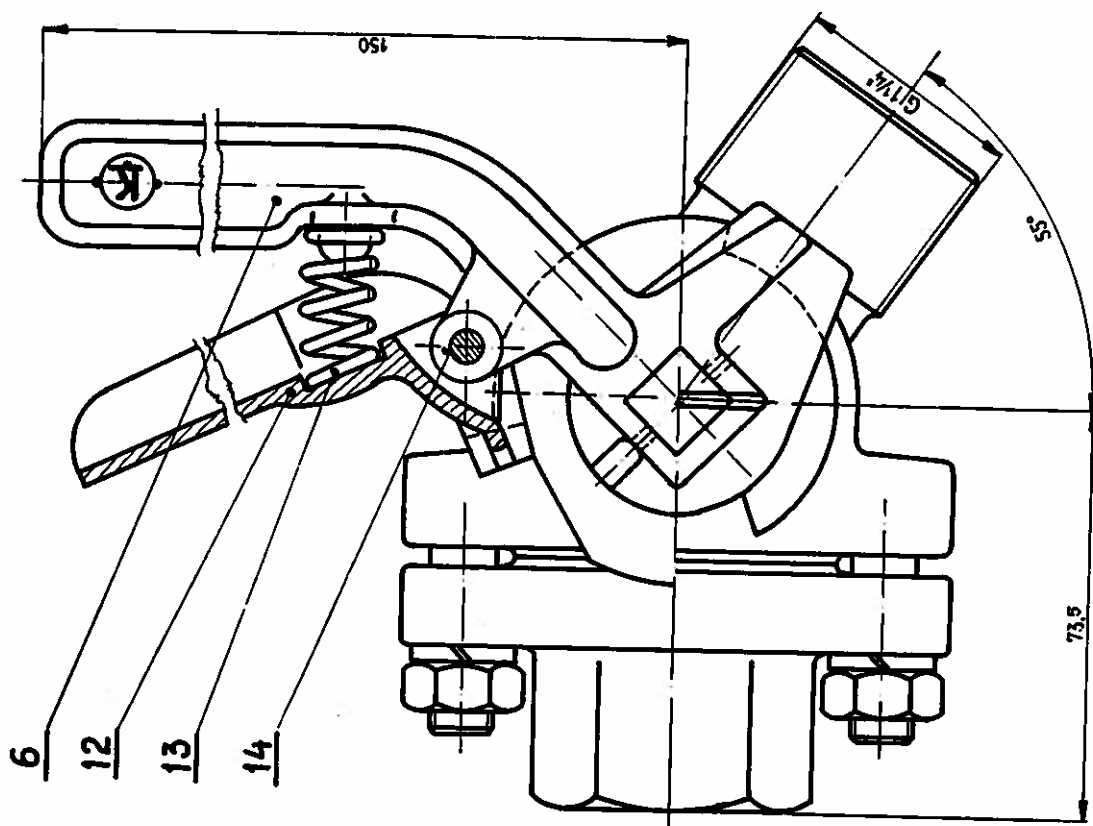
Spojkové kohúty na potrubí na prepojenie hlavných vzduchojemov na hnacích vozidlách majú namiesto rukoväti štvorhran (OK 27) obr. 90. Kohút i hlavica tohoto potrubia sú natreté žltou farbou. Ak je spojkový kohút v uzatvorenej polohe, uzatvára vstup stlačenému vzduchu do potrubia za kohút, avšak odvetráva priestor brzdovej spojky do ovzdušia otvorom s prierezom 80 mm². Spojkové kohúty sú konštruované na prevádzkový tlak 10 barov.

Spojkový kohút AKH pravý je na obr. 88 a 89. V telese kohúta (1) je otočne uložený kolík (3), ktorého časťami sú uzatvárací ventil a odvetrávací ventil. Uzatvárací ventil tvorí guľový vrchnák, ktorý natáčaním rukoväti (6) otvára alebo uzatvára priechod vzduchu do potrubia gumovým krúžkom (10) zovretým medzi teleso (1) a prírubu kohúta (11). Odvetrávací ventil pozostáva z gumového krúžku (9) umiestneného na čele kolíka a kovového sedla (2) zalisovaného do telesa kohúta. Kohút je uzatvorený zátkou (5), o ktorú sa opiera pružina (4). Rukoväť (6) na obr. 89 má aretačnú páčku (12) pre zabezpečenie rukoväti v polohe otvorenej alebo uzatvorenej. Ak je kohút v polohe otvorenej, je odvetrávací ventil uzatvorený. Ak je kohút v polohe uzatvorenej, posunie sa v osi kolík vplyvom pohybu kladíčky (8) na rukoväti po šikmej dráhe a odvetrávací ventil sa otvorí. Priestor brzdovej spojky sa odvetrá do ovzdušia až po uzatvorení priechodu vzduchu do potrubia.

Spojkové kohúty a ich rozmiestnenie na čelách vozidiel musia zodpovedať príslušným predpisom a vyhláškam o medzinárodnej prevádzke (UIC, OSŽD). Na telese kohúta, rukoväti a prírubu je odliata

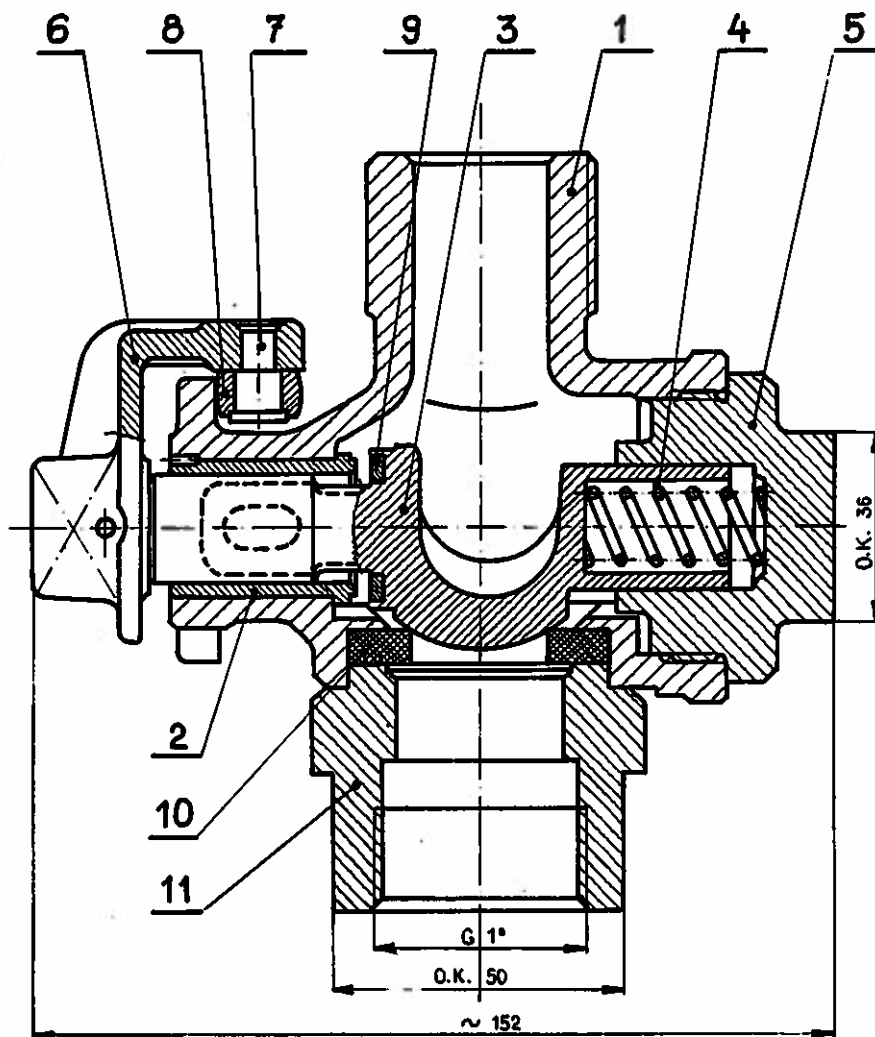


Obr. 88 Spojkový kohút AKH s aretáciou rukoväti — pravý



Obr. 89 Spojkový kohút AKH s aretáciou rukoväti — pravý

výrobná značka, výrobca a číslo modelu. Okrem toho má spojkový kohút vlastnickú značku železničnej správy a veľké písmeno U v krúžku, to je znak pre vymeniteľnosť. (Staršie vyhotovenie kohútov nemá aretačnú páčku (12) na rukoväti.)

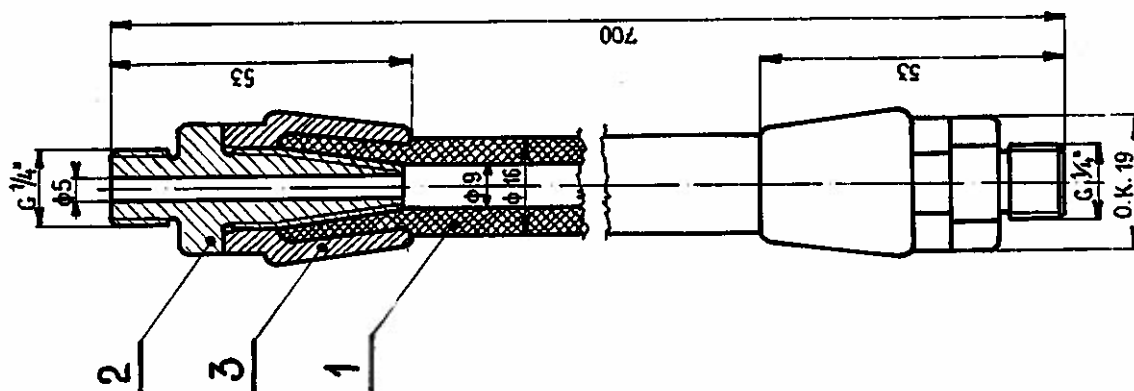


Obr. 90 Spojkový kohút AKH so štvorhranom — ľavý

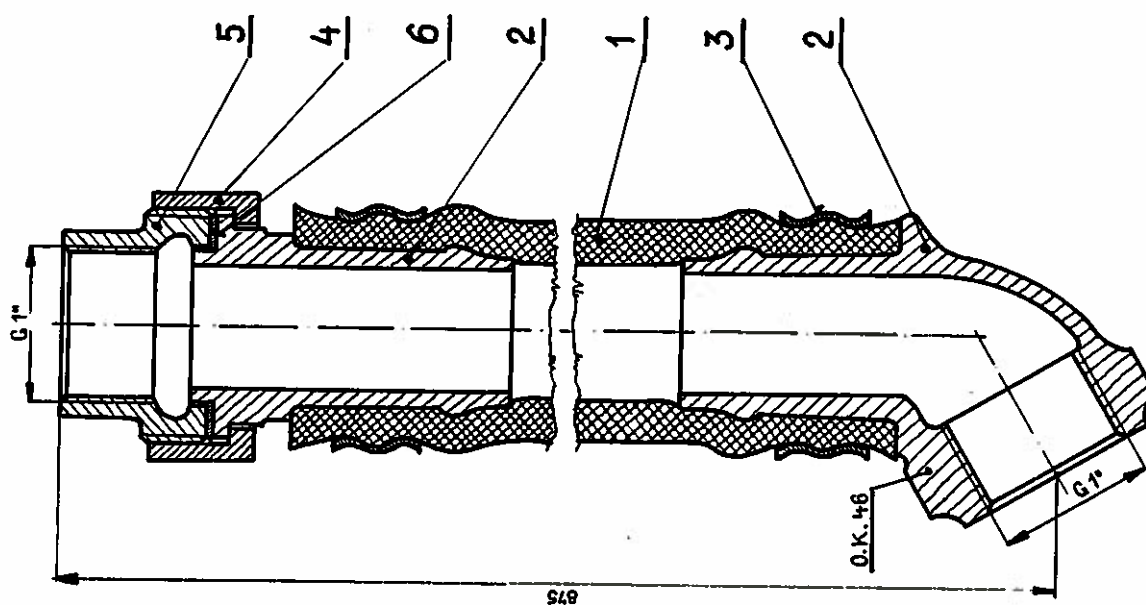
Brzdové spojky

145. Brzdové spojky majú všetky železničné koľajové vozidlá bez ohľadu na to, či majú alebo nemajú vlastnú tlakovú brzdu.

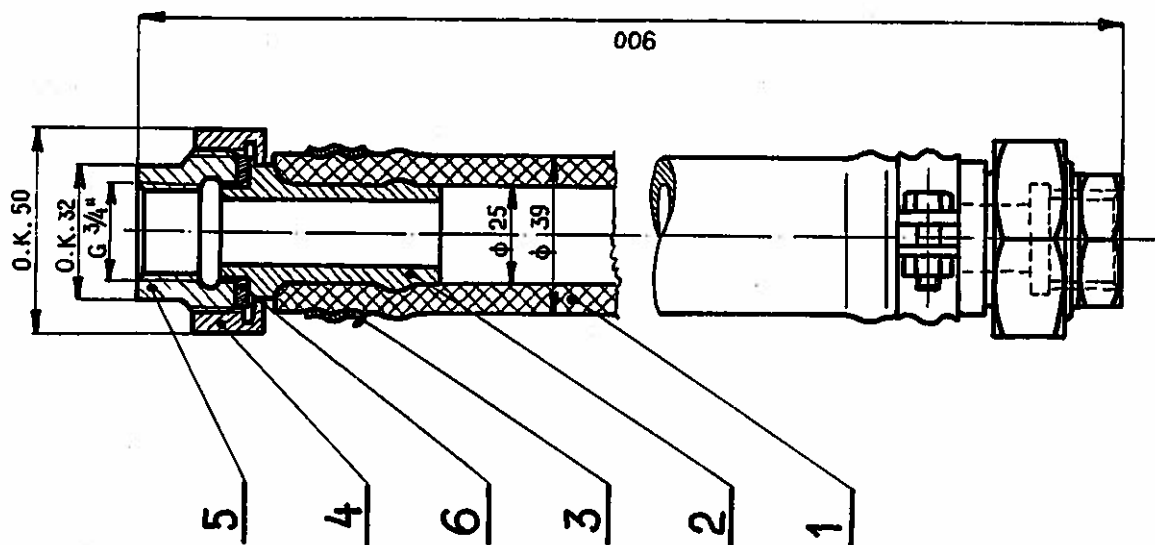
Brzdové spojky sa vyrábajú v dvoch vyhotoveniach. Pre prepojenie hlavného potrubia majú hlavicu normálneho vyhotovenia, znázorneného na obr. 96. Spojky pre prepojenie hlavných vzduchojemov majú zrkadlovú hlavicu, ktorá má na opačnej strane krížový znak — obr. 97, 98. Brzdová spojka s normálnou hlavicom nemožno prepojiť so spojkou s hlavicom zrkadlovou. Táto požiadavka vyplynula z bezpečnostného opatrenia pre zachovanie správnej funkcie vlakovej brzdy. Normálna brzdová spojka dĺžky 620 mm je na obr. 96. Skladá sa z gumovej hadice s tkaninovou vložkou (1), do ktorej je z jednej strany nasunutý nátrubok (5) a z druhej strany hlavica (2). Nátrubok i hlavica sú proti vysunutiu poistené svorkami (4), ktoré sú zovreté skrutkou (6). V hlavici je kruhová drážka, do ktorej je vložený tesniaci gumový krúžok (3). Hlavica má šikmé osadenie, ktoré pri spojení dvoch rovnakých hlavíc sa vzájomne posúva, čím sa tlačia gumové krúžky na seba a utesňujú vytvorený spoj. Pohybom spojok zhora dolu sa šikmé plochy natáčajú a vyvolávajú zovretie tesniacich krúžkov. Pohybom spojok zdola nahor sa hlavice rozpoja. Zámok, ktorý



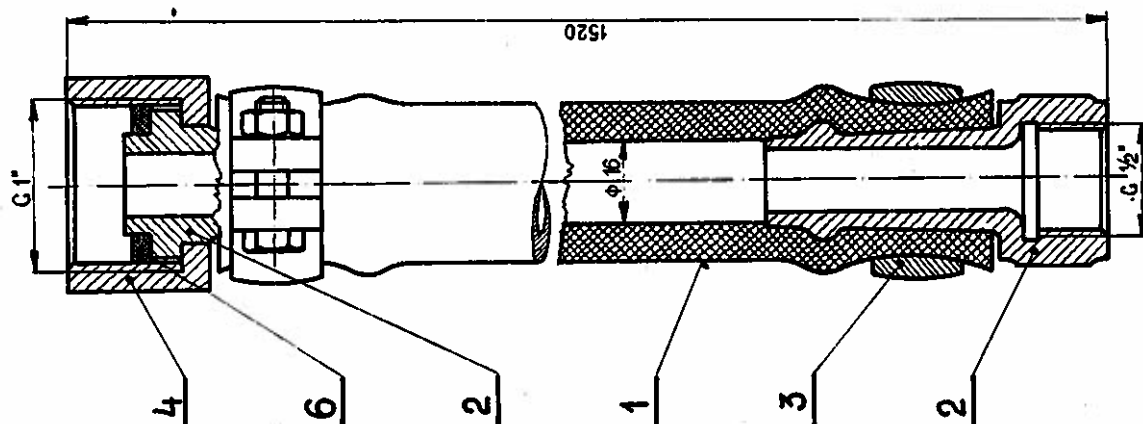
Obr. 91 Hadicová spojka G 1/4" — 700



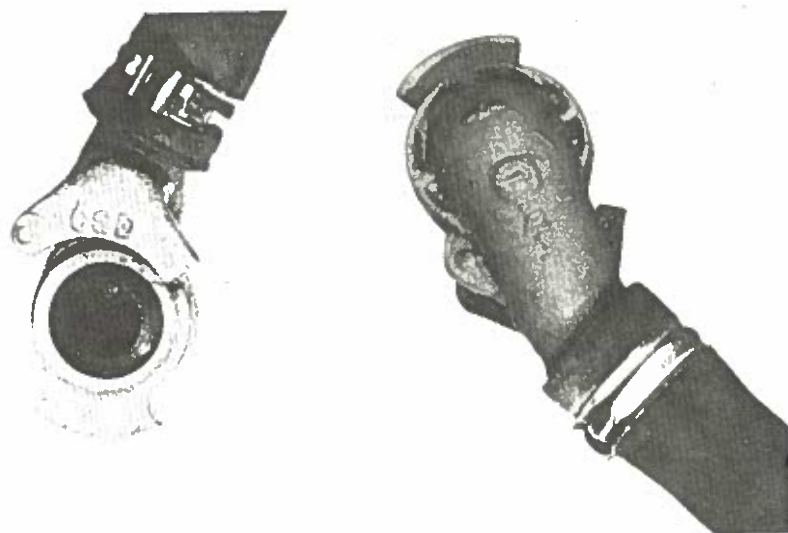
Obr. 92 Hadicová spojka G 1"-875



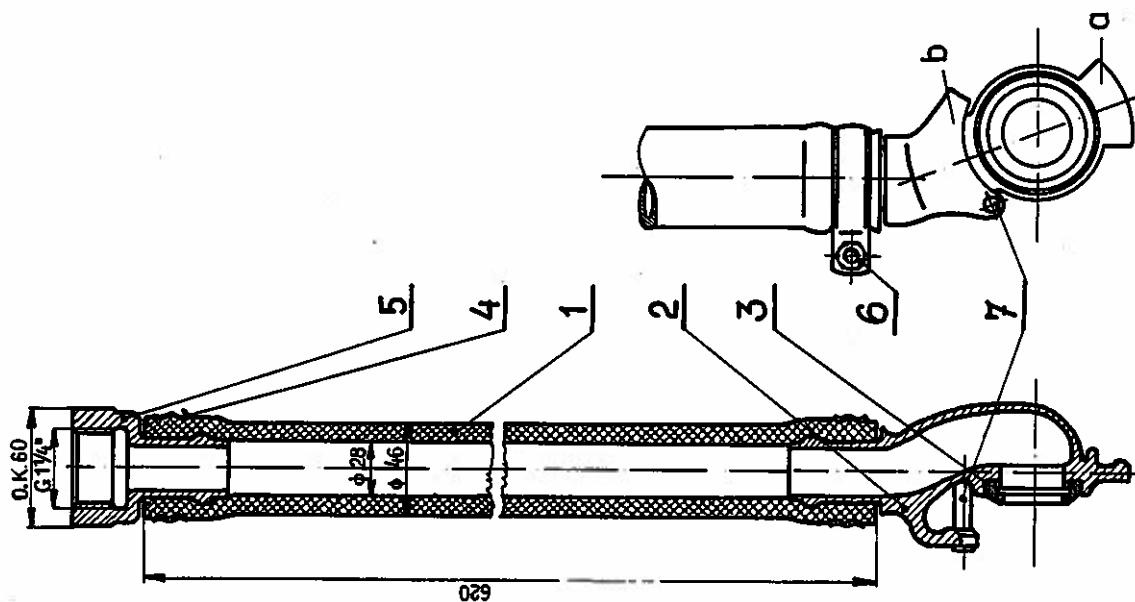
Obr. 93 Hadicová spojka G 3/4"-900



Obr. 94 Hadicová spojka G 1"/G 1/2"-1520



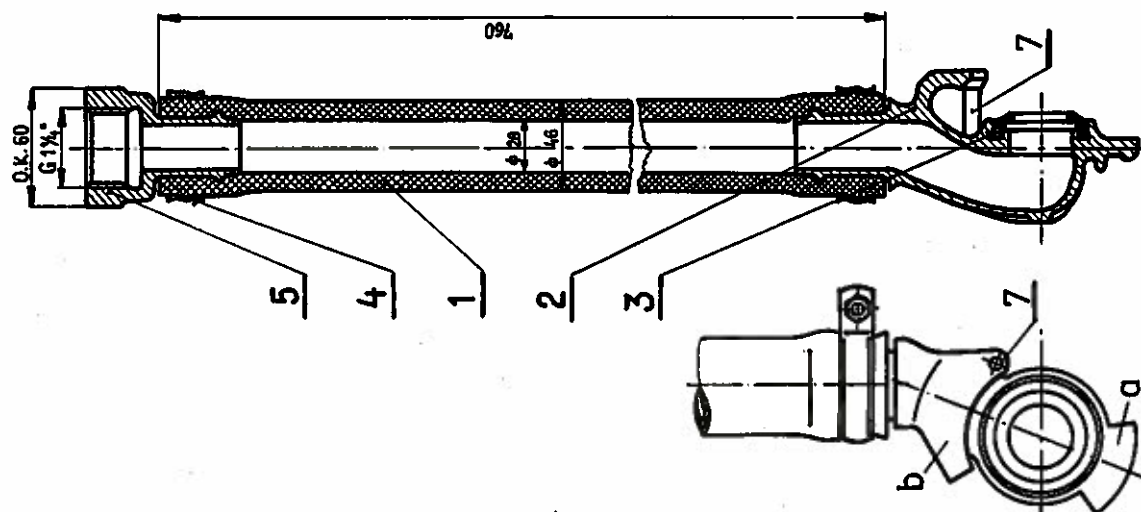
Obr. 95 Brzdová spojka normálna — 620



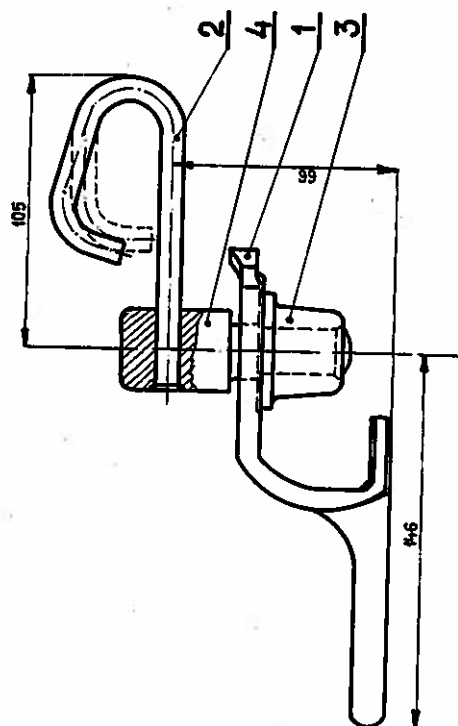
Obr. 96 Brzdová spojka normálna — 620



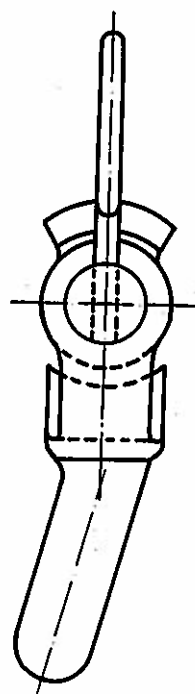
Obr. 97 Brzdová spojka zrkadlová — 760



Obr. 98 Brzdová spojka zrkadlová — 760



Obr. 99 Jalová spojka



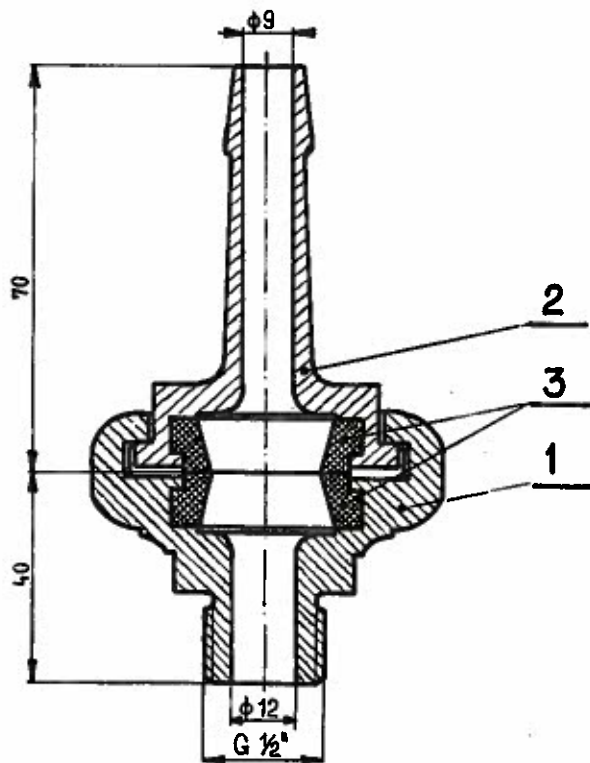
zvíera dve hlavice, je vytvorený tak, že umožní ich rozpojenie ťahom bez poškodenia dielcov brzdovej spojky, ako je tomu napr. pri roztrhnutí vlaku. Nastavenie šikmých plôch v uzatváraacej polohe zaisťuje kolíček (7). Vnútrotný pretlak vzduchu pôsobí na tenký okraj krúžku (3) a pomáha zvýšiť tesnosť spoja. Brzdové spojky, ktoré sa nepoužili na prepojenie priebežnej brzdy vlaku, sa musia zavesiť na jalové spojky, obr. 99. Jalová spojka zabráňuje poškodeniu tesniaceho krúžku, vnikaniu vody, snehu a nečistoty do spojky.

Hadicové spojky

146. Hadicové spojky sa používajú v rozvođe stlačeného vzduchu na hnacích vozidlách všade tam, kde vedenie rúrkou by bolo technicky obťažné alebo dokonca nemožné, ako je napríklad prepojenie pneumatickej časti brzdy medzi skriňou vozidla a podvozkami, ktoré sa pri jazde natáčajú. Hadicové spojky sa s výhodou používajú pri prepojení vzduchového potrubia pri blokovom usporiadaní brzdového zariadenia, pri zapojení brzdičov, pri napojení manometrov a pod. Hadicové spojky sa používajú pre maximálny prevádzkový tlak 10 barov. Sú zhotovené z gumovej hadice (1) rôznej dĺžky a na oboch koncoch majú pripojovacie nátrubky (2) alebo závitý rôzneho vyhotovenia. Upevnenie hadice k nátrubkom je spravidla zvierkami (3). Gumové hadicové spojky musia byť označené podľa CSN. Okrem základných rozmerov musia mať značku výrobcu. Príklady vyhotovenia hadicových spojok sú na obrázkoch 91, 92, 93, 94.

Spojková hlavica

147. Spojková hlavica slúži na naplnenie brzdového systému hnacieho vozidla, teda i hlavného vzduchojemu tlakom vzduchu z cudzieho zdroja. Na ten účel sú na boku vozidla vyvedené prípojky k napájaciemu potrubiu, ktoré majú jednoduchú spojkovú hlavicu s bajonetovým uzáverom — na obr. 100.



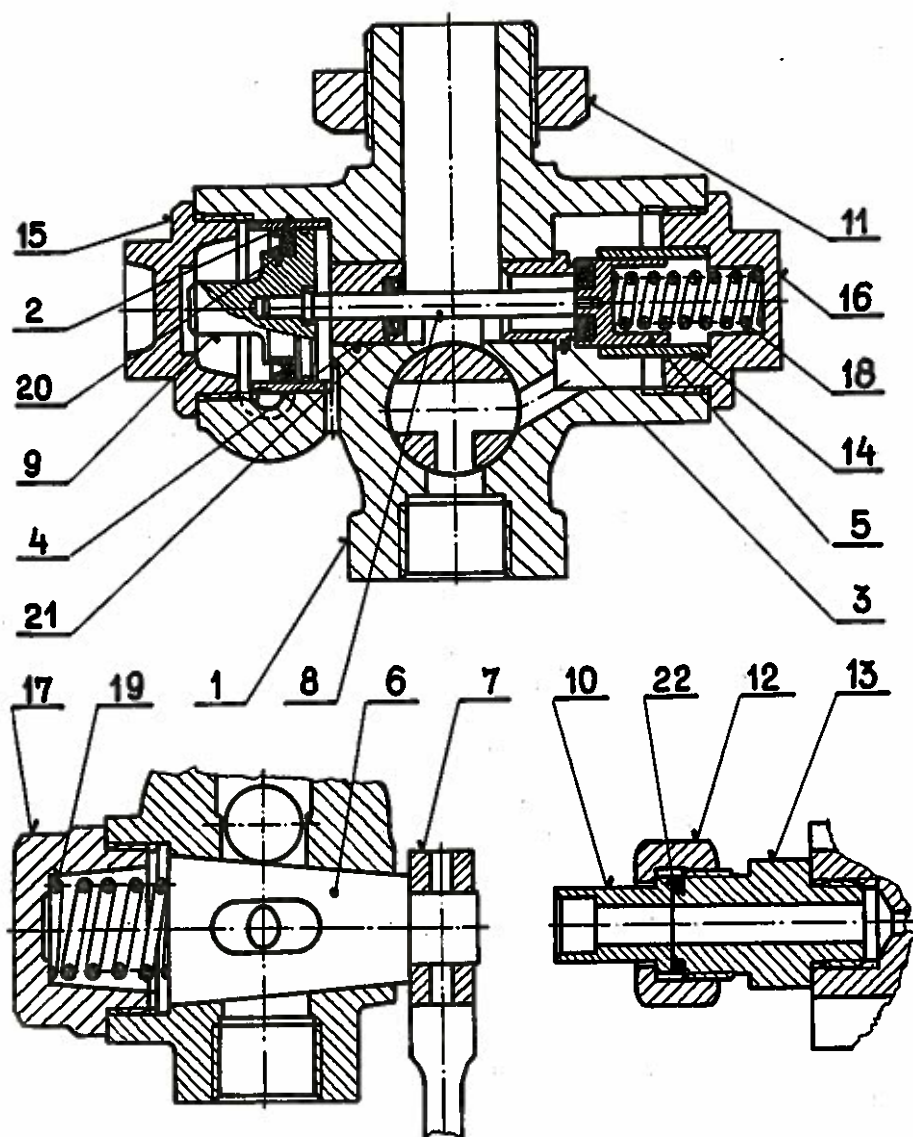
Obr. 100 Spojková hlavica

Vypúšťací ventil

148. Pneumaticky ovládaný vypúšťací ventil na obr. 101 sa používa na vypúšťanie kondenzátu z hlavného vzduchojemu alebo iných kondenzačných priestorov. Obsluhuje sa zo stanovišťa rušňovodiča diaľkovo pneumaticky alebo núdzovo ručne.

Teleso ventilu (1) má v hornej časti hrdlo s maticou (11), v dolnej časti má výfukové hrdlo a po stranách náliatky pre zátky (15) a (16) a hrdlo so závitom (12) pre pripojenie pneumatického ovládacieho obvodu. Do telesa (1) je nalisované puzdro (2), sedlo (3) a vedenie (4). Prične je v telese uložený piest (9) s manžetami (10).

tou (20), zdvíhadlo (8) s manžetou (21), záklopka (5) s pružinou (18). Priestor uzatvárajú zátky (15 a 16). Kolík kohúta (6) má rukoväť (7). Jeho priestor uzatvára zátká (17) s pružinou (19). Priestor zátky (5) je otvorom a kanálom v kolíku spojený s výfukovým hrdlom. Pri pneumatickom ovládaní vypúšťacieho ventilu musí kolík mať nakreslenú polohu. Pri zavedení ovládacieho tlaku sa piest (9), zdvíhadlo (8) a záklopka (5) posunú vpravo a otvoreným sedlom (3) sa vypúšťa obsah vzduchojemu do ovzdušia. Núdzovo možno obsluhovať vypúšťací ventil ručne rukoväťou kohúta (7).



Obr. 101 Vypúšťací ventil s pneumatickým ovládaním

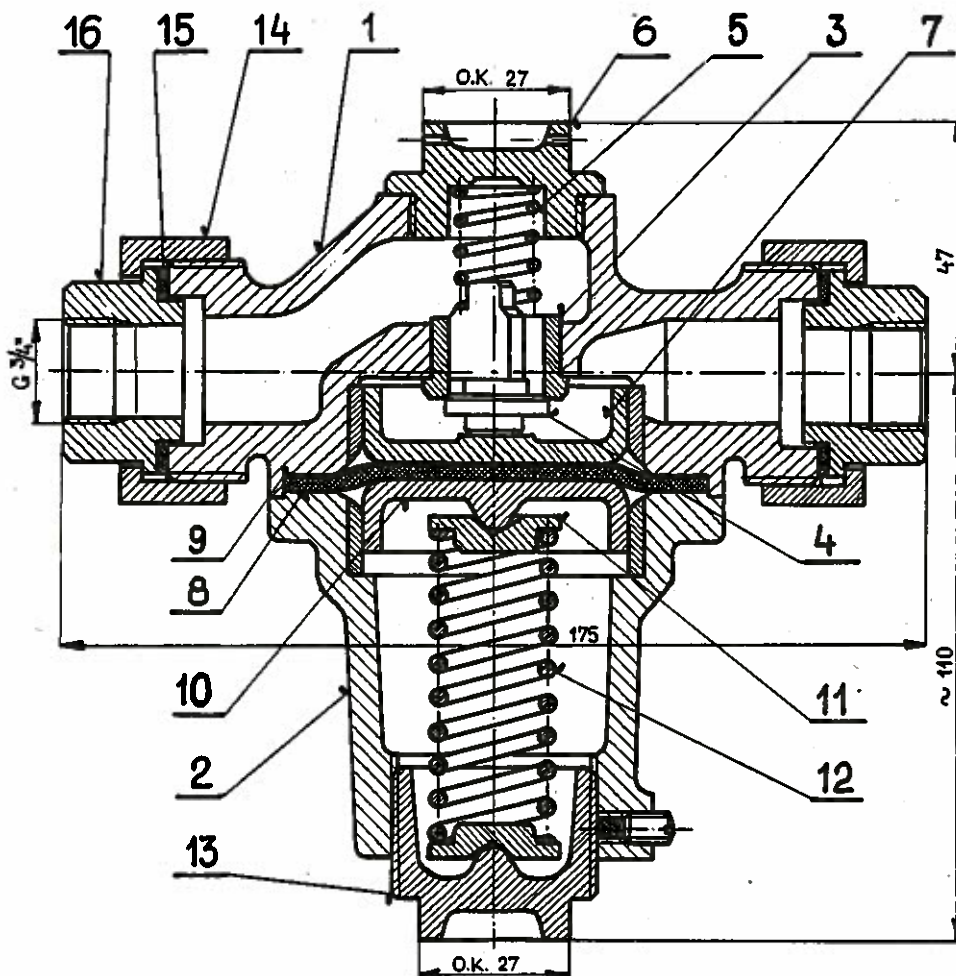
Prepúšťáč

149. Prepúšťáč je prístroj, ktorý sa používa v systéme rozvodu vzduchu hnacích vozidiel, najmä na motorových vozňoch. Montuje sa medzi hlavný a prístrojový vzduchojem a osadzuje sa do vodorovnej časti potrubia. Prepúšťáč zabraňuje tomu, aby sa pri plnení prázdneho hlavného vzduchojemu súčasne plnil aj vzduchojem prístrojový. Jeho plnenie nastáva od okamihu, kedy tlak v hlavnom vzduchojeme dosiahne 4,3 baru. Týmto opatrením sa skracuje čas plnenia hlavného vzduchojemu a dosahuje sa rýchlejšia pohotovosť uvedenia vozidla do pohybu.

Prepúšťáč na obr. 102 sa skladá z dvoch hlavných častí, z vršku (1) s pripojovacími hrdlami a z pružinovej komory (2). Obe časti sú spojené na prírubu. Medzi vrškom a komorou je zovrená gumová bránica (8),

ktorá má povlak z impregnovaného plátna (9), ktorý ju chráni pred účinkami oleja a rôznych nečistôt. Na bránicu (8) dosadajú dva tanieriky (7 a 10), ktoré sa pohybujú v púzdrach.

Zhora pôsobí na membránu tlak z hlavného vzduchojemu. Zdola sa prenáša cez podložku (11) sila napnutej pružiny (12). Napnutie pružiny sa nastavuje skrutkou (13), ktorá je z boku zaistená hliníkovou vložkou pritláčanou skrutkou. V strednej časti vršku je tanierik (7) a spätná záklopka (4) uložená v puzdre so sedlom (3). Zhora na záklopku pôsobí pružina (5), ktorá sa opiera o zátku (6). Pružina (12) napnutá regulačnou skrutkou (13) tlačí na dolný tanierik (10), ktorý prehýba membránu nahor. Tanierik (7) je vysunutý do hornej polohy a tlačí záklopku (4) do sedla (3). V tejto polohe je priechod vzduchu prepúšťacom uzatvorený.

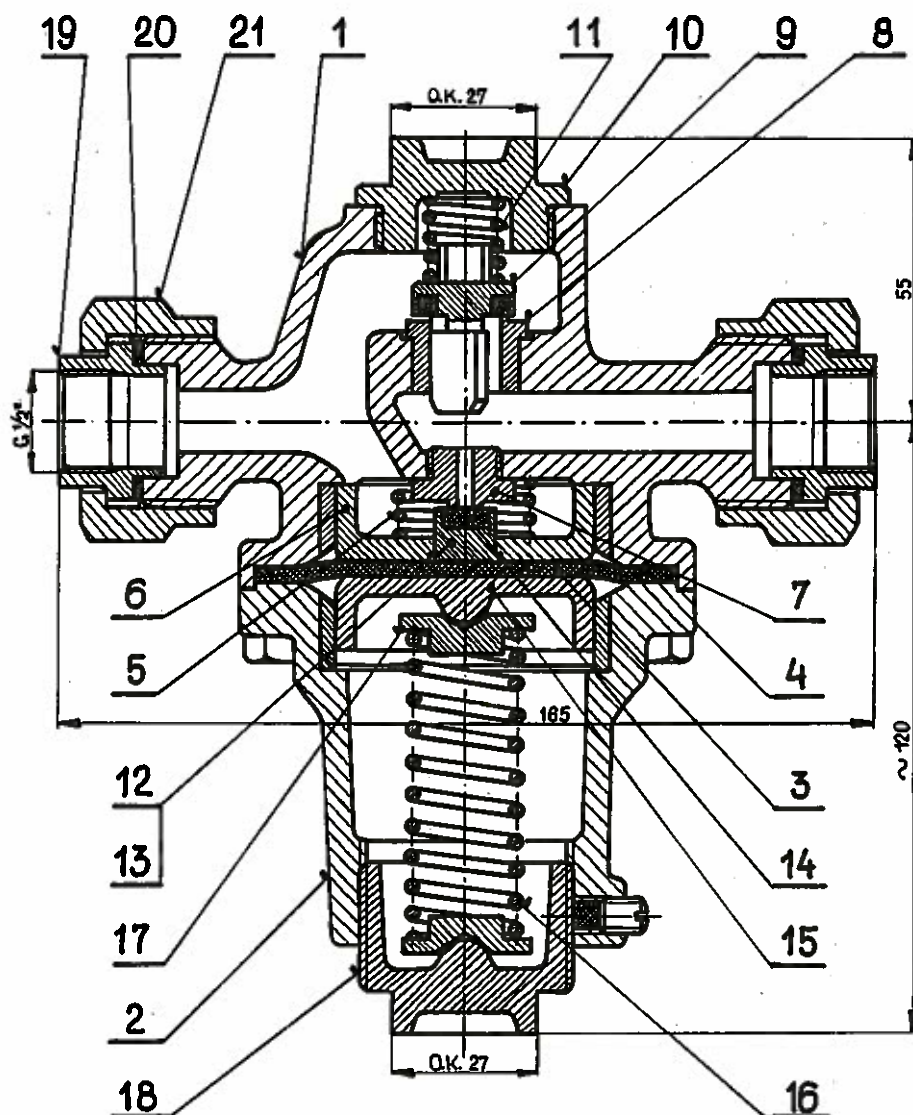


Obr. 102 Prepúšťáč

rený. Vzduch z hlavného vzduchojemu vstupuje do prepúšťача pravým hrdlom. Pokiaľ tlak nedosiahne v priestore nad tanierikom 4,3 baru, je prestup vzduchu prepúšťачom uzatvorený. Ak dosiahne tlak v hlavnom vzduchojeme 4,3 baru, posunú sa tanieriky (7 a 10) smerom dolu a záklopka (4) tlačená silou pružiny (5) otvorí sedlo (3). Stlačený vzduch môže prúdiť ľavým výstupným hrdlom do prístrojového vzduchojemu. Záklopka (3) zostane v otvorenej polohe, dokiaľ tlak vzduchu v hlavnom vzduchojeme neklesne pod 4,3 baru. Ak sa zníži tlak v hlavnom vzduchojeme k nule, otvorí sa tlakom vzduchu v prístrojovom vzduchojeme spätná záklopka (4) a prístrojový vzduchojem sa celkom odvetrá. Iné vyhotovenie prepúšťача je na obr. 103.

Poistný ventil

150. Poistné ventily sú súčasťou armatúry, ktorá zabezpečuje prevádzku tlakových nádob a pripojených priestorov. Používajú sa ako ochrana proti prekročeniu maximálneho prevádzkového tlaku v hlavnom vzduchojeme, prístrojovom vzduchojeme, vo výtláčnom potrubí a podobne. Vzduch sa poistným ventilom



Obr. 103 Prepúšťáč

z tlakového priestoru vypúšťa samočinne, len čo v ňom pretlak dosiahne nastavenú maximálnu prevádzkovú hranicu. Poistné ventily sa vyrábajú v niekoľkých veľkostiach. Na obr. 104 je poistný ventil Js 10. Spodok poistného ventilu (1) má v dolnej časti vonkajší závit G 1/2", ktorým je pripojený k tlakovému priestoru. Po obvode telesa sú výstupné otvory. Vo vnútri je kuželka (2), sedlo a nastavovacie zariadenie. Kuželka je do sedla pritláčaná pružinou (4) vystreďenou tanierkami (3 a 5). Horná hranica prevádzkového tlaku sa nastavuje skrutkou (7) vo vršku ventilu (6). Postrannou skrutkou (8) sa nastavuje rýchlosť vibrácie kuželky a dolná hranica tlaku, pri ktorej ventil uzatvára. Matice nastavovacích skrutiek sú istené plechovou poistkou (9). Ventil je v nastavenom a v odskúšanom stave zaplombovaný blombou (10). Poistný ventil vyhovuje pretlaku 11 barov. Novšie vyhotovenie ventilu Js 10 s ručným odskúšaním funkcie ventilu je na obr. 105.

Na obr. 106 je staršie vyhotovenie poistného ventilu Js 15, ktorý okrem uvedených častí ventilu Js 10 má zariadenie pre kontrolu funkcie. Na kontrolu činnosti poistného ventilu včítane jeho tesnosti slúži regulačná skrutka (12), ktorá je zakrytá vrškom (18) s výstupkami. Na ňom je voľne nasadená korunka (19) s výstupkami. Jej stredom prechádza koniec ihly (9) so závitom. Korunka je stavacia a poistnou maticou (20 a 21) pripevnená k vršku. Ručným pootočením korunky dosadnú na seba výstupky korunky a vršku, ihla (9) sa nadvihne, záklopka (5) sa odľahčí a otvorí sa sedlo ventilu (2). Ďalším pootočením korunky sa výstupky na korunke a vršku vzdialia, záklopka (5) dosadne tlakom pružiny (11) na sedlo a ventil sa uzatvorí. Na telese ventilu je vyrazený prevádzkový tlak nastavený výrobcom a výrobné číslo prístroja. Poistný ventil sa po vyskúšaní zaplombuje. Poistný ventil Js 15 má tieto parametre:

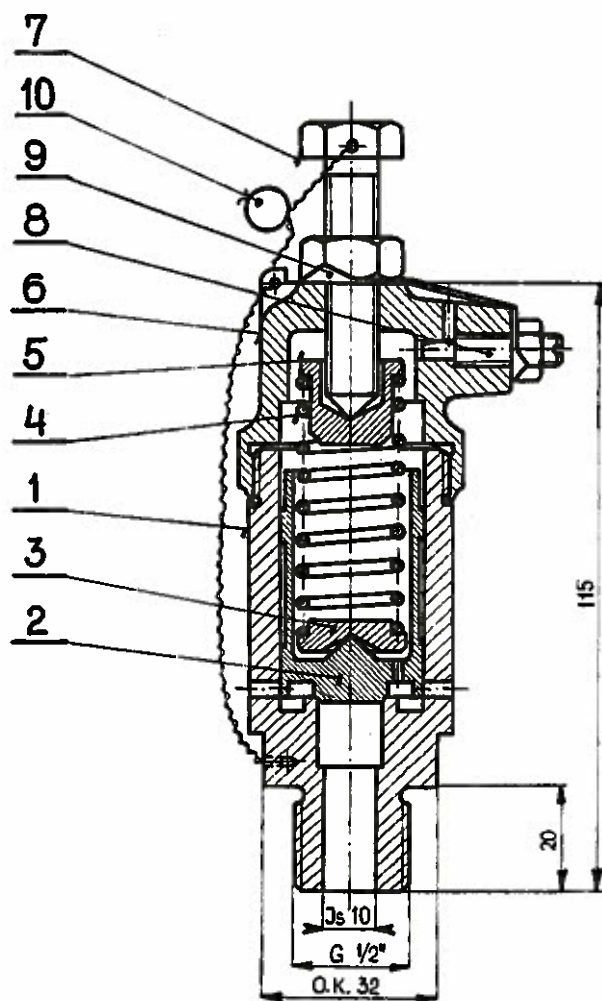
Rozsah použiteľnosti

8 až 11 barov

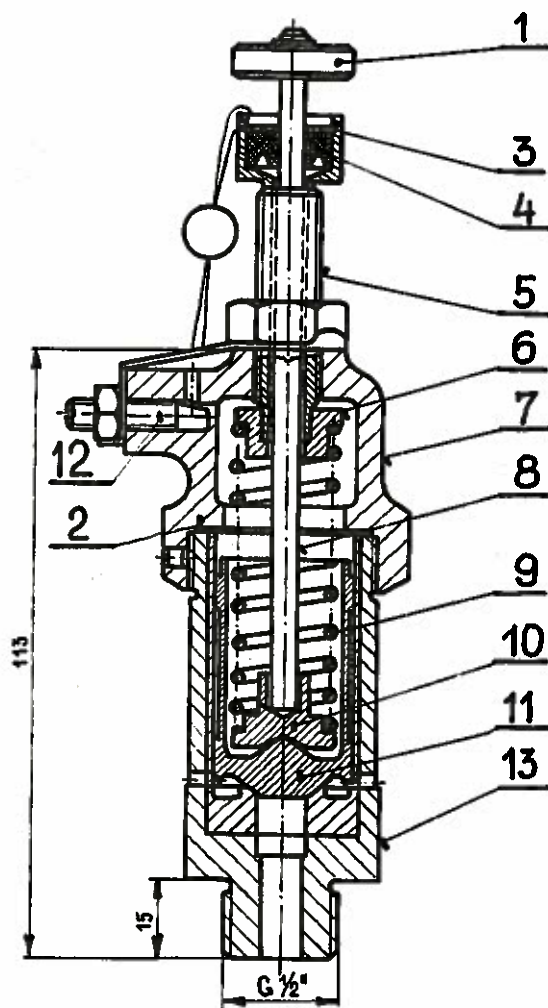
Tolerancia nastaveného tlaku	0,1 baru
Dovolený pokles tlaku po odpustení max.	0,2 baru
Maximálne odpúšťané množstvo	3000 l/min
Menovitý prierez	Js 15
Pripojovací závit	G 1"

Na obr. 107 je typ poistného ventilu Jt 16-P 10 287-616.

Spodok ventilu (1) má pripojovacie hrdlo s vonkajším metrickým závitom a na boku výstupné hrdlo s vnútorným rúrkovým závitom. Ventil má navalcované sedlo (2) z nehrdzavejúcej ocele. Kuželka (3) je vedená puzdrom (4) v hornej časti ventilu (5), ktorá je zaskrutkovaná do spodku (1). Ventil sa nastavuje regulačnou maticou (6), ktorá je v nastavenej polohe istená maticou (7). Skrutka (6) sa opiera o horný tanierik (8). Dolný tanierik (8) je nasadený na ťahadlo (11). Medzi tanierikmi (8) je uložená zaťažená regulačná pružina (9). Sila pružiny (9) sa prenáša ťahadlom na záklopku (3), ktorá uzatvára sedlo (2). Ak dosiahne tlak v istenom priestore (napr. v hlavnom vzduchojeme) hornú prevádzkovú hranicu, záklopka (3) sa nadvihne a vypustí vzduch bočným hrdlom do ovzdušia.



Obr. 104 Poistný ventil Js 10

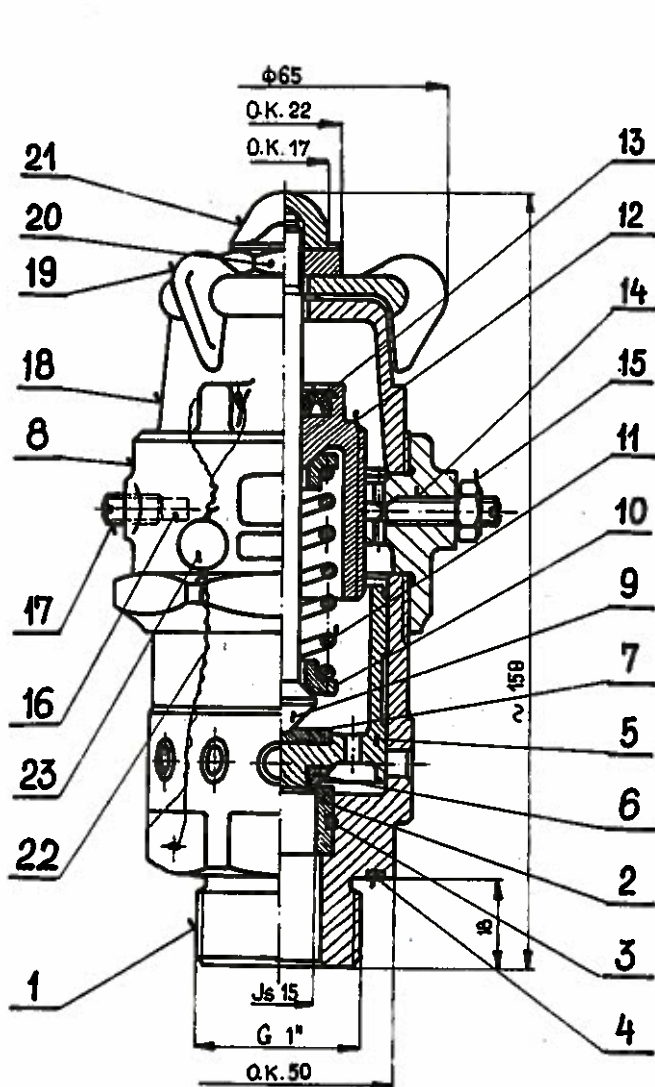


Obr. 105 Poistný ventil Js 10 — novšia konštrukcia

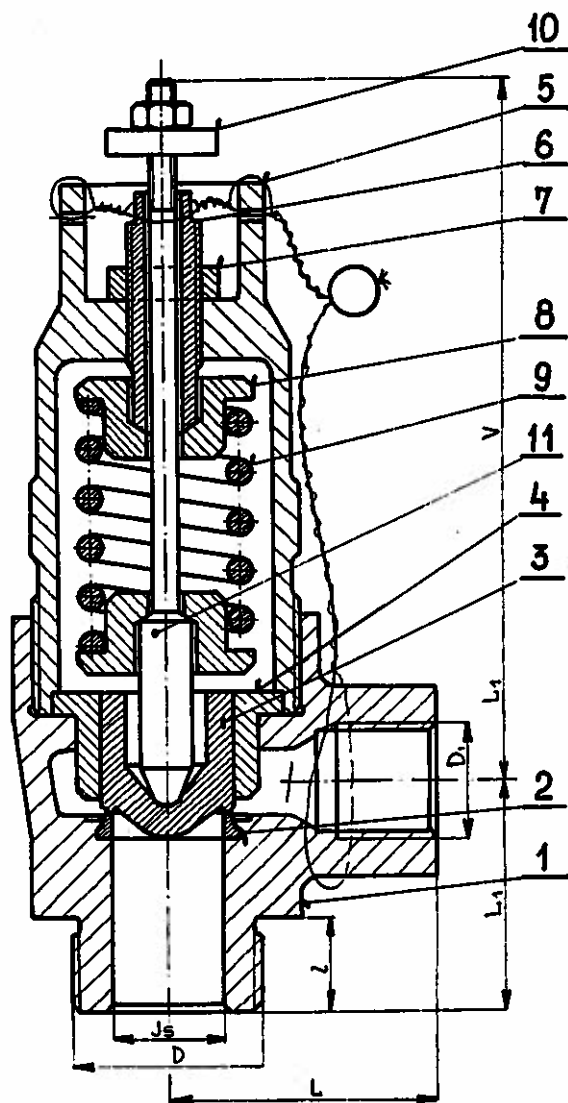
Poistný ventil vyhovuje pretlaku do 16 barov pri teplote do 200 °C. Uzatvárací pretlak je o 15 % nižší než pretlak otvárací. Výstup z ventilu nesmie byť trvale tlakovo zaťažný. Ventil sa montuje v zvislej polohe s prívodom zdola. V nastavenej polohe má plombu. Dodáva sa v dvoch veľkostiach: Js 15 a Js 25. Hlavné rozmery sú uvedené v Tabuľke 4.

Tab. 4

Js mm	L mm	L ₁ mm	V mm	Dx _z mm	D ₁ v palcích	e mm	G kg
15	45	40	110	M 27 × 1,5	G 1/2"	15	1,50
25	60	50	150	M 42 × 2	G 1"	20	3,30



Obr. 106 Poistný ventil Js 15



Obr. 107 Poistný ventil Js 15/25

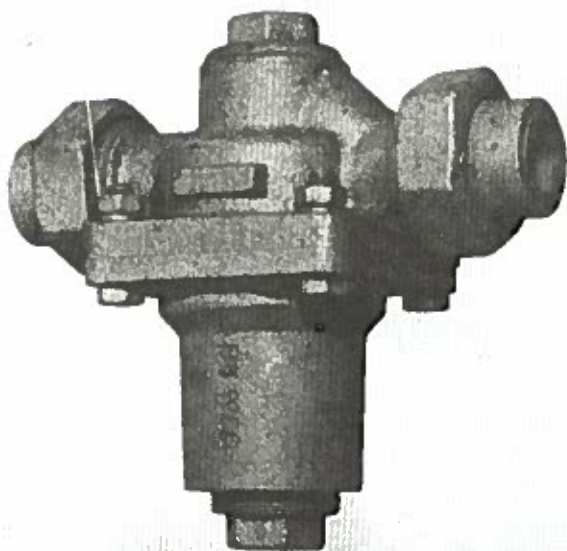
Prístroje pre úpravu tlaku

151. Do tejto skupiny patria upravovače tlaku (staršie typy Westinghouse a Knorr), škrtiče a ventily pre úpravu tlaku s tlmením. Týmto prístrojmi sa znižuje prevádzkový tlak privádzaný z hlavného vzduchojemu do brzdových alebo prístrojových obvodov. Vkladajú sa do napájacieho potrubia pred zariadenie, ktoré pracuje trvale s nižším tlakom, než je tlak v hlavnom vzduchojeme (napr. v obvode priamočinnnej brzdy, v obvodoch prístrojov, pieskovania, mastenie okolesníkov a podobne). Prístroje pre úpravu tlaku musia vyhovovať požiadavkám veľkého odberu stlačeného vzduchu, pri trvalom udržiavaní redukovaného tlaku v napájanom obvode.

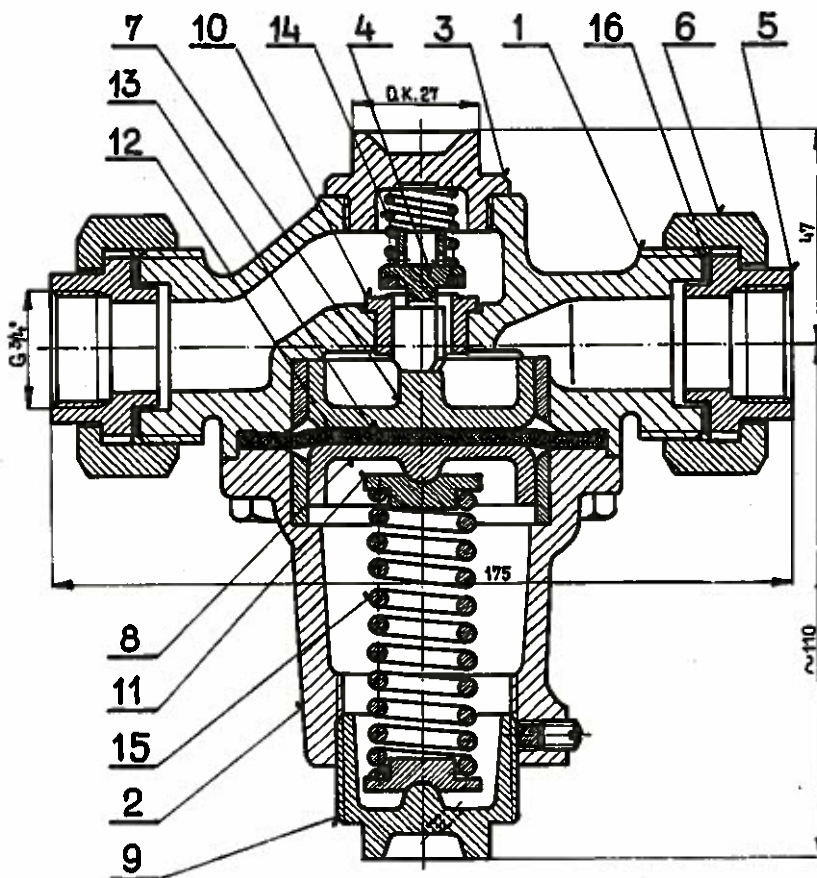
Škrtič vzduchu

152. Škrtič vzduchu je znázornený na obr. 108, 109. Škrtiče sa montujú do vodorovnej časti napájacieho potrubia medzi hlavný vzduchom a ovládací orgán brzďového alebo prístrojového obvodu. Prístroj sa vkladá na miesto chránené proti zamrznutiu a ľahko prístupné z dôvodov nastavovania. Na telese škrtiča je šípkou vyznačený smer prúdenia vzduchu. Prístroj vyhovuje pretlaku 11 barov. Škrtič má dve hlavné

časti, vršok (1) so záklopkou rozvodného ústrojenstva a pripojovacími hrdlami a spodok (2) s regulačným ústrojenstvom. Obe hlavné časti sú spojené na príruby štyrmi skrutkami. Medzi prírubami je zovretá gumová bránica (12), ktorá má z hornej strany povlak z impregnovaného plátna (13). Tento kryt chráni bránicu pred účinkami oleja a nečistôt. Na bránicu (12) tlačia dva tanieriky (7 a 8), ktoré sa pohybujú v puzdrách. Na dolný tanierik pôsobí cez podložku (11) sila napätej regulačnej pružiny (15). Na horný tanierik pôsobí tlak vzduchu z HV a sila pružiny (14) cez záklopku (4). Regulačná pružina (8) sa napína skrutkou (9). Poloha skrutky (9) je zabezpečená hliníkovou vložkou pritláčacou skrutkou z boku. Komora regulačnej pružiny je odvetraná otvorom v skrutke (9).



Obr. 108 Škrtič vzduchu



Obr. 109 Škrtič vzduchu

Technical drawing of a mechanical assembly, likely a valve or pump component, showing a cross-section with numbered parts (1-19) and dimensions (D.K. 27, 175, 140, 147, 6.94).

Pristroj účinkuje tak, že vzduch prichádzajúci z hlavného vzduchojemu vstupuje do škrtiča ľavým hrdlom vo vrchnej časti (1) a otvoreným sedlom (10) záklopky (4) prúdi do priestoru nad tanierik (7) a odtiaľ pravým výstupným hrdlom do miesta spotreby.

97

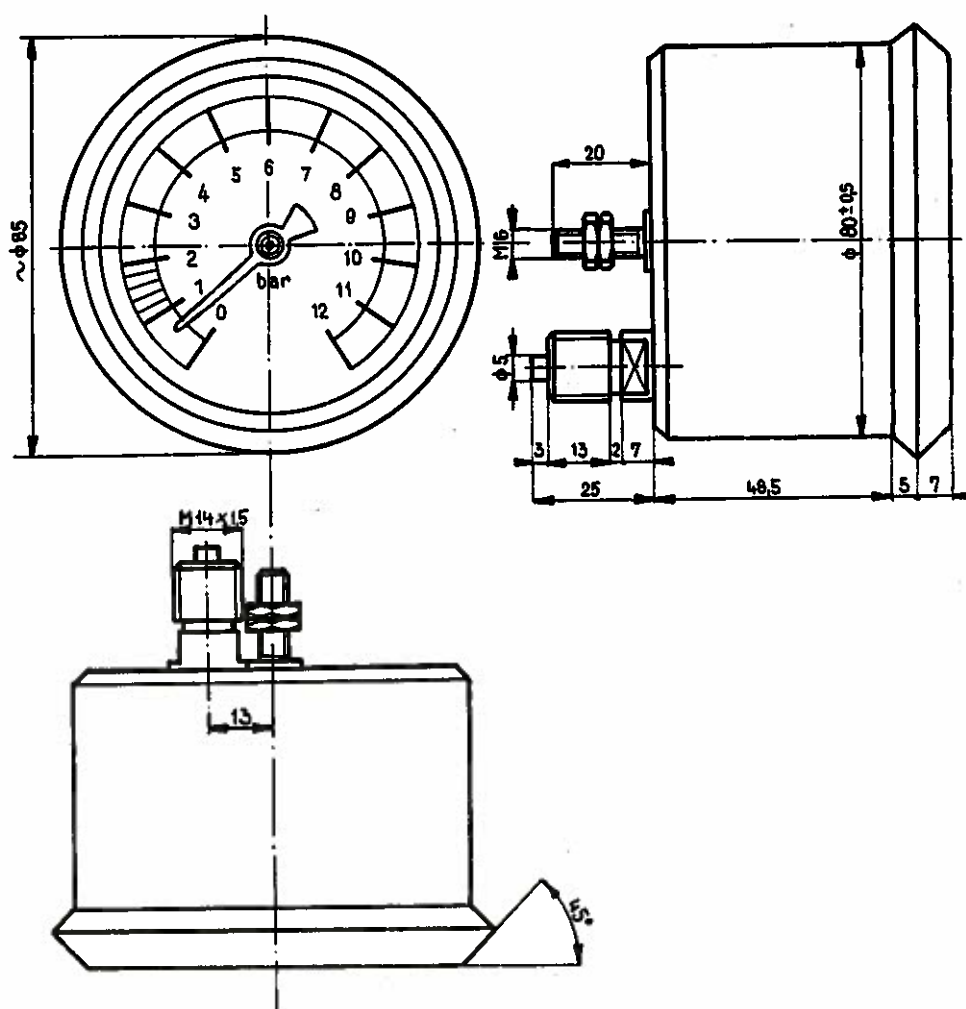
Tlakomery (manometre)

153. Na indikáciu tlaku vzduchu v brzdových a v prístrojových obvodoch a v tlakových nádobách (vzduchojemoch) sa používajú tlakomery s pružnou rúrkou.

Na hnacích vozidlách sa používajú tlakomery na meranie tlaku:

- v hlavnom vzduchojeme,
- v hlavnom potrubí,
- v brzdových valcoch,
- v prístrojových vzduchojemoch,
- na výtlaku I. stupňa kompresoru,
- v iných obvodoch.

Tlakomery sa používajú s jedným alebo s dvojitém meracím systémom, t. j. jednoduché alebo dvojité. Dvojité tlakomery sú určené pre meranie tlakov na dvoch miestach, napríklad v hlavnom potrubí a v hlavnom vzduchojeme alebo na podvozkových rušňoch na meranie tlaku v brzdových valcoch každého pod-

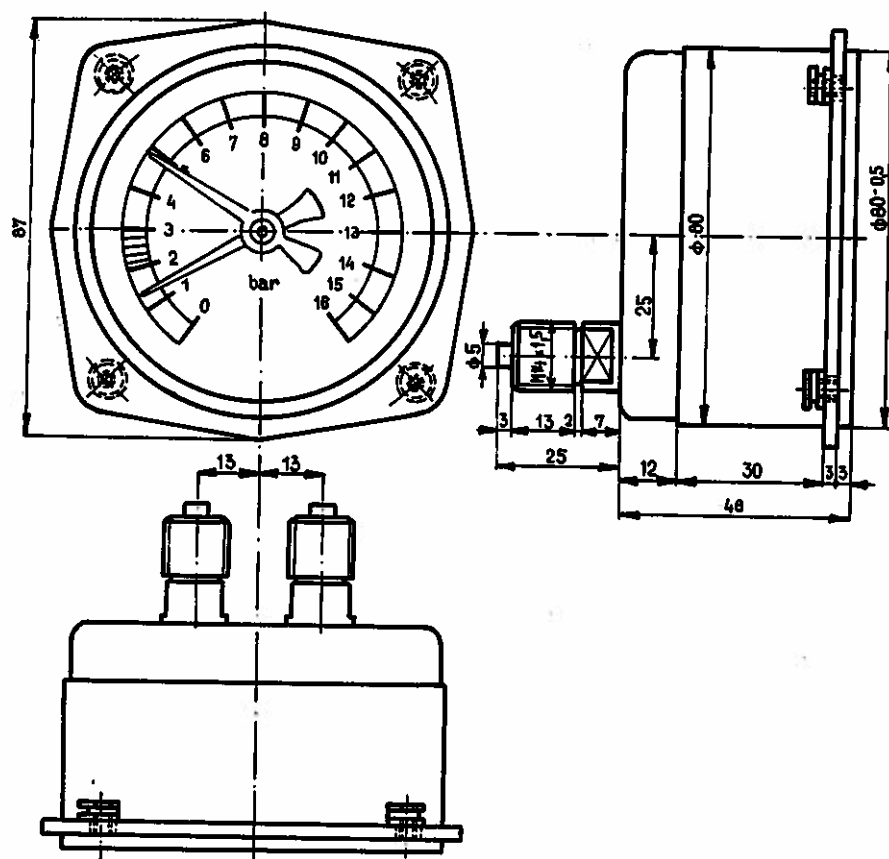


Obr. 111 Jednoduchý tlakomer $\varnothing$ 80 mm

vozka samostatne. Ručičky tlakomerov sú umiestnené centricky. Jednoduché tlakomery majú priemer puzdra 80 alebo 100 mm. Dvojité tlakomery majú priemer puzdra 80 mm. Tlakomery s priemerom 80 mm (jednoduché i dvojité), majú triedu presnosti 2,5 %, s priemerom puzdra 100 mm majú triedu presnosti 1,5 %. Môžu byť vyhotovené bez osvetlenia alebo s osvetlením stupnice číselníka, so zadnou alebo spodnou pripojkou alebo s prírubou. Jednoduchý tlakomer $\varnothing$ 80 mm s rozsahom do 12 barov je na obr. 111. Dvojité tlakomer $\varnothing$ 80 mm s rozsahom do 16 barov je na obr. 112.

Číselník tlakomeru má biely základ. Stupnica, číslce a nápisy na číselníku sú čierne. Dielky celých barov sú označené silnejšími a dlhšími dielikmi a sú očíslované. Ostatné dieliky po 0,2 baru alebo 0,5 baru

sú slabšie. Jednoduché tlakomery majú čiernu ručičku. Dvojité tlakomery majú spodnú ručičku čiernu a vrchnú ručičku červenú (platí pre indikáciu tlaku v hlavnom vzduchojeme a v hlavnom potrubí) alebo majú spodnú ručičku modrú a vrchnú žltú (platí pre indikáciu brzdových valcov predného a zadného podvozka). Prevádzkový tlak je na stupnici tlakomeru vyznačený červenou značkou a nemá pri ustálenom nemennom tlaku prekročiť $2/3$ max. hodnoty a pri premenlivom tlaku $1/2$ max. hodnoty číselníka. Trvalé zaťažovanie tlakomeru nad uvedené hodnoty je nežiadúce. Teplota tlakomerov nesmie prekročiť $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tlakomery sa umiestňujú tak, aby boli ľahko prístupné, neboli vystavené otrasom a číselník bol dobre viditeľný a čitateľný. Tlakomery sa po odskúšaní plombujú. Spôsobilosť a prevádzka tlakomerov sa riadi predpisom ČSD V 4 — časť B, Tlakové nádoby, diel III. Bezpečnostné zariadenie, článok 2, Manometre. Pre manometre hnacích vozidiel platí ON 25 7233.



Obr. 112 Dvojitý tlakomer $\varnothing 80$ mm

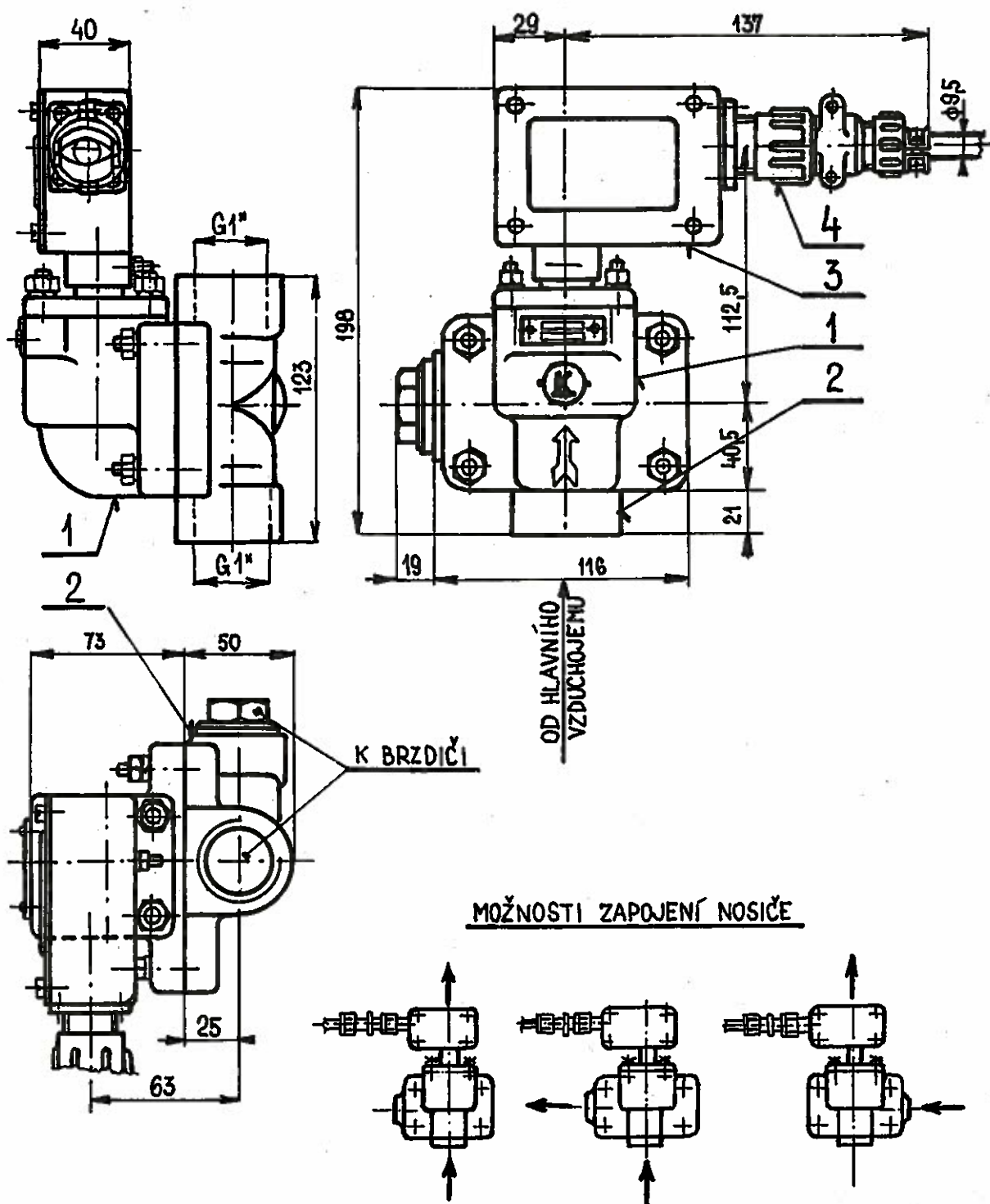
Prietokomer

154. Prietokomer DAKO PM2 — na obr. 113 — je kontrolný prístroj, ktorý sa vkladá do napájacieho potrubia pred brzdič samočinnej tlakovej brzdy. Prístroj signalizuje rozsvietením kontrolnej žiarovky na riadiacom pulte rušňa stav, kedy brzdičom preteká zvýšené množstvo stlačeného vzduchu. Zvýšený prietok brzdičom môže nastať:

- pri plnení priebežnej brzdy vlaku,
- pri úplnom odbrzdovaní brzdy vlaku,
- pri použití záchrannej brzdy (záklopky záchrannej brzdy),
- pri roztrhnutí vlaku,
- pri náhodnom rozpojení brzdových spojok,
- pri zatvorení spojkového kohúta AKH na prednom čele vozidla v smere jazdy,
- pri abnormálnej netesnosti samočinnej brzdy vlaku a pod.

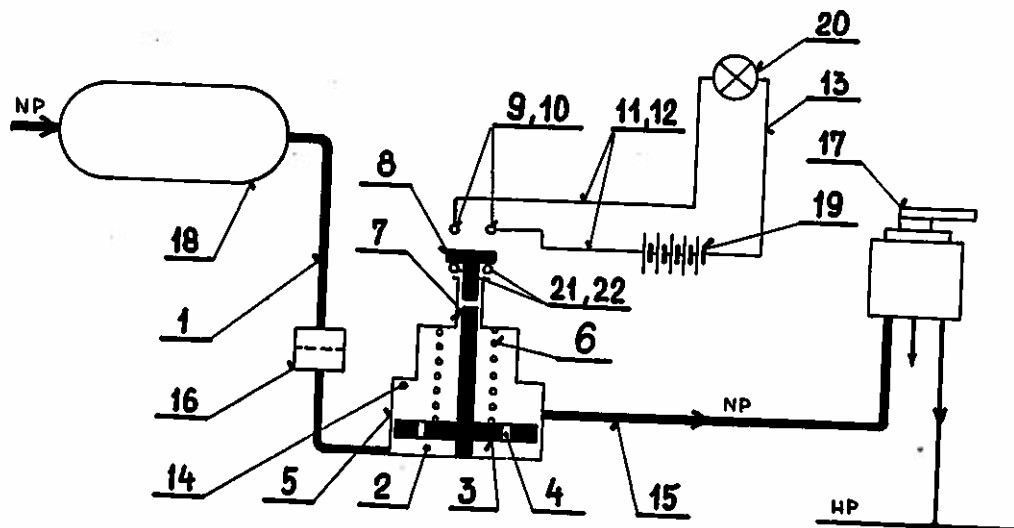
Prietokomer (1) sa upevňuje vo zvislej polohe na nosič (2), ktorý je vložený do napájacieho potrubia. Je usporiadaný tak, že natočením po 90° umožňuje rôzne smerové pripojenie. Elektrickú časť prietokomera tvorí mikrospínač (3) a konektor (4) s pripojovacím káblom.

Schéma zapojenia prietokomera DAKO-PM 2 je na obr. 114. V telese prietokomera (5) je posuvne uložený piest (3) s kalibrovanými otvormi (4). Piest je pružinou (6) tlačný do dolnej polohy. Piestnica (7) sa opiera o mechanizmus mikrospínača (8). Priestor (2) pod piestom je spojený rúrkou (1) s hlavným vzduchojemom (18) a priestor nad piestom potrubím (15) s brzdičom (17). Pred prietokomerom na potrubí (1) je filter vzduchu (16). Signálny okruh tvorí žiarovka (20) napájaná vodičmi (11, 12, 13) cez kontakty (9, 10) z rušňovej batérie (19). Pružina (6) a plocha piesta (3) určujú tlakový spád medzi priestormi (2 a 14), pri ktorom sa piest (3) udržiava v dolnej polohe. Prúdenie vzduchu kalibrovanými otvormi (4), vyvolané tla-



Obr. 113 Prietokomer DAKO-PM 2

kovým spádom medzi hlavným vzduchojemom a hlavným potrubím, určuje množstvo vzduchu pretečeného prietokomerom a brzdičom bez toho, že by prietokomer bol uvedený do činnosti a signalizoval zvýšený prietok. Za prípustnú hranicu je určené množstvo asi 1100 l/min, ktorým sa vykryjú straty vzniknutej netesnosti brzdy vlaku.



Obr. 114 Schéma zapojenia prietokomeru DAKO-PM 2

Ak preteká brzdičom do hlavného potrubia viac ako 1100 l/min vzduchu, klesne tlak v priestore (14) nad piestom prietokomeru a pretlakom v priestore (2) sa piest (3) posunie nahor. Dolná hrana piesta odkryje ústie do rúrky (15), takže vzduch z hlavného vzduchojemu prúdi rúrkou (1), priestorom (2) a rúrkou (15) bez obmedzenia do brzdiča (17) a ďalej do hlavného potrubia brzdy. Pri presunutí piesta (3) nahor vysunie sa piestnica (7), spínač (8) zopne kontakty (9 a 10) a kontrolná žiarovka na pulte riadenia sa rozsvieti. Len čo množstvo vzduchu, ktoré preteká prietokomerom, poklesne pod nastavenú hranicu, posunie pružina (6) piest (3) dole do základnej polohy, kontakty (9 a 10) sa rozopnú a žiarovka (20) zhasne. Prietokomer zvyšuje informovanosť rušňovodiča pri ovládaní brzdy vlaku.

X. BRZDIČE A ODBRZĐOVAČE NA HNACÍCH VOZIDLÁCH

A. BRZDIČE

155. Na ovládanie samočinnej tlakovej brzdy vlaku sú hnacie vozidlá vystrojené brzdičom samočinnej brzdy.

156. Na ovládanie priamočinnej tlakovej brzdy hnacieho vozidla slúžia brzdiče (predtým kohúty alebo posúvače) priamočinnej brzdy.

157. Priebežná samočinná brzda vlaku reguluje rýchlosť, alebo zastavenie vlaku v požadovaných miestach. Účinkovanie brzdy sa vyvoláva zmenou prevádzkového tlaku vzduchu v hlavnom potrubí ($p = 5,0$ barov). Účinok reguluje rušňovodič zo svojho stanovišťa nastavením rukoväti brzdiča samočinnej brzdy do príslušnej polohy. Pri znižovaní prevádzkového tlaku v hlavnom potrubí sa plnia brzďové valce na vozidlách stlačeným vzduchom z pomocných vzduchojemov prostredníctvom rozvádzačov. Stupňovitým znižovaním tlaku v hlavnom potrubí sa postupne zvyšuje účinok brzdenia. Zvyšovaním tlaku v hlavnom potrubí sa brzda vlaku odbrzďuje. Pritom rozvádzač prepojí brzďové valce s ovzduším a hlavné potrubie s pomocnými vzduchojemami. Úplné odbrzdenie sa dosiahne po vyrovnaní tlaku v hlavnom potrubí a v pomocných vzduchojemoch na prevádzkový tlak 5,0 barov.

158. Priamočinná brzda slúži na regulovanie rýchlosti alebo zastavenia hnacieho vozidla alebo posu-

nujúceho dielu a podobne. Používa sa s výhodou pre krátke plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov. Do činnosti sa uvádza stlačeným vzduchom, ktorý sa privádza do brzdových valcov brzdícom priamočinnnej brzdy priamo z hlavného vzduchojemu.

Na ovládanie priamočinnnej brzdy sa používajú brzdiace kohúty, brzdiace posúvače alebo brzdiče ventilového vyhotovenia. Niektoré staršie typy týchto prístrojov vyžadujú, aby v privodnom napájacom potrubí bol zamontovaný prístroj, ktorý redukuje prevádzkový tlak z hlavného vzduchojemu na požadovanú výšku, to je na tlak 3,5 až 5,0 barov. Na tento účel slúžia upravovače tlaku a škrtiče vzduchu alebo ventily pre úpravu tlaku s tlmením. Manipulovať s brzdícom možno len z obsadeného stanovišta rušňovodičom. Pri nedodržaní tejto zásady môže dôjsť k zlyhaniu brzdiaceho účinku. Preto je predpísané, aby rukoväť brzdíča (ovládača) samočinnnej brzdy na neobsadenom stanovišti bola v polohe uzatvorenej, ev. v polohe rýchločinnného brzdienia s uzatvoreným kohútom hlavného potrubia. Súčasné použitie samočinnnej brzdy a priamočinnnej brzdy z jedného stanovišta je možné bez nebezpečia zlyhania brzdy. Používať na brzdienie oba brzdiče priamočinnnej brzdy je zakázané. Zariadenie správnej funkcie priamočinnnej brzdy na hnacích vozidlách s dvoma stanovištami vyžaduje osadenie dvojitej spätnej záklopky, ktorá rozdeľuje obe vetvy obvodu. Inak by mohol stlačený vzduch z brzdových valcov unikať do ovzdušia brzdícom z neobsadeného stanovišta. Obvod samočinnnej brzdy je od obvodu priamočinnnej brzdy rovnako oddelený dvojitou spätnou záklopkou.

Typy brzdíčov na hnacích vozidlách

159. Na hnacích vozidlách sa používajú na ovládanie samočinnnej brzdy nasledujúce typy brzdíčov:

- Knorr č. 10 s rýchločinným upravovačom tlaku Knorr Vsr 3,
- MPp s predradeným škrtičom vzduchu,
- Božič,
- SKODA N/O,
- DAKO BS 2,
- DAKO BSE

160. Na ovládanie priamočinnnej brzdy sa používajú tieto prístroje:

- posúvačový brzdič Knorr E 22 s predradeným upravovačom tlaku Knorr R 38,
- brzdiaci kohút s predradeným upravovačom tlaku Westinghouse,
- pedálový brzdič s predradeným škrtičom vzduchu,
- brzdič DAKO BP

Usporiadanie a zapojenie brzdíčov DAKO samočinnnej a priamočinnnej brzdy je schematicky znázornené na obr. 16 až 21.

Brzdič samočinnnej tlakovej brzdy DAKO BS 2

161. Brzdič samočinnnej tlakovej brzdy DAKO-BS 2 je prístroj, ktorým sa ovláda samočinnná tlaková brzda železničných vozidiel, je na obr. 115 a 116.

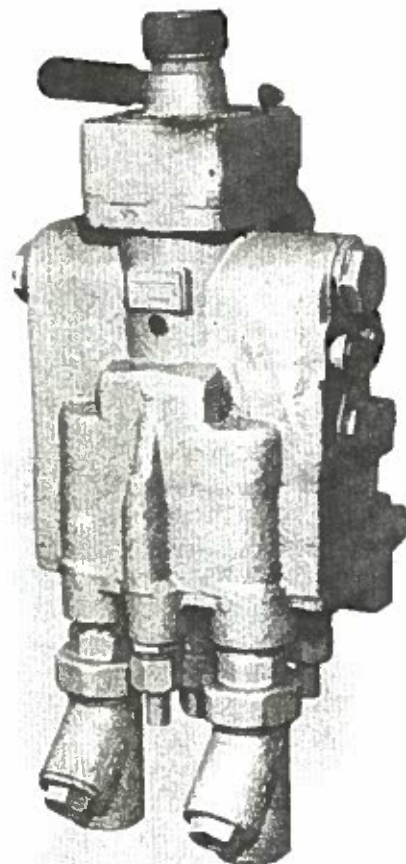
Brzdič má dve hlavné časti:

- vlastný brzdič (1),
- nosič brzdíča (2).

Nosič brzdíča (2) tvorí základ pre upevnenie brzdíča (1) a pre pripojenie vzduchojemov, manometrov a potrubia. V dôsledku toho je spojený:

- hrdlom (A) s hlavným vzduchojemom,
- hrdlom (B) s hlavným potrubím,
- hrdlom (C) s výfukom do ovzdušia,
- hrdlom (D) s riadiacim vzduchojemom,
- hrdlom (E) so vzduchojemom nízkotlakového prebitia,
- hrdlom (F) s tlakomerom hlavného potrubia,
- hrdlom (G) s tlakomerom hlavného vzduchojemu.

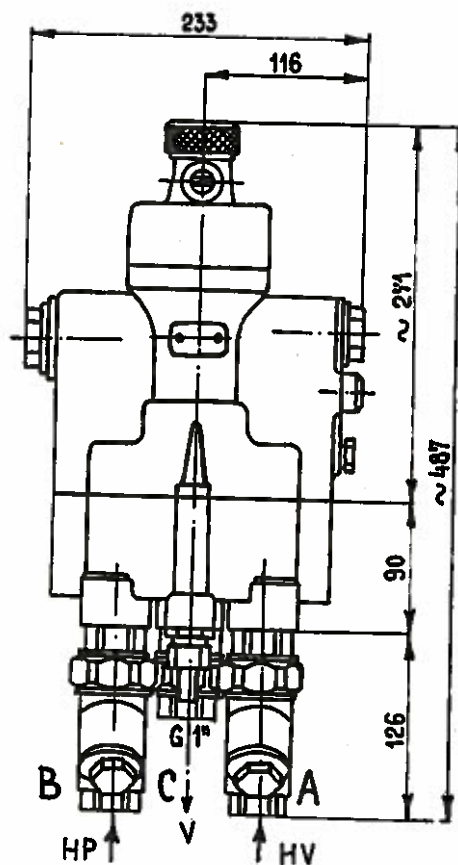
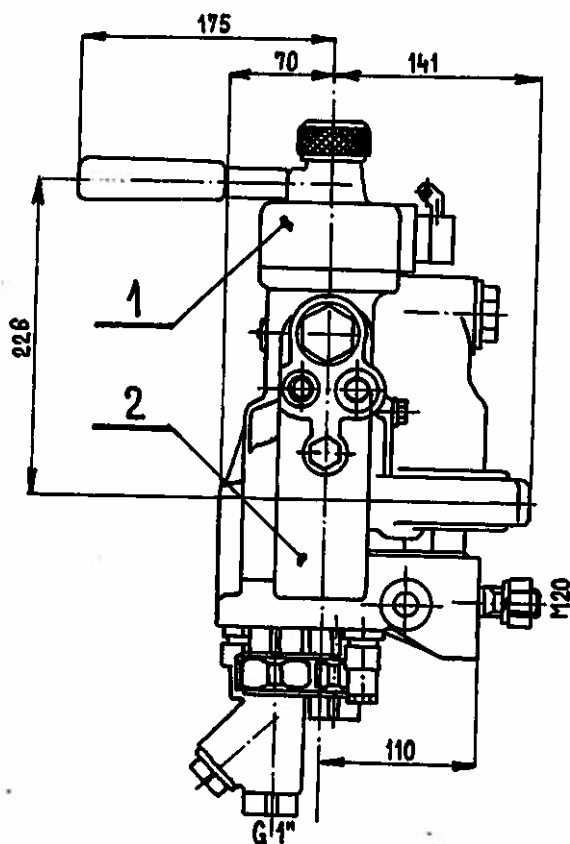
Brzdič s nosičom je spojený tromi skrutkami na spodku nosiča. Brzdič sa odoberie bez demontáže pripojovacieho potrubia. Medzi teleso brzdíča a nosič sa vkladá tesnenie. Hrdlá (A) a (B) majú filtre vzduchu, ktoré zachytujú jemné nečistoty.



Obr. 115 Brzdič DAKO-BS 2

V telese vlastného brzdiča sú tieto časti: obr. 117 a obr. 118, obr. 119 a obr. 120.

- riadiaci mechanizmus (N),
- rozvodný mechanizmus (O),
- prerušovací ventil (H),
- ventil rýchločinného brzdenia (J),
- ventil plniaceho švihu (I),
- ventil nízkotlakového prebitia (L),
- mechanizmus lineárneho odvetrania (K),
- zámok brzdiča (M).



G MANOMETR HLAVNÍHO VZDUCHOJEMU

E VZDUCHOJEM NÍZKOTLAKÉHO PŘEBÍTÍ 5 $\bar{z}$

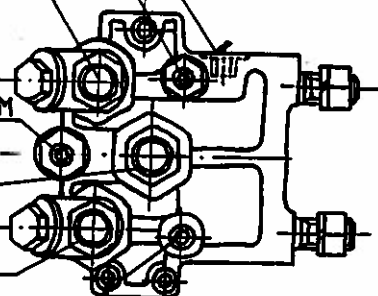
A HLAVNÍ VZDUCHOJEM

D ŘÍDÍCÍ VZDUCHOJEM 12

C VÝFUK

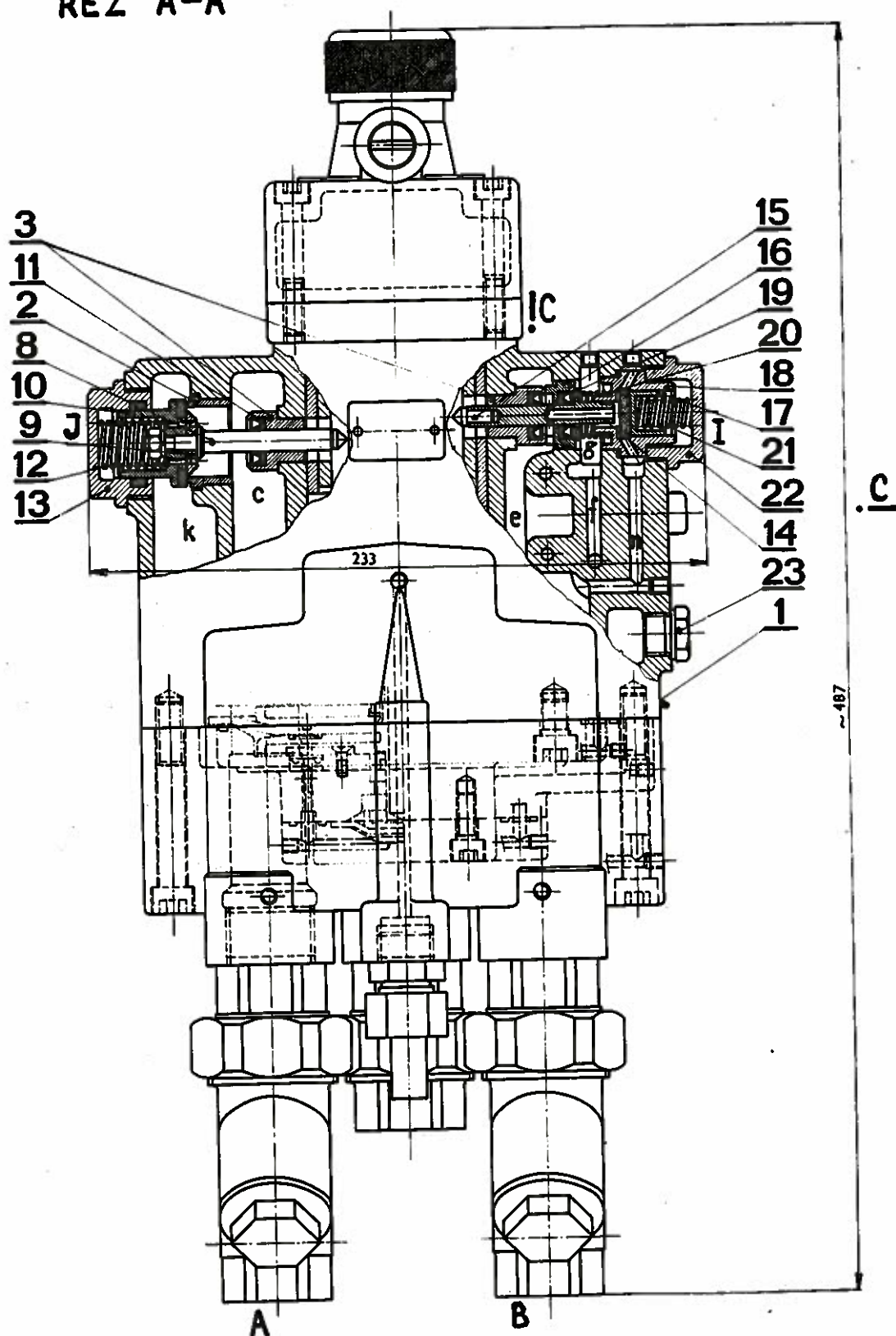
B HLAVNÍ POTRUBÍ

F MANOMETR HLAVNÍHO POTRUBÍ



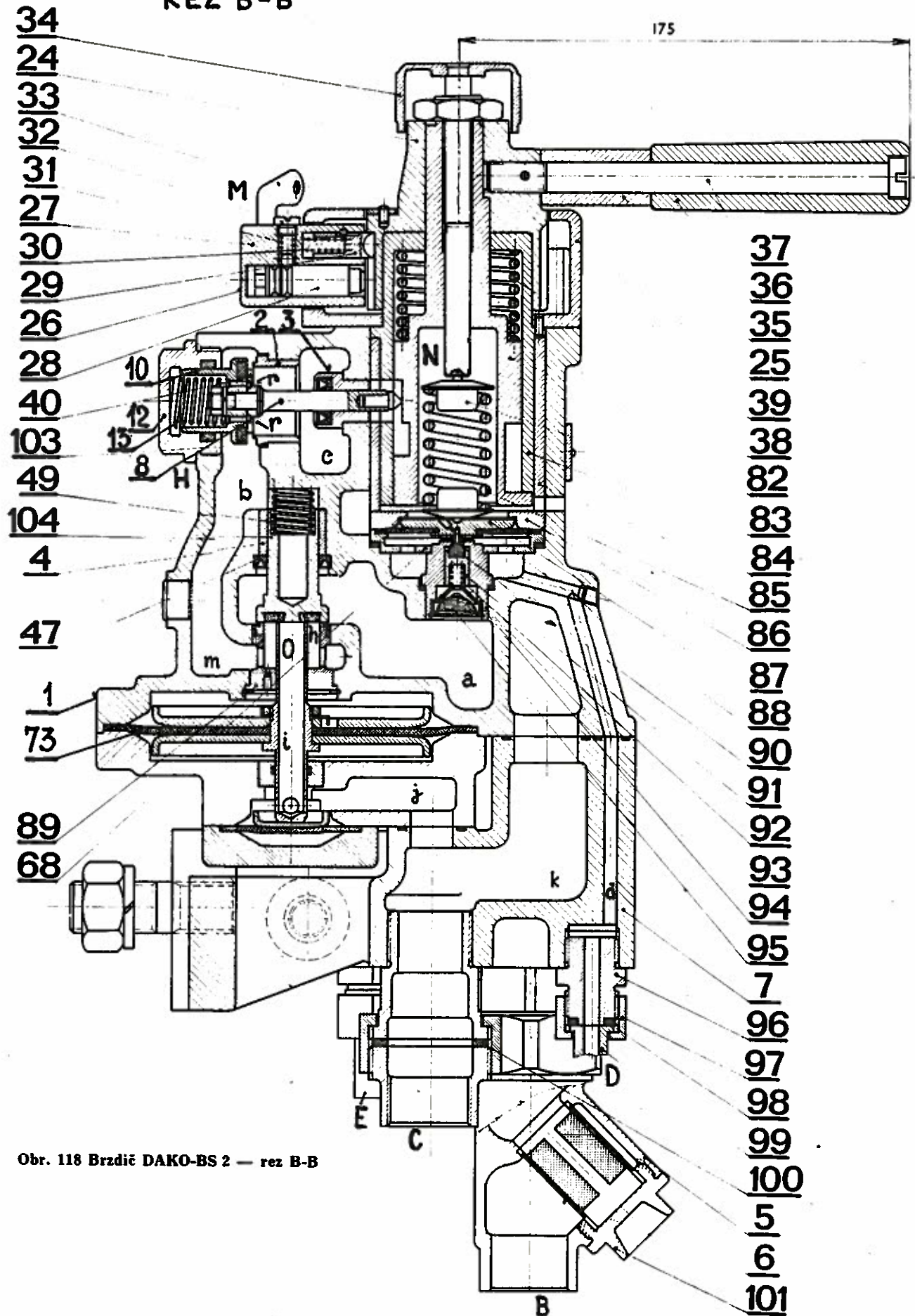
Obr. 116 Brzdíč DAKO-BS 2

ŘEZ A-A



Obr. 117 Brzdíč DAKO-BS 2 — rez A-A

ŘEZ B-B



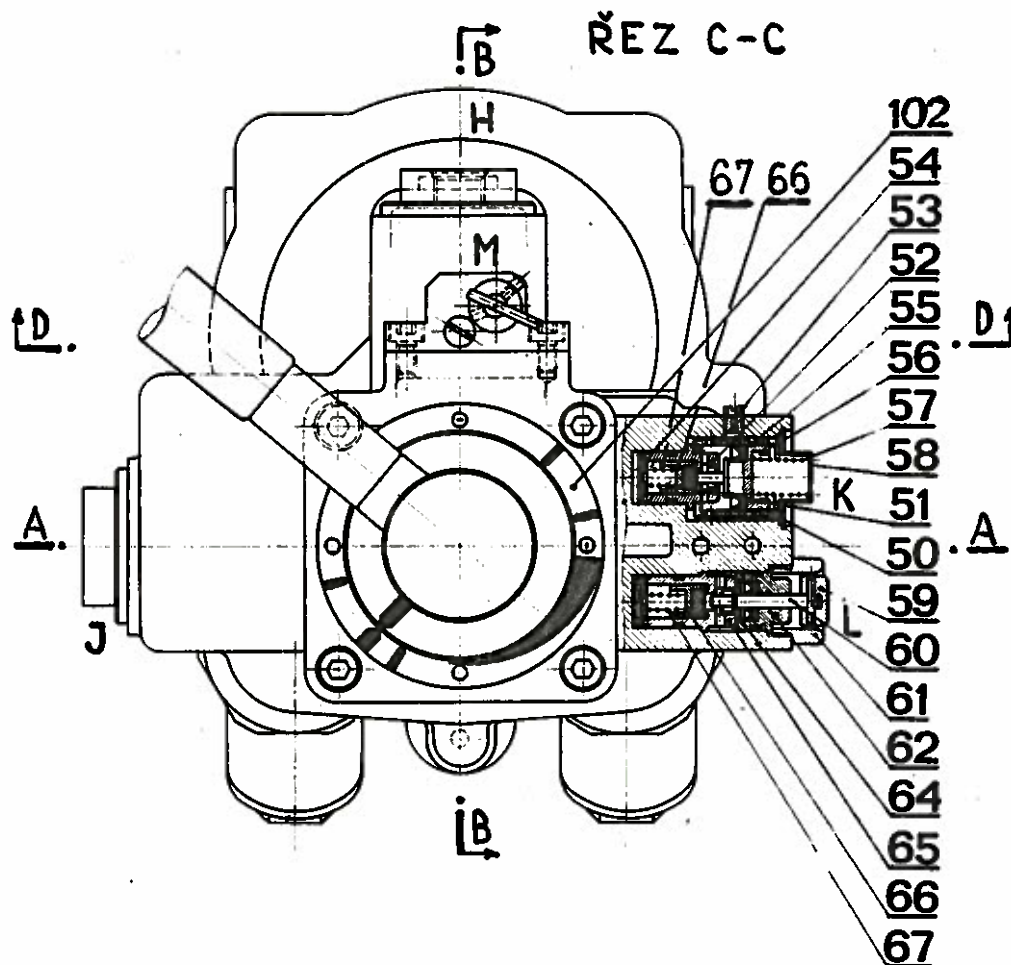
Obr. 118 Brzdíč DAKO-BS 2 — rez B-B

a) Riadiaci mehanizmus (N) — obr. 118

Riadiacim mechanizmom (N) sa nastavuje tlak v riadiacom vzduchojeme, okrem toho sa ním ovláda ventil vysokotlakového švih (I), ventil prerušovací (H) a ventil rýchločinného brzdenia (J), a to mechanicky v závislosti od polohy rukoväti brzdiča. Riadiaci mechanizmus je umiestnený v hornej časti brzdiča. Tvoria ho rukoväť (36) s rozpernou vložkou (35) upevnená skrutkou (37) na hlave rukoväti (24), ďalej stavacia skrutka (34) a vačka (38), ktorej výstupok na dolnom okraji kĺže pri natáčaní rukoväti po puzdre vačky (38), ktoré je uložené v rozpernom puzdre (84). Zvislý posuv vačky (38) proti puzdru (83) sa prenáša stavaciu skrutkou (34) a opierkou pružiny (39). Regulačná pružina sa vzájomným posuvom vačky (38) a puzdra (83) stláča alebo uvoľňuje a jej sila sa prenáša na riadiaci piest (87) a na membránu (88). Piest (87) tlačí svojím sedlom na tesniacu vložku (90) dvojsedlovej riadiacej záklopky (91). Zdola pôsobí na riadiacu záklopk (91) sila pružinky (92) a tlačí ju do kúžeľového sedla vedenia záklopky (93). Pri otvorenom vonkajšom sedle riadiacej záklopky (91) sa spojí riadiaci vzduchojem a priestor pod membránou (73) rozvodného mechanizmu s hlavným vzduchojemom. Vzduch prúdi hrdlom (A) a spojovacími kanálíkmi (a, d) do riadiaceho vzduchojemu a kanálíky (e, f, g) — obr. 117 — pod membránou (73) rozvodného mechanizmu. Pri určitom stúpajúcom tlaku pod membránou nastane rovnováha síl, ktoré pôsobia na membránu (88) zhora a zdola. Silou pružinky (92) sa riadiaca záklopka (91) presunie smerom hore a jej vonkajšie sedlo sa uzavrie. Pri porušení rovnováhy síl na membráne (88) sa obnovuje dopĺňanie uvedených priestorov stlačeným vzduchom.

Stlačený vzduch, ktorý prúdi kanálikom (a) k riadiacej záklapke (91), je filtrovaný jemným sítkom (95) pod opierkou (94). Riadiaci mechanizmus je spolu so skrinkou (25) pripevnený k telesu brzdiča (1) štyrmi skrutkami. V zmontovanom stave sa skrinka (25) opiera o prírubu puzdra vačky (83) a je v určitej polohe zafixovaná kolíkom. Skrinka chráni drážkovanú časť hlavy rukoväti (24). Na skrinke je upevnený štítok polôh (102) a zámok brzdiča (26). Riadiaci tlak pod membránou (88) a v riadiacom vzduchojeme závisí od polohy rukoväti brzdiča. V polohe jazdnej je tlak 5,0 barov. V polohe prevádzkového brzdzenia a odbrzdňovania je 3,5 až 5,0 barov. V polohe rýchločinného brzdzenia je 2,8 baru a v polohe vysokotlakového švihy je 5,0 barov.

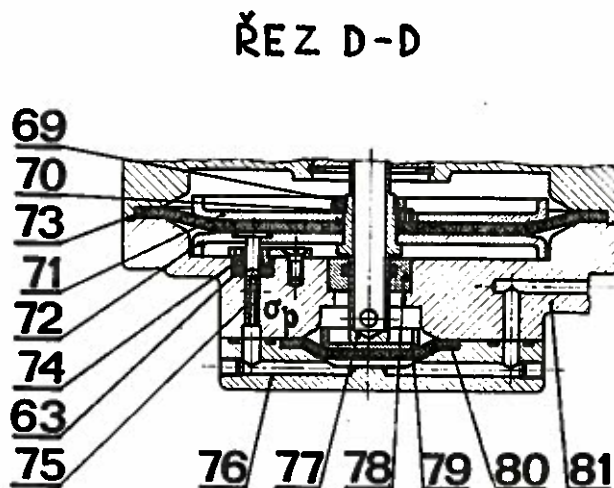
Riadiaci vzduchom je súčasťou riadiaceho mechanizmu. Udrzuje sa v ňom tlak v závislosti od polohy rukoväti brzdiča. Na všetkých vozidlách s brzdičom DAKO-BS 2 má jednotný obsah — 1 liter.



Obr. 119 Brzdič DAKO-BS 2 — rez C-C

b) Rozvodný mechanizmus brzdíča (O)

Rozvodný mechanizmus brzdíča (O) je na obr. 118 a 120. Rozvodný mechanizmus plní alebo vyprázdňuje hlavné potrubie a udržiava v ňom nastavený tlak. Pri plnení riadiaceho vzduchojemu na tlak zodpovedajúci okamžitej polohe rukoväti sa plní priestor pod membránou (73) a pod spodným protibežným piestom (72) rozvodného mechanizmu. Uvedené priestory sú vzájomne prepojené kanálikmi (e, f, g). Ak je rukoväť brzdíča v polohe plniaceho švihu, je spojenie týchto priestorov prerušené a tlak pod membránou (73) sa zvyšuje na tlak v hlavnom vzduchojeme.



Obr. 120 Brzdíč DAKO-BS 2 — rez D-D

Pri plnení hlavného potrubia pôsobí tlak zdola na dolný protiidiúci piest (72) a na membránu (73), takže piesty (71 a 72) sa posunú smerom nahor a s nimi vypúšťací piest (77) a podvojná záklopka (104) priťlačená pružinou (49). Dosadnutím vypúšťacieho piesta (77) na vnútorné sedlo záklopky (104) sa preruší spojenie hlavného potrubia — kanálikov (b, c) a kanáliku (h) spojujúceho prerušovací ventil (H) s ovzduším. Pri ďalšom pohybe piestov (71 a 72) smerom nahor sa otvorí vonkajšie sedlo záklopky (104), takže stlačený vzduch prúdi z hlavného vzduchojemu, t. j. z priestoru (a) do priestoru (h) a spojovacím kanálikom (b) a otvoreným prerušovacím ventilom (H) do hlavného potrubia.

Pri plnení hlavného potrubia sa plní otvorom (m) vo vedení piesta (89) priestor nad horným protiidiúcim piestom (71). Zvýšením tlaku v tomto priestore sa vyrovnajú sily pôsobiace na bránicu (73). Pri rovnováhe síl dosadne podvojná záklopka (104) na vonkajšie sedlo puzdra (89) a plnenie hlavného potrubia sa preruší. Ak poklesne tlak v hlavnom potrubí pod vplyvom netesnosti, poklesne aj tlak v priestore nad bránicou (73). Rovnováha síl na bránici sa poruší a pohyb bránice nahor sa preniesie na vypúšťací piest (77), ktorý sa posunie smerom nahor a pritom otvorí vnútorné sedlo podvojných záklopky (104). Vzduch prúdi do hlavného potrubia, kým sa vyrovnajú straty. Len čo sa tlak nad bránicou (73) zvýši, stlačí sa vypúšťací piest (77) smerom dolu a podvojná záklopka (104) uzavrie vonkajšie sedlo.

Pri prevádzkovom brzdení je tlak pod bránicou nižší než nad bránicou, čo závisí od polohy rukoväti brzdíča. Klesnutím tlaku pod bránicu (73) sa poruší rovnováha síl na vypúšťací piest (77), ktorý rýchlo poklesne. Otvoreným vnútorným sedlom podvojných záklopky (104) unikne vzduch z hlavného potrubia do ovzdušia. Po vyrovnaní tlakov v priestoroch nad a pod bránicou sa piest vráti do východiskovej polohy.

Pri plniacom švihu je priestor pod bránicou (73) na obr. 127 oddelený ventilom švihu (I) od riadiaceho vzduchojemu a kanálikom x je spojený priamo s hlavným vzduchojemom. Pôsobením tlaku sa vypúšťací piest (77) rýchlo zdvihne, otvorí podvojnú záklopku (104) a spojí priestor hlavného vzduchojemu (a) cez priestory (b, c) s hlavným potrubím. Pri vysokotlakovom švihu unáša dolný protiidiúci piest (72) so sebou i prepúšťací piest (75), takže sa cez kanáliky (o, p) spojí priestor pod bránicou (73) s priestorom pod malou bránicou (80), ako i so vzduchojemom nízkotlakového prebitia a s mechanizmom lineárneho odvetrávania (K). Tlak vo vzduchojeme nízkotlakového prebitia závisí od dĺžky vlaku a od času pôsobenia vysokotlakového švihu. K ustáleniu tlaku dôjde až po ukončení plniaceho švihu. Pritom tlak pôsobiaci pod malou bránicou (80) sa preniesie malým piestom (79) na vypúšťací piest (77) rozvodného mechanizmu, čím sa poruší rovnováha síl. Piest (77) sa v dôsledku toho posunie smerom hore a sprostredkuje plnenie hlavného potrubia. Tlak pod malou bránicou (80) sa samočinne postupne znižuje mechanizmom lineárneho odvetrávania (K). Vypúšťací piest (77) sa posúva smerom dolu a vzduch z hlavného potrubia sa vypúšťa záklopkou (104) do ovzdušia tak dlho, kým nedosiahne tlak 5,0 barov.

c) Prerušovací ventil (H)

Prerušovací ventil (H) spojuje alebo prerušuje spojenie rozvodného mechanizmu (O) s hlavným potru-

bím. V brzdíči je uložený vodorovne — obr. 118. Ak je rukoväť brzdíča v neutrálnej polohe, závernej alebo rýchločinného brzdzenia, je prerušovací ventil uzavretý. V polohe jazdnej a v polohe prevádzkového brzdzenia (odbrzdžovanie) je tento ventil otvorený a spojuje rozvodný mechanizmus malým prietochným prierezom s hlavným potrubím. V polohe vysokotlakového švihu otvára veľký prietochný prierez. Záklopka (10) vedená v puzdre (3) sa ovláda vačkou (38) pomocou zdvihadla (8), ktorého oporný čap sleduje profil vačky. Zdvihadlo je pevne spojené maticou so záklopkou (10) a škrtiacou vložkou (40). Záklopka (10) je tlačaná do sedla (2) pružinou (12), ktorá sa opiera o vedenie záklopky (13).

Prerušovací ventil pôsobí ako vyvážený, čo znamená, že pri doprave hnacieho vozidla vo vlaku zneumožňuje unikanie vzduchu z hlavného potrubia do ovzdušia. Toto sa dosiahne tým, že vzduch z hlavného potrubia vnikne otvormi (r) v záklopke (10) a v škrtiacej vložke (40) do priestoru uloženia pružiny (13).

d) Ventil plniaceho švihu (I)

Ventil plniaceho švihu (I) — obr. 117 a 118 umožňuje zavádzať do hlavného potrubia impulzy s vyšším tlakom, než je prevádzkový tlak. Tým sa dosiahne rýchlejšie naplnenie hlavného potrubia, napr. pri úplnom odbrzdžovaní vlaku ap. Ak je ventil (I) v polohe zatvorenej, spojuje otvorom v pieste riadiaci vzduchojem s priestorom pod rozvodným mechanizmom (73). Pri postavení rukoväti brzdíča do polohy vysokotlakového švihu je ventil švihu otvorený, prerušuje spojenie riadiaceho vzduchojemu s priestorom pod bránicou (73) a spojuje tento priestor kanálikmi (n) a (f) cez otvorenú záklopkou švihu (17) s priestorom hlavného vzduchojemu. Ventil (I) je v brzdíči uložený vodorovne. Záklopka plniaceho švihu (17) vo všetkých ostatných polohách rukoväti brzdíča uzatvára svoje sedlo. Ovláda sa vačkou (38) prostredníctvom piesta (14), ktorého oporný čap (15) sleduje profil vačky. Druhý koniec piesta dosadá na záklopkou (17). Piest (14) sa vedie v puzdre (3) a vo vedení (16). Tlačí naň pružina (20), ktorej sila sa prenáša vložkou (19) opretou o prírubu piesta a o vedenie záklopky (18). Záklopka švihu (17) sa v nastavenej polohe drží pružinou (21).

e) Ventil rýchločinného brzdzenia (J)

Ventil rýchločinného brzdzenia (J) je na obr. 117. Ak je rukoväť brzdíča v polohe rýchločinného brzdzenia, spája ventil (J) veľkým prierezom priestor hlavného potrubia (c) kanálom (k) s ovzduším. Prerušovací ventil (H) a ventil plniaceho švihu (I) sú pritom uzatvorené. Ventil rýchločinného brzdzenia je v brzdíči uložený vodorovne. Usporiadanie ventilu rýchločinného brzdzenia je konštrukčne podobné ventilu prerušovaciemu. Ventil rýchločinného brzdzenia je konštrukčne vyvážený.

f) Ventil nízkotlakového prebitia (L)

Ventil nízkotlakového prebitia (L) — obr. 119, 120 umožňuje naplniť hlavné potrubie na tlak, ktorý je o 0,4 baru vyšší než prevádzkový. Toto sa využíva pri odbrzdžovaní dlhých vlakov. V brzdíči je uložený vodorovne.

Pri stlačení tlačidla (59) sa opiera kolík (60) o záklopkou (66) a otvorí ju zo sedla, takže vzduch prúdi z priestoru nad bránicou (73) rozvodného mechanizmu do vzduchojemu nízkotlakového prebitia (napojený na hrdlo E), okrem toho do priestoru pod malou bránicou (80) a súčasne do mechanizmu lineárneho odvetrania (K). Záklopka (66) sa v uzatvorenej polohe pridržia pružinkou (67). Čas stlačenia tlačidla (59) potrebný na naplnenie vzduchojemu nízkotlakového prebitia a príslušných priestorov na tlak 5,0 barov je asi 5 až 10 sekúnd. Vzduchojem má obsah 5 litrov a tvorí potrebnú zásobu vzduchu, ktorú vypustí mechanizmus lineárneho odvetrania do ovzdušia za čas asi 180 sekúnd. Za tento čas sa zruší nízkotlakové prebitie brzdy vlaku z tlaku 5,4 na 5,0 barov.

Naplnenie vzduchojemu tohoto mechanizmu a proces samočinne riadeného nízkotlakového prebitia prebieha pri každom použití vysokotlakového švihu.

g) Mechanizmus lineárneho odvetrania (K)

Mechanizmus lineárneho odvetrania (K) je na obr. 119. Nízkotlakové prebitie vlaku odstraňuje brzdíč celkom samočinne. Aby pritom nenastalo nežiadúce zabrzdenie, prebieha odstránenie prebitia brzdy pomaly. Unik vzduchu z hlavného potrubia sa riadi v hraniciach necitlivosti rozvádzačov, t. j. menej než 0,3 baru za minútu. Preto čas poklesu tlaku z 5,4 baru na 5,0 barov trvá asi 180 sekúnd.

Mechanizmus lineárneho odvetrania vypúšťa vzduch zo vzduchojemu nízkotlakového prebitia tak, aby v časovej jednotke bolo vypustené konštantné množstvo vzduchu nezávisle od tlaku vzduchu vo vzduchojeme nízkotlakového prebitia.

Klesanie tlaku v hlavnom potrubí musí byť v hraniciach necitlivosti rozvádzača. Ak poklesne tlak vo vzduchojeme na tlak atmosferický, je záklopka (66) otvorená silou pružiny (57), ktorú prenesie odvetrací piest (56). Pružina (57) sa opiera o opierku (58), ktorá je zaistená krúžkom.

Pri naplňovaní vzduchojemu nízkotlakového prebitia sa súčasne plní otvoreným sedlom záklopky (66) priestor puzdra piesta (56) do pravej krajnej polohy a pružina (57) sa stlačí. Pohyb piesta sleduje záklopka (66) tlačaná pružinou (67), dokiaľ nedosadne na sedlo. Pružina (67) sa opiera o podložku (54), ktorá je zaistená krúžkom. Uzatvorením sedla záklopky (66) sa plnenie priestoru puzdra piesta (50) ukončí. Vzduch uniká z tohoto priestoru trvale dýzou (53) do ovzdušia. Len čo v ňom tlak poklesne, presunie sa silou pružiny

odvetrávací piest (56) do ľavej polohy, ktorý pritom otvorí záklopku (66) a proces sa opakuje do úplného vyčerpania zásoby vzduchu vo vzduchojeme nízkotlakového prebitia.

h) Zámok brzdiča

Zámok brzdiča — obr. 118 — zabezpečuje rukoväť brzdiča v polohe závernej pred nežiadúcim prestavením rukoväti do inej polohy. Teleso zámku (26) je pripevnené skrutkami k skrinke (25).

Pri otáčaní rukoväti brzdiča zapadá západka (29) do drážiek v hlave (24) a zabezpečuje ju v každej nastavenej polohe. Základné pohyby rukoväti majú aretáciu hlbšiu, avšak drážkovanie stupňov prevádzkového brzdienia je jemnejšie. V otvore pre západku je vložená pružinka (30), ktorá pritláča západku (29) do drážiek. Západka sa vedie v axiálnom smere kolíkom. V telese zámku je vodorovne uložený čap (28), ktorý má tri drážky. Z toho dve slúžia pre zapadnutie guľičky, ktorá je pritláčaná pružinkou (31) a istená závernou skrutkou (32). Tretia drážka slúži pre zapadnutie ozuba kľúča (33).

Pri prestavení rukoväti brzdiča do závernej polohy je otvor v hlave rukoväti (24) proti čapu zámku (28). Otočením kľúča (33) sa čap zámku (28) posunie do otvoru v hlave rukoväti o dĺžku rozstupu drážiek pre guľičku. Po vybratí kľúča zo zámku je brzdič zaistený proti nedovolenej manipulácii. Opačným postupom sa brzdič sprevádzkuje.

Účinkovanie brzdiča DAKO-BS 2

162. Rukoväť brzdiča DAKO-BS 2 má tieto polohy — obr. 121:

- vysokotlakový švih (I),
- jazdná (II),
- neutrálna (III),
- prevádzkové brzdienie a odbrzdňovanie (IV—V),
- záverná (VI),
- rýchločinné brzdienie (VII).

Pôvodné označenie polôh rukoväti brzdiča je na obr. 121 hore. S otáčajúcou sa hlavou rukoväti sa pohybuje 6 značiek proti jednej pevnej značke na skrinke. Nové označenie polôh rukoväti brzdiča DAKO-BS 2 zavedené v r. 1975 je na obr. 128 (dolu). S otáčajúcou sa hlavou rukoväti sa pohybuje jedna značka oproti šiestim pevným značkám na štítku skrinky.

a) Poloha jazdná II

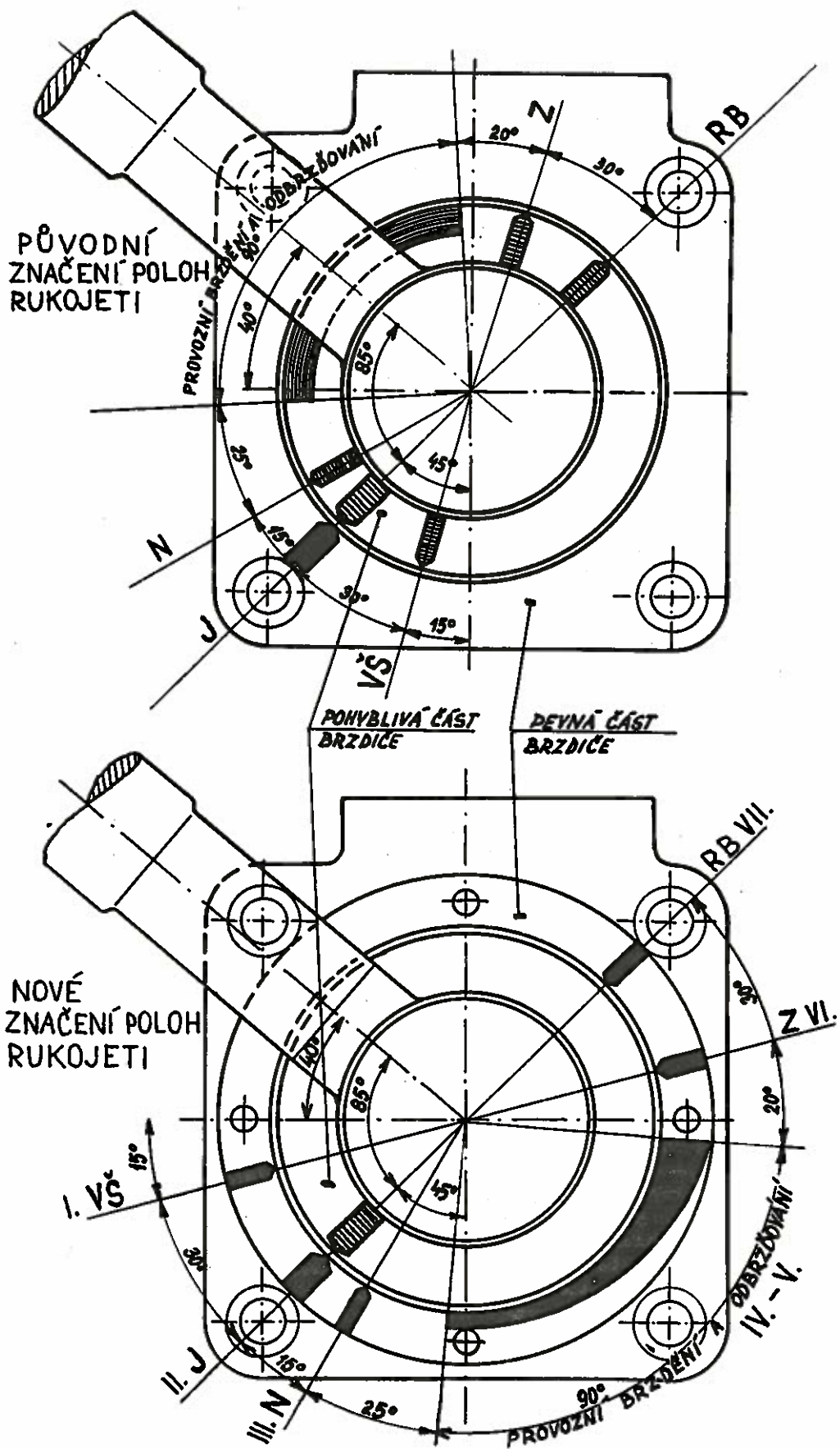
V polohe jazdnej — obr. 122 sú vačkami ovládané ventily (47) rýchločinný a (49) vysokotlakového svihu uzatvorené. Prerušovací ventil (48) je čiastočne otvorený a škrtí priechod vzduchu do hlavného potrubia krčkom ventilu (a).

Prestavením rukoväti brzdiča (3) do polohy jazdnej II sa plní hlavné potrubie a priestory vlaku na prevádzkový tlak 5,0 barov. Stlačená regulačná pružina (1) pôsobí na riadiaci piest (6), bránicu riadiaceho mechanizmu (13) a riadiacu záklopku (7), ktorá sa otvorí. Z hlavného vzduchojemu prúdi vzduch potrubím (9), prípojkou (10) do riadiaceho mechanizmu a odtiaľ zredukovaný na tlak 5 barov otvorenou záklopkou (7) do priestoru (8) a ďalej kanálikom (12) do riadiaceho vzduchojemu (15). Súčasne prúdi kanálikom (12), dutým piestom (14) a kanálikom (17) do priestoru (18) pod bránicou (20) a pod spodný piest rozvodného mechanizmu (46). Tlakom vzduchu v priestore (18) sa dutá piestnica (19) spolu s oboma piestmi (46) a bránicou (20) nadzdvihne a otvorí podvojnú záklopku (dvojventil) (26). Vzduch z hlavného vzduchojemu prúdi kanálikom (16), otvorenou záklopkou (26), kanálikom (22) a ďalej okolo krčeka a prerušovacieho ventilu (48) a kanálikom (23) do hlavného potrubia.

Len čo sa tlak vzduchu v priestoroch (18 a 8) a v riadiacom vzduchojeme (15) vyrovná, nastane rovnováha síl pôsobiacich na riadiaci piest (6). Silou pružinky dosadne riadiaca záklopka (7) do sedla a spojenie kanáliku (10) s priestorom (8) sa uzatvorí. Prúdenie vzduchu z hlavného vzduchojemu do hlavného potrubia sa preruší, len čo tlak v hlavnom potrubí dosiahne 5,0 barov. Kanálik (22) je spojený s priestorom (24) nad horným piestom (46) kalibrovaným otvorom (21), preto sa priestor (24) plní stlačeným vzduchom súčasne s otvorením podvojnej záklopky (26). Ak dosiahne tlak v hlavnom potrubí prevádzkovú výšku 5,0 barov, je tento tlak i v priestore (24). V dôsledku toho sú sily pôsobiace na piesty (46) rozvodného mechanizmu vyrovnané, ten sa posunie z hornej polohy do strednej a podvojná záklopka (26) dosadne pôsobením pružiny do svojho sedla. Plnenie hlavného potrubia z hlavného vzduchojemu je prerušené. Pri poklese tlaku v hlavnom potrubí vplyvom netesnosti sa poruší rovnováha síl na rozvodnom mechanizme brzdiča, záklopka (26) sa pootvorí a po doplnení strat v hlavnom potrubí znovu dosadne do svojho sedla. Tento proces sa opakuje. Celkom analogicky prebieha i pri zmene riadiaceho tlaku v priestore (á) a (15), čo nastane napr. v polohe rukoväti IV—V, t. j. pri prevádzkovom brzdení alebo odbrzdňovaní.

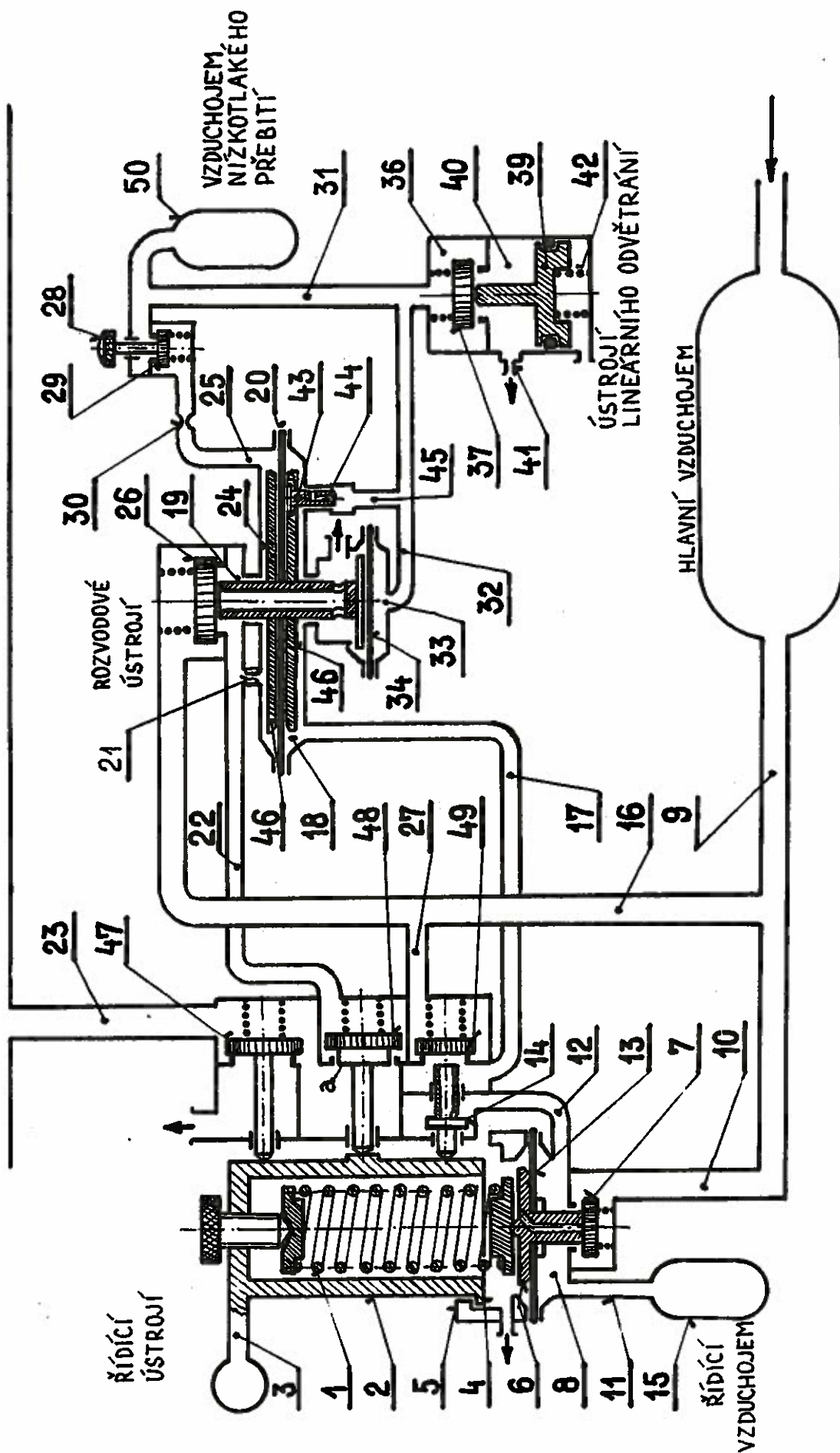
b) Poloha neutrálna III

Pri prestavení rukoväti brzdiča (3) do polohy neutrálnej III sú všetky tri ventily (47, 48, 49) ovládané vačkami uzatvorené. Hlavné potrubie je od rozvodného mechanizmu brzdiča odpojené, takže stlačený



Obr. 121 Značení poléh brzdíča DAKO-BS 2

HLAVNÍ POTRUBÍ



Obr. 122 Účinkovanie brzdíča DAKO-BS 2 — jazdná poloha

vzduch do neho neprúdi ani sa z neho nevypúšťa. Táto poloha sa používa pri skúške tesnosti samočinnnej brzdy v odbrzdennom stave.

c) Poloha prevádzkového brzdienia a odbrzdovania IV—V

V polohe IV—V — obr. 123 sú vačkami ovládané ventily (47) rýchločinný a (49) vysokotlakového švihu uzatvorené. Prerušovací ventil (48) je čiastočne otvorený a škrtí prúdenie vzduchu do hlavného potrubia.

Pri prevádzkovom brzdení sa natočí rukoväť brzdiča (3) z polohy jazdnej II cez polohy neutrálnu III do polohy prevádzkového brzdienia IV až V. Jednotlivé brzdiace stupne sú aretované zubkami na objímke. Ak je v jazdnej polohe tlak v hlavnom potrubí 5,0 barov, potom sa prvým brzdiacim stupňom (zubkom) zníži tlak v hlavnom potrubí o 0,3 až 0,4 baru, t. j. na 4,7 až 4,6 baru. Každým ďalším brzdiacim stupňom (zubkom) sa znižuje tlak v hlavnom potrubí o 0,13 až do tlaku 3,0 baru.

Natáčaním rukoväti brzdiča (3) proti pohybu hodinových ručičiek do polohy prevádzkového brzdienia kľže palec (4) po šikmej dráhe (5) a objímka (2) spojená s rukoväťou (3) sa pohybuje nahor, čím sa znižuje sila regulačnej pružiny (1). Poklesom sily regulačnej pružiny (1) na piest riadiaceho mechanizmu (6) sa poruší rovnováha síl na bránicu (13). Tá sa pretlakom vzduchu v priestore (8) prehne a posunie piest (6) hore. Vzduch z priestoru (8) a z riadiaceho vzduchojemu (15) uniká kalibrovaným otvorom v pieste (6) do ovzdušia. Pri úplnom prevádzkovom zabrzdení klesne tlak v riadiacom vzduchojeme obsahu 1,0 liter z 5,0 na 3,5 baru za čas 3 ± 1 sekunda.

Pokles tlaku v riadiacom vzduchojeme (15) sa preniesie do priestoru (18) rozvodného mechanizmu, bránica (20) sa prehne dolu a piestnica (19) poklesne. Sedlo, ktoré tvorí piestnica (19) s podvojnou záklopkou (26), sa otvorí a stlačený vzduch z hlavného potrubia uniká do ovzdušia prípojkou (23), otvoreným prerušovacím ventilom (48), kanálom (22) a dutou piestnicou (19). Brzdiaci stupeň sa ukončí pri vyrovnaní tlaku v priestore (8) so silou regulačnej pružiny (1) pôsobiacej zhora na bránicu (13) a po vyrovnaní tlakov v priestoroch (18 a 24) pod a nad bránicou (20) rozvodného mechanizmu. Po vyrovnaní tlakov dosadne piestnica (19) na podvojnú záklopku (26), čím sa preruší vypúšťanie vzduchu z hlavného potrubia. Pri každom ďalšom brzdiacom stupni sa celý proces opakuje. Pri ustálenom brzdiacom stupni sa straty vzduchu spôsobené netesnosťou hlavného potrubia dopĺňajú podobným spôsobom ako v polohe jazdnej II.

Pri prevádzkovom odbrzdovaní sa otáča rukoväť brzdiča (3) v smere z polohy IV, to je v smere pohybu hodinových ručičiek až do polohy jazdnej II. Pritom vzrastajúca sila regulačnej pružiny (1) na bránicu (13) spôsobí nárast tlaku v priestore (8), v riadiacom vzduchojeme (15) a v hlavnom potrubí až na prevádzkový tlak 5,0 barov spôsobom ako v polohe jazdnej II. Úplné odbrzdenie možno urýchliť vysokotlakovým švihom, ktorý je popísaný v ďalšom odseku.

d) Poloha vysokotlakového švihu I

Cas plnenia brzdy, najmä pri odbrzdovaní dlhých vlakov, možno podstatne skrátiť prestavením rukoväti do polohy plniaceho švihu I. Pri vysokotlakovom švihu sa samočinne zavádza i nízkotlakové prebitie brzdy — obr. 124.

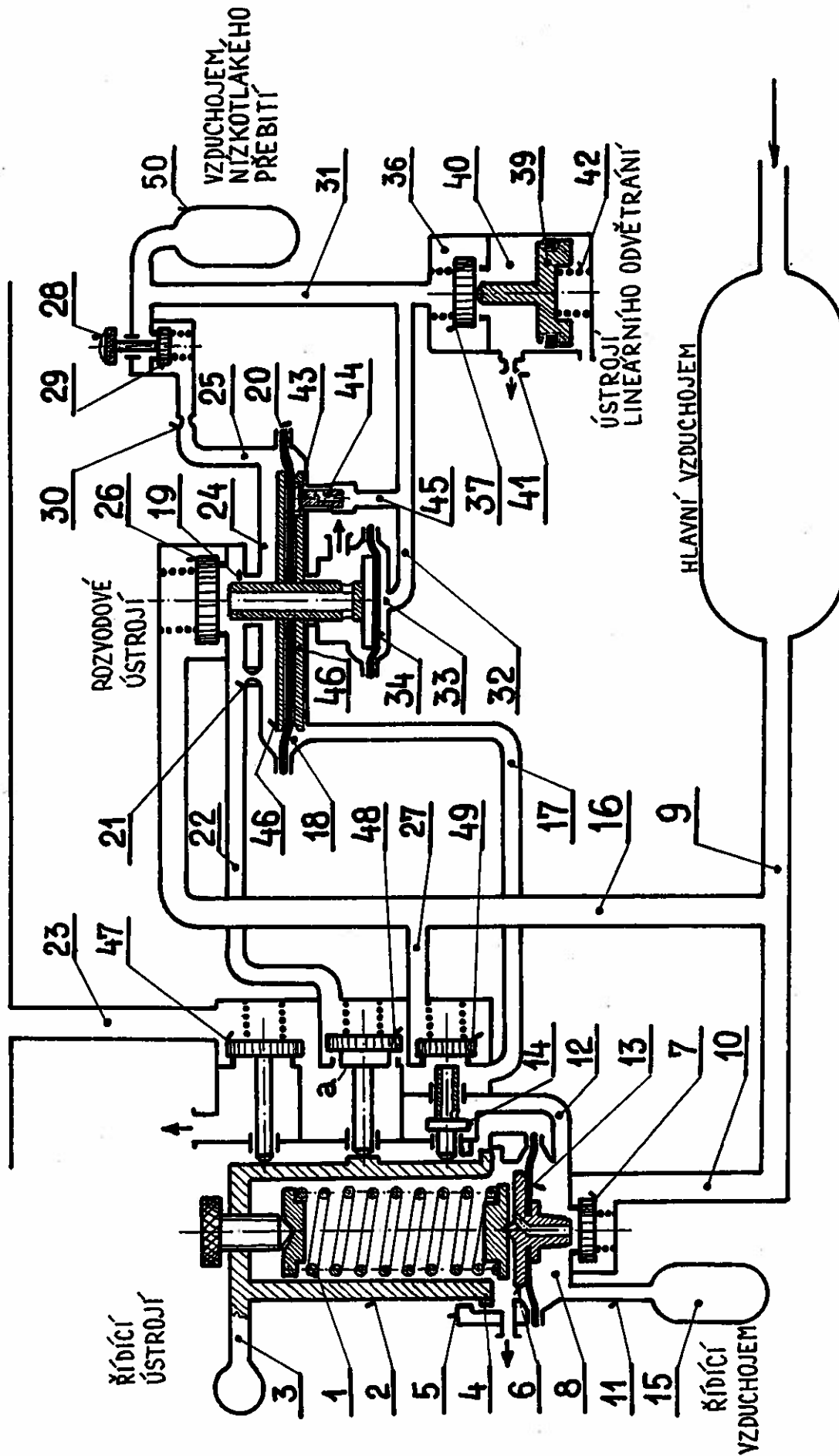
Pri plnení hlavného potrubia (odbrzdovanie) brzdy vysokotlakovým švihom sa rukoväť brzdiča (3) prestaví do polohy I. Pretože šikmá dráha vačky (5) je ukončená v polohe jazdnej II, nemôže sa posunúť palec (4) s objímkou (2) vertikálne hore. Pružina (1) sa neuvoľní a v dôsledku toho sa nezmení ani tlak v riadiacom vzduchojeme (15).

Po prestavení rukoväti (3) do polohy vysokotlakového švihu I je rýchločinný ventil (47) uzatvorený, kým prerušovací ventil (48) a ventil švihu (49) sú otvorené. Prerušovací ventil (48) je vačkou presunutý do pravej krajnej polohy, v ktorej je kľčok ventilu mimo sedla, takže spojenie medzi rozvodným mechanizmom a hlavným potrubím je zabezpečené nezoškrteným prierezom. Dutý piest (14) vysunutý vpravo otvorí záklopku ventilu švihu (49), pričom sa preruší spojenie medzi priestormi (8 a 18). Otvoreným sedlom ventilu (49) prúdi vzduch z hlavného vzduchojemu porubím (9 a 16) a kanálkami (27 a 17) priamo do priestoru (18) pod bránicu (20). Pretlakom v priestore (18) sa zdvihne bránica (20), piesty (46) a piestnica (19), takže otvoreným sedlom podvojnnej záklopky (26), kanálkami (16, 22), otvoreným prerušovacím ventilom (48) a kanálkom (23) sa plní hlavné potrubie tlakom priamo z hlavného vzduchojemu. Spolu so spodným piestom (46) sa zdvihne aj piestik (43), ktorý otvorom (44), kanálkami (45 a 32) prepojí priestor (18) s priestorom (33) pod malou bránicou (34), ktorá sa prehne hore. Okrem toho sa kanálkom (31) plní vzduchojem nízkotlakového prebitia a mechanizmus lineárneho odvetrania. Rukoväť brzdiča môže byť v polohe vysokotlakového švihu I bez nebezpečia prebitia brzdy len časovo obmedzený čas, max. 8 až 10 sekúnd, inak by sa prebili brzdy staršieho typu (typ Božič, Hildebrand-Knorr, Westinghouse Lu), ktoré sa na vozňoch dosiaľ používajú. Vysokotlakovým švihom sa zavádza samočinnné prebitie brzdy len vtedy, ak sa zdvihne piestnica (19) tak vysoko, aby piestik (43) prepožil otvorom (44) priestor (18) s mechanizmom nízkotlakového prebitia. Vysokotlakový švih sa ukončí prestavením rukoväti brzdiča (3) do polohy jazdnej II. Tlaky v priestoroch (18 a 8) sa vyrovnajú. Vplyvom samočinnného zavedenia nízkotlakového prebitia a tlakom v priestore (33) na membránu (34) zostane podvojná zákloпка (26) pridvihnutá a hlavné potrubie sa doplňuje na zvýšený prevádzkový tlak. Pri rovnováhe síl na piesty (46) sa zákloпка (26) uzatvorí silou pružiny a dopĺňanie hlavného potrubia sa preruší.

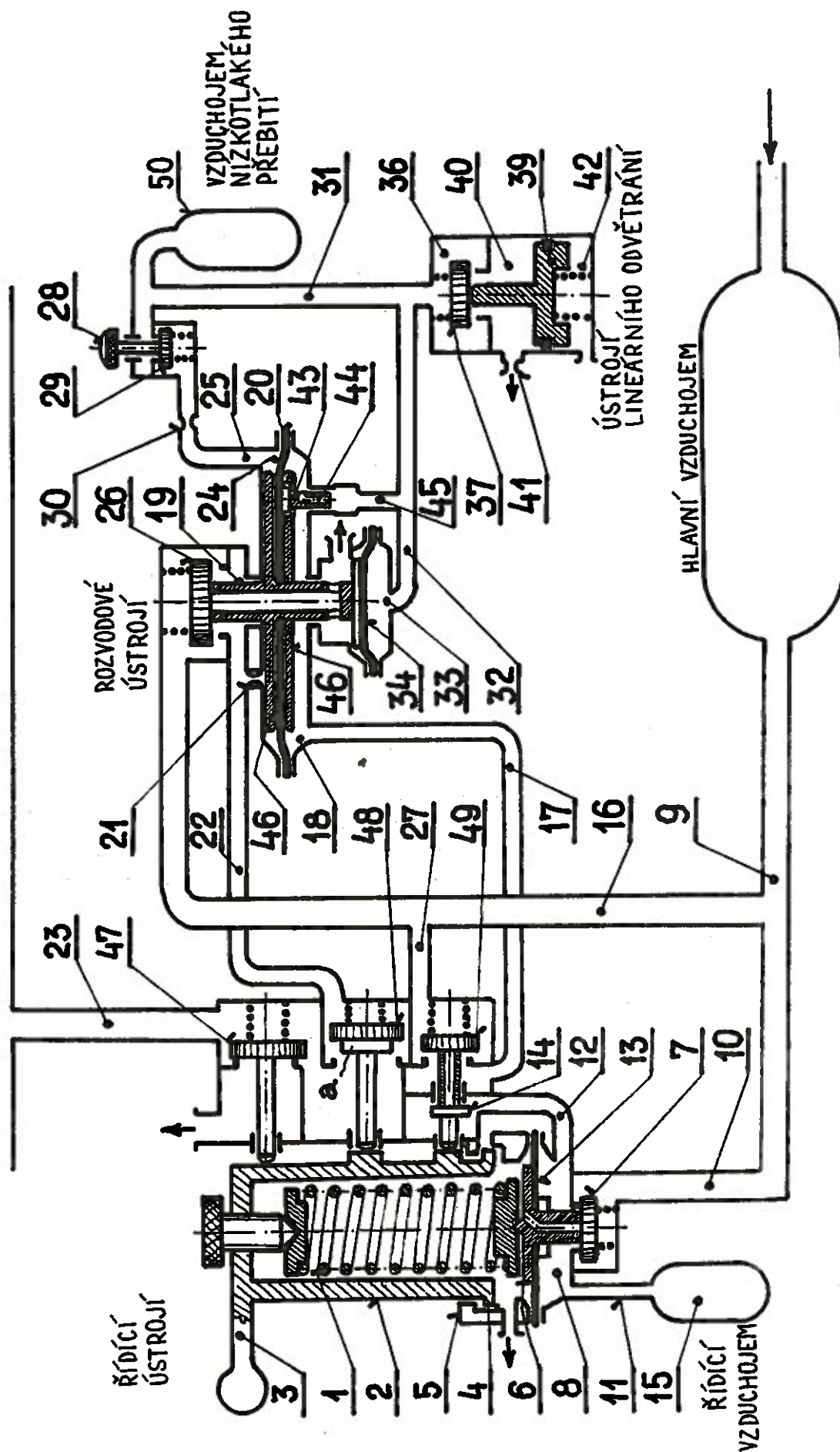
e) Nízkotlakové prebitie brzdy

Okrem zavedenia nízkotlakového prebitia brzdy polohou vysokotlakového švihu možno nízkotlakové prebitie zaviesť nezávisle od polohy rukoväti brzdiča, a to tlačidlom (28) — obr. 124. Stlačením tlačidla sa

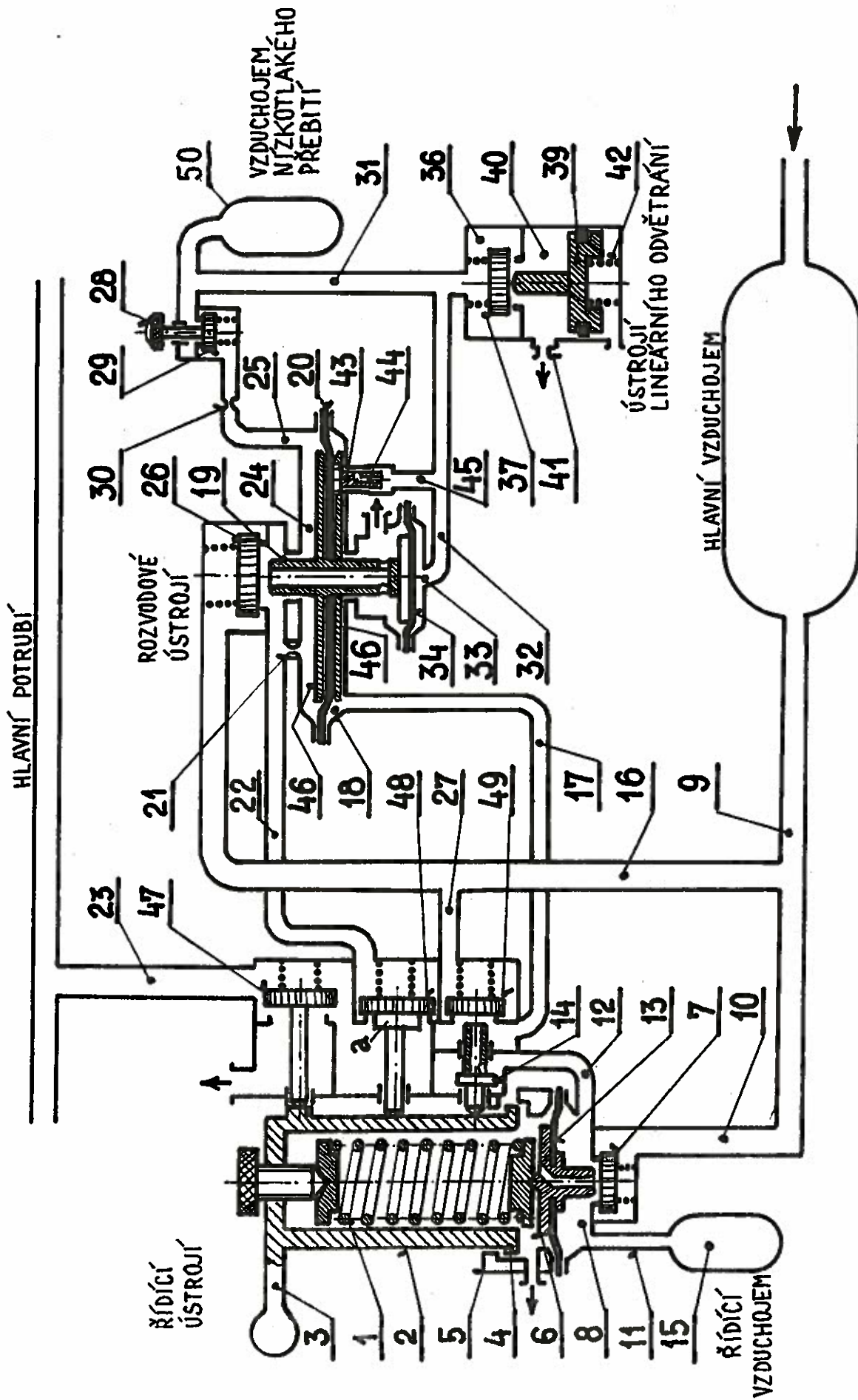
HLAVNÍ POTRUBÍ



Obr. 123 Útinkovanie brzdiča DAKO-BS 2 — poloha prevádzkového brzdzenia



Obr. 124 Účinkovanie brzdíča DARO-BS 2 — poloha vysokotlakového žvihu



Obr. 125 Účinkovanie brzdíča DAKO-BS 2 — poloha rýchlostného brzdienia

otvorí sedlo záklopky (29), takže vzduch prúdi z priestoru (24), kanálikom (25) a dýzou (30) do vzduchojemu nízkotlakového prebitia (50), kanálikom (31) do mechanizmu lineárneho odvetrania a kanálikom (32) do priestoru (33) pod malou bránicou (34). Priestor nad malou bránicou (34) je trvale spojený s ovzduším. Pri ručnom zavedení nízkotlakového prebitia môže tlak za normálnych okolností v mechanizme nízkotlakového prebitia dosiahnuť len prevádzkový tlak v hlavnom potrubí pri prebití, t. j. 5,4 baru.

Tlakom v priestore (33) sa preruší rovnováha síl pôsobiacich na piesty (46). V dôsledku toho sa piest (46) s piestnicou (19) zdvihne a otvorí záklopku (26). Jej otvoreným sedlom prúdi vzduch z hlavného vzduchojemu potrubím (9, 16) a kanálikom (22), otvoreným prerušovacím ventilom (48) a kanálikom (23) do hlavného potrubia. Okrem toho sa kalibrovaným otvorom (21) plní priestor (24) nad bránicou (20). Rovnováha na piestoch rozvodného mechanizmu nastane, ak stúpne tlak vo vzduchojeme nízkotlakového prebitia i v hlavnom potrubí na 5,4 baru alebo na hodnotu nižšiu, ak bolo tlačidlo (28) tlačené krátko. Pri plnení vzduchojemu nízkotlakového prebitia sa uvedie do činnosti aj mechanizmus lineárneho odvetrania. Ak je tlak v priestore (40) nižší než 0,4, je sedlo záklopky (37) otvorené a priestor (40) sa plní tlakom zo vzduchojemu nízkotlakového prebitia. Ak dosiahne tlak v priestore (40) 0,4 baru, piest (39) sa posunie dolu a záklopka (37) uzatvorí sedlo. Plnenie priestoru (40) sa preruší a priestor sa odvetrá kalibrovaným otvorom (41). Len čo tlak klesne pod 0,4 baru, pružinka (42) nadzdvihne piest (39) so záklopkou (37) a priestor (40) sa znovu doplní na tlak 0,4 baru. Celý proces sa opakuje do úplného vyprázdnenia vzduchojemu nízkotlakového prebitia (50).

S poklesom tlaku vo vzduchojeme nízkotlakového prebitia a v priestore (33) sa piestnica (19) vplyvom pretlaku v priestore (24) posunie dolu, záklopka uzatvorí veľké sedlo a otvorí malé sedlo, takže vzduch z hlavného potrubia uniká dutou piestnicou (19) do ovzdušia. Úplným odvetraním priestorov nízkotlakového prebitia klesne tlak v hlavnom potrubí z 5,4 baru na prevádzkový tlak 5,0 barov v časovom limite asi 180 sekúnd.

f) Poloha záverná (zamykacia) VI

Rukoväť brzdiča sa prestavuje do polohy závernej pri odstavovaní vozidla pri zmene stanovišťa. V tejto polohe sa rukoväť brzdiča uzamkne prenosným kľúčom. Všetky ventily ovládané včakami sú uzatvorené (obdobu polohy neutrálnej III). Z bezpečnostných dôvodov je poloha záverná VI umiestnená tak, aby pri prestavovaní rukoväti z polohy jazdnej II do polohy závernej VI sa prechádzala poloha brzdiaca IV až V a tým sa vyvolal plný účinok samočinnnej brzdy.

Pri jazde s príprahom sa na obsadenom stanovišti rušňovodiča vlakového rušňa prestavuje rukoväť brzdiča DAKO-BS 2 do polohy závernej, avšak neuzamkává sa. Brzdič zostáva v pohotovosti. Ak treba, možno ním v prípade núdze zabrzdiť celý vlak. To isté platí pre hnacie vozidlo radené ako postrk.

Ak sa hnacie vozidlo prepravuje ako nečinné, je rukoväť brzdiča v závernej polohe a brzdič (e) uzamknutý (é). Prerušovací ventil brzdiča uzatvára rozvodný mechanizmus od hlavného potrubia.

g) Poloha rýchločinnného brzdzenia VII

Pri prestavení rukoväti brzdiča (3) do polohy rýchločinnného brzdzenia VII — obr. 125 sa rýchločinnný ventil (47) otvorí, kdežto prerušovací ventil (48) a ventil švihu (49) sú uzatvorené. Pritom vzduch z hlavného potrubia uniká veľkým prierezom rýchločinnného ventilu (47) do ovzdušia až do jeho úplného vyprázdnenia.

Odľahčením regulačnej pružiny (1) a nadvihnutím riadiaceho piesta (6) poklesne tlak v riadiacom vzduchojeme (15) asi na 2,8 baru. Rovnaký tlak zostane v rozvodnom mechanizme a v kanáli (22). Prerušovací ventil (48) uzatvára rozvodný mechanizmus od hlavného potrubia.

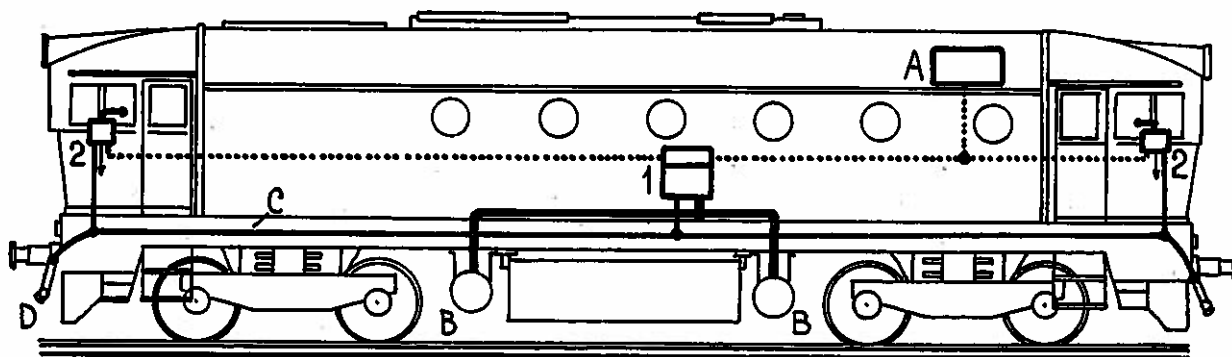
Elektricky riadený brzdič DAKO-BSE

163. Elektricky riadený brzdič DAKO-BSE je prístroj, ktorým sa pomocou ovládačov ovláda samočinnná tlaková brzda. Hnacie vozidlo má jeden brzdič BSE, umiestnený zvyčajne v strojovni alebo pod kapotou vozidla, ktorého účinkovanie sa riadi podľa počtu stanovišť rušňovodiča jedným alebo dvoma ovládačmi DAKO-OBE 1 (na rušňoch ES 499.0 výnimočne ovládačmi typu 1kRD7) — obr. 126.

Elektricky riadený brzdič BSE je na obr. 127. Základom brzdiča je doskový nosič (1), ktorý je pätkami (2) upevnený k podlahe. Nosič je závitom (18, 19) spojený s napájacím a hlavným potrubím, závitom (21) s výfukovou rúrkou a závitom (20) s potrubím priamočinnnej brzdy.

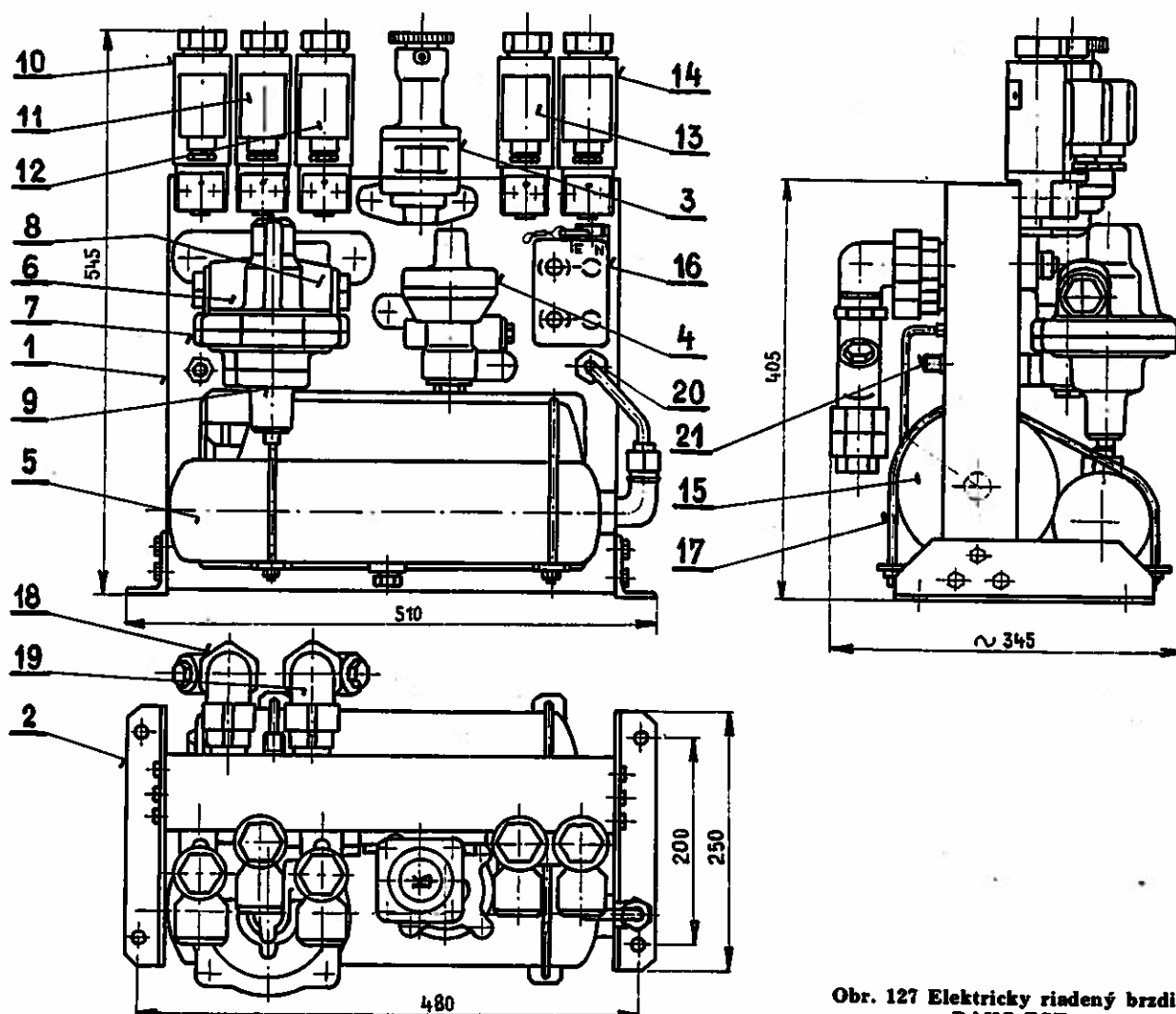
Na nosiči sú pripevnené tieto prístroje:

- regulátor tlaku (3),
- vyrovnávací ventil (4),
- riadiaci vzduchojem (5),
- prepojovací ventil (4),
- rozvodný ventil (7),
- obmedzovací a prerušovací ventil (6, 8),
- ventil lineárneho odvetrania (9),
- elektropneumatické ventily (10, 11, 12, 13, 14),



- A - ZAŘÍZENÍ AUTOMAT. RYCHLOSTNÍ REGULACE
 B - HLAVNÍ VZDUCHOJEM
 C - HLAVNÍ POTRUBÍ BRZDY
 D - BRZDOVÁ SPOJKA
 1 - ELEKTRICKY ŘÍZENÝ BRZDIČ
 2 - OVLADAČ BRZDIČE

Obr. 126 Schéma zapojenia elektricky riadeného brzdiča DAKO-BSE



Obr. 127 Elektricky riadený brzdič DAKO-BSE

- časovací vzduchom (15),
- prestavovač E—N (16).

Schéma zapojenia brzdiča DAKO-BSE je na obr. 128 (v prílohe pod páskou). Brzdič DAKO-BSE sa riadi len z obsadeného stanovišťa. Do pohotovostného stavu sa uvedie zapnutím spínača riadenia (S) alebo (S). Do elektrických obvodov, ktoré spájajú ovládače s elektropneumatickými ventilmi brzdiča, možno pripojiť ďalšie elektrické ovládacie prvky. Napríklad sa účinkovanie brzdiča riadi prostredníctvom impulzov, prichádzajúcich z regulátora rýchlosti, ktorý je súčasťou zariadenia automatickej regulácie rýchlosti (ZARR).

a) Regulátor tlaku (RT)

Regulátor tlaku (RT) trvale udržiava v hlavnom potrubí prevádzkový tlak 5 barov. Okrem toho umožňuje núdzovo ovládať samočinnú brzdou priamočinnou.

Pri elektrickom riadení brzdiča je prestavovač E—N (32) v polohe E. Priestor regulátora tlaku pod piestom (2) je dutým zdvíhadielom (33) prestavovača spojený s ovzduším. Pôsobením pružiny (1) upravuje regulátor v priestore pod piestom (3) stály tlak vzduchu 5,0 barov. Pri núdzovom ovládaní brzdiča BSE je prestavovač E—N (32) v polohe N a zdvíhadlo otvára záklopkou (34). Pritom stlačený vzduch z brzdiča priamočinnnej brzdy DAKO-BBP sa zavádza pod piest (2), kde pôsobí proti sile regulačnej pružiny (1). To má za následok zníženie tlaku vzduchu v priestore pod piestom (3). Plochy piestov (2 a 3) sú vymerané tak, že pri náraste tlaku vzduchu v priestore a pod piestom (2) na 4,0 bary sa zníži tlak vzduchu pod piestom (3) z 5,0 barov na tlak nižší než 3,5 baru. Tento spôsob ovládania umožňuje zavádzať niekoľko brzdiacich a odbrzdovacích stupňov.

b) Vyrovnávací ventil (VV)

Ventil (VV) riadi priechod vzduchu stlačeného z regulátora tlaku (RT) do riadiaceho vzduchojemu (RV) a do rozvodného ventilu (RV). Ak je v riadiacom vzduchojeme tlak nižší než je tlak prevádzkový, je rozdielom tlakov na piest (5) záklopka (4) uzatvorená a do riadiaceho vzduchojemu (RV) možno privádzať stlačený vzduch z regulátora tlaku (RT) len cez elektropneumatický odbrzdovací ventil (YO). Ak dosiahne tlak vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) hodnotu o 0,2 baru nižšiu než je tlak prevádzkový, t. j. 4,8 barov, pôsobením pružiny (6) sa piest (5) zdvihne a záklopka (4) sa otvorí. Z regulátora tlaku (RT) prúdi vzduch cez vyrovnávací ventil (VV) priamo do riadiaceho vzduchojemu (RV), takže tlak v riadiacom vzduchojeme sa samočinne vyrovná na tlak prevádzkový. V spodnej časti vyrovnávacieho ventilu (VV) je mechanizmus prevádzkového brzdenia. Po pneumatickom povelu, ktorý sa zavedie elektropneumatickým ventilom prevádzkového brzdenia (YB), zdvihne piest (10) záklopkou (9), ktorá vypustí vzduch z riadiaceho vzduchojemu (RV) do ovzdušia. Pri klesaní tlaku vzduchu v riadiacom vzduchojeme na tlak 4,65 baru uniká stlačený vzduch veľkým prietokovým prierezom otvoreného ventilu (7). Pri ďalšom znižovaní tlaku sa ventil (7) uzatvorí a vzduch uniká do ovzdušia len dýzou (8).

c) Riadiaci vzduchom (RV)

Riadiaci vzduchom má objem 2,5 litra. Zmeny tlaku vzniknuté v ňom pri zavedení brzdiacich alebo odbrzdovacích stupňov sa prostredníctvom rozvodného ventilu (RV) prenášajú do hlavného potrubia.

d) Prepojovací ventil (PV)

Prepojovací ventil (PV) tvorí konštrukčný celok s vyrovnávacím ventilom (VV). Prostredníctvom otvorov (14) v dutej piestnici (13) umožňuje spojenie riadiaceho vzduchojemu (RV) s priestorom pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV). Okrem toho umožňuje zavádzať do hlavného potrubia vysokotlakový švih. Pri zavedení stlačeného vzduchu z elektropneumatického ventilu švihu (YS) na piest (11) sa piest posunie dolu, piestnica (13) zakrytím otvorov (14) preruší spojenie riadiaceho vzduchojemu (RV) s rozvodným ventilom (RV) a otvorenou záklopkou (15) sa do priestoru pod rozvodný piest (16) zavedie stlačený vzduch z napájacieho potrubia.

e) Rozvodný ventil (RV)

Rozvodný ventil (RV) riadi prostredníctvom piesta (16), dutej piestnice (18) a dvojventilu (17) tlak vzduchu v hlavnom potrubí. O piestnicu (18) sa opiera piest (22), ktorý po zavedení stlačeného vzduchu z elektropneumatického ventilu nízkotlakového prebitia (YP) vyvodí prídavnú silu na rozvodný mechanizmus a tým zaisťuje zvýšenie tlaku vzduchu v hlavnom potrubí.

f) Obmedzovací a prerušovací ventil (OPV)

Obmedzovací a prerušovací ventil (OPV) tvorí jeden konštrukčný celok s rozvodným ventilom (RV). Prostredníctvom ventilu (23) riadi prietok stlačeného vzduchu z rozvodného ventilu (RV) do hlavného potrubia. Poloha ventilu (23) sa riadi ventilom záveru (YZ). Ventil (23) zaujíma dve polohy:

- poloha záverná — ventil záveru (YZ) uzatvára privod vzduchu, takže priestor nad piestom (26) je bez stlačeného vzduchu a pružina (24) pritláča záklopkou (23) do sedla;
- poloha otvorená — ventil záveru (YZ) vpúšťa do priestoru nad piest (26) stlačený vzduch, piest (26) s piestnicou (25) je v dolnej polohe a odtláča záklopkou (23) zo sedla.

g) Ventil lineárneho odvetrania (LV)

Ventil lineárneho odvetrania (LV) tvorí jeden konštrukčný celok s rozvodným ventilom (RV). Prostredníctvom piesta (30), pružiny (31), ventilu (28) a dýzy (29) vypúšťa stlačený vzduch z časovacieho vzduchojemu (CV) do ovzdušia a tým odstraňuje nízkotlakové prebitie.

Uvedený mechanizmus zabezpečuje rovnomerné vypúšťanie stlačeného vzduchu, takže pokles tlaku vzduchu v časovacom vzduchojeme (CV) za jednotku času je prakticky stály, nezávislý od výšky tlaku vzduchu v tomto vzduchojeme.

h) Elektropneumatické ventily (YO, YB, YŠ, YZ, YP)

Brzdíč DAKO-BSE má dva druhy trojcestných elektropneumatických ventilov, a to ventily normálne a inverzné. Ventil plniaceho švihu (YŠ) je trojcestný ventil normálny. Ventil prevádzkového brzdenia (YB) a ventil záverný (YZ) sú trojcestné ventily inverzné.

Ventil prevádzkového odbrzdzenia (YO) a ventil nízkotlakového prebitia (YP) majú funkciu dvojcestných ventilov normálnych. Namiesto nich sa zatiaľ používajú trojcestné normálne ventily, ku ktorým sa pripájajú samostatné spätné záklopky (ZV).

i) Časovací vzduchojem (CV)

Časovací vzduchojem (CV) má objem 5,0 litrov a tvorí zásobník stlačeného vzduchu pre riadenie nízkotlakového prebitia hlavného potrubia brzdíčom.

j) Prestavovač E—N

Prestavovač E—N slúži na nastavenie brzdíča pre elektrické alebo núdzové (pneumatické) ovládanie. Obsahuje 3 ventily (34, 36, 38) a k nim príslušné zdvíhadlá (33, 35, 37), prestavované rukoväťou vačkového hriadeľa (32). V základnej polohe „E“ zabezpečuje prestavovač elektrické ovládanie brzdíča. Ventil (34) prerušuje spojenie brzdíča priamočinnnej brzdy (PB) s regulátorom tlaku (RT) a priestor pod piestom (2) je spojený s ovzduším. Ventil (36) prerušuje priame spojenie regulátora tlaku (RT) s riadiacim vzduchojedom (RV). Ventil (38) spája elektropneumatický ventil prevádzkového brzdenia (YB) s priestorom pod piestom (10) vyrovnávacieho ventilu (VV).

Pri nastavení rukoväti prestavovača E—N do polohy núdzového ovládania „N“ spojí sa otvoreným ventilom (34) brzdíč priamočinnnej brzdy (BP) s priestorom pod piestom (2) regulátora tlaku (RT) a ventilom (36) priestor pod piestom (3) regulátora (RT) s riadiacim vzduchojedom (RV). Ventil (38) uzatvorí spojenie elektropneumatického ventilu (YB) s vyrovnávacím ventilom (VV).

k) Ovládač elektricky riadeného brzdíča (OBE 1)

V základnej polohe prestavovača E—N, t. j. v „E“, riadi ovládač (OBE 1) — obr. 128 — elektropneumatické ventily brzdíča BSE, ktorými sa ovláda samočinnná brzda. Ovládač obsahuje elektrické spínače prestavované vačkami 01 až 05. Vačky sa ovládajú rukoväťou (39). Šiesta vačka 06 otvára v rýchločinnnej polohe mechanicky ventil (40), ktorým sa vypúšťa veľkým prierezom stlačený vzduch z hlavného potrubia do ovzdušia.

Do obvodu sú kladnou polaritou medzi ovládače OBE 1 a zdroj (B) zaradené spínače (S) a (S'). Konštrukčné vyhotovenie ovládača DAKO-OBE 1 je na obr. 129.

l) Zapojenie prístrojov pri núdzovom ovládaní brzdíča BSE

Ak je elektrická časť ovládača OBE 1 alebo brzdíča BSE v poruche, môžu sa na núdzové ovládanie samočinnnej tlakovej brzdy použiť brzdíče priamočinnnej brzdy DAKO-BP, ktoré sú za dvojitou spätnou záklopkou pripojené k prestavovaču E—N elektricky riadeného brzdíča. Brzdíč DAKO-BP aj dvojité spätné záklopky sú bežným výstrojom hnacieho vozidla.

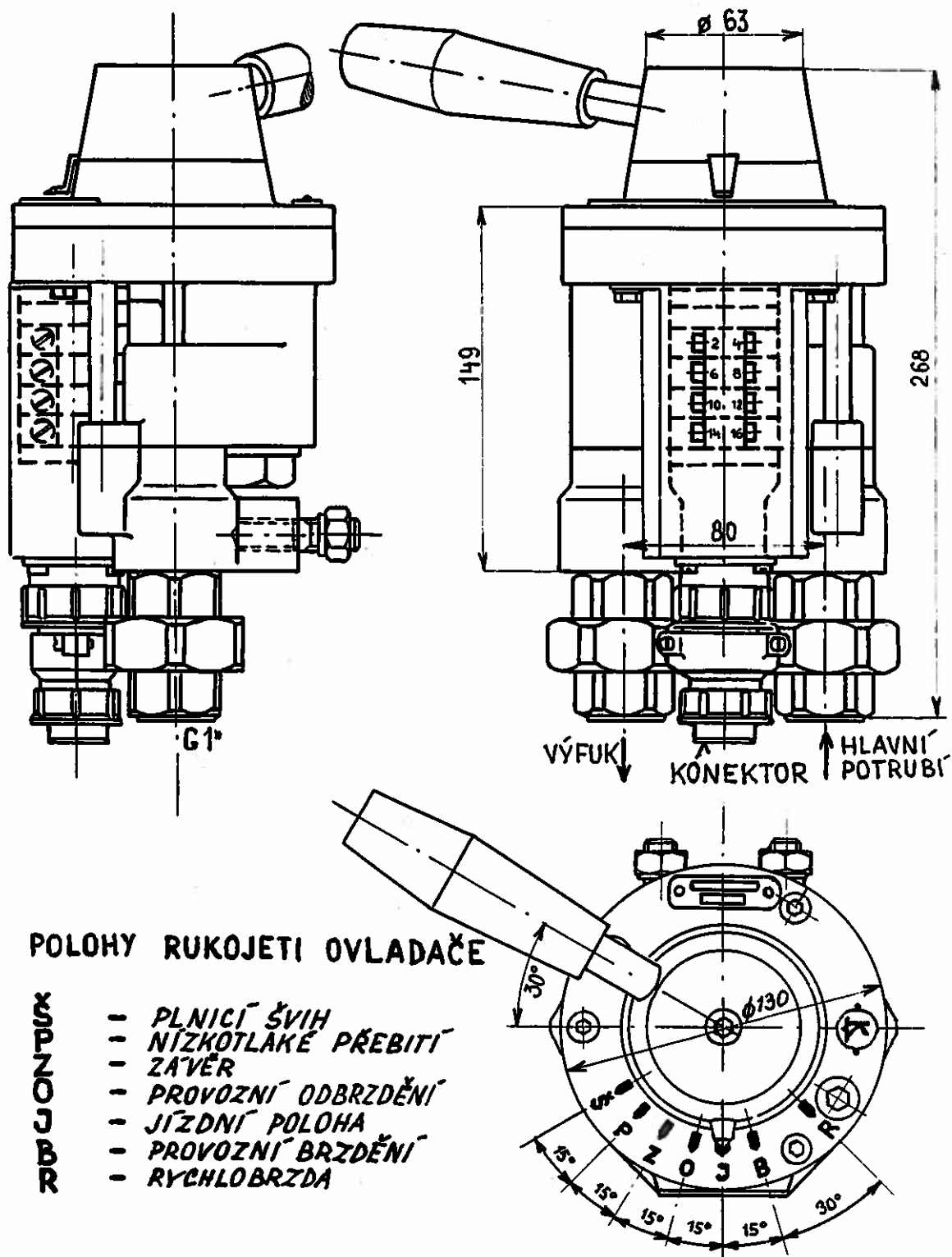
Účinkovanie brzdíča DAKO-BSE

164. Účinkovanie brzdíča DAKO-BSE je znázornené na obr. 128, 129. Všetky úkony sa vykonávajú pri zapnutom spínači (S) alebo (S') na obsadenom stanovišti rušňovodcu a pri postavení prepínača E—N v polohe „E“.

a) Plnenie brzdy na prevádzkový tlak — poloha J

Pri plnení samočinnnej tlakovej brzdy sa podrží rukoväť ovládača OBE 1 v polohe prevádzkového odbrzdzenia O asi 20 sekúnd, potom sa prestaví do polohy jazdnej J. V polohe O i J je ventil prevádzkového brzdenia (YB) pod napätím — pozri spínací program ovládača. Vačka (02) zapne spínač a z batérie (B) sa zavedie prúd vodičmi do ventilu (YO). Otvoreným sedlom ventilu (YO) prúdi vzduch z regulátora tlaku (RT) cez spätnú záklopku (SZ) do riadiaceho vzduchojemu (RV). Ak dosiahne tlak v RV asi 4,85 baru, zdvihne sa piest (5) vyrovnávacieho ventilu (VV) a otvorenou záklopkou (4) cez dýzu (43) sa vyrovná tlak v riadiacom

vzduchojeme na 5 barov. Riadiaci vzduchojem je otvormi (14) v piestnici prepojovacieho ventilu (PV) spojený s priestorom pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV). Pôsobením tlaku vzduchu sa presunie piest (16) s piestnicou (18) hore a zdvihne dvojventil (17). Stlačený vzduch z napájacieho potrubia prúdi otvoreným sedlom dvojventilu (17) a otvoreným sedlom ventilu (23) obmedzovacieho a prerušovacieho ventilu (OPV) do hlavného potrubia. Po naplnení brzdy vlaku na prevádzkový tlak 5,0 barov sa dýzou (19) vyrovná tlak vzduchu nad a pod piestom (16). Piest (16) s piestnicou (18) sa presunú dolu, takže dvojventil (17) uzatvorí vonkajšie pevné sedlo a tým preruší prívod stlačeného vzduchu z napájacieho (NP) do hlavného potrubia (HP). Pri plnení brzdy vlaku na prevádzkový tlak sa s výhodou používa nízkotlakové prebitie — poloha P, alebo vysokotlakový švih — poloha S, ktoré sú ďalej popísané.



Obr. 129 Ovládač elektricky riadeného brzdiča DAKO-OBE 1

b) Záver brzdiča — poloha Z

Poloha Z sa používa pri zisťovaní tesnosti brzdy v odbrzdenom stave. Pri prestavení rukoväti ovládača (39) do polohy Z zopne vačka (04) spínač a vodičmi zavedie prúd do ventilu (YZ). Ventil (YZ) uzatvorí prívod stlačeného vzduchu do priestoru nad piest (26) obmedzovacieho a prerušovacieho ventilu (OPV) a odvetrá tento priestor do ovzdušia. Silou pružiny (24) sa pritlačí ventil (23) do sedla a tým sa uzatvorí spojenie rozvodného ventilu (RV) s hlavným potrubím. Brzdič v polohe Z teda do hlavného potrubia vzduch neprivádza ani nevypúšťa. Pritom ventil prevádzkového brzdzenia (YB) zostáva pod napätím, to znamená, že spája priestor pod piestom (10) vyrovnávacieho ventilu s ovzduším.

c) Prevádzkové brzdzenie — poloha B

Rukoväť ovládača (39) sa prestaví do polohy prevádzkového brzdzenia, v ktorej vačka (10) rozopne spínač a tým preruší prúdový okruh inverzného ventilu (YB). Rovnako ostatné ventily sú bez napätia. Ventil (YB) preruší spojenie priestoru pod piestom (10) vyrovnávacieho ventilu (VV) s ovzduším a otvoreným sedlom ventilu (38) nastavovača E—N zavedie do tohto priestoru stlačený vzduch z napájacieho potrubia. Pôsobením tlaku sa piest (10) presunie hore a zdvihne ventil (9). Vzduch z riadiaceho vzduchojem (RV) prúdi otvoreným sedlom ventilu (7) a ventilu (9) do ovzdušia. Pri poklese tlaku vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) sa v priestore pod piestom (5) na hodnotu asi 4,65 baru piest (5) pretlakom vzduchu na hornú plochu presunie dolu proti sile pružiny (6) a ventil (7) uzatvorí svoje sedlo. Ďalšie prúdenie stlačeného vzduchu z riadiaceho vzduchojem (RV) do ovzdušia obmedzuje dýza (8). Vypúšťanie vzduchu z RV pri úplnom zabrzdení sa riadi dýzou (8) tak, aby poklesnutie tlaku z 5,0 na 3,5 baru prebehlo za čas asi 5 až 8 sekúnd. Riadiaci vzduchojem (RV) je spojený otvormi (14) vo prepojovacom ventile (PV) s priestorom pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV). Pokles tlaku v RV spôsobí presunutie piesta (16) s piestnicou (18) dolu, čím sa otvorí sedlo, ktoré tvorí horný koniec piestnice (18) s dvojventilom (17).

Stlačený vzduch z hlavného potrubia prúdi otvoreným sedlom ventilu (23) a dvojventilu (17), otvormi (20) v piestnici (18) a kanálom (21) do ovzdušia.

Brzdiaci stupeň sa preruší prestavením rukoväti ovládača (39) do polohy J. Zopnutím spínača vačkou (01) sa zavedie prúd do ventilu (YB) a priestor pod piestom (10) sa odvetrá. Piest (10) sa presunie dolu a ventil (9) preruší vypúšťanie stlačeného vzduchu z riadiaceho vzduchojem (RV) do ovzdušia. Len čo sa tlak v hlavnom potrubí vyrovná s tlakom v priestore nad i pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV), zdvihne sa piest (16) s piestnicou (18) nahor a horný koniec piestnice (18) s dvojventilom (17) uzatvoria vypúšťanie stlačeného vzduchu z hlavného potrubia do ovzdušia.

d) Rýchločinné brzdzenie — poloha R

V prípade rýchločinného brzdzenia sa rukoväť ovládača (39) prestaví do polohy R. Pritom vačka (01) rozopne spínač pre ventil prevádzkového brzdzenia (YB) a vačka (04) zopne spínač, ktorým zavedie prúd vodičmi do ventilu (YZ). Ventil (23) obmedzovacieho a prerušovacieho ventilu (OPV) uzatvorí spojenie hlavného potrubia s rozvodným ventilom (RV), podobne ako v polohe Z. Okrem toho vačka (06) stlačí driek rýchločinného ventilu (40) dolu, čím sa otvorí sedlo ventilu a stlačený vzduch z hlavného potrubia uniká veľkým prierezom ventilu (40) do ovzdušia.

e) Prevádzkové odbrzdzenie — poloha O

Pri odbrzdžovaní samočinnnej brzdy sa rukoväť ovládača (39) prestaví do polohy prevádzkového odbrzdzenia O. Vačka (02) zopne spínač, ktorým sa zavedie prúd vodičmi do ventilu (YO). Ventil (YO) prepojí priestor pod piestom (3) regulátora tlaku s riadiacim vzduchojemom, pričom prebieha rovnaký dej ako pri plnení na prevádzkový tlak, uvedený v odseku a).

Odbrzďovací stupeň sa preruší prestavením rukoväti ovládača do jazdnej polohy J. Cieвка ventilu (YB) zostáva pritom pod napätím a ventil uzatvára odvetrávanie riadiaceho vzduchojem.

f) Nízkotlakové prebitie — poloha P

Rukoväť ovládača (39) sa prestaví do polohy nízkotlakového prebitia P, v ktorej vačka (02) zopne spínač pre ventil prevádzkového odbrzdzenia (YO) a vačka (05) spínač, ktorý zavedie prúd vodičmi do ventilu (YP). Otvoreným sedlom ventilu (YP) prúdi stlačený vzduch z hlavného potrubia do časovacieho vzduchojem (CV), do mechanizmu lineárneho odvetrávania (LV) a do priestoru pod piest (22) rozvodného ventilu (RV). Pôsobením tlaku sa piest (22) presunie nahor, s ním piest (16) s piestnicou (18), ktorá zdvihne dvojventil (17) z vonkajšieho sedla. Otvoreným sedlom dvojventilu (17) prúdi stlačený vzduch z napájacieho potrubia (NP) do hlavného potrubia (HP). Plochy piestov (16 a 22) rozvodného ventilu (RV) sú vymarané tak, aby pri zvýšení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí a tým aj v priestore nad piestom (16) na asi 5,4 baru sa rozvodný mechanizmus dostal do rovnovážneho stavu, v ktorom dvojventil (17) uzatvorí vonkajšie sedlo a preruší prívod stlačeného vzduchu do hlavného potrubia (HP).

V polohe nízkotlakového prebitia P zopne vačka (02) spínač, ktorý zavedie prúd do ventilu prevádzkového odbrzdzenia (YO), takže tlak vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) a v priestore pod piestom (16) sa vyrovná na tlak 5,0 barov. Pri nízkotlakovom prebití hlavného potrubia sa z časovacieho vzduchojem (CV) vypúšťa stlačený vzduch do ovzdušia ventilom lineárneho odvetrávania (LV). Ventil (28) sa silou pružiny (31) nadzdvihne, vpustí vzduch z časovacieho vzduchojem do priestoru nad piestom (30), ten tlakom

vzduchu poklesne a uzatvorí priechod vzduchu ventilom (28). Pritom priestor nad piestom (30) sa neustále odvetráva do ovzdušia dýzou (29). Len čo tlak v tomto priestore poklesne, ventil (28) sa silou pružiny (31) nadzdvihne a vpustí vzduch do priestoru nad piest (30). Cyklus sa opakuje. Ventil (28) zabezpečuje rovnomerné vypúšťanie stlačeného vzduchu z časovacieho vzduchojemu (ČV), pričom celkový čas vypúšťania vzduchu z tlaku 5,4 baru na 5,0 barov je asi 180 sekúnd. Poklesom tlaku vzduchu v časovacom vzduchojeme (ČV) sa znižuje prídavná sila, ktorou pôsobí piest (22) na rozvodný mechanizmus a to pomaly a rovnomerne vypúšťa stlačený vzduch z hlavného potrubia do ovzdušia. Za čas asi 180 sekúnd sa zníži tlak v hlavnom potrubí z 5,4 baru na prevádzkový tlak 5,0 barov. Tempo znižovania tlaku vzduchu v hlavnom potrubí je pomalšie, než je citlivosť brzd, takže pri samočinnom odstraňovaní nízkotlakového prebitia brzdy vlaku nenaskočí.

g) Vysokotlakový švih — poloha Š

Rukoväť ovládača (39) sa prestaví do polohy vysokotlakového švihu, v ktorej vačka (03) zopne spínač a zavedie prúd vodičmi do ventilu (YŠ). Ventil (YŠ) sa otvorí a zavedie stlačený vzduch nad piest (11) prepovacieho ventilu (PV). Pôsobením stlačeného vzduchu sa piest (11) s piestnicou (13) presunú dolu proti sile pružiny (12). Otvory (14) v piestnici (13) sa zakryjú a spodný koniec piestnice otvorí ventil (15), čím sa preruší spojenie riadiaceho vzduchojemu (RV) s priestorom pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV) a do tohto priestoru sa zavedie stlačený vzduch z napájacieho potrubia.

Piest (16) s piestnicou (18) sa prestavia nahor a horný koniec piestnice (18) zdvihne dvojventil (17), ktorého otvoreným vonkajším sedlom prúdi stlačený vzduch z napájacieho (NP) do hlavného potrubia (HP).

V polohe vysokotlakového švihu Š zavádza vačka (02) prúd do EP (ventilu (YO) a vačka (05) prúd do EP ventilu (YP). S plniacim švihom teda súčasne prebieha vyrovnanie tlaku vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) na 5,0 barov a zavedie sa nízkotlakové prebitie. Pri dlhšom čas plniaceho švihu môže nízkotlakové prebitie dosiahnuť vyššiu hodnotu než 5,4 baru (napr. 5,7 baru). Úmerne s vyššou hodnotou nízkotlakového prebitia sa predlži čas odstraňovania nízkotlakového prebitia brzdy vlaku.

h) Núdzové ovládanie brzdiča DAKO-BSE

Núdzové ovládanie brzdiča sa používa pri chybe v zdroji prúdu, v elektrickom vedení alebo v elektrickom zariadení brzdiča. V prípade straty napätia na cievke ventilu prevádzkového brzdienia (YB) brzdič samočinne zabrzdí. Pri elektrickej chybe ovládača alebo brzdiča sa ručne prestaví prestavovač E—N z polohy E do polohy N. Prestavovač v polohe núdzového ovládania N spojí otvoreným ventilom (34) priestor pod piestom (2) regulátora (RT) s brzdičom priamočinnnej brzdy (BP), otvoreným ventilom (36) regulátor tlaku (RT) s riadiacim vzduchojemom (RV) a zatvoreným ventilom (38) preruší spojenie priestoru pod piestom (10) vyrovnávacieho ventilu (VV) s ventilom (YB). Pokiaľ nie je zabrzdené brzdičom priamočinnnej brzdy (BP), vyrovná sa otvoreným ventilom (36) tlak vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) na 5,0 barov a tým aj tlak vzduchu v hlavnom potrubí na tlak prevádzkový.

i) Núdzové prevádzkové brzdienie

Z potrubia priamočinnnej brzdy k brzdovým valcom je vyvedená odbočka do elektricky riadeného brzdiča BSE, takže tlak vzduchu, vpúšťaný brzdičom BP do brzdových valcov (BV), pôsobí rovnako na spodnú plochu piestu (2) regulátora tlaku (RT) proti sile pružiny (1). Tým sa poruší rovnováha medzi silou regulačnej pružiny (1) a silou na piest (3). Piesty (2 a 3) sa posunú nahor, dutá piestnica otvorí vnútorné sedlo záklopky (41) a tlak vzduchu v priestore pod piestom (3) a tým aj v riadiacom vzduchojeme (RV) a v priestore pod piestom (16) rozvodného ventilu (RV) sa zníži odvetraním do ovzdušia. Rozvodný ventil (RV) zníži tlak vzduchu v hlavnom potrubí. Pri dosiahnutí tlaku vzduchu 4,0 baru v priestore pod piestom (2), čo býva max. tlak v priamočinnnej brzde, sa zníži tlak vzduchu v priestore pod piestom (3) a v dôsledku toho v hlavnom potrubí pod hodnotu 3,5 baru, takže dôjde k úplnému prevádzkovému zabrzdeniu samočinnou brzdou.

j) Núdzové prevádzkové odbrzdienie

Brzdičom priamočinnnej brzdy (BP) sa znižuje tlak vzduchu v brzdových valcoch hnacieho vozidla a tým aj v priestore pod piestom (2) regulátora tlaku (RT). Úmerne so znižovaním tlaku vzduchu v priestore pod piestom (2) narastá tlak vzduchu pod piestom (3) a tým aj v hlavnom potrubí. Po úplnom odbrzdení priamočinnnou brzdou sa vyrovná tlak vzduchu v riadiacom vzduchojeme (RV) a v hlavnom potrubí na tlak prevádzkový, t. j. 5,0 barov.

k) Núdzové rýchločinné brzdienie

Rukoväť ovládača (39) sa prestaví do rýchločinnnej polohy. Rýchločinným ventilom (40) sa vypúšťa stlačený vzduch z hlavného potrubia priamo do ovzdušia. Ak je však ovládač OBE 1 bez prúdu, nenastaví sa súčasne s rýchločinnnou polohou R záver brzdiča a rozvodný ventil (RV) dopĺňa otvoreným ventilom (23) obmedzovacieho a prerušovacieho ventilu (OPV) stlačený vzduch z napájacieho potrubia do potrubia hlavného. Prietokový prierez ventilu (23) je v porovnaní s prierezom rýchločinnného ventilu (40) menší, takže priebeh rýchleho brzdienia nie je dodávkou stlačeného vzduchu do hlavného potrubia ovplyvnený.

Brzdíč DAKO-BSE na nečinnom hnacom vozidle

165. Na hnacom vozidle, ktorým sa neriadi činnosť samočinnej brzdy vlaku sa prestaví rukoväť ovládača (39) na oboch stanovištiach rušnovodiča do závernej polohy.

Na hnacích vozidlách prepravovaných vo vlaku, na ktorých je hlavný vzduchojem bez tlaku vzduchu, sa obmedzovací a prerušovací ventil (OPV) samočinne prestaví do závernej polohy a preruší spojenie brzdiča s hlavným potrubím. Hnacie vozidlo môže byť potom brzdené spôsobom ako ostatné vozne zaradené vo vlaku.

Brzdíč priamočinnej tlakovej brzdy DAKO-BP

166. Brzdíčom DAKO-BP sa ovláda priamočinná tlaková brzda hnacieho vozidla. Brzdíč DAKO-BP je ventilového vyhotovenia. V jeho konštrukcii nie sú použité žiadne zabrusované súčiastky. Rozvod vzduchu obstaráva piest s gumovou membránou a gumokovovými ventilom. Brzdíč je nastavený na tlak v brzdových valcoch $4,0 \pm 0,1$ baru. Spojenie brzdiča s potrubím je riešené pomocou nosiča, čo umožňuje vymeniť prístroj bez demontáže potrubných spojov.

Brzdíč DAKO-BP je na obr. 130, 131, 132. Brzdíč DAKO-BP sa skladá z nosiča a z vlastného brzdiča. Obe časti sú spojené dvoma skrutkami. Nosič (2) slúži na upevnenie vlastného telesa brzdiča a na pripojenie prírodného potrubia od hlavného vzduchojemu hrdlom (A), potrubia k brzdovým valcom hrdlom (B) a výfukového potrubia hrdlom (C).

Vlastný brzdič má dve hlavné časti:

- regulátor tlaku, umiestnený vo veku brzdiča (3),
- rozvod vzduchu, umiestnený v telese brzdiča (1).

Veko brzdiča (3) je s telesom brzdiča (1) spojené dvoma závitmi. Regulátor tlaku plní brzdové valce tlakom v závislosti od polohy rukoväti brzdiča a udržiava ju na rovnakej výške bez ohľadu na netesnosť v obvode brzdových valcov. Regulátor je uložený vo veku (3) a skladá sa z regulačného puzdra (4), regulačnej skrutky (30) s opierkou (9), regulačnej pružiny (22) a vačky (5). Vnútri regulačného puzdra je uložená aretačná pružina (21), ktorá má za účel udržiavať rukoväť brzdiča v nastavenej polohe. Jej dosadacie plochy nesmú byť znečistené tukom, inak sa oslabuje jej trecí účinok. Regulačné puzdro (4) má v hornej časti štvorhran pre nasadenie rukoväti brzdiča (29). Rukoväť je upevnená maticou regulačnej skrutky (31) a závernou maticou (7). Dolná časť regulačného puzdra má dva výstupky, ktoré kľžu po čelných skrutkových ploškách vačky (5). V dôsledku toho sa pri natáčaní rukoväti posúva puzdro (4) smerom dolu alebo hore, pričom regulačná pružina (22) s aretačnou pružinou (21) sa napínajú alebo uvoľňujú. Regulačnou skrutkou (30), opierajúcou sa o opierku (9), sa nastavuje potrebné predpätie regulačnej pružiny (22). Vačka (5) je proti pootčeniu zabezpečená dvoma kolíkmi (14) k veku brzdiča. V tejto polohe sa pridrižiava oboma výstupkami regulačného puzdra (4). Do veka brzdiča (3) zasahuje vedenie (6) piesta (10), ktoré je pripojené k telesu brzdiča (1) dvoma skrutkami. Horný koniec vedenia (6) tvorí opierku aretačnej pružiny (21) a spodný koniec pritláča membránu (24) k vložke (12). V prírubе vedenia (6) je štvrtkruhová drážka, ktorou prechádzajú dve skrutky (8) a narážka na zafixovanie vodidla (13) v polohe zodpovedajúcej maximálnemu výstupnému tlaku z brzdiča.

Rozvod vzduchu tvorí piest (10), gumová membrána (24), záklopka (gumokovový dvojventil) (20), pružina (23) a sedlo záklopky (19).

Pohybom rukoväti brzdiča (29) proti smeru pohybu hodinových ručičiek sa regulačná pružina (22) stláča a v opačnom smere uvoľňuje. Pri stlačení pružiny (22) sa pohybuje piest (10), bránica (24) a záklopka (20) voči sedlu (19) smerom dolu a otvárajú ho. Pri uvoľnení pružiny (22) sa uvedené časti pohybujú smerom nahor, pričom sa sedlo (19) uzatvára.

V telese brzdiča (1) sú tri kanáliky, (a) pre spojenie brzdiča s hlavným vzduchojemom, (b) s brzdovými valcami a (c) s ovzduším prostredníctvom nosiča (19). Nosič je s telesom brzdiča spojený dvoma skrutkami. Medzi dosadacie plochy oboch telies sa vkladá gumové tesnenie. Nosič je na potrubí od hlavného vzduchojemu, na potrubí k brzdovým valcom a na výfuk pripojený nátrubkami (A, B, C). Na hrdlá (A) a (B) sa montujú filtre vzduchu (34). Filtre možno po povolení zátky vybrať a vyčistiť bez demontáže potrubia. Upevnenie nosiča ku konzole (k pultu) je zabezpečené dvoma skrutkami.

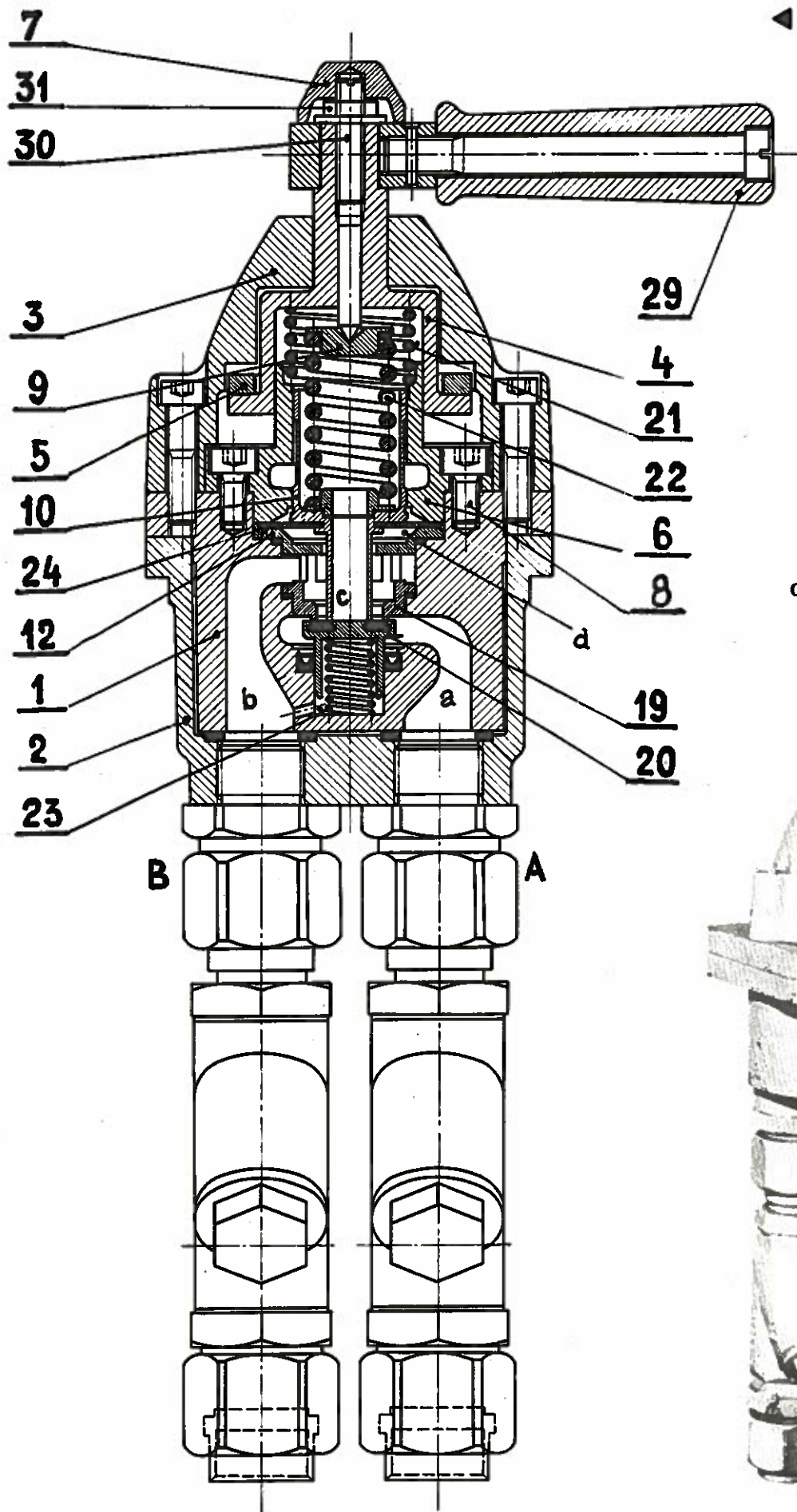
Účinkovanie brzdiča DAKO-BP

167. Účinkovanie brzdiča je znázornené na obr. 131 a 132.

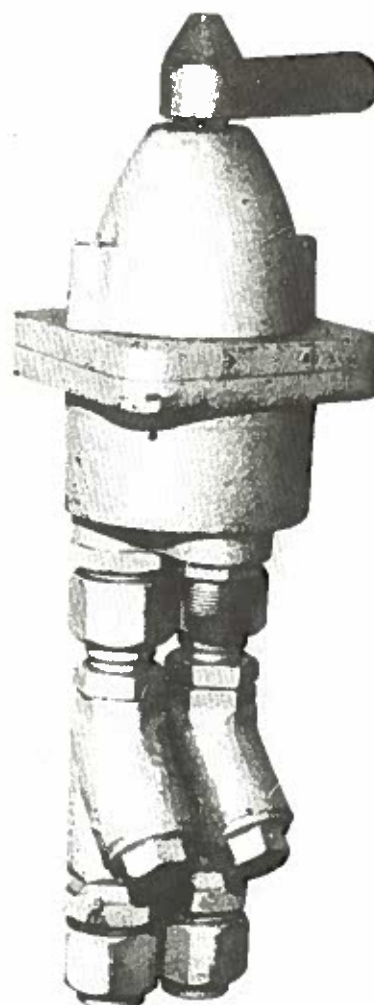
a) Brzdenie

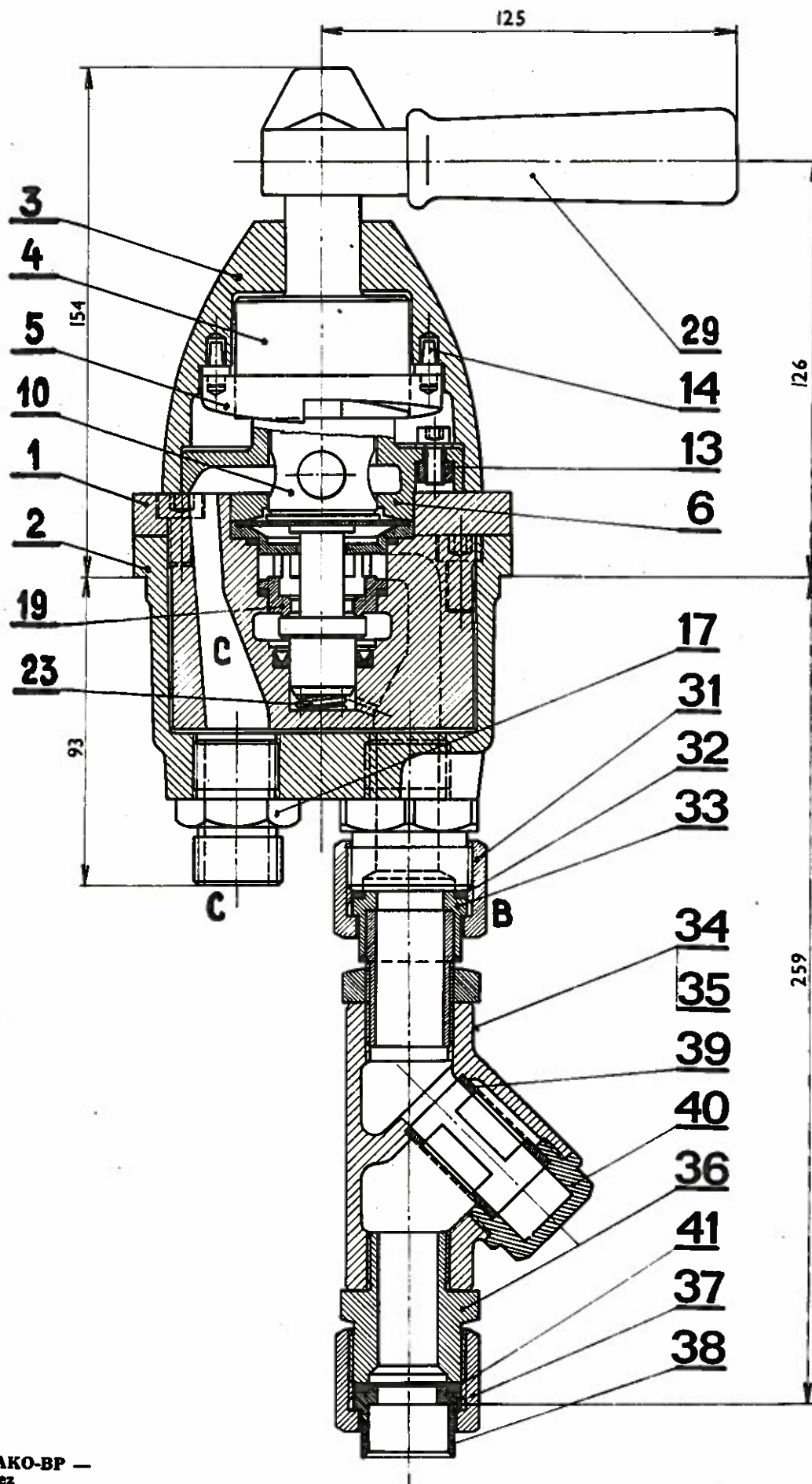
Pri brzdení sa otáča rukoväťou brzdiča (29) proti smeru otáčania hodinových ručičiek. Výstupky regulačného puzdra (4) kľžu po skrutkových ploškách vačky (5). Puzdro (4) sa posúva vertikálne smerom dolu

◀ Obr. 131 Brzdíč DAKO-BP



Obr. 130 Brzdíč DAKO-BP





Obr. 132 Brzdič DAKO-BP —
priečný rez

a stláča regulačnú pružinu (22). Vyvedenou silou sa pohybuje piest (10) s bránicou (24) dolu. Po dosadnutí dolného sedla piesta (10) na dvojventil (20) sa preruší spojenie brzdových valcov s ovzduším, t. j. medzi hrdlami (B) a (C).

Ďalším pohybom piesta (10) smerom dolu otvorí dvojventil (20) veľké sedlo (19) a stlačený vzduch z hlavného vzduchojemu (z hrdla A) prúdi kanálikom (a) a otvoreným sedlom (19) do priestoru (d) a odtiaľ kanálom (b) do brzdových valcov.

V priestore (d) pôsobí stlačený vzduch na bránicu (24). Priestor nad bránicou je spojený s ovzduším. Na hornú plochu bránice pôsobí piest (10) tlačný silou regulačnej pružiny (22). Len čo sa vyrovná sila vyvedená tlakom vzduchu v priestore (d) so silou regulačnej pružiny (22), posunie sa dvojventil (20) a piest (10) smerom nahor. Dvojventil dosadne na sedlom (19) a preruší prúdenie stlačeného vzduchu do brzdových valcov.

Tým je ukončené plnenie brzdových valcov pri nastavení určitého brzdiaceho stupňa. Ďalším natočením rukoväti proti smeru chodu hodinových ručičiek sa popisovaný cyklus znovu opakuje, a to v ľubovoľných stupňoch až do dosiahnutia maximálneho tlaku v brzdových valcoch, ktorý je nastavený regulačnou skrutkou (30).

b) Odbrzďovanie

Pri odbrzďovaní sa natáča rukoväťou brzdiča (29) v smere chodu hodinových ručičiek. Výstupky puzdra (6) kľžu po skrutkových ploškách (5) vačky smerom nahor. Puzdro (6) sa posúva smerom nahor a sila regulačnej pružiny (22) sa znižuje. Pretlakom vzduchu v priestore (d) sa zdvihne bránica (24) a piest (10), ktorý odkryje malé sedlo dvojventilu 20. Kanálikom (b), dutou piestnicou a otvormi v pieste (10) a ďalej kanálikom (c) uniká stlačený vzduch z brzdových valcov do ovzdušia. Odvetranie brzdových valcov a priestoru (d) trvá až do vyrovnania síl pôsobiacich na oboch stranách bránice (24). Pritom regulačná pružina (22) stláča piest (10) dolu a uzatvorí malé sedlo dvojventilu (20). Dosadnutím piesta (10) na dvojventil (20) sa preruší vypúšťanie stlačeného vzduchu z brzdových valcov, takže proces prebiehajúci po nastavení určitého odbrzďovacieho stupňa je skončený a opakuje sa pri ďalšom odbrzďovacom stupni. Brzdič umožňuje stupňovité odbrzďovanie v ľubovoľných stupňoch až do úplného vyprázdnenia brzdových valcov.

c) Dopĺňanie strát

Vplyvom netesností obvodu priamočinnnej brzdy, t. j. brzdových valcov, potrubných spojov a pod., poklesne tlak vzduchu aj v priestore (d) brzdiča pod membránou (24). Regulačná pružina (22) stláča piest (10) a dvojventil (20) smerom dolu, takže veľké sedlo (19) sa otvorí. Vzduch môže prúdiť z hlavného vzduchojemu do obvodu brzdových valcov a tým sa vzniknutý úbytok doplní. Po vyrovnaní tlaku v priestore (d) na pôvodnú hodnotu nastane rovnováha síl na membráne (24), takže dvojventil (20) sa pôsobením sily pružiny (23) zdvihne a uzavrie sedlo (19). Uvedeným spôsobom sa dopĺňajú straty tlaku vzduchu v obvode priamočinnnej brzdy, spôsobené netesnosťami, pri každom brzdiacom alebo odbrzďovacom stupni.

B. RUŠŇOVÉ ODBRZĎOVAČE

168. Rušňové odbrzďovače sú prístroje, ktoré slúžia na operatívne znižovanie účinku samočinnnej tlakovej brzdy hnacieho vozidla. V brzdovom výstroji hnacích vozidiel sa používajú:

- ručné odbrzďovače alebo
- odbrzďovače DAKO-OL 2 (elektricky ovládané).

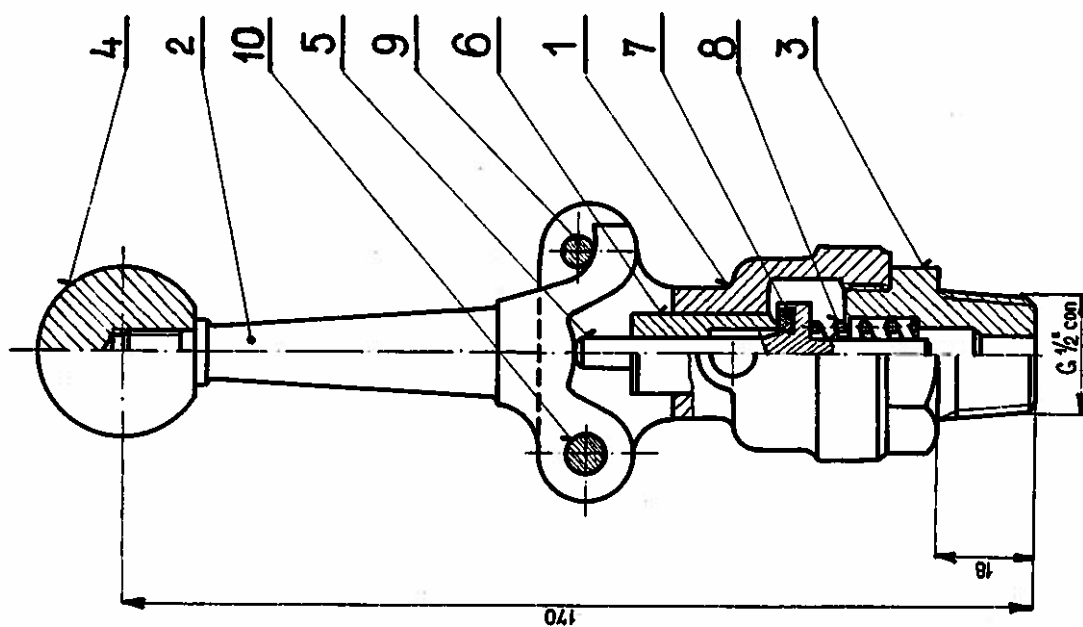
Ručný odbrzďovač

169. Okrem ručne ovládaných odbrzďovacích záklopiek inštalovaných na rozvádzačoch DAKO sa na hnacích vozidlách používajú ručné odbrzďovače obr. 133, ktoré sú potrubne pripojené do obvodov brzdových valcov a ovládajú sa zo stanovišťa rušňovodcu.

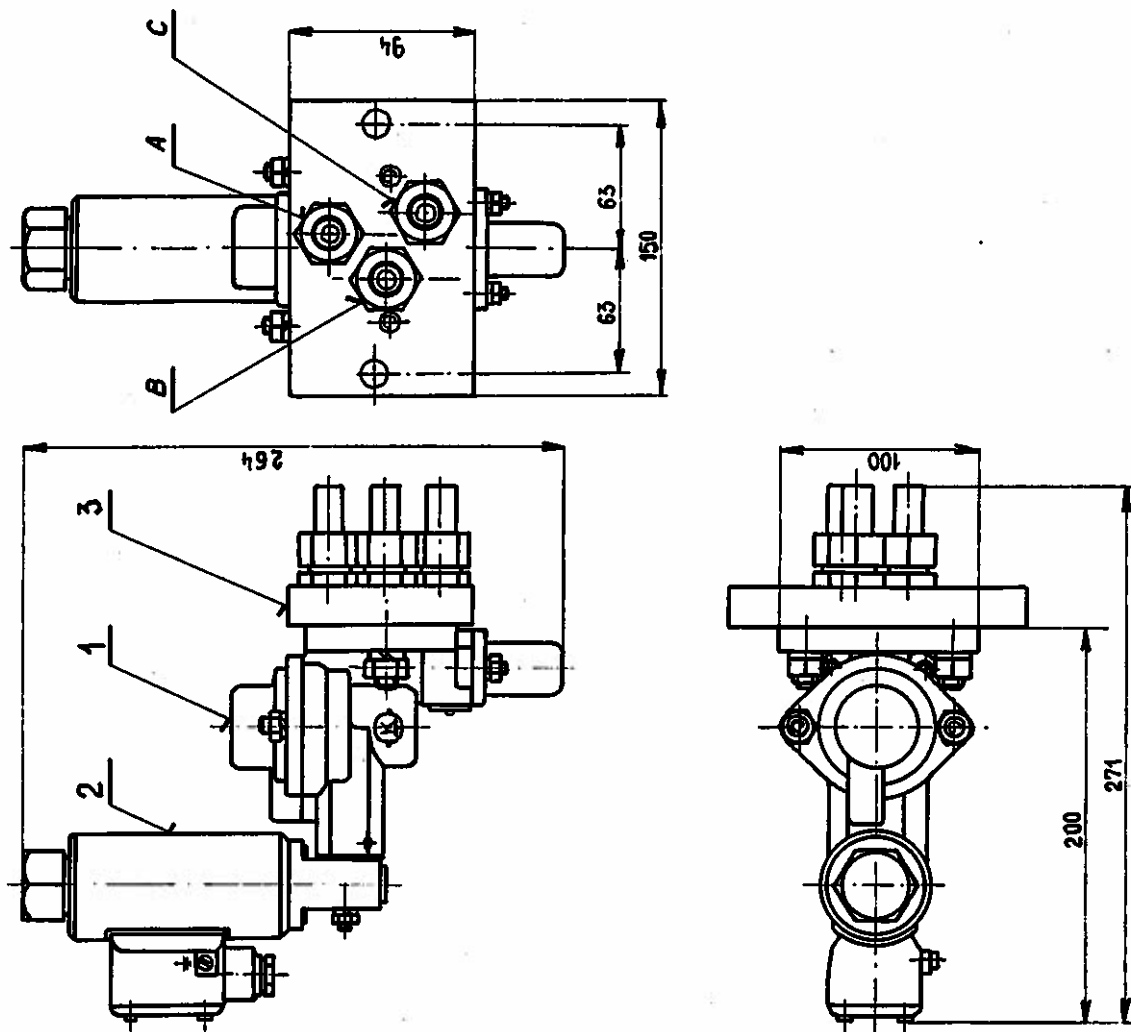
Ku každému obvodu brzdových valcov v podvozku prislúcha na stanovišti samostatný ručný odbrzďovač. Používa sa v dvoch vyhotoveniach, so zvislým alebo s vodorovným pripájacím hrdlom. Ovládacia páčka je vyhotovená v niekoľkých variantoch, ktoré sa líšia dĺžkou, tvarom a spôsobom vychýlenia páčky.

Ručný odbrzďovač je zložený z telesa (1), v ktorom je uložená záklopka (5) so sedlom (7). Záklopka je tlačaná do sedla vedenia (6) pružinou (8). Teleso (1) je v dolnej časti uzatvorené dutou zátkou (3) s pripájacím závitovým hrdlom. V hornej časti telesa je medzi čapy (9, 10) kývne uložená ovládacia páčka (2). Pri vychýlení páčky odbrzďovača zo základnej polohy sa odtláča zo sedla záklopka (5), pričom vzduch z brzdových valcov uniká otvoreným sedlom záklopky (5) a bočným otvorom v telese (1) do ovzdušia. Po uvoľnení páčky (2) sa pôsobením pružiny (8) záklopka vráti do uzatváraciej polohy.

Ak je zabrzdená samočinná stupňovito odbrzďovateľná brzda, neumožňuje ručný odbrzďovač úplné odvetranie brzdových valcov hnacieho vozidla. Rozvádzač pokles tlaku doplní ako stratu.



Obr. 133 Ruční odbrzdovač



Obr. 134 Rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2

Rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2

170. Rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2 — obr. 134 — je prístroj, ktorý slúži pri prevádzkovom brzdení vlaku na operatívne zníženie brzdiaceho účinku hnacieho vozidla vystrojeného stupňovito odbrzdovateľnou samočinnou brzdou. Pri znížení tlaku v hlavnom potrubí pod asi 3,2 baru alebo pri rýchlostnom brzdení zruší odbrzdovač DAKO-OL 2 samočinne rušňovodičom zvolený stupeň odbrzdenia hnacieho vozidla a obnoví plný účinok zabrzdzenia. Pri každom úplnom odbrzdení vlaku brzdičom samočinnnej brzdy uvedie odbrzdovač DAKO-OL 2 brzdú hnacieho vozidla do pohotovostného stavu. Odbrzdovač DAKO-OL 2 sa používa na rušňovej brzde DAKO s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo DAKO-TR 2. Pripevňuje sa na samostatný nosič v blízkosti rozvádzača DAKO-LTR.

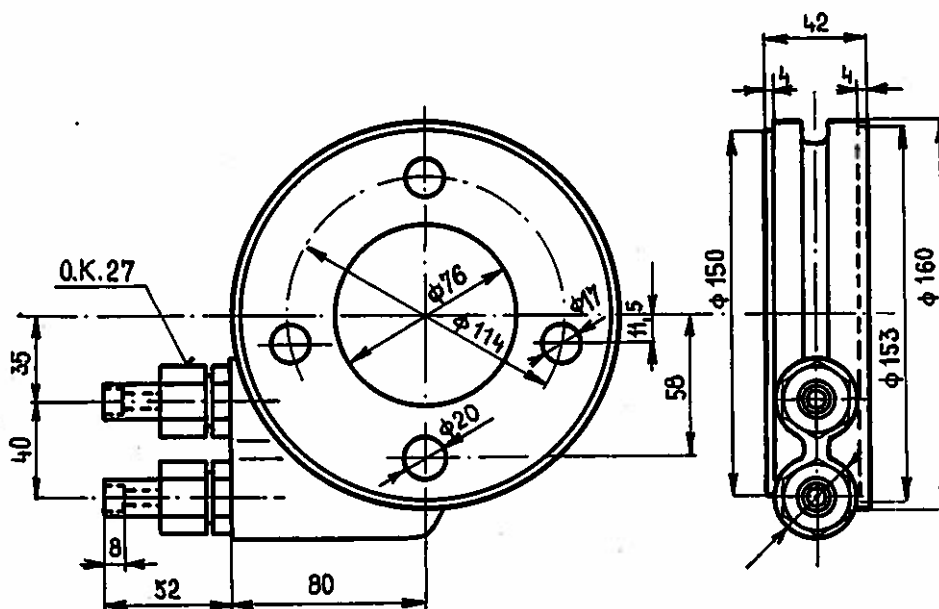
Rušňový odbrzdovač DAKO-OL 2 má tieto hlavné časti:

- prepúšťač,
- ventil núdzového brzdenia,
- škrtiacu dýzu,
- elektropneumatický ventil,
- nosič odbrzdovača.

Prepúšťač a núdzový ventil — obr. 134 — majú spoločné teleso (1), v ktorom je umiestnená i škrtiaca dýza. K telesu odbrzdovača je pripojený elektropneumatický ventil (2). Oba dielce sú ako celok pripevnené k nosiču (3). Nosič má tri pripájacie hrdlá:

- (A) hrdlo pre pripojenie k rozvádzaču DAKO-LTR,
- (B) hrdlo pre pripojenie k tlakovému relé,
- (C) hrdlo pre pripojenie k riadiacemu vzduchojmu.

Brzda hnacieho vozidla s tlakovým relé DAKO-TR 2 vyžaduje vloženie medzikusa medzi príruby rozvádzača DAKO-LTR a tlakové relé TR 2. Medzikus je na obr. 135. V tomto usporiadaní sa hrdlo (A) a (B) nosiča spojí s vývodmi na medzikuse.



Obr. 135 Medzikus

Účinkovanie rušňového odbrzdovača DAKO-OL 2

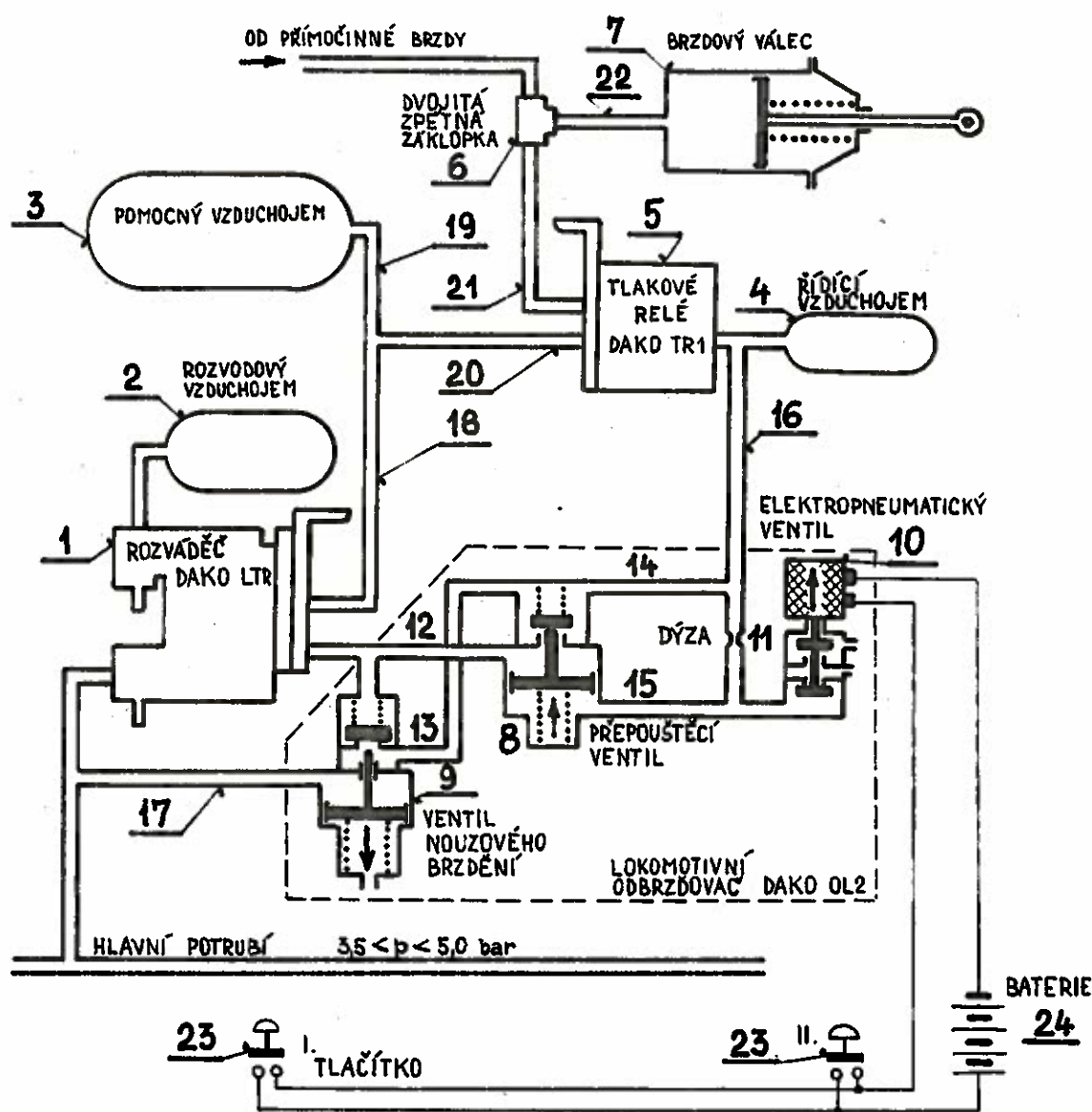
171. Odbrzdovač DAKO-OL 2 sa ovláda tlačidlom len z obsadeného stanovišťa rušňovodiča. Jeho účinkovanie je schematicky znázornené na obr. 136, 137, 138, 139.

Prevádzkové brzdenie — obr. 136.

Pri znížení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí (HP) v rozsahu prevádzkového brzdenia plní rozvádzač (1) riadiaci vzduchojem (4), a to kanálom (12), otvorenou záklopkou prepúšťača (8), ktorá je nadvih-

nutá tlakom pružiny zdola na piest a ďalej kanálom (14) a rúrkou (16). Súčasne sa dýzou (11) plní priestor pod piestom prepúšťača (8) a pod záklopkou EP ventilu (10). Pri vyrovnaní tlakov pod a nad piestom prepúšťača (8) zostane záklopka prepúšťača otvorená. Podľa naplnenia riadiaceho vzduchojemu (4) plní tlakové relé (5) potrubím (19, 20, 21, 22) brzdový valec (7) tlakom z pomocného vzduchojemu (3). Piest ventilu núdzového brzdenia (9), ktorý je spojený rúrkou (17) s hlavným potrubím (HP), sa tlakom v HP posunie proti pružine smerom dolu, takže jeho záklopka sedí v sedle a uzatvára vstup do kanála (13). Pri prevádzkovom brzdení sa plnia brzdové valce hnacieho vozidla v časovom limite zvoleného režimu brzdenia, t. j. G alebo P.

STAV: BRZDĚNÍ



Obr. 136 Účinkovanie rušňového odbrzdovača — prevádzkové brzdenie

Čiastočné odbrzdenie — obr. 137

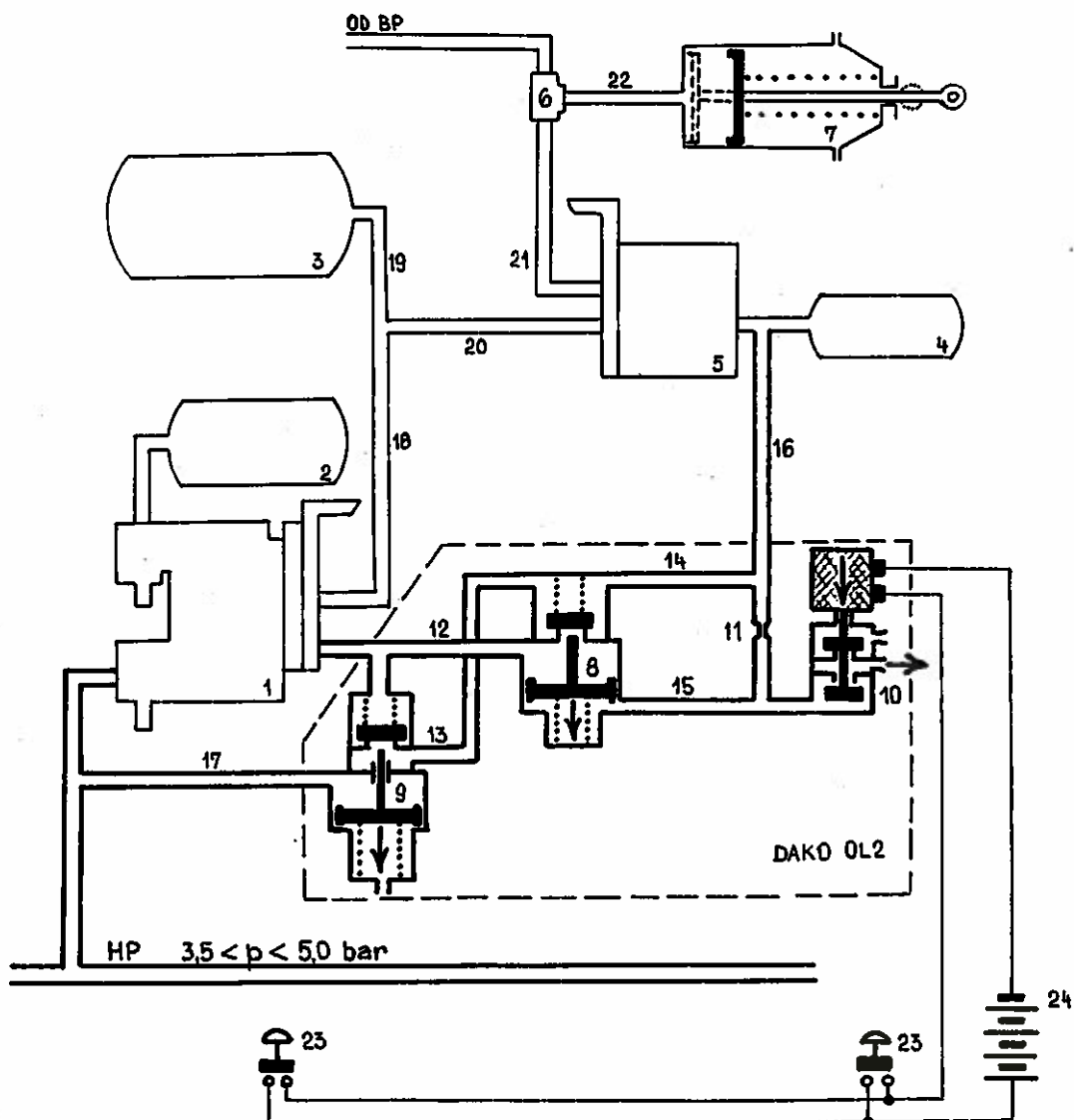
Stlačením tlačidla (23) na stanovišti rušňovodiča sa zavedie elektrický prúd z rušňovej batérie (24) do cievky elektropneumatického ventilu (10). Jadro ventilu sa vysunie a otvorí sedlo dolnej záklopky, ktorým uniká stlačený vzduch z priestoru pod piestom prepúšťača (8) a z riadiaceho vzduchojemu (4)

a dýzou (11) do ovzdušia. Dýza škrtí prietok vzduchu z riadiaceho vzduchojem, takže najprv poklesne tlak pod piestom prepúšťača (8). Pretlakom na hornú plochu piesta sa piest i záklopka prepúšťača posunú dolu, záklopka dosadne na sedlo a preruší spojenie medzi rozvádzačom (1) a riadiacim vzduchojem (4). Počas stlačenia tlačidla prúdi vzduch z riadiaceho vzduchojemu otvoreným ventilom (10) do ovzdušia. Súčasne tlakové relé (5) kopíruje tlakovú zmenu v riadiacom vzduchojeme (4) a znižuje tlak v brzdovom valci (7). Po uvoľnení tlačidla (23) je tlak v riadiacom vzduchojeme (4), v kanáloch (14, 15 a 16) a pod piestom prepúšťača (8) nižší než tlak, ktorým naplňuje rozvádzač priestor nad piestom prepúšťača. Rozdielom tlakov je piest stlačený do dolnej polohy. Záklopka prepúšťača je pritlačená pružinou do sedla a uzatvára dopĺňanie riadiaceho vzduchojemu (4) v ktorom zostáva tlak nastavený pri odbrzdení. Pri ďalších brzdiacich stupňoch, v rozsahu prevádzkového brzdenia, sa postavenie odbrzdovača nemení a tlak v riadiacom vzduchojeme a v brzdových valcoch rušňa sa nezvyšuje a rušeň zostáva čiastočne odbrzdený.

Úplné odbrzdenie — obr. 137

Úplné odbrzdenie vozidla prebieha spôsobom popísaným v predchádzajúcom odseku. Dosiahne sa stlačením tlačidla (23) po čas asi 10 sekúnd, pričom sa úplne vyprázdni riadiaci vzduchojem (4) i brzdové valce (7). Týmto zásahom je rušeň celkom odbrzdený.

STAV: ODBRZDĚNÍ ODBRZDOVAČEM



Obr. 137 Účinkovanie rušňového odbrzdovača — čiastočné odbrzdenie

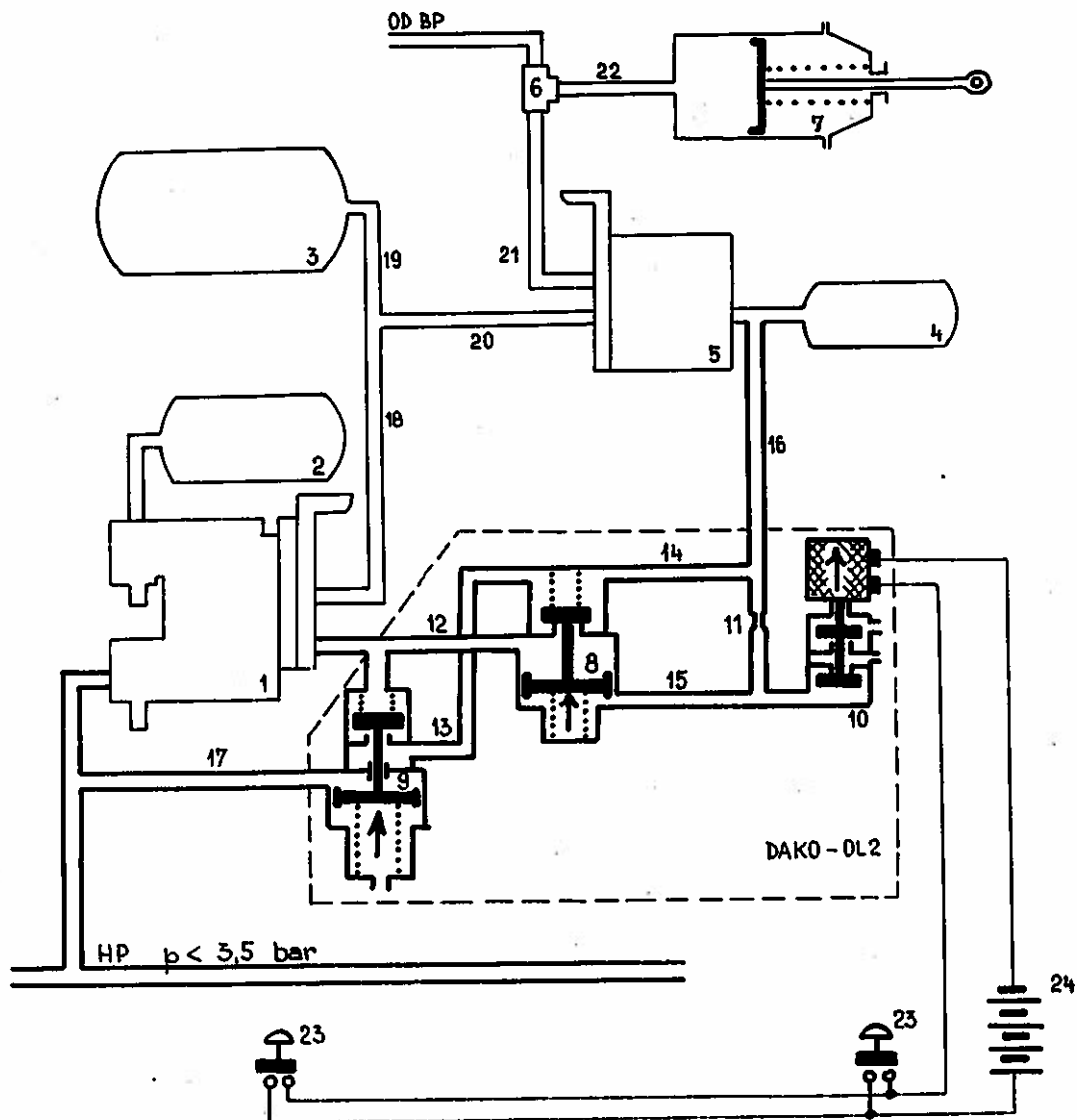
Núdzové brzdenie po predchádzajúcom čiastočnom alebo úplnom odbrzdení — obr. 138.

Ak poklesne tlak v hlavnom potrubí pod 3,2 baru, zníži sa tlak aj v priestore nad piestom núdzového ventilu (9). Pružina pritlačí piest do hornej polohy a nadzdvihne záklopku zo sedla. Otvoreným sedlom prúdi stlačený vzduch z rozvádzača (1) kanálom (13, 14, 16) do riadiaceho vzduchojemu (4), takže tlakové relé (5) znovu naplní brzdový valec (7) zodpovedajúcim tlakom v časovom limite podľa zvoleného režimu brzdenia G alebo P.

Vrátenie odbrzdovača do pohotovostnej polohy po úplnom odbrzdení — obr. 139.

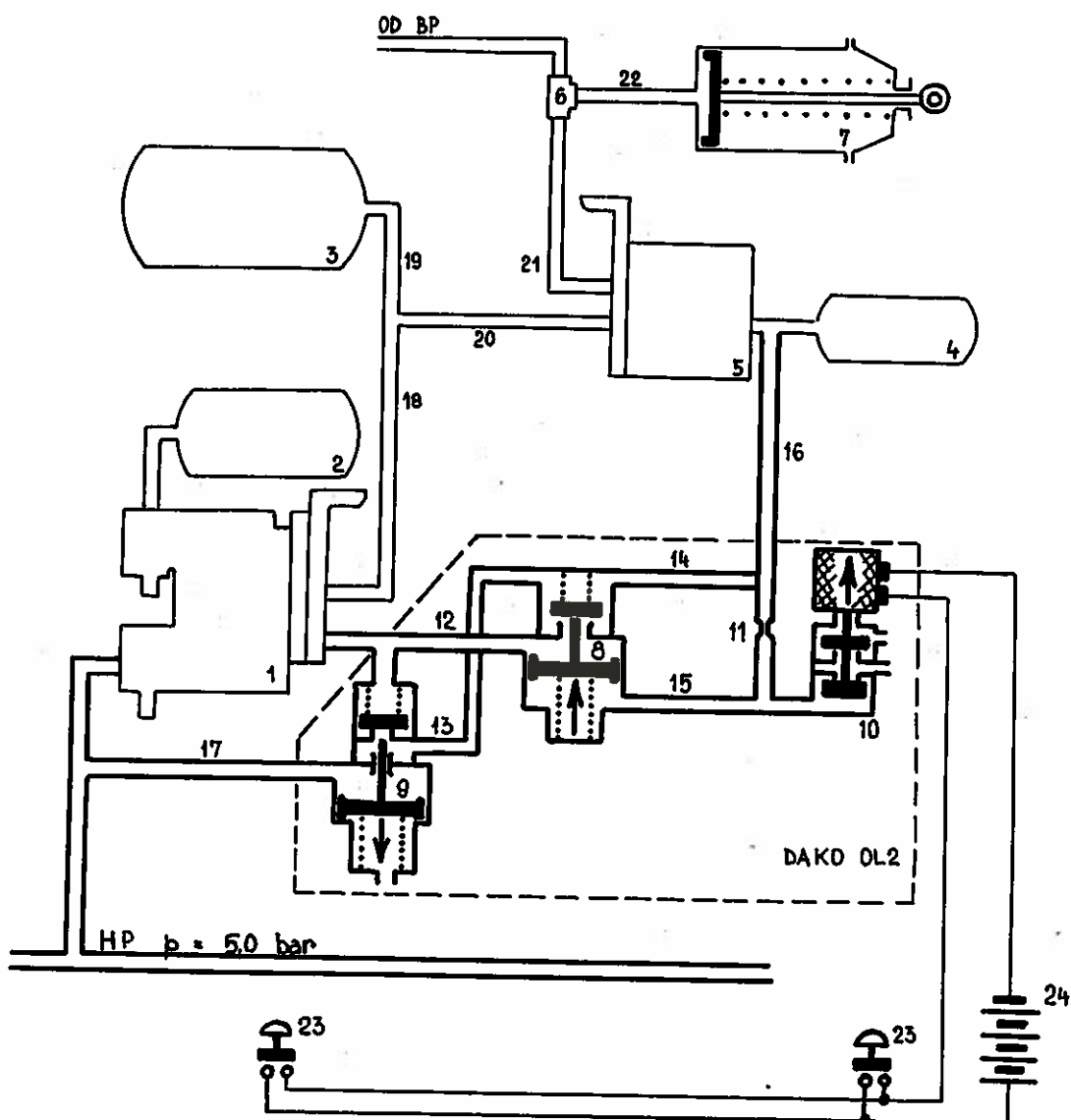
Pri zvýšení tlaku v hlavnom potrubí (HP) na prevádzkovú hodnotu 5,0 barov vypustí rozvádzač (1) stlačený vzduch z kanála (12) a z priestoru nad piestom prepúšťača (8) a jeho dolná pružina presunie piest do hornej polohy. V dôsledku toho sa nadzdvihne záklopka prepúšťača a obnoví sa prepojenie medzi rozvádzačom a riadiacim vzduchojemom. Brzda sa uvedie do pohotovostného stavu a pri novom zabrzdení vlaku naskočí i brzda hnacieho vozidla. Opakovaným stlačením tlačidla sa dosiahne nové odbrzdenie, ktoré prebieha podľa už skôr popísaného deja.

STAV: NOUZOVÉ ZABRZDĚNÍ



Obr. 138 Účinkovanie rušňového odbrzdovača — núdzové brzdenie

STAV: ODBRZDĚNÍ ROZVÁDĚČEM



Obr. 139 Účinkovanie rušňového odbrzdovača — úplné odbrzdenie

XI. SAMOČINNÁ TLAKOVÁ BRZDA HNACÍCH VOZIDIEL

172. Samočinná tlaková brzda hnacích vozidiel ČSD je usporiadaná podľa charakteru použitia a spôsobu práce, ktorú vozidlo vykonáva.

Rušne pre nákladnú alebo osobnú či rýchlikovú dopravu sú spravidla vystrojené brzdou GP, ktorá pracuje v režime nákladnom a osobnom.

Hnacie vozidlá staršej stavby, určené pre dopravu expresných vlakov, mali rýchlikovú brzdou PR alebo GPR, ktorá pracuje v režime osobný a rýchlik alebo vo všetkých troch režimoch.

Na elektrických traťových rušňoch pre expresné vlaky, vyrobené po r. 1975, ktoré majú výkonnú elektrodynamickú brzdou, je rýchlikové vyhotovenie brzdy nahradené brzdou GP, ktorá spolupracuje s brzdou elektrodynamickou.

Motorové vozne pre miestne trate a elektrické jednotky pre prímestskú dopravu osôb sú vystrojené brzdou P, ktorá pracuje len v režime osobnom.

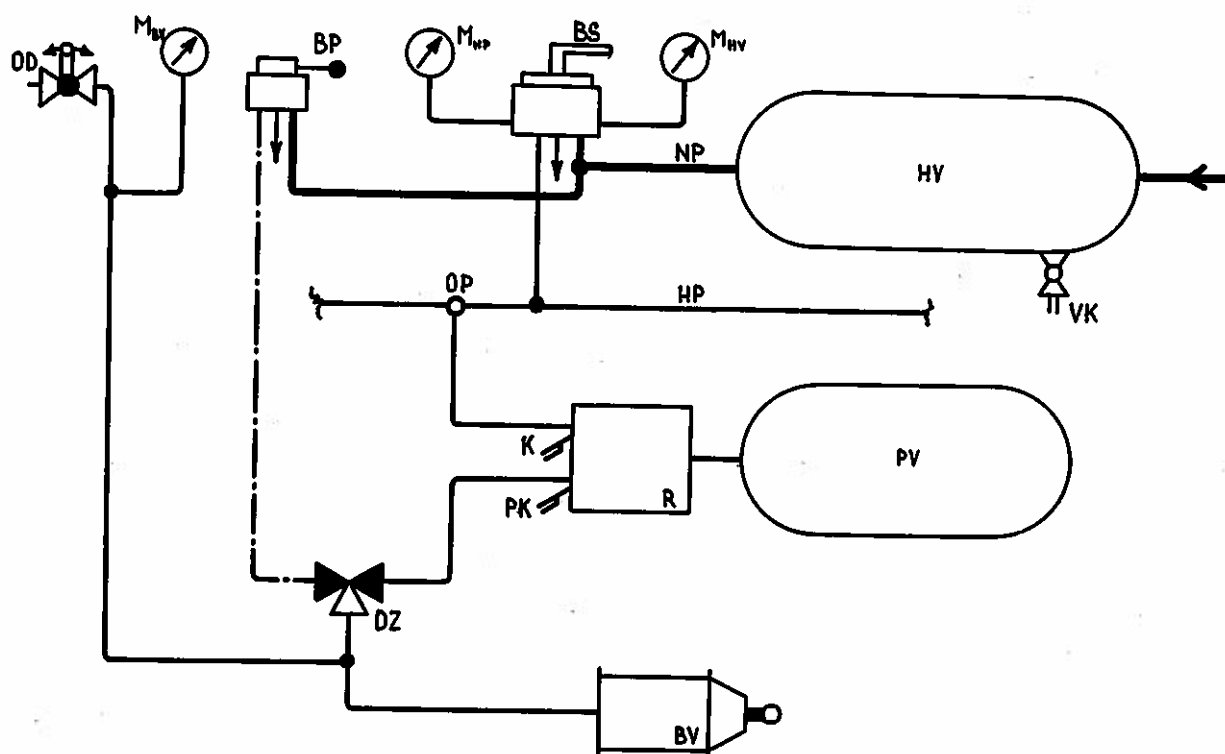
Na hnacích vozidlách uvedených do prevádzky pred rokom 1956 sa v usporiadaní samočinnej tlakovej brzdy používajú rozvádzače systému Westinghouse alebo Knorr, napr. W-GP, K-P. Po roku 1956 sa na hnacích vozidlách ČSD zaviedli do používania len rozvádzače systému DAKO (DK). Na rušňoch s brzdou DK-GP sa používajú rozvádzače v rušňovom vyhotovení, napr. DAKO-L alebo LTR. Na motorových vozňoch a elektrických jednotkách s brzdou DK-P sa používajú rozvádzače vo vozňovom vyhotovení, napr. DAKO-BV 1 m, BV 1 TRm. Motorové vozne radu M 296.1 majú rýchlikovú brzdou DK-PR.

V ďalšom texte sú popísané charakteristické príklady zapojenia a účinkovania rušňových rozvádzačov.

Usporiadanie samočinnej tlakovej brzdy W-GP hnacieho vozidla s jednoduchým rozvádzačom Westinghouse

173. Schéma zapojenia jednoduchého rozvádzača Westinghouse je na obr. 140.

Jednoduchý, jednorazovo odbrzdžujúci rozvádzač Westinghouse (R) je napojený potrubnou prípojkou a odstredivým prachojemom (OP) na hlavné potrubie (HP). V odbrzdenom stave sa plní pomocný vzduchom (PV) z hlavného vzduchojemu (HV) prostredníctvom brzdiča (BS) a rozvádzača (R). Pri prevádzkovom brzdení, to je pri znížení prevádzkového tlaku v HP pod 5,0 barov, plní rozvádzač (R) brzdové valce (BV) cez dvojitzú spätnú záklopku (DZ) z pomocného vzduchojemu až do vyrovnania tlakov v oboch priestoroch. Toto usporiadanie brzdy patrí do kategórie brzď stupňovito neodbrzdovateľných. Dĺžka plniacich a vyprázdňovacích časov brzdových valcov pre režim „G“ alebo „P“ sa nastavuje prestavným kohútom (PK). Rozvádzač sa vypína z činnosti kohútom (K). Obvod samočinnej brzdy od priamočinnej (BP) oddeľuje dvojitzá spätná záklopka (DZ). K obvodu brzdových valcov (BV) je pripojený ručný odbrzdovač (OD) a manometer brzdových valcov (MBV).



Obr. 140 Schéma zapojenia jednoduchého rozvádzača Westinghouse

174. Účinkovanie jednoduchého rozvádzača Westinghouse je uvedené v druhej časti, kapitola V., oddiel C „stupňovito neodbrzdovateľná brzda“.

Charakteristické vlastnosti brzdy W-GP

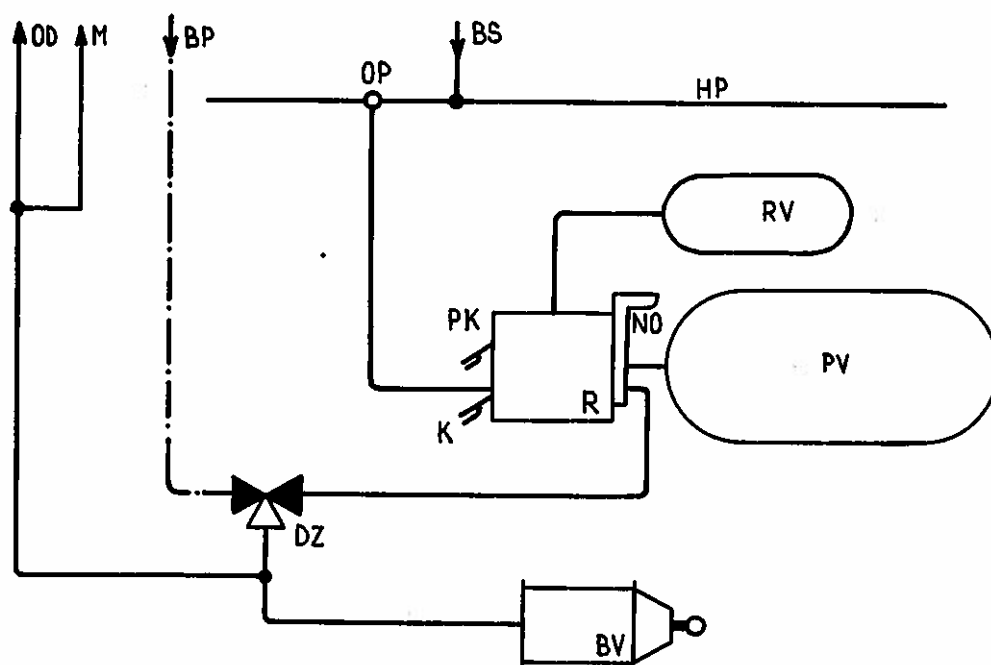
175. Jednorazovo odbrzdovateľná brzda má z hľadiska prevádzky a obsluhy tieto vlastnosti:
- umožňuje stupňovité brzdenie (minimálne ôsmimi stupňami),
 - neumožňuje stupňovito odbrzdovať,
 - je vyčerpateľná, t. j. pri opakovanom brzdení a odbrzdovaní sa nestačí doplniť pomocný vzduchojem, čo sa prejaví v poklese tlaku v brzdových valcoch až do úplného vyčerpania brzdy,
 - pri nastavení určitého brzdiaceho stupňa sa nedoplňujú straty vzduchu v obvode brzdových valcov vzniknuté netesnosťami,
 - v polohe rýchločinného brzdenia sú brzdové valce trvale spojené s pomocným vzduchojemom, pričom straty vzduchu v obvode brzdových valcov sa doplňujú len z pomocného vzduchojemu až do úplného vyčerpania zásoby vzduchu,
 - pri veľkých stratách vzduchu v obvode brzdových valcov sa citeľne narušuje účinok brzdenia, najmä v polohe prestaveného kohúta „nákladný“,
 - ak je rozvodný mechanizmus v závernej polohe, t. j. pri nastavení určitého brzdiaceho stupňa, možno pomocou odbrzdovača znížiť tlak v brzdových valcoch hnacieho vozidla až do úplného odvetrania,
 - pri použití dlhého plniaceho švihu je brzda náchylná na prebitie, ktoré sa odstraňuje opakovaným za-brzdením a odbrzdením,
 - maximálny tlak v brzdových valcoch závisí od objemu a tlaku vzduchu v pomocnom vzduchojeme a od zdvihového objemu brzdových valcov včítane pripojovacieho potrubia. S rastúcim zdvihom piesta brzdového valca sa účinok brzdenia znižuje.

Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-L

176. Schéma usporiadania brzdy hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-L je na obr. 141. Brzda DK-GP pracuje v režime G — nákladný a P — osobný. Systém brzdy DK-GP je trojtlakový, to znamená, že pracuje v závislosti od tlaku v hlavnom potrubí, v rozvodnom vzduchojeme a v brzdových valcoch a umožňuje stupňovité brzdenie a odbrzdovanie.

Rušňová brzda DK-GP má tieto hlavné časti — obr. 141:

- rozvádzač DAKO-L (R) s prestavným kohútom N-O (PK) s uzatváracím kohútom (K),
- nosič rozvádzača (NO),
- pomocný vzduchojem (PR),
- rozvodový vzduchojem (RV),
- brzdový valec (BV),
- dvojité spätné záklopky (DZ).



Obr. 141 Schéma usporiadania brzdy hnacieho vozidla DK-GP s rozvádzačom DAKO-L

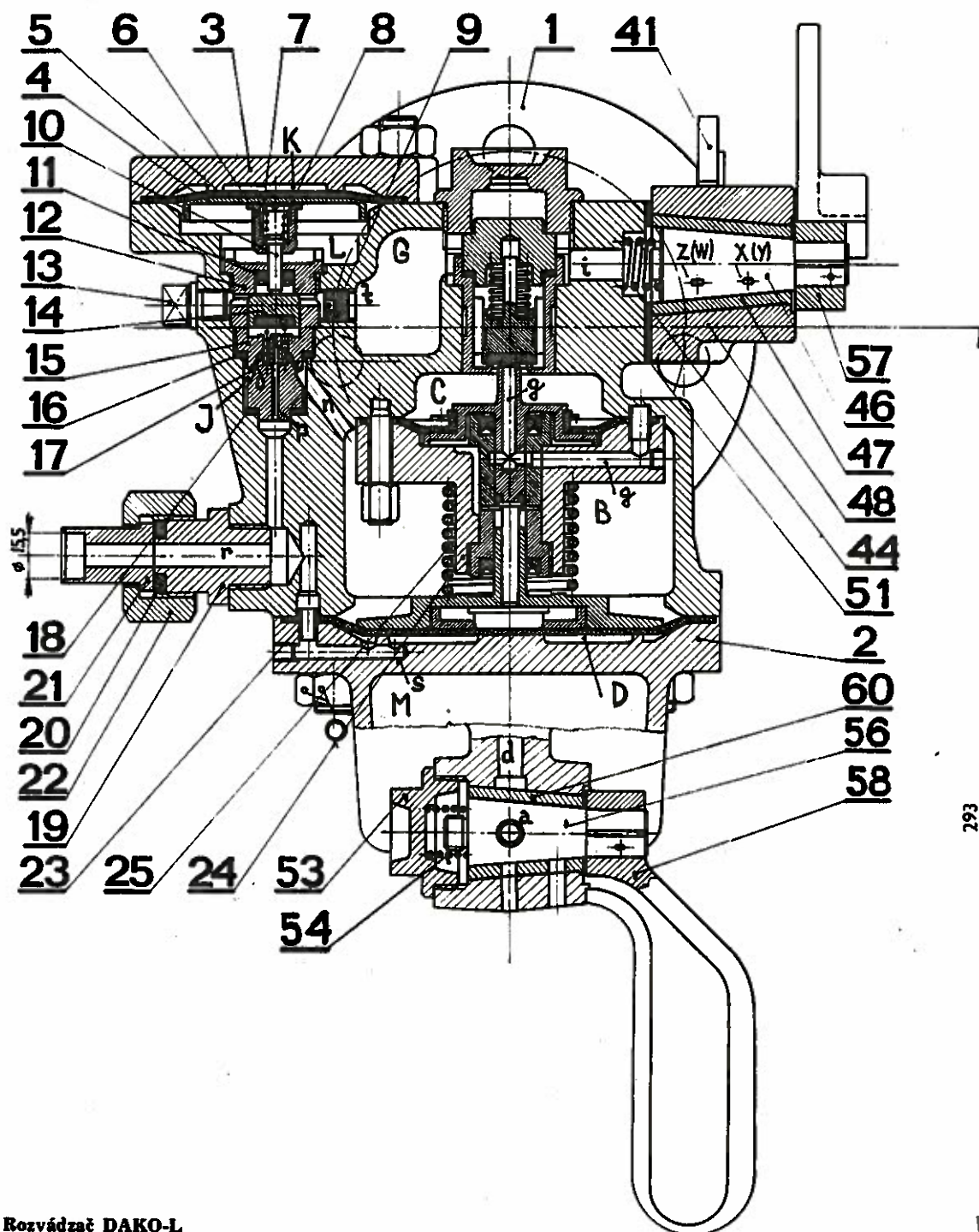
Okrem toho sú do obvodu brzdy zapojené tieto prístroje:

- odstredivý prachojem (OP),
- brzdič samočinnej brzdy (BS),
- brzdič priamočinnej brzdy (BP),
- ručný odbrzdovač (OD),
- manometer brzdových valcov (M).

Popis brzdy s rozvádzačom DAKO-L platí aj pre brzdú s rozvádzačom DAKO-Lm, ktorý sa líši len skrátenými odbrzdovacími časmi v režime P.

Rozvádzač DAKO-L

177. Rozvádzač DAKO-L je ústredným orgánom samočinnej brzdy hnacieho vozidla. Brzdové charakteristiky pre režim G a P sa riadia prestavným kohútom N-O (PK) — obr. 141, ktorý je súčasťou rozvádzača.



Obr. 142 Rozvádzač DAKO-L

Rozvádzač (R) plní pomocný vzduchojem (PV) a rozvodný vzduchojem (RV) prevádzkovým tlakom 5,0 barov z hlavného potrubia (HP). V plniacej polohe spája brzdovalce (BV) s ovzduším. Pri znížení tlaku v hlavnom potrubí preruší rozvádzač spojenie brzdových valcov s ovzduším a plní ich vzduchom z pomocného vzduchojemu. V tejto polohe je spojenie medzi hlavným potrubím, pomocným a rozvodným vzduchojemom uzatvorené. Úplné zabrzdenie nastane, ak klesne tlak v hlavnom potrubí na 3,5 baru alebo na nižšiu hodnotu. Pri opätovnom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí zaisťuje rozvádzač čiastočné alebo úplné odvetrovanie brzdových valcov v stupňoch závislých od tlaku v hlavnom potrubí. Úplné odbrzdzenie nastane, ak stúpne tlak v hlavnom potrubí na 5,0 barov. Rozvádzač DAKO-L má tieto hlavné časti: (obr. 142, 143, 144)

- teleso rozvádzača,
- rozvodný mechanizmus (RÚ),
- doplnovací mechanizmus a spätná záklopka (DÚ a ZZ),
- vyrovnávací a prerušovací mechanizmus (VPÚ),
- spodok rozvádzača s uzatváracím kohútom a komôrkou pre zhromažďovanie nečistôt a kondenzátu (K),
- prestavný kohút N-O (PK),
- ručný odbrzdovač (OD).

a) Rozvodný mechanizmus (RÚ)

Rozvodný mechanizmus rozvádzača riadi stupňovite vývin tlaku v brzdových valcoch pri brzdení a odbrzdovaní. Je uložený vo vertikálnej osi telesa rozvádzača (1) — obr. 142, 143.

Skladá sa z týchto priestorov a dielcov:

- priestor (B) je spojený kanálikom (e) s priestorom (A) a kanálikmi (d, c, a) s hlavným potrubím. V priestore (B) je umiestnený rozvodný piest (38), škrtiaci piest (40), prenášací kolík (39), pružina (25) a vedenie rozvodného piesta (37) s manžetou; priestor (B) (potrubný) je oddelený od priestoru (D) rozvodného vzduchojemu membránou rozvodného mechanizmu (48),
- priestor (C) je spojený kanálikom (f) s priestorom brzdových valcov a kanálikom (g) a (h) cez otvor (X) alebo (Y) v kuželke prestavného kohúta N-O (46) s ovzduším. V priestore (C) je uložený protibežný piest (32) s vedením protibežného piesta (33) a manžetkami (34 a 36). Priestory (B) a (C) sú oddelené membránou (35), ktorá je zovrená medzi telesom rozvádzača a vedením rozvodného piesta (24) pomocou skrutiek a matíc,
- priestor (E) je spojený kalibrovaným otvorom (Z) alebo (W) v kuželke prestavného kohúta N-O (46) s priestorom pomocného vzduchojemu (G). V priestore (E) je uložená podvojná záklopka (27) s pružinkou (28). Priestor (E) uzatvára vložka (30) utesnená tesnením (29). Vložku (30) pritláča zátková skrutka (31).

b) Doplnací mechanizmus a spätná záklopka

Doplnací mechanizmus a spätná záklopka riadia dopĺňanie pomocného vzduchojemu — obr. 143 — na prevádzkový tlak brzdy. Spolu s prerušovacím mechanizmom umožňuje pri odbrzdovaní brzdy používať dlhé plniace švihy.

Spätná záklopka (45) je vertikálne uložená v telese rozvádzača (1). Pohybuje sa vo vedení spätnej záklopky (46) a do sedla sa pritláča pružinou (47). Ak je tlak v priestore (A) vyšší než v priestoroch (H) a (F), je zo svojho sedla nadzdvihnutá a prepojuje uvedené priestory kanálikmi (j, l, k, m). V opačnom prípade uvedené priestory oddeľuje.

Doplnací mechanizmus je uložený v telese rozvádzača (1) nad spätnou záklopkou (45) a v závislosti od tlaku v hlavnom potrubí (priestor A), v pomocnom vzduchojeme (priestor G) a v rozvodnom vzduchojeme (priestor I) dopĺňa pomocný vzduchojem pri odbrzdovaní alebo pri dopĺňaní strát vzduchu vzniknutých následkom netesností v obvode brzdových valcov. Doplnací mechanizmus tvorí doplnacia záklopka (43), vedenie doplnacej záklopky (42), pružina (44) a prepájací piestik (68). Piestik (68) sa opiera o membránu (69), ktorá oddeľuje priestory (G, G) a (I). Membrána je zovrená medzi telesom (1) a vekom (70), ktoré uzatvára doplnací mechanizmus rozvádzača.

c) Vyrovnávací a prerušovací mechanizmus

Vyrovnávací a prerušovací mechanizmus rozvádzača riadi plnenie pomocného a rozvodného vzduchojemu na prevádzkový tlak 5 barov. Pri znížení tlaku v hlavnom potrubí spojenie týchto priestorov prerušuje — obr. 142, 143.

Vyrovnávací mechanizmus tvorí vyrovnávacia záklopka (14), vedenie vyrovnávacej záklopky (15) a pružina (17). Priestor (J) okolo vyrovnávacej záklopky (14) je spojený kanálikmi (o, p, r) s priestorom rozvodného vzduchojemu, kanálikom (s) s priestorom (D) pod bránicu rozvodného piesta (48) a s priestorom (I) nad bránicou prepojovacieho piesta (69). Z priestoru pod vyrovnávacou záklopkou (14) je dýzou citlivosti (t) plnený priestor (G) spojený s pomocným vzduchojemom. Vyrovnávacia záklopka (14) pri zvýšení tlaku v brzdových valcoch reaguje na zvýšený tlak v priestore (K), ktorý je s brzdovými valcami prepojený a preruší dopĺňanie pomocného a rozvodného vzduchojemu.

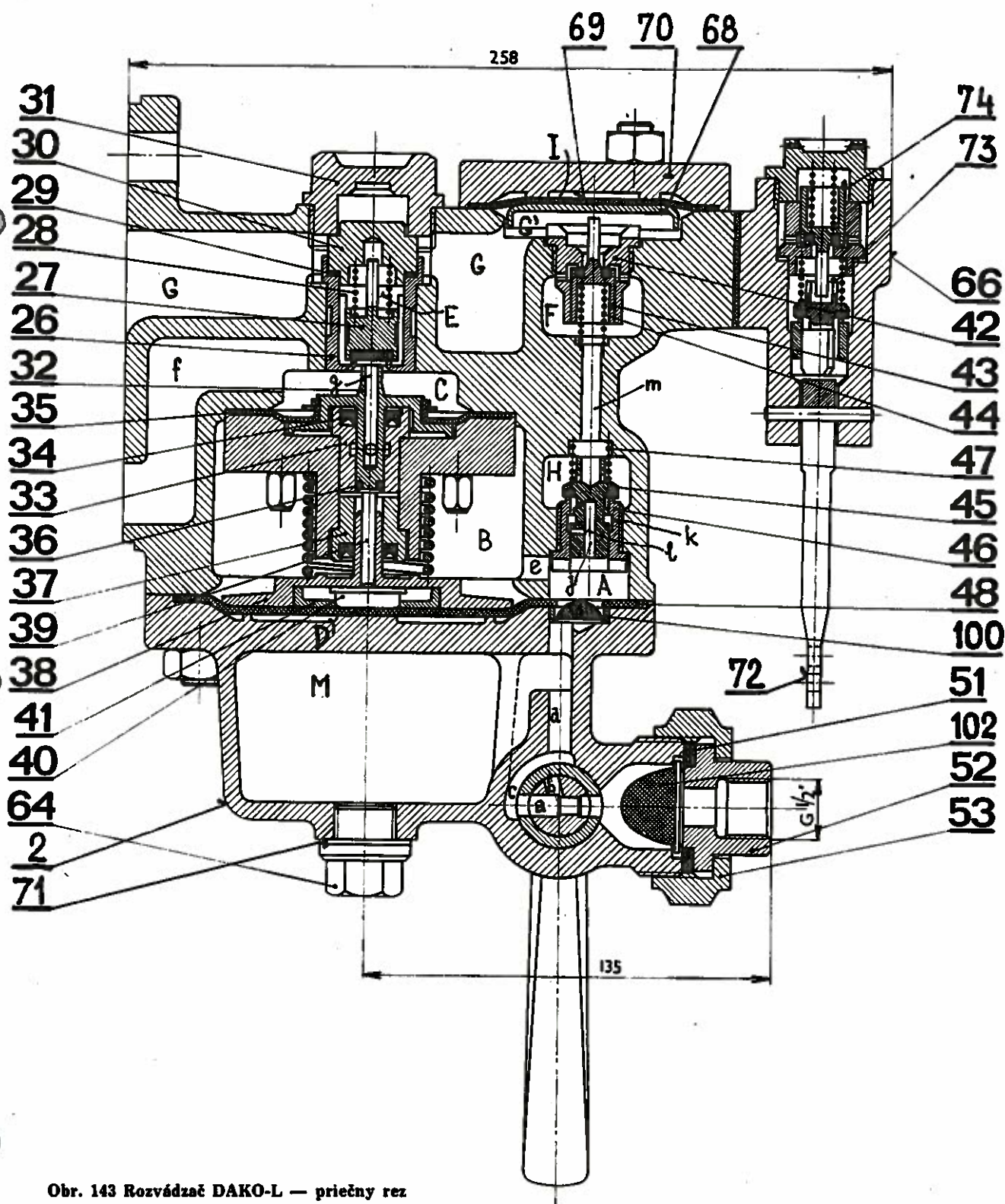
Prerušovací mechanizmus tvorí prerušovací piest (4), pružina (8), vedenie prenášacieho čapu (12) a prenášací čap (10). Čapom (10) sa prenáša pohyb prenášacieho piesta (4) na vyrovnávací mechanizmus. Priestor (K), ktorý je prepojený s brzdovými valcami, je od priestoru (L), spojeného s ovzduším, oddelený

branicou (5). Bránica (5) je zovrená vekom (27), ktoré priŕažené dvoma skrutkami uzatvára vyrovnávací a prerušovací mechanizmus rozvádzača.

d) Spodok rozvádzača s uzatváracím kohútom

Spodok rozvádzača (2) — obr. 142, 143 — je spojený s telesom rozvádzača štyrmi skrutkami. Medzi spodkom (2) a telesom (1) je zovrená bránica (48), ktorá oddeľuje priestory (A) a (B) (potrubný) od priestoru (D) spojeného s rozvodným vzduchojemom.

V spodku rozvádzača je vytvorená komôrka (M) pre zachytenie nečistoty a kondenzátu, ktorý sa vypúšťa vypúšťacím hrdlom uzatvoreným uzatváracou skrutkou (64) a tesnením (71).



Obr. 143 Rozvádzač DAKO-L — priečny rez

V spodku rozvádzača (2) je uložený uzatvárací kohút s hrdlom pre pripojenie rozvádzača na hlavné potrubie. Uzatvárací kohút má kuželku (56), rukoväť (58), pružinu (54) a zátkovú skrutku (53). V kuželke kohúta (56) sú otvory (a, b) a v spodku rozvádzača sú kanáliky (c, d).

Pri zvislej polohe rukoväti kohúta (58) sú kanáliky (a, c, d) prepojené a brzda vozidla je zapnutá. Pri vodorovnej polohe rukoväti kohúta (58) je rozvádzač od hlavného potrubia uzatvorený, pričom prostredníctvom kanálikov (d, c, b, a, u) sa prístroj odvetrá a vypúšťa z neho kondenzát. V pripájacom hrdle k hlavnému potrubiu a v ústí kanáliku (d) do priestoru (A) sú vložené filtračné sitká (102 a 100).

e) Prestavný kohút N-O

Prestavný kohút má tieto diely: — obr. 142 — teleso kohúta (48), puzdro (47), kuželku (46), pružinu (44) a štítok (41). K telesu rozvádzača (1) je pripojený dvoma závrtnými skrutkami. Medzi teleso (1) a kohút je vložené tesnenie (51).

Prestavný kohút spolu s rozvodným mechanizmom vymedzuje časový vývin tlaku vzduchu v brzdových valcoch. Kalibrovanými otvormi (Z) a (W) v kuželke (46) sú zabezpečené predpísané plniace časy a otvormi (X) a (Y) vyprázdňovacie časy brzdových valcov. Rozmery týchto otvorov závisia od zdvihového objemu brzdových valcov vrátane obsahu pripájacieho potrubia. Okrem uvedených otvorov má kuželka prestavného kohúta N-O kanáliky, ktoré umožňujú spojenie priestoru brzdových valcov s pomocným vzduchojemom alebo ovzduším.

f) Ručný odbrzdovač

Ručným odbrzdovačom sa vypúšťa stlačený vzduch z priestorov brzdy. Konštrukčne je riešený ako dvojité, t. j. s dvoma odbrzdovateľnými záklopkami vertikálne umiestnenými v spoločnom telese nad sebou — obr. 143. Odbrzdovač je k telesu rozvádzača (1) pripojený dvoma závrtnými skrutkami. Medzi dosadacie plochy je vložené tesnenie. Pri miernom vychýlení páčky (72) odbrzdovača sa vypúšťa stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu, z brzdových valcov a z hlavného potrubia cez nadzdvihnutú spodnú odbrzdovaciu záklopku (73) do ovzdušia. Pri väčšom vychýlení páčky odbrzdovača (72) sa okrem záklopky (73) nadzdvihne zo svojho sedla i záklopka (74) a cez ne sa vypustí stlačený vzduch do ovzdušia i z rozvodného vzduchojemu.

g) Nosič rozvádzača

Rozvádzač môže byť na hnacom vozidle upevnený na osobitnom nosiči alebo na príruby pomocného vzduchojemu. Na rušňovej brzde DK-GP s rozvádzačom DAKO-L alebo DAKO-Lm sa používa nosič podľa obr. 160. Teleso nosiča (1) je odliatok zo šedej liatiny, ktorý má:

- prírubu pre pripojenie k vozidlu,
- prírubu pre pripojenie rozvádzača pomocou troch skrutiek.

Medzi prírubu rozvádzača a nosiča sa vkladá tesnenie (2). Nosič má hrdlo (A) na pripojenie pomocného vzduchojemu a hrdlo (B) na pripojenie potrubia brzdových valcov.

h) Pomocný a rozvodný vzduchojem

Pomocný vzduchojem slúži ako zásobník stlačeného vzduchu pre plnenie brzdových valcov pri brzdení.

Jeho objem závisí od zdvihového objemu brzdových valcov vrátane objemu pripájacieho potrubia.

Vyrába sa v dvoch vyhotoveniach: s pripájacím hrdlom, ak je rozvádzač pripevnený na nosiči, alebo s prírubou pre priame upevnenie rozvádzača.

Rozvodný vzduchojem má predpísaný objem 9 litrov a je neoddeliteľnou súčasťou všetkých variantov vyhotovenia samočinnnej brzdy DAKO.

Účinkovanie rušňového rozvádzača DAKO-L

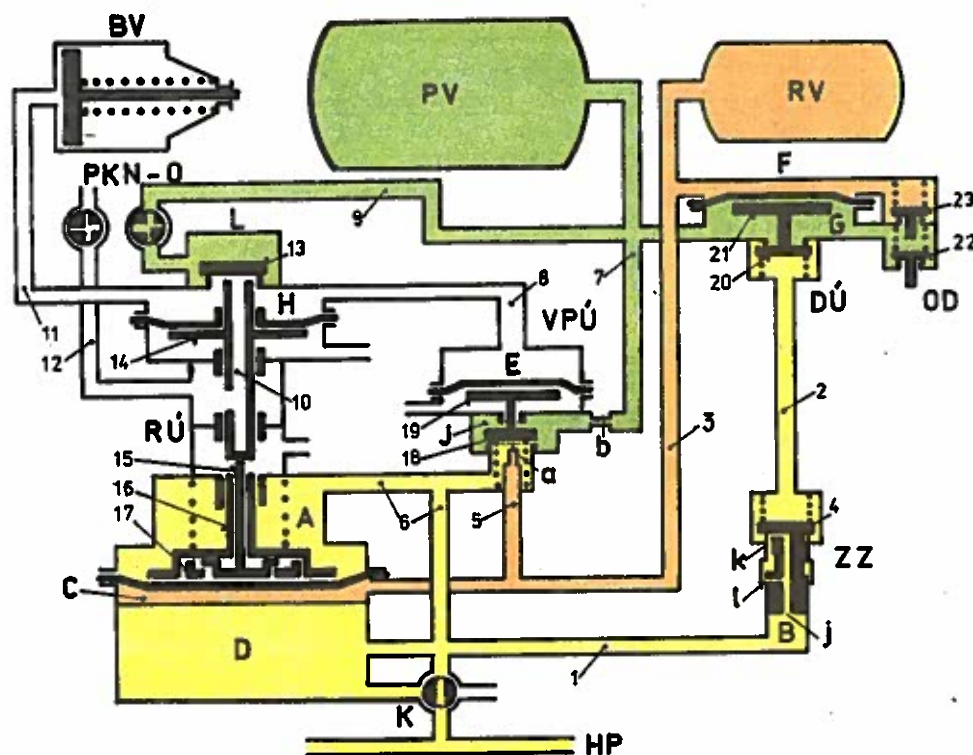
178. Účinkovanie rušňového rozvádzača DAKO-L je znázornené na obr. 144, 145 a 146.

a) Plnenie brzdy na prevádzkový tlak — obr. 144

Pri otvorení uzatváracího kohúta (K) sa plnia s hlavným potrubím (HP) aj potrubné priestory rozvádzača (A, B, D) až do výšky prevádzkového tlaku 5,0 baru. Pôsobením pružiny a tlaku vzduchu v priestore (A) je rozvodný mechanizmus (RÚ) v dolnej krajnej polohe. Tlak vzduchu v priestore (B) nadzdvihne spätnú záklopku (SZ) a kanáliky (j, l, k) a kanálikom (2) sa plní priestor pod doplnovacou záklopkou (20). Súčasne prúdi stlačený vzduch kanálikom (6) do priestoru (J), odkiaľ kalibrovaným otvorom (a) a kanálikmi (5 a 3) plní rozvodný vzduchojem (RV), priestor pod membránou rozvodného mechanizmu (C), priestor (F) nad membránou prepájacieho piesta (21) a nad druhou odbrzdovacou záklopkou (23). Okrem toho sa cez nadzdvihnutú vyrovnávaciu záklopku (18) plní kalibrovaným otvorom (b) a kanálikom (7) pomocný vzduchojem (PV), priestor (G) pod prepojujúcim piestom (21), priestor nad prvou odbrzdovacou záklopkou (22) a kanálikom (9) cez prestavný kohút (PK) N-O priestor (L) nad podvojnou záklopkou (13).

Prierezy otvorov (a) a (b) sa volia tak, aby tlak v uvedených priestoroch rozvádzača stúpал na prevádzkovú hodnotu 5,0 barov rovnomerne za čas asi 180 sekúnd. V dôsledku toho rastie rovnomerne aj tlak v priestoroch (G) a (F), takže dopĺňacia záklopka (20), pritláčaná do sedla pružinou, zostane uzatvorená. To znamená, že pomocný vzduchojem (PV) sa neplní cez spätnú záklopku (SZ).

Brzdový valec (BV) je po čas plnenia brzdy spojený kanálikom (11), dutinou (10) vo vratnom pieste (14), kanálikom (12) a kalibrovaným otvorom v kuželke prestavovacieho kohúta (PK) N-O s ovzduším. Plnenie brzdy je ukončené, len čo tlak vo všetkých priestoroch dosiahne prevádzkovú výšku 5,0 barov.



Obr. 144 Účinkovanie rozvádzača DAKO-L — plnenie brzdy

b) Prevádzkové brzdenie — obr. 145

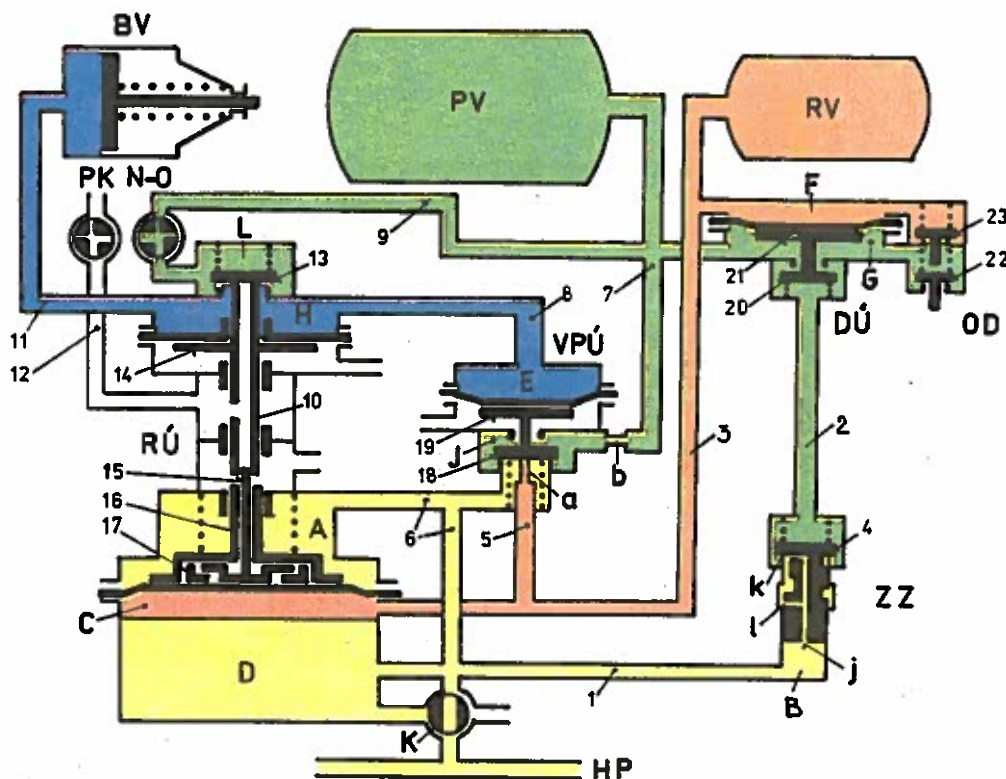
Pri prevádzkovom brzdení sa znižuje brzdičom tlak v hlavnom potrubí v stupňoch až na hodnotu 3,5 baru. Pri každom brzdiacom stupni poklesne tlak v potrubných priestoroch rozvádzača (A, B, D) a v spojovacích kanáloch (1 a 6). Ak klesne tlak v priestore (A), poruší sa rovnováha síl pôsobiacich na rozvodný mechanizmus vplyvom pretlaku v priestore (C), ktorý je spojený s rozvodným vzduchojemom a rozvodný mechanizmus sa posunie smerom nahor. Pritom vratný piest (14) dosadne na podvojnú záklopku (13) a preruší spojenie brzdových valcov s ovzduším. Pri ďalšom posunutí rozvodného mechanizmu smerom nahor nadzdvihne vratný piest (14) podvojnú záklopku (13) z vonkajšieho sedla, takže stlačený vzduch prúdi z priestoru (L), spojeného s pomocným vzduchojemom (PV) kanálom (9) a otvorom v prestavovacom kohúte (PK), do priestoru (H) a kanálom (11) do brzdových valcov (BV). Súčasne sa kanálom (8) plní priestor (E) nad membránou vyrovnávacieho a prerušovacieho mechanizmu (VPÚ). Pôsobením tlaku na membránu sa presunie prerušovací piest (19) smerom dolu a pritlačí vyrovnávaciu záklopku (18) do sediel. Tým sa preruší dopĺňanie pomocného vzduchojemu (PV) a rozvodného vzduchojemu (RV) tlakom z hlavného potrubia (HP).

Pri plnení brzdových valcov (BV) klesne tlak v pomocnom vzduchojeme a teda aj v priestore (G) rozvádzača. Pretlakom v priestore (F) na membránu sa poruší rovnováha síl pôsobiacich na prepájací piest (21), ten sa posunie smerom dolu a odtlačí zo sedla dopĺňaciu záklopku (20). V dôsledku toho sa priestor (G) prepojí kanálikom (2) s priestorom nad spätnou záklopkou (4) a tlaky sa v nich vyrovnajú.

Pôsobením tlaku a pružiny zostane spätná záklopka (4) pritláčená do sedla, takže oddeľuje pomocný vzduchojem (PV) od hlavného potrubia (HP). Ak tlak v pomocnom vzduchojeme (PV) poklesne pod hodnotu tlaku v hlavnom potrubí (HP), spätná záklopka (4) sa pretlakom zdola nadzdvihne a pomocný vzduchojem (PV) sa otvorenou záklopkou (20) doplní na výšku tlaku v hlavnom potrubí (HP).

Po stúpnutí tlaku v brzdových valcoch (BV) a v pripojenom priestore (H) na hodnotu úmernú zníže-

niu tlaku v hlavnom potrubí (HP) nastane na rozvodnom mechanizme rovnováha síl. Rozvodný mechanizmus (RÚ) zaujme rovnovážnu (neutrálnu) polohu. V tejto polohe dosadá podvojná záklopka (13) na sedlo a prerušuje dopĺňanie brzdových valcov.



Obr. 145 Účinkovanie rozvádzača DAKO-L — prevádzkové brzdenie

Ďalším brzdiacim stupňom sa znovu zníži tlak v hlavnom potrubí (HP) a v potrubných priestoroch (A, B, D) rozvádzača. Popísaný cyklus plnenia brzdových valcov sa opakuje.

Pri poklese tlaku vzduchu v obvode brzdových valcov vplyvom netesností poklesne tlak aj v priestore (H) rozvádzača. Tým sa poruší rovnovážny stav na rozvodnom mechanizme (RÚ) a to sa posunie smerom nahor. Posuvom piesta (14) sa nadzdvihne podvojná záklopka (13) zo svojho vonkajšieho pevného sedla a straty v obvode brzdových valcov sa doplnia z pomocného vzduchojemu. Pri dosiahnutí rovnovážneho stavu sa rozvodný mechanizmus (RÚ) vráti do neutrálnej polohy. Ak klesne pritom tlak v pomocnom vzduchojeme pod tlak v hlavnom potrubí (HP), doplní sa pomocný vzduchojem cez spätnú záklopkú (SZ) a dopĺňací mechanizmus (DÚ) tlakom z hlavného potrubia.

c) Rýchločinné brzdenie

Pri rýchločinnom brzdení poklesne tlak v hlavnom potrubí a v priestoroch rozvádzača (A, B, D) rýchlo k nule. Na tento pokles reagujú všetky mechanizmy rozvádzača spôsobom popísaným v predchádzajúcom odseku. Plnenie brzdových valcov sa ukončí, len čo v nich tlak dosiahne $3,8 \pm 0,1$ baru.

Straty v obvode brzdových valcov, spôsobené netesnosťami doplní rozvádzač len zo zásoby vzduchu v pomocnom vzduchojeme (PV). Pri zvýšených stratách klesá tlak v brzdových valcoch i v pomocnom vzduchojeme až do úplného vyprázdnenia. Pri nulovom tlaku v hlavnom potrubí sa pomocný vzduchojem nemôže dopĺňať. Pritom spätná záklopka (ZZ) zostáva uzatvorená a nedovoľuje, aby vzduch prúdil z pomocného vzduchojemu (PV) do hlavného potrubia (HP), ktoré je bez tlaku.

Čas plnenia brzdových valcov závisí od polohy prestavného kohúta (PK) N-O, ktorý kalibrovanými otvormi (Z, W) v kuželke zabezpečuje predpísané plniace časy brzdových valcov.

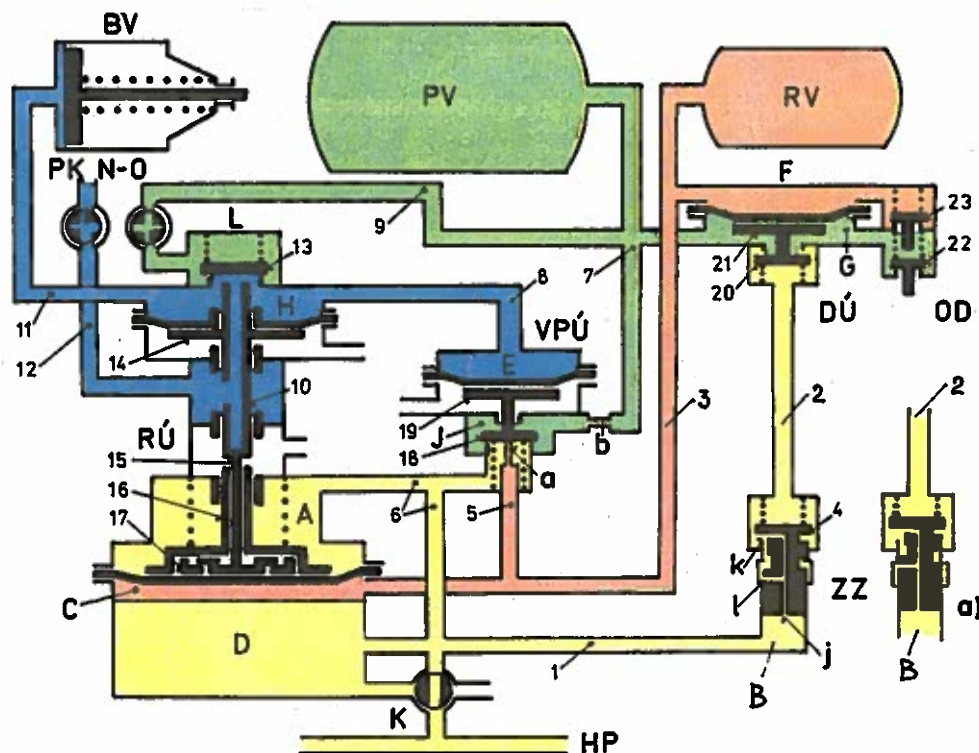
d) Odbrzďovanie — obr. 146

Pri odbrzďovaní sa zvyšuje tlak v hlavnom potrubí a v pripojených potrubných priestoroch (A, B, D) rozvádzača. Doterajšia rovnováha síl na rozvodnom mechanizme (RÚ) sa poruší a rozvodný mechanizmus sa presunie smerom dolu. Pritom podvojná záklopka (13) zostane pritlačená na vonkajšie pevné sedlo

a uzatvára priestor (L) od (H), kým vnútorné sedlo záklopky (13) sa odkryje a dutinou vratného piesta (10), kanálikom (12) a cez prestavný kohút (PK) N-O sa spoja brzdové valce (BV) s ovzduším. Pôsobením tlaku v rozvodnom vzduchojeme a v priestore (F) na membránu a prepájací piest (21) sa doplnacia záklopka (20) otvorí. V dôsledku toho sa priestor (G) spojí s kanálikom (2) a pomocný vzduchojem (PV) sa doplní z hlavného potrubia cez spätnú záklopku (4).

Pri čiastočnom odbrzdení, t. j. pri určitom zvýšení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí (HP), avšak na hodnotu nižšiu než je prevádzkový tlak, vypustí rozvodný mechanizmus (RÚ) z brzdových valcov (BV) len úmerné množstvo vzduchu. Len čo nastane na rozvodnom mechanizme rovnováha síl, presunie sa rozvodný mechanizmus do neutrálnej polohy.

Pri úplnom odbrzdení sa zvýši tlak v hlavnom potrubí (HP) a v pripojených priestoroch rozvádzača na prevádzkový tlak, pričom brzdové valce (BV) sa úplne odvetrajú. Vyprázdňovací čas brzdových valcov je určený kalibrovanými otvormi (X, Y) v kuželke prestavného kohúta (PK) N-O.



Obr. 146 Účinkovanie rozvádzača DAKO-L — odbrzdovanie

Rýchlosť dopĺňania pomocného vzduchojemu (PV) závisí od rozdielu tlakov v hlavnom potrubí (HP) a v pomocnom vzduchojeme (PV) a od postavenia spätnej záklopky (4).

Spätná záklopka (4) má tri kanáliky (j, l, k). Kanálik (j) je v osi a kanáliky (l) a (k) sú na ne kolmé. Pri malom rozdieli tlakov v hlavnom potrubí a pomocnom vzduchojeme sa spätná záklopka (4) postaví tak, že pomocný vzduchojem sa plní kanálikmi (l) a (k). Pri väčšom rozdieli tlakov v oboch priestoroch sa pomocný vzduchojem plní len kanálikom (k) — variant a).

Len čo tlak v pomocnom vzduchojeme a v priestore (G) dosiahne prevádzkovú hodnotu 5,0 barov, doplnacia záklopka (20) sa uzatvorí a dopĺňanie pomocného vzduchojemu (PV) sa preruší.

Vyrovňavacia záklopka (18) zostáva uzatvorená skoro až do úplného vyprázdnenia brzdových valcov (BV) a priestorov (E) a (H) rozvádzača. Otvára sa pri tlaku v brzdových valcoch 0,05 barov. To znamená, že pomocný a rozvodný vzduchojem sa vyrovnávacím a prerušovacím mechanizmom (VPÚ) nedoplnia.

Tento systém dopĺňania pomocného a rozvodného vzduchojemu umožňuje používať pri brzde DK-GP dlhé plniace švihy bez nebezpečia prebitia. Prebitie brzdy sa odstraňuje úplným vychýlením páčky ručného odbrzdovača (OD).

Charakteristické vlastnosti brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-L

179. Rušňová brzda DK-GP s rozvádzačom DAKO-L má tieto vlastnosti:
— umožňuje stupňovito brzdiť a odbrzdováť,

- je v podstate nevyčerpaceľná, pretože v brzdiacej polohe sa pomocný vzduchom dopĺňa stlačeným vzduchom z hlavného potrubia,
- pri nastavení brzdiaceho stupňa sa dopĺňajú straty v obvode brzdových valcov vzniknuté netesnosťami,
- pri rýchlochinnom brzdení sa plnia brzdové valce plným tlakom, t. j. $3,8 \pm 0,1$ baru a straty sa dopĺňajú potiaľ, pokiaľ je v pomocnom vzduchojeme zásoba vzduchu,
- brzdové valce nemožno pri brzdení odvetrať ručným odbrzdňovačom zo stanovišta rušňovodiča, strata na tlaku sa ihneď doplní z pomocného vzduchojemu,
- brzda nie je náchylná na prebitie, čo umožňuje používať pre skrátenie plniaceho času brzdy dlhé plniace švihy,
- maximálny tlak $3,8 \pm 0,1$ baru v brzdových valcoch nezávisí od zdvihového objemu brzdových valcov. Plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov sa menia so zdvihom piestov.

Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2

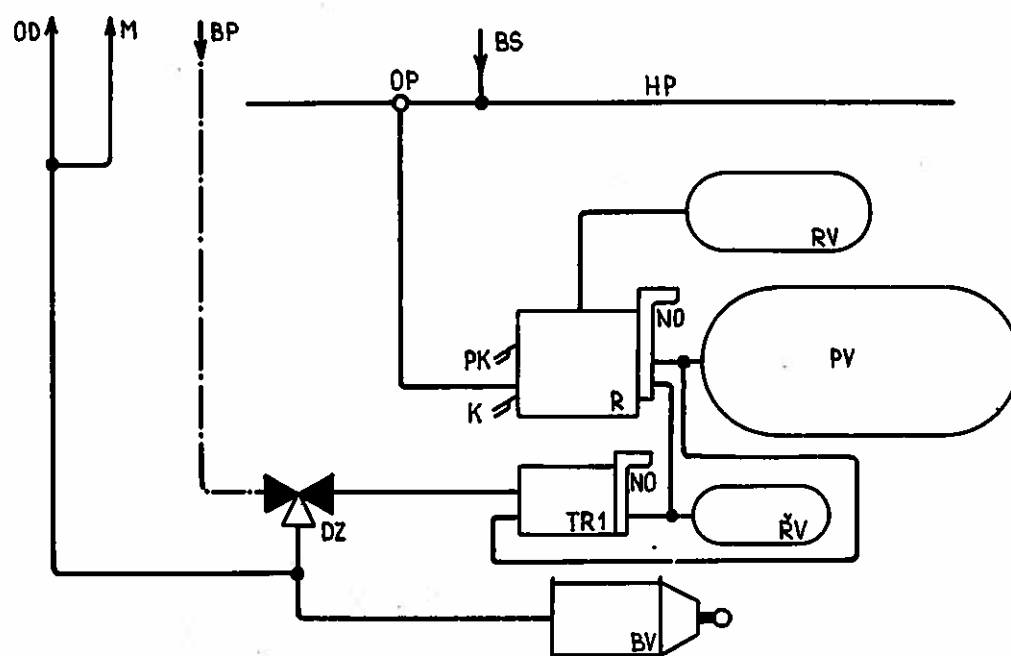
180. Rušňová brzda DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé je v podstate brzda s rozvádzačom DAKO-L doplnená tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo DAKO TR 2. Pri tomto usporiadaní nie sú plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov závislé od zdvihu piesta, t. j. od zdvihového objemu, inak zachováva všetky vlastnosti brzdy s rozvádzačom DAKO-L. Usporiadanie brzdy s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2 je funkčne úplne zhodné, líši sa iba zostavou prístrojov.

Popis brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR platí aj pre brzdu s rozvádzačom DAKO-LTRm, ktorý pracuje so skrátenými odbrzdňovacími časmi v režime osobný „P“.

Schéma rušňovej brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO TR 1 je na obrázku 147.

Brzda je zložená z týchto prístrojov:

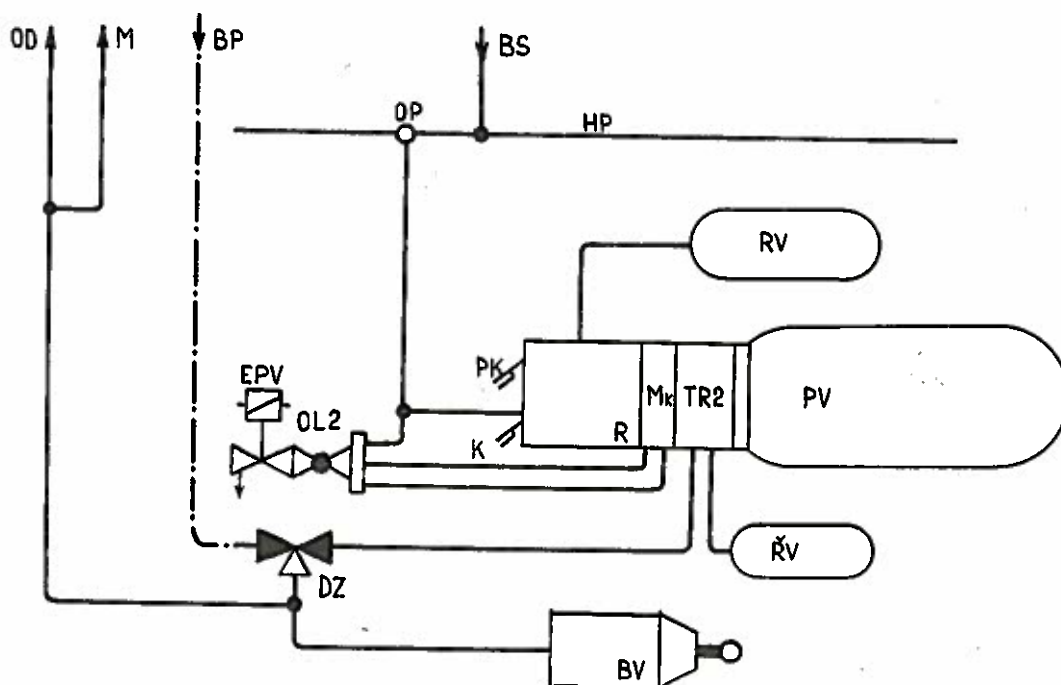
- rozvádzač DAKO-LTR (R) s prestavným kohútom N-O (PK) a uzatvaracím kohútom (K),
- nosič rozvádzača (NO),
- tlakové relé DAKO-TR 1 (TR 1),
- nosič tlakového relé (NO),
- pomocný vzduchodaj (PV),
- rozvodný vzduchodaj (RV),
- riadiaci vzduchodaj objemu 2,5 litra (ŘV),
- dvojité spätné záklopky (DZ),
- brzdový valec (BV).



Obr. 147 Schéma usporiadania brzdy hnacieho vozidla DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1

Okrem toho sú do obvodu brzdy zapojené tieto prístroje:

- odstredivý prachojem (OP),
- brzdič samočinnej brzdy (BS),
- brzdič priamočinnej brzdy (BP),
- ručný odbrzdovač (OD),
- manometer brzdových valcov (M),



Obr. 148 Schéma usporiadania brzdy hnacieho vozidla DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 2

Schéma rušňovej brzdy DK-CP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 2 je na obr. 148. Usporiadanie prístrojov sa proti predchádzajúcemu líši tým, že rozvádzač (R) s tlakovým relé (TR 2) sú spoločne pripojené na prírubu pomocného vzduchojemu (PV). Použitie nosičov (NO) odpadá. Funkčne pracujú obe usporiadania brzdy s tlakovým relé (TR 1) a (TR 2) úplne zhodne.

Rozvádzač DAKO-LTR

181. Konštrukčne je rozvádzač DAKO-LTR zhodný s rozvádzačom DAKO-L. Líši sa len v zriadení plniacich a vyprázdňovacích časov brzdových valcov, t. j. v rozmeroch kalibrovaných otvorov prestavného kohúta (PK) N-O.

a) Nosič

Nosič pre uchytanie rozvádzača DAKO-LTR alebo tlakového relé DAKO-TR 1 je zhodný s nosičom rozvádzača DAKO-L.

b) Pomocný a rozvodný vzduchojem

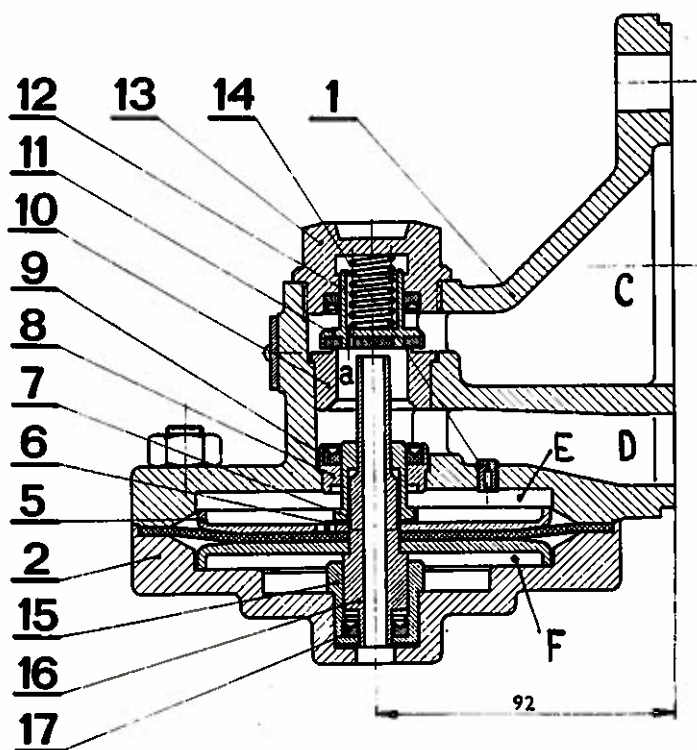
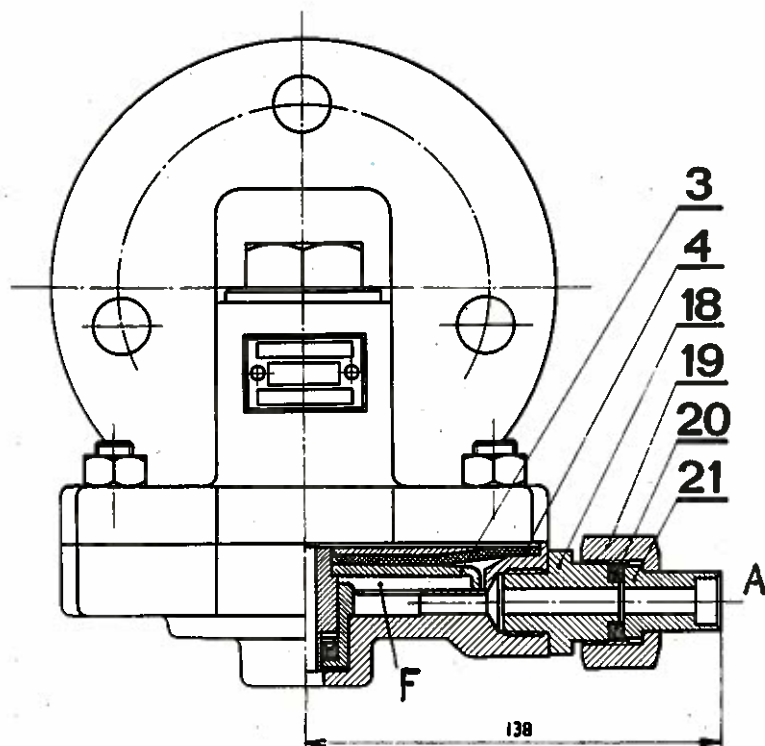
Funkcia pomocného a rozvodného vzduchojemu je totožná ako na brzde s rozvádzačom DAKO-L.

c) Riadiaci vzduchojem

Riadiaci vzduchojem má objem 2,5 litra. Je pripojený medzi rozvádzač a tlakové relé a má funkciu fiktívneho brzdového valca s konštantným objemom. Tlakové zmeny v riadiacom vzduchojeme vyvolané rozvádzačom kopíruje tlakové relé, ktoré plní alebo vyprázdňuje brzdové valce.

Tlakové relé DAKO-TR 1 a DAKO-TR 2

182. Tlakové relé DAKO-TR 1 a DAKO-TR 2 sú funkčne zhodné prístroje. Líšia sa len spôsobom pripojenia. Tlakové relé riadené rozvádzačom kopíruje tlakové zmeny v riadiacom vzduchojeme a plní z pomocného vzduchojemu brzdové valce stlačeným vzduchom alebo ich vyprázdňuje do ovzdušia.



Obr. 149 Tlakové relé DAKO-TR 1

Funkcia tlakového relé:

- zaisťuje konštantné plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov nezávisle od zdvihu piesta brzdového valca,
- plní brzdové valce v tých prípadoch, keď prietokové prierezy rozvádzača sú pre dosiahnutie časových limitov plnenia a vyprázdňovania brzdových valcov nedostačujúce.

Tlakové relé sú na obrázkoch 149 a 150.
Nasledujúci popis platí pre DAKO-TR 1 a DAKO-TR 2.

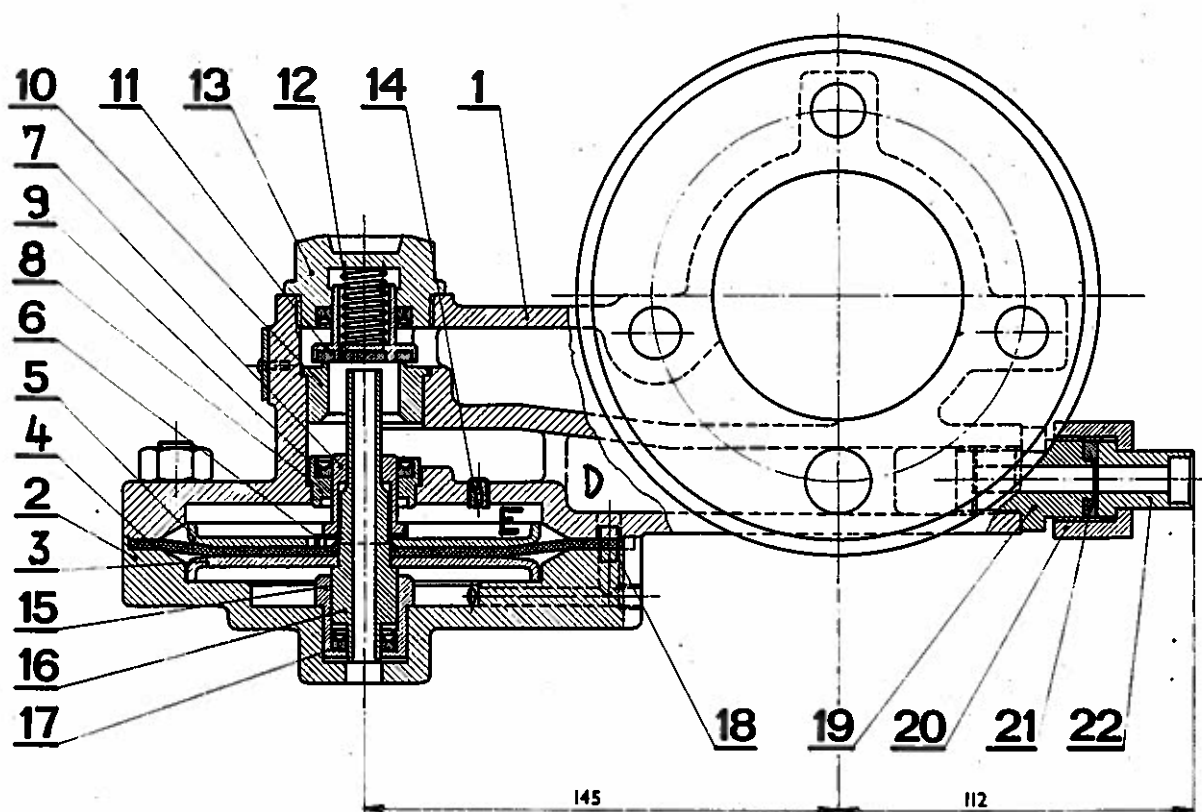
Tlakové relé má tieto časti:

- teleso, v ktorom je uložený rozvodný mechanizmus (1),
- spodok, ktorý uzatvára teleso prístroja (2).

Rozvodný mechanizmus tvorí membrána (4), horný a dolný piest (5, 3) a vypúšťací piest (16). Všetky tieto časti sú spojené vodiacou maticou (7) s poisťovacou (6) do jedného celku. Piest je v hornej časti uložený vo vedení (8) s manžetou (9), v dolnej časti v puzdre (15) s manžetou (17). Do telesa (1) je zalisované sedlo (10) podvojnej záklopky. Podvojná záklopka (11) nad rozvodným piestom je vedená v zátkovej skrutke (13) s manžetou a do sedla tlačí pružinou (12). Priestory (D) a (E) sú spojené dýzou (14).

Tlakové relé sa pripája hrdlom (A) k riadiacemu vzduchojemu. Priestor (C) je spojený s pomocným vzduchojemom. Priestor (D), eventuálne hrdlo (B) na tlakovom relé TR 2 je spojený s brzdovými valcami a otvorom (a) v podvojnej záklopke s priestorom zátky (13).

Priestor (E) je spojený kalibrovaným otvorom v dýze s priestorom (D). Priestor (F) je spojený kanálkom v spodku s hrdlom (A).



Obr. 150 Tlakové relé DAKO-TR 2

Účinkovanie brzdy DK-GP s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo DAKO-TR 2

183. Rozvádzač DAKO-LTR pracuje v tomto zapojení prístrojov obdobne ako už popísaná brzda DK-GP s rozvádzačom DAKO-L.

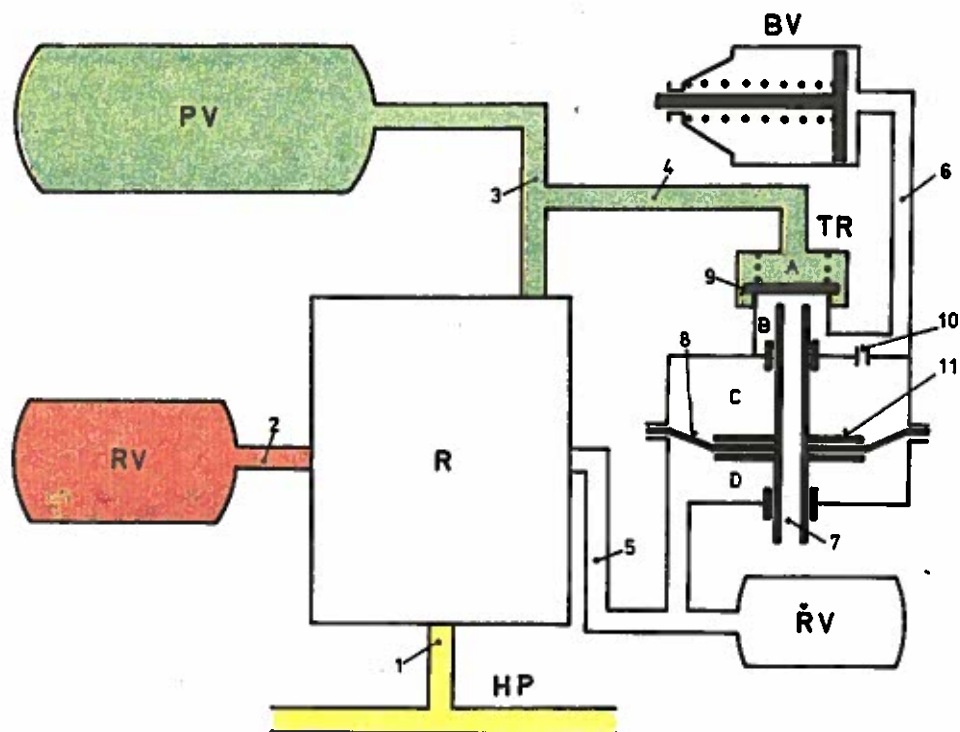
Preto sú v ďalšom popise vysvetlené len najnutnejšie väzby medzi rozvádzačom a tlakovým relé.

a) Plnenie brzdy — obr. 151

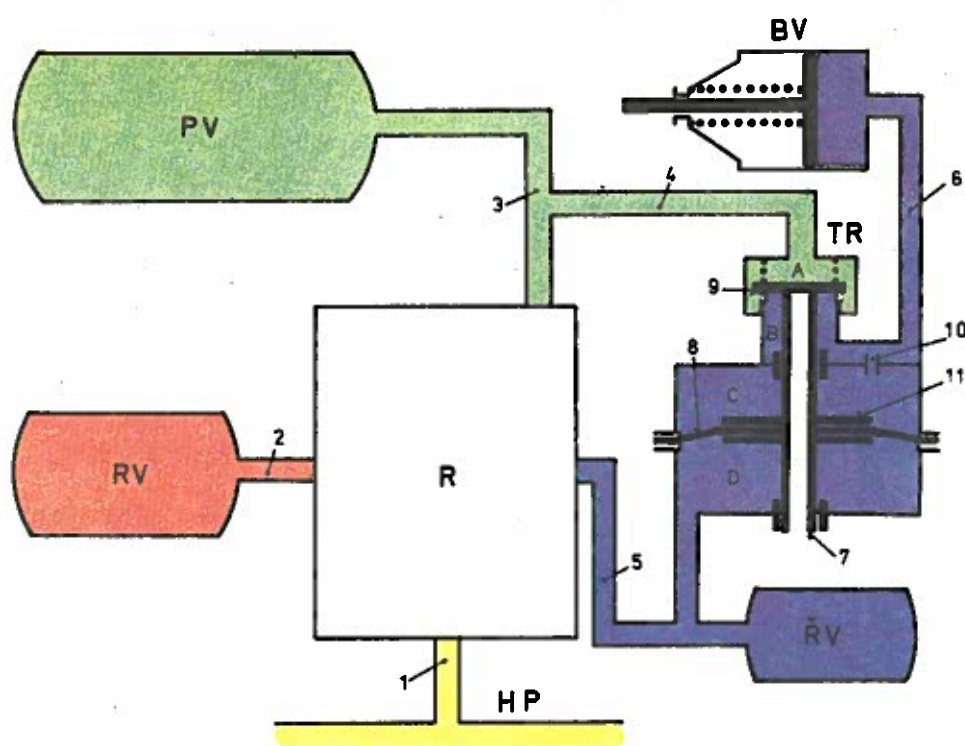
Plnenie prebieha rovnako ako na brzde s rozvádzačom DAKO-L. Rozdiel je len v tom, že rozvodný mechanizmus rozvádzača (R) odvetráva kanálkom (5) priestor riadiaceho vzduchojemu (RV) objemu 2,5 litru a súčasne priestor (D) tlakového relé (TR) pod rozvodným piestom. Brzdový valec (BV) je spojený s ovzduším kanálkom (6) a otvorom (7) v rozvodnom pieste (11). Súčasne sa dodatočne odvetráva dýzou (10) aj priestor (C). Podvojná záklopka (9) uzatvára vonkajšie sedlo a zamedzuje prúdeniu vzduchu z pomocného vzduchojemu (PV) do tlakového relé (TR).

b) Prevádzkové brzdenie — obr. 152

Prevádzkové brzdenie prebieha rovnako ako brzdy s rozvádzačom DAKO-L s tým rozdielom, že zvýšenie tlaku v riadiacom vzduchojeme (RV) sa prenesie do priestoru (D) tlakového relé (TR). Pôsobením



Obr. 151 Účinkovanie tlakového relé DAKO-TR 1 — plnenie



Obr. 152 Účinkovanie tlakového relé DAKO-TR 2 — prevádzkové brzdenie

pretlaku sa rozvodný piest (11) presunie smerom hore, pričom v prvej fáze pohybu dosadne vnútorné malé sedlo piestnice na podvojnú záklopku (9) a preruší spojenie brzdových valcov (BV) s ovzduším. Pri ďalšom pohybe piesta (11) smerom hore nadvihne piest záklopku (9) z vonkajšieho pevného sedla tak, že priestory (A) a (B) tlakového relé sa pripoja. Stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu (PV) môže prúdiť kanálom (3) a (4) cez priestory (A) a (B) tlakového relé a kanálom (6) do brzdových valcov (BV). Súčasne sa kalibrovaným otvorom (10) plní priestor (C) nad rozvodným piestom (11). Plnenie brzdových valcov sa skončí v okamihu stúpnutia tlaku v priestoroch (B) a (C) tlakového relé na hodnotu riadiaceho tlaku v priestore (D). V tomto okamihu sa piest posunie dole a podvojná záklopka (9) dosadne tlakom pružiny na pevné sedlo a súčasne uzatvorí malé sedlo dutej piestnice (7). Rozvodný mechanizmus je v tzv. neutrálnej polohe.

Opätovným znížením tlaku v hlavnom potrubí sa vyvolá ďalší brzdiaci stupeň. Rozvodný mechanizmus rozvádzača naplní riadiaci vzduchojem úmerne vyšším tlakom, ktorý vyvolá zmenu v priestore (D) tlakového relé. Rozvodný piest (11) reaguje na vyšší tlak v priestore (D) tak, že sa posunie hore a nadvihne podvojnú záklopku (9) zo svojho pevného sedla. Tlaková zmena spôsobí, že sa brzdové valce (BV) naplnia tlakom, ktorý zodpovedá tlaku v priestore (D) a v riadiacom vzduchojeme (RV). Pri ďalšom brzdovom stupni sa opísaný cyklus opakuje. Tlakové relé (TR) zabezpečuje aj dopĺňanie strát vzniknutých v obvode brzdových valcov netesnosťou. Pokles tlaku v brzdových valcoch sa preniesie do kanálu (6) a priestoru (B) a (C) tlakového relé. Pretlakom v priestore (D) a v riadiacom vzduchojeme, ktorý udržiava pri určitom brzdovom stupni rozvádzač (R), sa posunie rozvodný piest hore a odtlačí záklopku (9) z pevného sedla. Stlačený vzduch prúdi z pomocného vzduchojemu do brzdových valcov až do vyrovnania strát, keď rozvodný mechanizmus zaujme neutrálnu polohu. V rozsahu prevádzkového brzdovania sa straty spôsobené netesnosťou v obvode brzdových valcov trvale dopĺňujú.

c) Rýchločinné brzdzenie — obr. 152

Pri rýchločinnom brzdení naplní rozvádzač (R) riadiaci vzduchojem (RV) a priestor (D) tlakového relé (TR) tlakom $3,8 \pm 0,1$ baru spôsobom ako pri rýchločinnom brzdení brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-L. Pritom tlakové relé (TR) zabezpečí naplnenie brzdových valcov (BV) maximálnym tlakom $3,8 \pm 0,1$ baru. Dopĺňanie strát v obvode brzdových valcov netesnosťou je v tomto prípade len do vyčerpania objemu pomocného vzduchojemu.

d) Odbrzďovanie — obr. 151

Pri odbrzďovaní brzdy prebiehajú v rozvádzači (R) a v pripojených priestoroch tlakové zmeny v závislosti od zmien tlaku v hlavnom potrubí obdobne ako na brzde DK-GP s rozvádzačom DAKO-L.

Pri zvýšení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí znižuje rozvádzač (R) tlak v riadiacom vzduchojeme (RV) a v priestore (D) tlakového relé (TR). Pretlakom v priestore (C) nad rozvodným piestom (11) sa piest posunie smerom dole a pritom odkryje vnútorné sedlo a otvorom (7) v pieste uniká vzduch z brzdových valcov cez priestory (B, C) do ovzdušia. V okamihu vyrovnania tlakov nad a pod piestom (11) zaujme piest neutrálnu polohu a odvetrávanie brzdových valcov sa preruší. Pri ďalšom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí (HP) sa dosiahne ďalší odbrzďovací stupeň, pričom opísaný cyklus sa opakuje.

V okamihu dosiahnutia prevádzkovej hodnoty tlaku vzduchu v hlavnom potrubí zabezpečí rozvádzač (R) úplne odvetranie riadiaceho vzduchojemu (RV) tak, že tlak v priestore (D) tlakového relé klesne na nulu. Pretlakom v priestore (C) sa rozvodný piest (11) posunie smerom dolu a brzdové valce (BV) sa úplne odvetrajú kanálikom (6) cez priestor (B) a otvorom (7) v pieste do ovzdušia.

Vlastnosti brzdy DK/GP

184. Charakteristické vlastnosti brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1 a DAKO-TR 2 sú zhodné s vlastnosťami brzdy s rozvádzačom DAKO-L mimo posledného bodu. Na brzde s tlakovým relé plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov nezávisia od zdvihového objemu brzdových valcov. Veľkosť pomocného vzduchojemu sa volí rovnakým spôsobom ako na brzde s rozvádzačom DAKO-L.

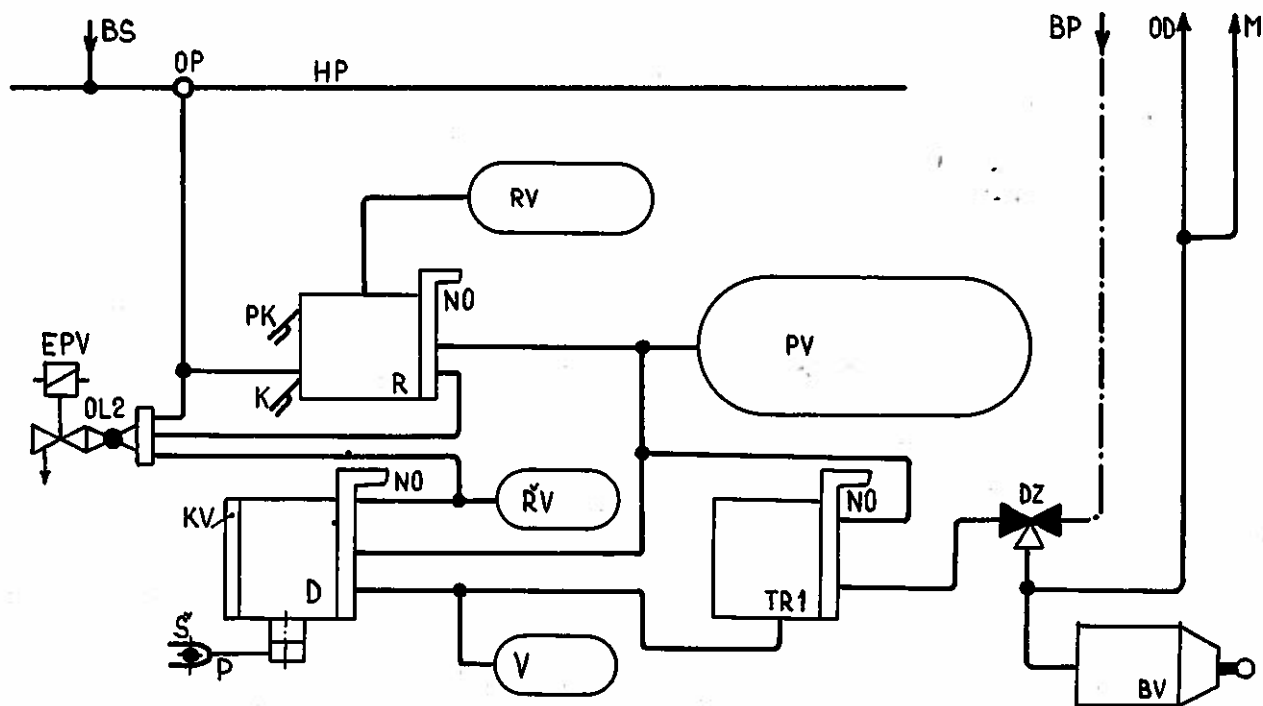
Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2 a s rušňovým odbrzďovačom DAKO-OL 2

185. Zjednodušenú schému samočinnnej tlakovej brzdy rušňa vo vyhotovení DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR, s tlakovým relé DAKO-TR 1 a s rušňovým odbrzďovačom DAKO-OL 2 je na obrázku 153.

Brzda pracuje podobne ako vyhotovenie DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1 s tým rozdielom, že odbrzďovač DAKO-OL 2 umožňuje rušňovodičovi regulovať účinok samočinnnej brzdy rušňa podľa osobnej voľby tak, aby rušeň nebol voči vlaku prebrzdený. Odbrzďovač DAKO-OL 2 je pripojený medzi rozvádzač (R) a riadiaci vzduchojem (RV) a treťou prípojkou na hlavné potrubie (HP). Jeho elektropneumatický ventil (EPV) sa ovláda tlačidlom z riadiaceho pultu rušňa. Funkcia odbrzďovača DAKO-OL 2 je popísaná v časti o rušňových odbrzďovačoch.



186. Schéma rušňovej brzdy s rozvádzačom DAKO-LTR, tlakovým relé DAKO-TR 1 a s prídavným ventilom DAKO-D je na obr. 155.



149.

Brzda účinkuje úplne podobne ako brzda DK-GP s tlakovým relé TR 1 alebo TR 2 s tým rozdielom, že prídavný ventil DAKO-D je využitý ako obmedzovač výstupného tlaku z rozvádzača a umožňuje plniť svojím regulačným rozsahom brzdové valce rušňa takým maximálnym tlakom, ktorý zodpovedá druhu materiálu brzdových klátikov, ktorými je rušeň vystrojený. Pritom brzda sa zriadi tak, aby maximálny tlak v brzdových valcoch bol úmerný súčiniteľu trenia použitých klátikov.

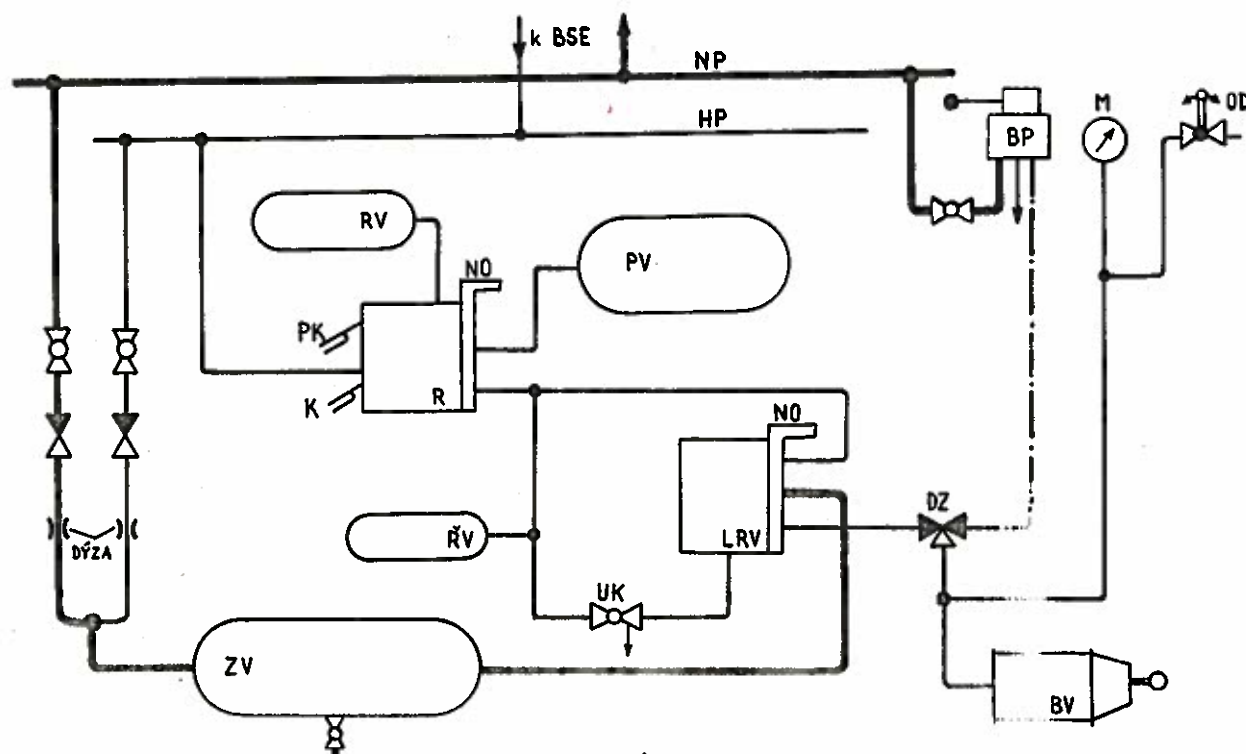
Brzda DK-GP s prídavným ventilom (D) je zostavená z rovnakých prístrojov ako brzda s tlakovým relé TR 1 s tým rozdielom, že medzi rozvádzač (R) a tlakové relé TR 1 je vložený prídavný ventil DAKO-D (D). Zriadenie brzd sa vykoná nasledovne: ak má rušeň brzdové klátiky zo šedej liatiny (so súčiniteľom trenia asi 0,15), zabezpečí sa regulačná páka (P) prídavného ventilu (D) skrutkou (Š) v krajnej polohe, čím sa omedzovacia funkcia prídavného ventilu (D) vyradí a tlakové relé TR 1 plní brzdové valce (BV) maximálnym výstupným tlakom 3,8 baru. Ak je rušeň vystrojený nekovovými brzdovými klátikmi (napr. so súčiniteľom trenia 0,4 až 0,45), nastaví sa a zabezpečí regulačná páka (P) prídavného ventilu (D) skrutkou (Š) v takej polohe, aby výstupný tlak, ktorým sa plnia brzdové valce, neprekročil maximálnu hodnotu $2,1 \pm 0,1$ baru. Pritom plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov pre režimy P a G riadené rozvádzačom DAKO-LTR sú zachované v pôvodných limitoch. Upevnenie prídavného ventilu DAKO-D (D) na nosiči (NO) vyžaduje krycie veko (KV).

Iné usporiadanie tejto brzdy, kde rozvádzač (R) a prídavný ventil (D) sú upevnené na spoločnom nosiči, je na obr. 156.

Prídavný ventil DAKO-D je prístroj, ktorý je určený pre brzdový výstroj vozňov, kde plynulým nastavením regulačnej páky, ktoré je odvodené od zapaženia vozňa, vpúšťa do brzdových valcov zodpovedajúci tlak, úmerný zapaženiu vozňa. Tým sa dosiahne približné konštantné brzdiace percento vozidla. Popis účinkovania prídavného ventilu DAKO-D je uvedený v časti o brzdovom výstroji vozňov.

Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GP hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LTR a s prídavným ventilom DAKO-LRV

187. Schéma rušňovej brzdy s rozvádzačom DAKO-LTR a s prídavným ventilom DAKO-LRV je na obr. 157. Brzda účinkuje podobne ako brzda DK-GP s tlakovým relé DAKO-TR 1 alebo TR 2 s tým rozdielom, že prídavný ventil DAKO-LRV umožňuje plniť brzdové valce rušňa vo dvoch tlakových stupňoch takým maximálnym tlakom, ktorý zodpovedá druhu materiálu brzdových klátikov, ktorými je rušeň vystrojený. Nízky stupeň tlaku v brzdových valcoch 3,8 baru sa použije, ak rušeň je vystrojený nekovovými brzdovými klátikmi RUBOS. Vysoký brzdiaci stupeň 6,8 baru sa použije, ak má rušeň brzdové klátiky zo šedej liatiny.



Obr. 157 Schéma usporiadania brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a s prídavným ventilom DAKO-LRV

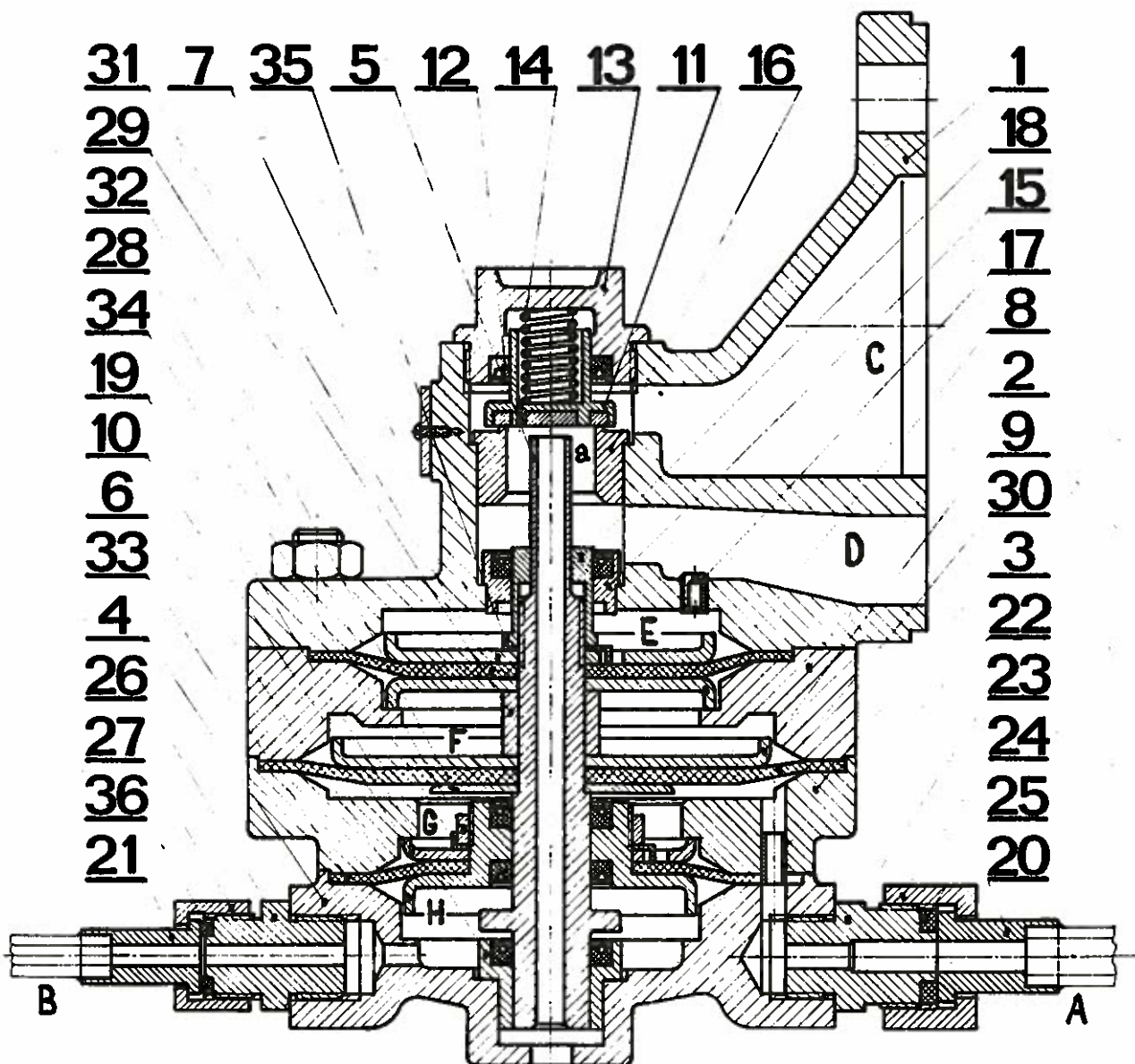
Brzda je zostavená z týchto prístrojov:

- rozvádzača DAKO-LTR (R) s prestavným kohútom N-O (PK) a uzatváracím kohútom (K),
- nosiča rozvádzača (NO),
- prídavného ventilu DAKO-LRV (LRV),
- nosiča prídavného ventilu (NO),
- uzatváracieho kohúta na odbočke k LRV (UK),
- pomocného vzduchojemu (PV),
- rozvodného vzduchojemu (RV),
- riadiaceho vzduchojemu (RV),
- zásobovacieho vzduchojemu (ZV),
- dvojitej spätnéj zátky (DZ),
- brzdového valca (BV).

Okrem toho sú do obvodu brzdy zapojené tieto prístroje:

- brzdič samočinnej brzdy (BSE),
- brzdič priamočinnej brzdy (BP),
- ručný odbrzdovač (OD),
- manometer brzdových valcov (M).

a) Rozvádzač DAKO-LTR (R), jeho nosič (NO), rozvodný vzduchojem (RV) a riadiaci vzduchojem (RV) sú v tomto usporiadaní brzdy zhodné s brzdou DK-GP, s rozvádzačom DAKO-LTR a s tlakovým relé DAKO-TR 1.



Obr. 158 Prídavný ventil DAKO-LRV

- b) **Pomocný vzduchojem (PV)** má objem len 25 litrov a slúži na plnenie riadiaceho (primárneho) obvodu rozvádzača.
- c) **Zásobovací vzduchojem (ZV)** obsahu 150 litrov sa napája z hlavného vzduchojemu prípojkou s uzatváracím kohútom, spätnou záklopkou a dýzou alebo výnimočne sa napája z hlavného potrubia. Zo zásobného vzduchojemu sa plnia prídavným ventilom (LRV) brzdové valce (BV).
- d) **Prídavný ventil DAKO-LRV** je v reze na obr. 158. Tento prístroj je pôvodne určený pre rýchlikovú dvojstupňovú rušňovú brzdú DK-GP, kde zabezpečuje plnenie brzdových valcov vo dvoch tlakových stupňoch v závislosti od rýchlosti jazdy. Nízky stupeň naplňa brzdové valce maximálnym tlakom 3,8 baru pri rýchlosti do 80 km · h⁻¹.

Pri rušňovej brzde DK-GP s prídavným ventilom DAKO-LRV sa využívajú dva tlakové stupne na plnenie brzdových valcov v závislosti od druhu materiálu použitých brzdových klátikov na rušni. Prídavný ventil LRV zaisťuje plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov pre režimy P a G, riadené rozvádzačom DAKO-LTR, nezávisle od zdvíhu piestov brzdových valcov.

Prídavný ventil DAKO-LRV sa pripája na nosič (NO) podobne ako rozvádzač (LRV) alebo tlakové relé (TR 1). Teleso ventilu má 4 časti. Vrchná časť (1), vložka ústretového piesta (2), vložka obmedzovacieho piesta (3), veko obmedzovacieho piesta (4) so šroubením (23) a (26). Všetky 4 časti sú spojené skrútkami do jednej celku. Vo vrchnej časti (1) je uložená podvojná záklopka (11) pritláčaná do sedla (16) pružinou (14) opierajúcou sa o zátku (13) s tesniacou manžetou (12). V strednej časti (2) a (3) je uložený rozvodný mechanizmus, ktorý tvorí vypúšťací piest (5), obmedzovací piest (6), vrchný a spodný ústretový piest (7) a (8), spodný piest (9), vložka (10), vedenie (15), vodiaca matica (18) s podložkou (35), puzdro (19), zabezpečovacia matica (28) s podložkou (34), rozperka (29), membrána (30) a (31), podložka membrány (32) a obmedzovacia membrána (33). Priestor nad ústretovým piestom (7) spája dýza (17) a do kanálíka pod membránou (30) je vložené puzdro (22). Prídavný ventil LRV je pripojený hrdlom (A) k riadiacemu vzduchojemu (RV). Priestor (C) je spojený so zásobným vzduchojemom (ZV). Priestor (D) je spojený s brzdovým valcom a tiež kanálíkom a v podvojnnej záklopke (11) s priestorom pod zátkou (13). Priestor (E) je spojený dýzou (17) s priestorom (D) a s brzdovým valcom. Priestor (F) je trvale spojený s ovzduším. Priestor (C) je spojený s kanálíkom s vložkou (22) s hrdlom (A) a riadiacim vzduchojemom. Priestor (H) je spojený s hrdlom (B) a odbočkou s riadiacim vzduchojemom, na ktorom je uzatvárací kohút (UK).

Účinkovanie brzdy DK-CP s rozvádzačom DAKO-LTR a s prídavným ventilom DAKO-LRV

188. Rozvádzač DAKO-LTR účinkuje v tomto zapojení prístrojov úplne zhodne ako skôr popísané brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a tlakovým relé TR 1. Preto je ďalej vysvetlené účinkovanie prídavného ventilu LRV v porovnaní s tlakovým relé TR 1.

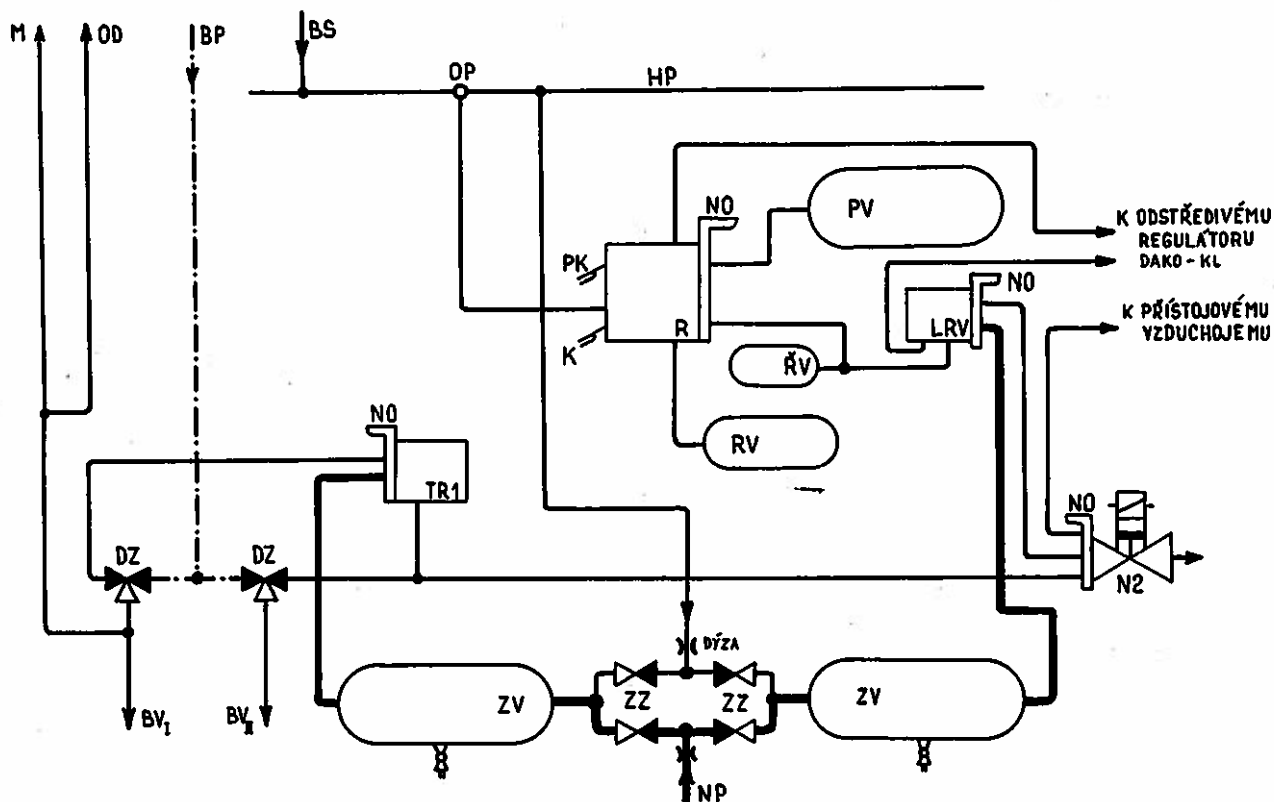
- a) Ak je uzatvárací kohút (UK) na potrubnej prípojke — obr. 157 — uzatvorený, privádza sa pri brzdení tlak z riadiaceho vzduchojemu (RV) do prídavného ventilu (LRV), a to hrdlom (A) — obr. 158 — len do priestoru (C) pod membránou (30) a nad obmedzovaciu membránu (33). Výsledná sila na vypúšťací piest (5), ktorá ho posunie smerom hore, sa rovná rozdielu účinnej plochy oboch membrán (30 a 33) násobeného tlakom v priestore (C). V dôsledku toho pracuje prídavný ventil (LRV) úplne podobne ako tlakové relé TR 1 alebo TR 2. To znamená, že pri brzdení alebo odbrzdňovaní kopíruje rozvádzačom nastavené tlakové zmeny v riadiacom vzduchojeme v rozsahu do 3,8 baru a tým istým tlakom plní brzdové valce zo zásobného vzduchojemu (ZV) alebo ich odvetráva do ovzdušia.
- b) Ak je uzatvárací kohút (UK) na potrubnej prípojke otvorený, obr. 157 — privádza sa pri brzdení tlak z riadiaceho vzduchojemu (RV) — obr. 158 — nielen do priestoru (G), ale aj do priestoru (R) pod obmedzovacou membránou (33). Výsledná sila na vypúšťací piest (5), ktorá ho posúva smerom hore, sa rovná súčinnú účinnej plochy membrány (30) a tlaku v priestore (G). V dôsledku toho pracuje prídavný ventil (LRV) tak, že pri brzdení a odbrzdňovaní kopíruje tlakové zmeny v riadiacom vzduchojeme (RV), riadené rozvádzačom v rozsahu 0 až 3,8 baru, zdvojnásobuje ich a dvojnásobným tlakom (maximálne do 6,8 baru) plní brzdové valce zo zásobného vzduchojemu (ZV) alebo ich pri odbrzdňovaní odvetráva do ovzdušia.

Charakteristika brzdy DK-GP s rozvádzačom DAKO-LTR a prídavným ventilom DAKO-LRV je zhodná s charakteristikou brzdy DK-GP a tlakovým relé TR 1 alebo TR 2 s tým, že umožňuje podľa druhu použitých brzdových klátikov, t. j. nekovových RUBOS a zo šedej liatiny, dvojaké plnenie brzdových valcov, t. j. v prvom prípade maximálnym tlakom 3,8 baru a v druhom prípade 6,8 baru.

Usporiadanie samočinnnej tlakovej brzdy DK-GPR hnacieho vozidla s rozvádzačom DAKO-LR a s prídavným ventilom DAKO-LRV (rýchliková brzda)

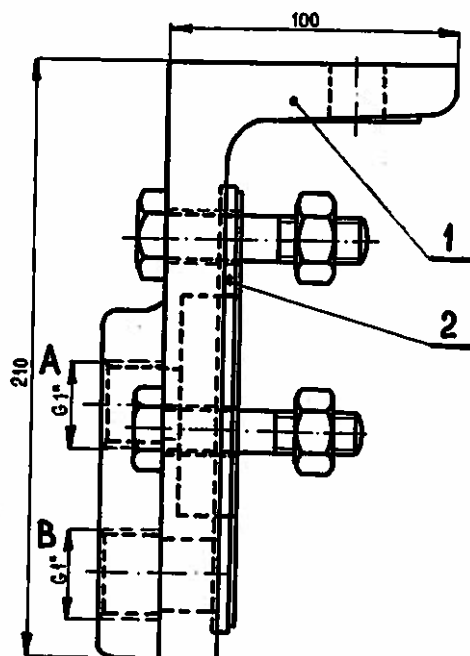
189. Rýchlikovou rušňovou brzdou DK-GPR boli vystrojené elektrické rušne S 499.1, prototypy motorových rušňov T 499.0 a brzdou DK-PR motorové vozne M 296.1. Na žiadnom z týchto vozidiel sa brzda

v rýchlikovom režime „R“ prevádzkovo nepoužíva ani neudržiava. Zjednodušená schéma usporiadania prístrojov brzdy DK-GPR s rozvádzačom DAKO-LR, prídavným ventilom DAKO-LRV, vypúšťacím ventilom DAKO-N 2, odstredivým regulátorom DAKO-KL a s tlakovým relé DAKO-TR 1 je na obrázku 159. Na nových elektrických rušňoch pre traťovú službu na ČSD sa dvojstupňová rýchliková brzda DK-GPR nepoužíva (s výnimkou dvojprúdových rušňov 3 kV/15 kV a 16 2/3 Hz pre ČSD a DR). Ich účinok bol nahradený výkonnou elektrodynamickou brzdou, ktorá spoluúčinkuje s pneumatikou brzdou DK-GP.



Obr. 159 Schéma usporiadania brzdy DK-GPR s rozvádzačom DAKO-LR — rušňová rýchliková brzda

Princíp účinkovania rušňovej rýchlikovej brzdy DK-GPR je zhodný s účinkovaním rýchlikovej brzdy DK-PR popísanej v brzdovom výstroji vozňov.



Obr. 160 Nosič rozvádzača

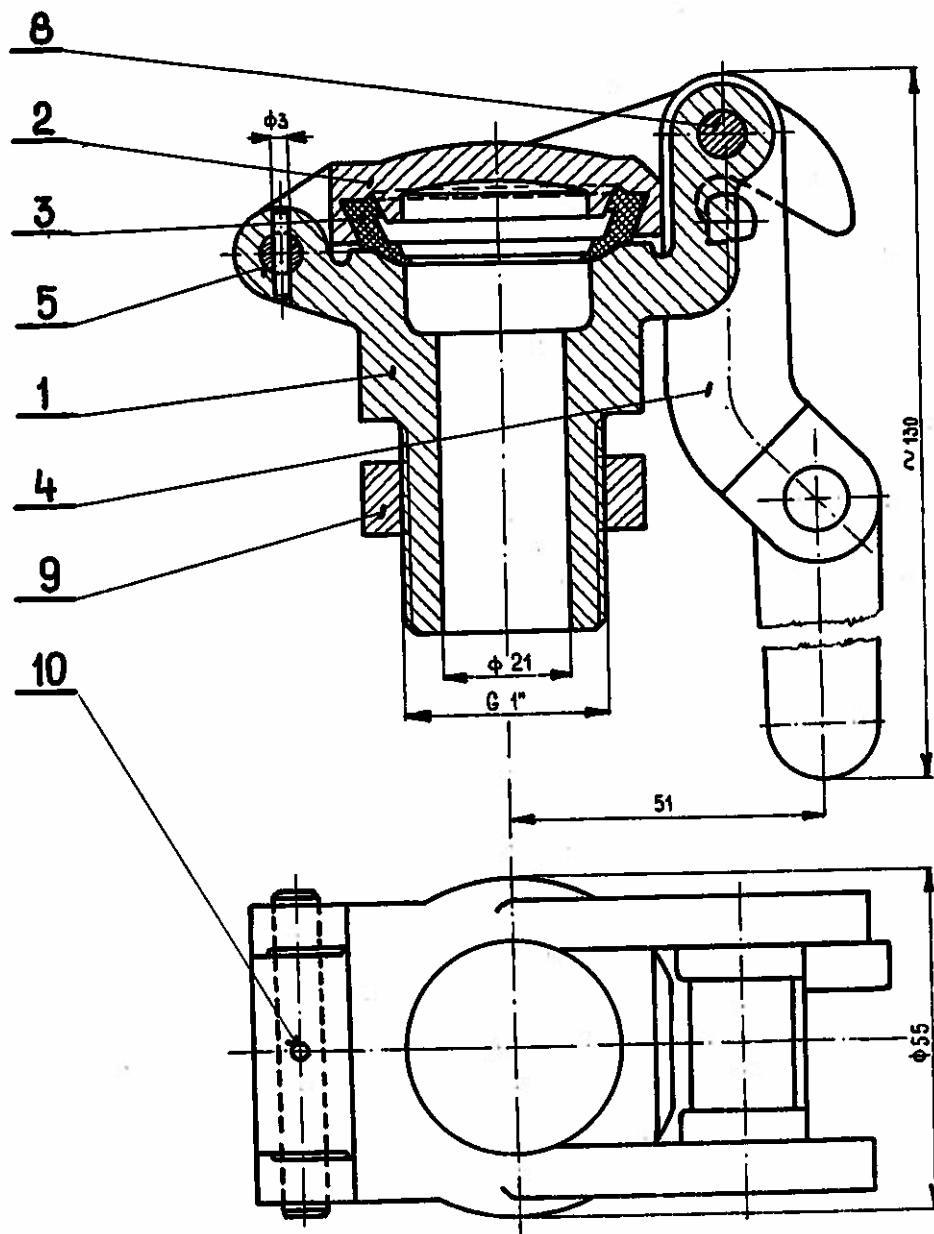
XII. PRÍSTROJE ZÁCHRANNEJ BRZDY NA HNACÍCH VOZIDLÁCH

190. V prípade núdze alebo akútneho nebezpečia k rýchlemu vypúšťaniu vzduchu z hlavného potrubia, ktoré vyvoláva rýchločinné brzdenie samočinnnej brzdy všetkých vozidiel zapojených na brzdenie vo vlaku, sa používajú na hnacích vozidlách tieto prístroje záchranej brzdy:

- záklopka záchranej brzdy AK 6,
- záklopka záchranej brzdy Matrosov,
- kohút záchranej brzdy,
- bezpečnostný posúvač brzdy P2VC, ktorý spolupracuje s vlakovým zabezpečovačom.

Prístroje záchranej brzdy patria k predpísanému brzdovému výstroju hnacieho vozidla a umiestňujú sa na stanovišti rušňovodiča s výnimkou bezpečnostného posúvača P2VC, ktorý je umiestnený v strojovni alebo pod kapotou hnacieho vozidla. Prístroje sa pripájajú na krátke potrubné prípojky G 1" z hlavného potrubia. Výfuk z prístrojov nesmie byť obmedzovaný výfukovým potrubím, tlmičom a pod.

Záklopka záchranej brzdy AK 6



Obr. 161 Záklopka
záchranej brzdy AK 6

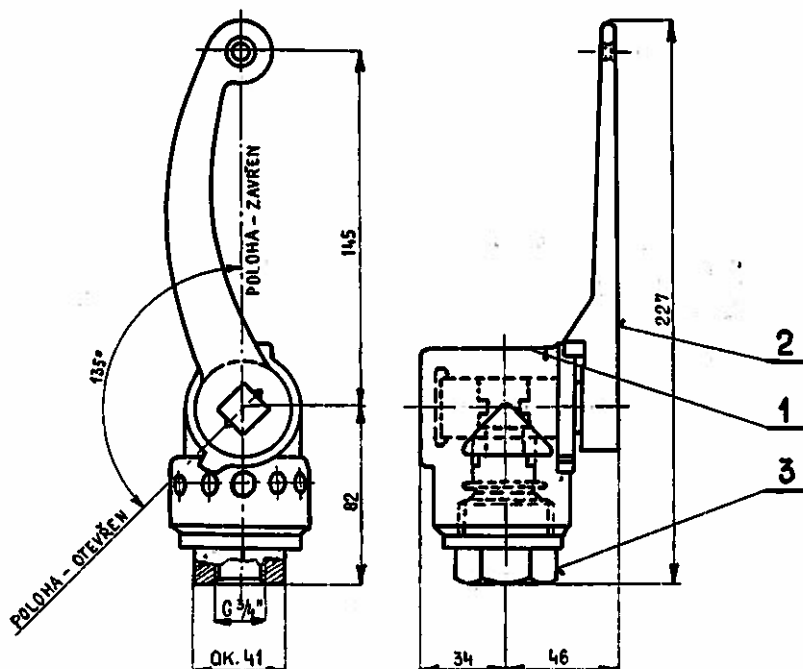
191. Záklopka záchrannej brzdy AK 6 je na obrázku 161, 162. Spodná časť (1) záchrannej záklopky AK 6 je zakončená pripájacím hrdlom so závitom G 1" a zabezpečovacou maticou (9) pre pripojenie na odbočku hlavného potrubia. Na vrchnej časti je pripevnené uzatváracie veko (2) s gumovým tesnením (3). Veko je otočne uložené na čape (5) a v uzatvorenej polohe zabezpečené ovládacou pákou (4) so zabezpečovacím palcom. Záchranná záklopka AK 6 sa otvára ručne trhnutím za ovládaciu páku (4), ktorá je natretá na červeno.



Obr. 162 Záklopka záchrannej brzdy AK 6

Záklopka záchrannej brzdy Matrosov

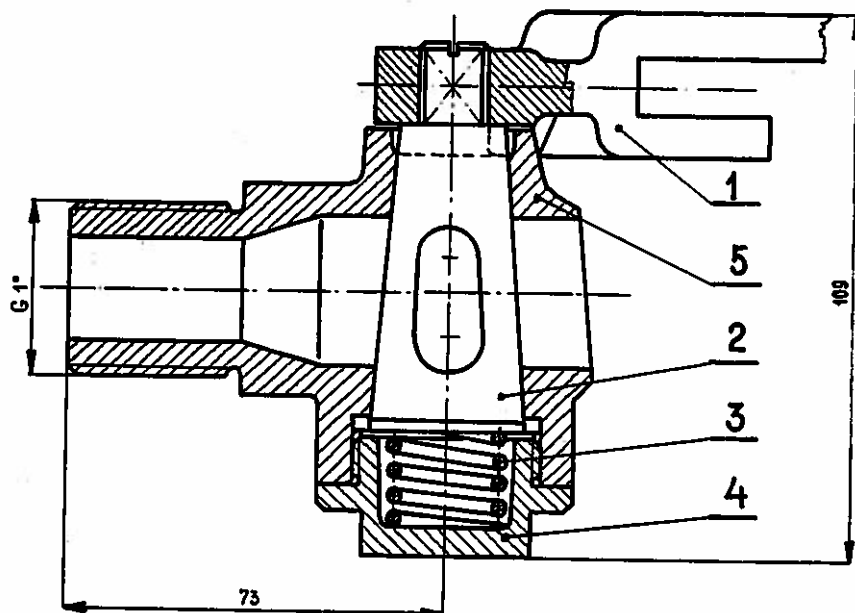
192. Záklopka záchrannej brzdy Matrosov je na obr. 163. Vo vrchnej časti záchrannej záklopky (1) je otočne uložený výstredník, ktorého pohyb sa prenáša na záklopku. Výstredník je vo vnútri telesa záklopky ukončený štvorhranom pre nasadenie rukoväti (2), ktorá je na štvorhrane zabezpečená kolíkom. Valcová časť telesa má po obvode vypúšťacie otvory. V telese (1) je uložená záklopka s tesniacou vložkou. Zo spodu do telesa je zaskrutkované sedlo záklopky (3) s pripajacím závitom G 3/4". Ovládanie záklopky je jednoduché. Ak smeruje rukoväť hore, je záklopka pritlačená výstredníkom do sedla a únik vzduchu je uzatvorený. Pri natočení rukoväti (2) uvoľní výstredník záklopku a stlačený vzduch z hlavného potrubia môže unikať vypúšťacími otvormi do ovzdušia.



Obr. 163 Záklopka záchrannej brzdy Matrosov

Kohút záchranej brzdy

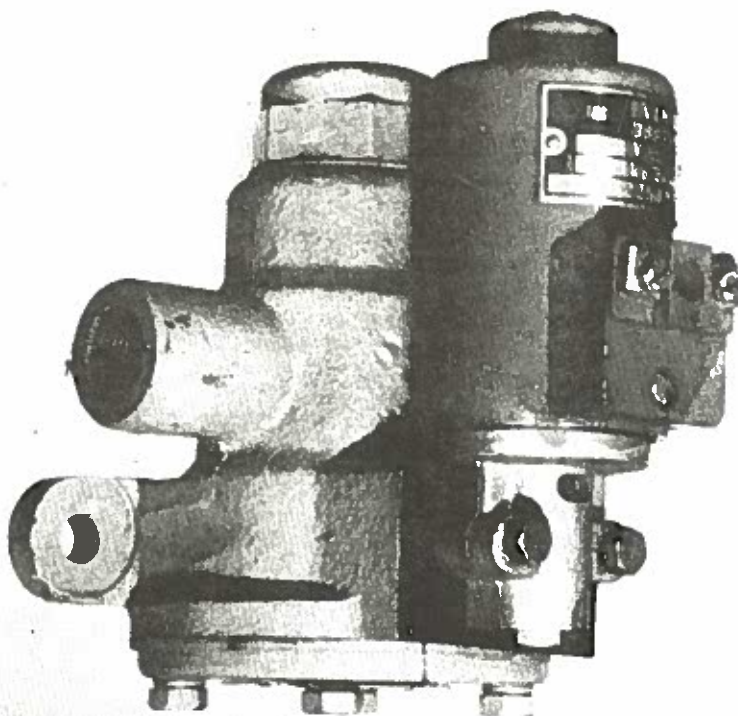
193. Kohút záchranej brzdy je na obr. 164. Kohúty záchranej brzdy na hnacích vozidlách sú konštrukčne zhodné s bežnými typmi uzatváracích kohútov. Teleso (5) má vľavo pripájacie hrdlo so závitom G 1", vpravo výfukové hrdlo. V telese je uložený kužeľ (2), ktorý je tlačný pružinou (3) opretou o zátku (4). Kohút sa ovláda rukoväťou (1).



Obr. 164 Kohút záchranej brzdy

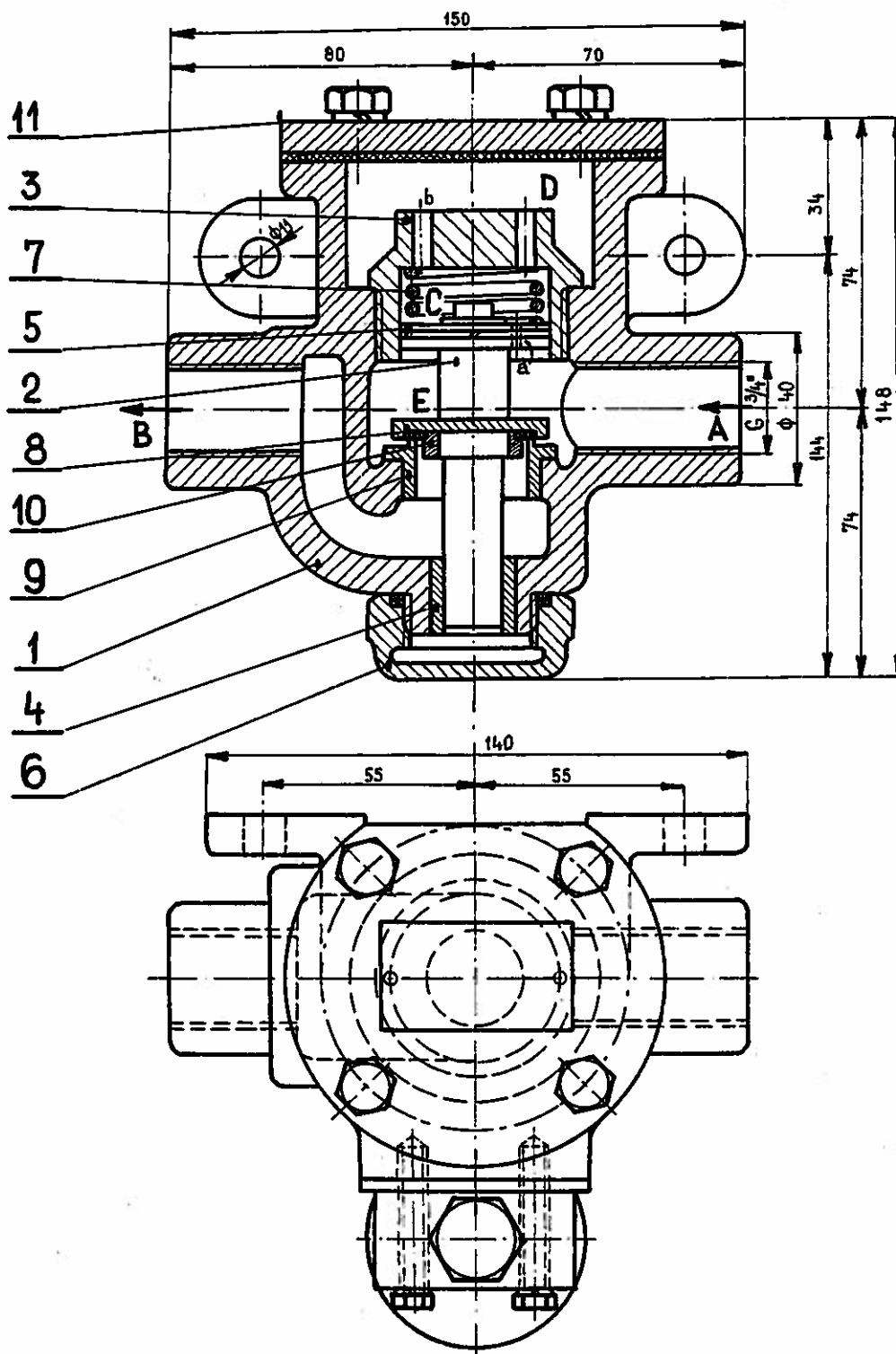
Bezpečnostný posúvač brzdy P2VC

194. Bezpečnostný posúvač brzdy P2VC je na obr. 165, 166. Bezpečnostný posúvač brzdy P2VC je súčasťou vlakového zabezpečovača. Na hnacích vozidlách sa používa v kombinácii s elektropneumatickým ventilom. Oba prístroje spojené do jedného celku sa pripájajú na potrubnú prípojku k hlavnému potrubiu, ktorá je uzatvárateľná kohútom. Kohút je v otvorenej polohe zaplombovaný.

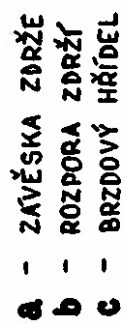


Obr. 165 Bezpečnostný posúvač brzdy P2VC

Základ prístroja tvorí teleso (1) s pripevňovacími okami, pripojovacím hrdlom (A) a výfukovým hrdlom (B). Vo vrchnej časti je vedenie piesta (3), v spodnej časti puzdro (4) a v strednej časti je zalisované sedlo ventilu (9). Vo vedení (3) je uložený piest (2) s tesniacim krúžkom (5). Na piestnici je upevnená maticou (10) záklopka (8), ktorá sa v odľahčenom stave tlačí do sedla (9) pružinou (7). Spodok telesa uzatvára skrutková zátku (6). Vrch zakrýva utesnené veko (11). Priestor (E) je spojený s výstupným hrdlom (A) a s kalibrovým otvorom (a) v pieste s priestorom (C) nad piestom. Priestor (C) je spojený otvormi (b) vo vedení s priestorom (D) pod vekom. Priestor (D) je spojený kanálkom v elektropneumatickom ventile s ovzduším.



Obr. 166 Bezpečnostný posúvač brzdy P2VC



Obr. 167 Schéma mechanickej brzdy rámoveho rušňa

Účinkovanie bezpečnostného posúvača P2VC

195. Ak je kohút na prípojke k bezpečnostnému posúvaču P2VC v uzavretej polohe, sú priestory (E, C, D) bez tlaku a záklopka (8) sa tlačí do sedla (9) silou pružiny (7) pôsobiacej na piest (2). Prístroj je vyradený z činnosti. Ak je kohút na prípojke otvorený (v otvorenej polohe je zaplombovaný), je bezpečnostný posúvač v pohotovostnom stave. Priestor (E) sa naplní tlakom z hlavného potrubia a tlačí záklopku (8) do sedla (9).

Kalibrovaným otvorom (A) v pieste sa naplní priestor (C) a z neho otvory (b) i priestor (D). V pohotovostnom stave vlakového zabezpečovača je cievka elektropneumatického ventilu pod napätím a uzatvára spojenie priestorov (C) a (D) s ovzduším. Sily na piest (2) zdola i zhora sú v rovnováhe a tak záklopka (8) uzatvára sedlo (9) a tým zamedzuje úniku vzduchu z hlavného potrubia do ovzdušia. Pri zaúčinkovaní vlakového zabezpečovača na hnacom vozidle stratí cievka EP ventilu napätie a jeho rozvodný mechanizmus spojí priestory (D) a (C) s ovzduším. Pretlakom v priestore (E) a porušením rovnováhy síl na piest (2) sa záklopka (8) rýchle nadvihne a odkrytým sedlom (9) unikne vzduch z hlavného potrubia do ovzdušia veľkým prietokovým prierezom. Náhly pokles tlaku v hlavnom potrubí rýchločinne zabrzdí.

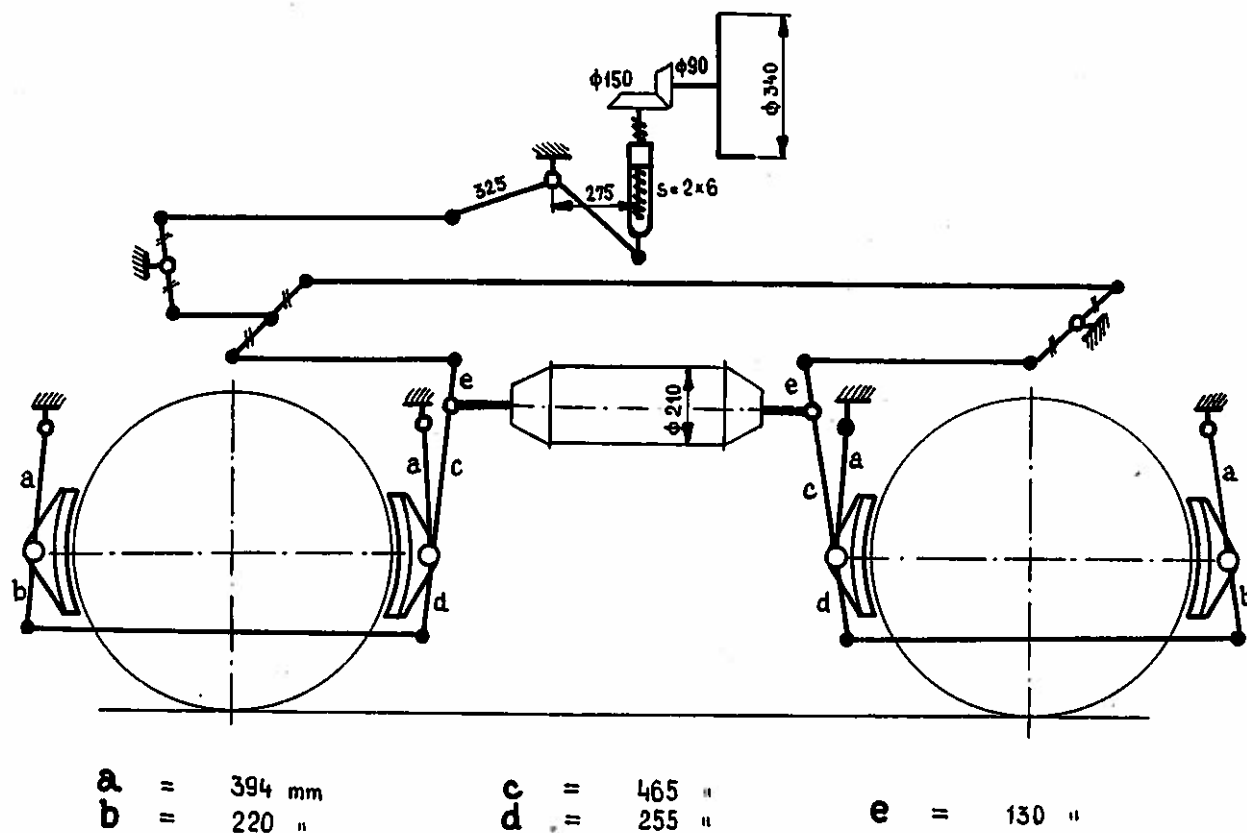
XIII. USPORIADANIE MECHANICKEJ ČASTI BRZDY HNACÍCH VOZIDIEL

196. Mechanická časť brzdy hnacích vozidiel nadväzuje na pneumatickú časť a je spoločná pre brzdú samočinnú i priamočinnú. Mechanickú časť brzdy dopĺňa ručná brzda.

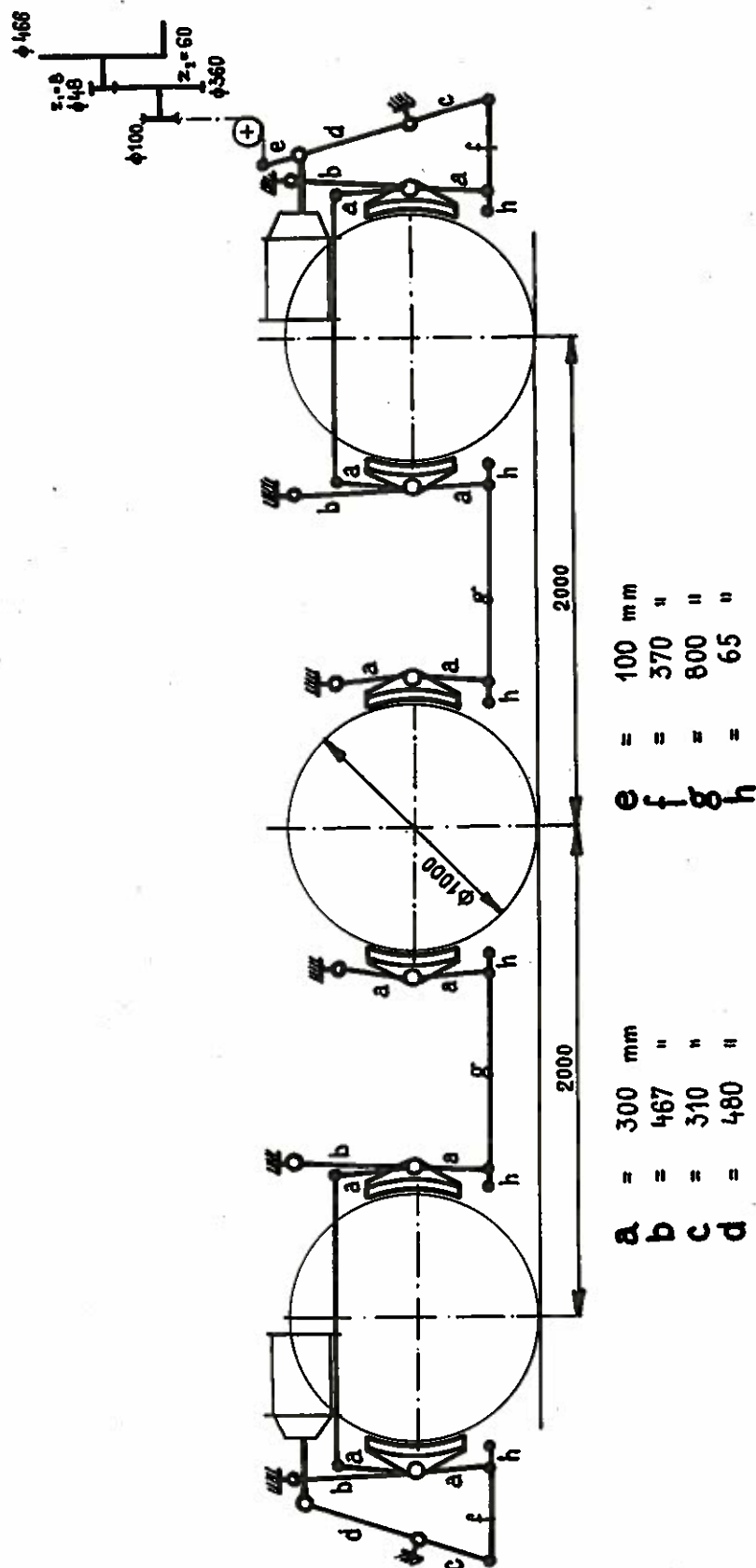
Prechodným prvkom medzi pneumatickou a mechanickou časťou brzdy hnacieho vozidla sú brzdové valce, eventuálne brzdové jednotky. Brzdové valce sú opísané v časti o brzdovom výstroji vozňov.

Z hľadiska celkového usporiadania a konštrukcie mechanickej časti hnacích vozidiel môžeme brzdú rozdeliť do dvoch skupín:

- mechanická brzda rámových vozidiel,
- mechanická brzda podvozkových vozidiel.



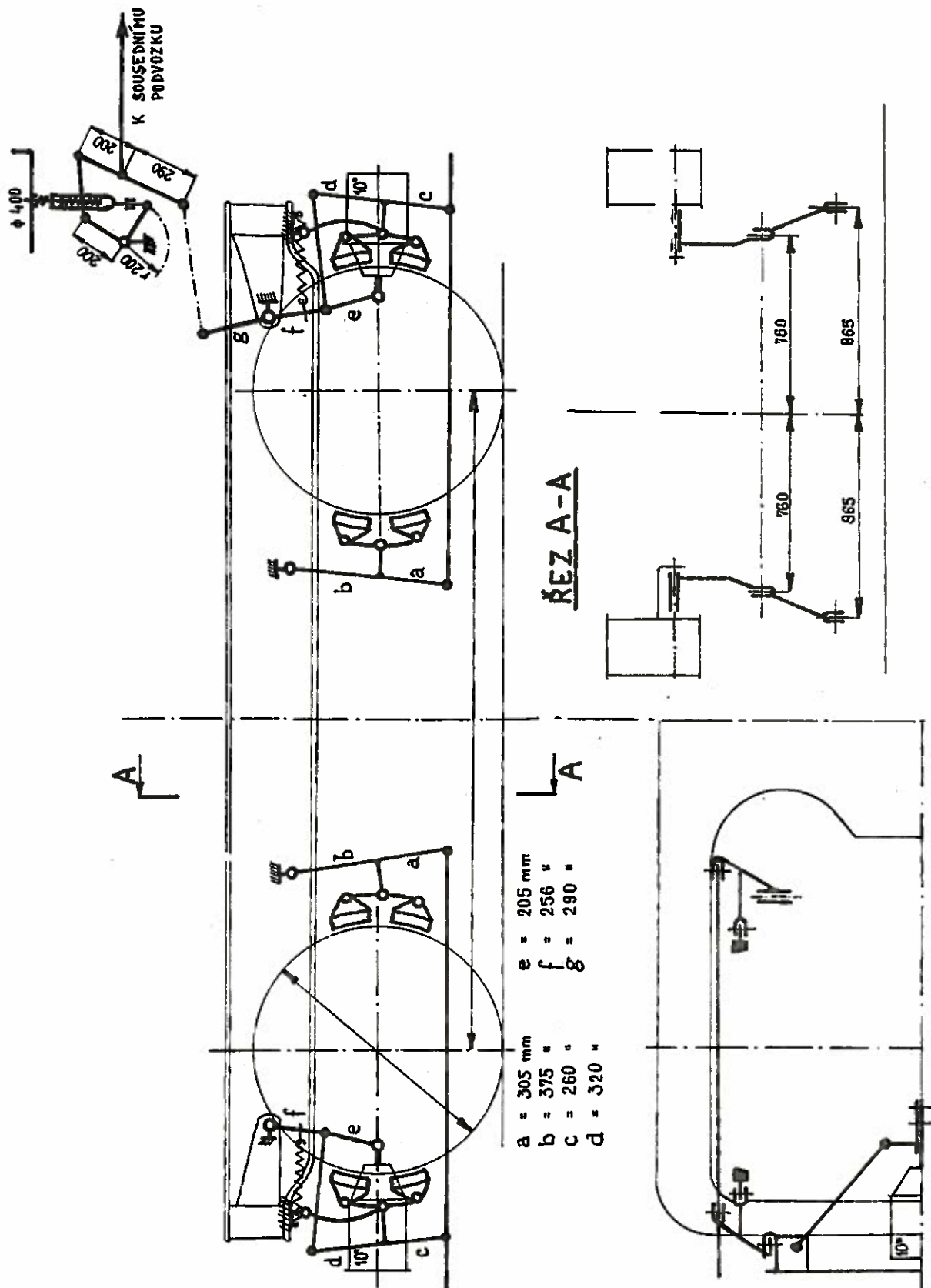
Obr. 168 Schéma mechanickej brzdy podvozkového motorového rušňa

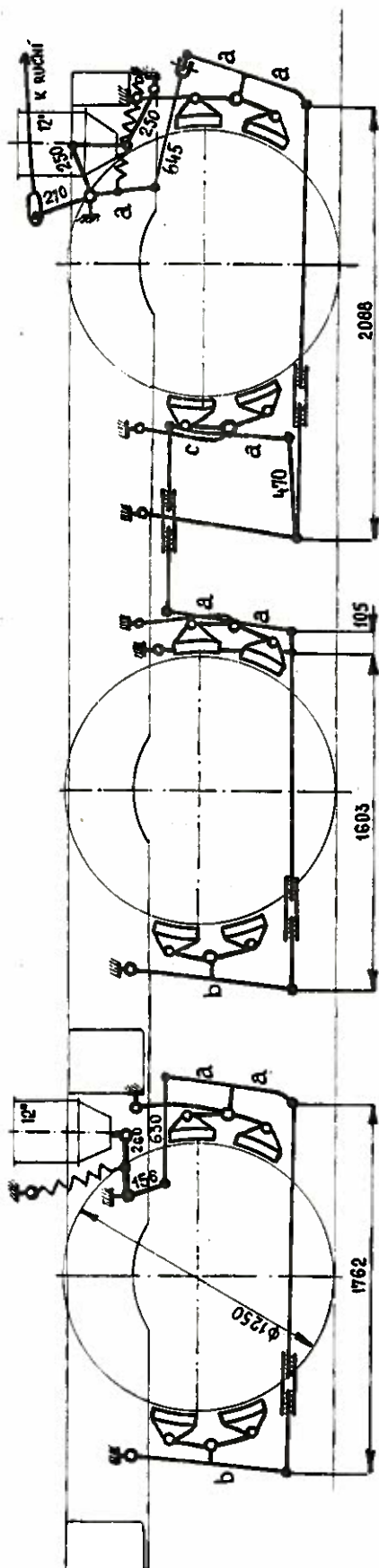


Obr. 169 Schéma mechanickej brzdy trojnápravového podvozka motorového rušňa

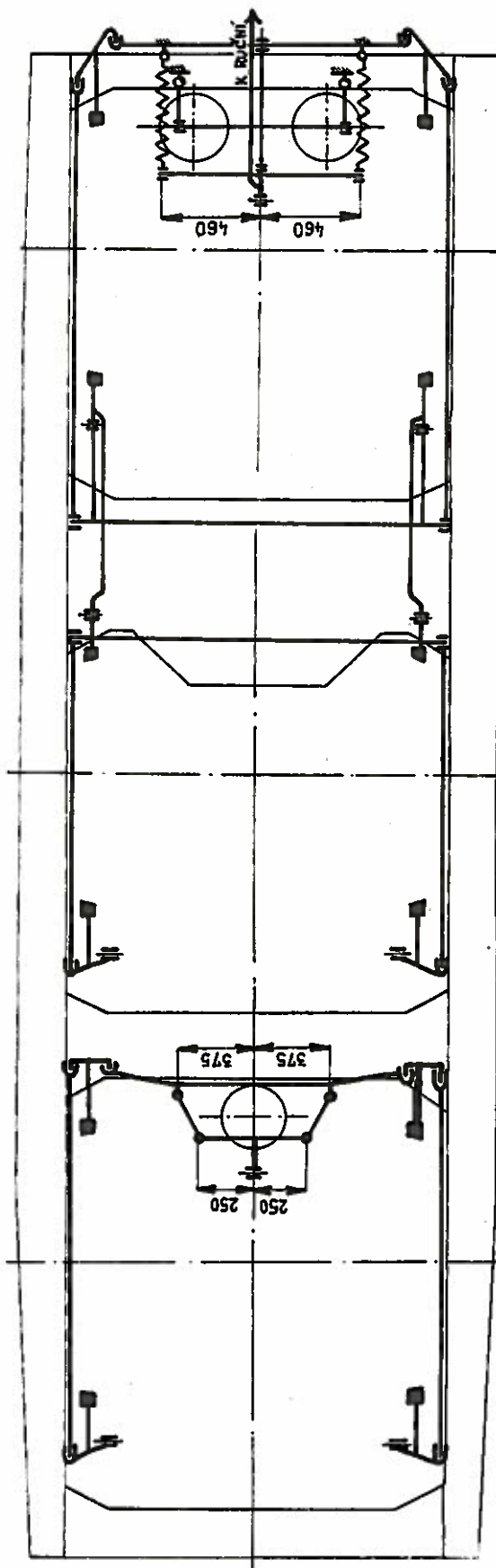
201. Brzda trojnápravového podvozka elektrických rušňov (obrázok 172) je usporiadaná obdobne s tým rozdielom, že dva brzdové valce sú pripevnené na čelníku rámu podvozka a tretí brzdový valec je na hlavnom priečniku. Každý brzdový valec brzdí kolesá jednej nápravy.

Obr. 171 Schéma mechanické brzdy dvojnápravového podvozka elektrického rušňa





$a = 290 \text{ mm}$
 $b = 750 \text{ mm}$
 $c = 285 \text{ mm}$



Obr. 172 Schéma mechanické brzdy trojnáspravového podvozka elektrického rušňa

Brzdová jednotka je schematicky znázornená na obrázku 173. Brzdová jednotka je skriňového vyhotovenia. K rámu podvozku alebo k rámu skrine vozidla je pripevnená skrutkami (29, 30). Podľa umiestnenia je pravá alebo ľavá. K skrini (1) je pripevnený brzdový valec (2) s piestom (3), piestnicou (4) a spätnou pružinou (13). Vo vnútri skrine sa pohybuje dvojité brzdové páka (5) a brzdové ťahadlo (6), ktoré je vo vnútri skrine spojené čapom (28) s botkou brzdového klátika (7) a so závesom (8). K botke klátika sú klinom (36) pripevnené dva brzdové klátiky (14). V spodnej časti skrine (1) je zariadenie pre samočinné nastavenie odľahlosti brzdových klátikov (9) a riadiace zariadenie (10). Stavač odľahlosti (9) je okrem toho ručne ovládateľný vypínacím zariadením (11), ktoré umožňuje vymeniť brzdové klátiky. Botka klátika sa drží vo zvislej polohe pružinou (27) nasadenou na otočnom čape (28). Pružina (27) vyvoláva treciu silu medzi brzdovým ťahadlom (6) a botkou klátika (7). S okom piestnice (4) je spojená páka (31) pre napojenie mechanizmu ručnej brzdy. Zadná stena skrine pod brzdovým valcom je zakrytá plechovým krytom (35).

Účinkovanie brzdovej jednotky

203. Pri brzdení vniká v smere šípky stlačený vzduch od rozvádzača do brzdového valca (2) a tlačí piest (3) doľava. Pohyb piesta sa prenáša piestnicou (4), dvojitou brzdovou pákou (5) a brzdovým ťahadlom (6) na botku brzdového klátika (7) tak, že brzdové klátiky (14) dosadnú na obežnú plochu kolesa (12). Vplyvom tretej sily sa klátiky opotrebuujú. Medzera medzi kolesom a klátikom sa nastavuje úplne samočinne stavacím a riadiacim zariadením (9, 10). Pri brzdení sa vrchná časť páky (5) a ťahadlo (6) pohybujú doľava a spolu s nimi rámček (18) riadiaceho zariadenia pripevnený k ťahadlu (6) čapom (19). Po stlačení pružiny (20) a vyčerpaní vôle (V) sa posúva s rámčekom šmykadlo (15), pritláčané na náliatok skrine (N) čapom (17) a napätou pružinou (16). Pohyb šmykadla vľavo umožňuje jeho ovalný otvor. Spodná časť páky (5) spojená so stavačom (9) zostáva pri brzdení v jednom mieste, lebo špeciálna štvordielna matica (24) je vtiahnutá do kužeľového sedla (23) a zviaza závitovú tyč stavača (22). Matica nedovoľuje, aby sa tyč posunula doprava. Segmenty matice sú stiahnuté pružinou (32) uloženou v drážke po obvode matice. V osovom smere je pohyb segmentov zabezpečený krúžkom (33). Mechanizmus v tejto polohe umožňuje, aby po vyčerpaní vôle (V) dosadli brzdové klátiky plnou silou na koleso. Pri odbrzdení sa silou spätnej pružiny (13) pohybuje piest (3) s piestnicou (4) a vrchnou časťou páky (5) do pravej krajnej polohy. Tlakom pružiny (20) riadiaceho zariadenia, ktorá sa opiera o šmykadlo (15) pridržované trecou silou pružiny (16) na náliatok (N), sa posunie rámček (18) doprava o vzdialenosť (V). Spolu s rámčekom sa posunie doprava o túto istú vzdialenosť ťahadlo (6), brzdový klátik (7) a stredné oká brzdovej páky (5). Pri opotrebovaní brzdových klátikov zostane však stredná časť brzdovej páky (5) v porovnaní s východiskovým stavom pred zabrzdzením trochu vľavo. Dolné oká páky (5) vedené vo vodorovných drážkach (D) valivými ložiskami (21) sa silou spätnej pružiny (13) posunú vľavo a s nimi i závitová tyč (22) s maticou (24). Pritom sa matica (24) svojím plochým čelom oprie o teleso stavača a podľa veľkosti opotrebovania klátikov preskočí na tyči (22) o jeden alebo viacej závitov. Týmto spôsobom sa reguluje odľahlosť brzdových klátikov od kolesa, pri opakovanom zabrzdzení sa dosiahne pôvodný zdvih piestu. Pri zabrzdzení sa matica (24) zovrie po dosadnutí do kužeľového sedla (23) a popísaný cyklus sa opakuje. Pri výmene brzdových klátikov (14) treba posunúť zdrž (7) vrátane ťahadla (6), páky (5) a závitovej tyče (22) smerom doprava. Tento úkon sa vykonáva pomocnou tyčou (26) zasunutou do oka na skrini (1) a do otvoru ťahadla (6). Pritom je potrebné stlačiť kolík (25) vypínacieho zariadenia (11), ktorým sa uvoľní zovretie matice (24). Po výmene klátikov sa na skúšku niekoľkokrát zabrzdí a odbrzdí, pričom sa samočinne upraví medzera (V) medzi kolesom (12) a klátikom (14).

Ručná brzda na hnacích vozidlách

204. Každé hnacie vozidlo musí mať ručnú brzdu ovládanú ručným kolesom. Konštrukčné usporiadanie ručnej brzdy na hnacích vozidlách je rôzneho vyhotovenia. Líši sa spôsobom prevodu sily vyvodenej na ručné koleso, počtom brzdených osí alebo kolies, spôsobom zabezpečenia a inak. Najčastejšie vyhotovenie ručnej brzdy je vretenové alebo s kombináciou ozubených a reťazových kolies.

a) Ručná brzda vretenová

Ručná brzda vretenová je na obrázku 167, 168, 171, 172. Ručné koleso je spojené priamo alebo ozubeným prevodom so skrutkovým vretenom, ktoré je uložené v ložiskách. Vreteno má lichobežníkový závit. Po závite vretena sa pohybuje matica, ktorá je spojená s uhlovou pákou. Páka je spojená s ťahadlom, ktoré je pripojené k mechanickej časti samočinnnej tlakovej brzdy hnacieho vozidla.

Stúpanie závitú je navrhnuté tak, aby ručná brzda bola samosvorná, aby jej obsluha bola jednoduchá a spĺňala podmienku zabezpečenia brzdy v každej nastavenej polohe.

b) Ručná brzda s ozubenými a reťazovými kolesami

Ručná brzda (obr. 169, 170) sa skladá z ručného kolesa na hriadeli, na ktorej opačnom konci je ozubené koleso zabierajúce do predlohy. Celok tvorí prevodovú skriňu. Spojenie prevodovej skrine s mechanickou

časťou samočinnnej tlakovej brzdy je vykonané reťazou, vedenou sústavou reťazových kolies. Opísané usporiadanie ručnej brzdy má západku, ktorou sa zabezpečuje nastavená poloha brzdy.

Samočinný nastavovač odľahlosti zdrží ŠKODA

205. Nastavovač odľahlosti zdrží ŠKODA sa používa v mechanickej časti brzdy hnacích vozidiel na samočinnné nastavenie odľahlosti brzdových klátikov od obežnej plochy kolies.

Nastavovač odľahlosti má dve časti — obr. 174 a 175

- mechanizmus nastavovača — detail A,
- mechanizmus aretačný — detail B a C.

Nastavovací mechanizmus A — obr. 174 — upravuje činnú dĺžku brzdového ťahadla (1) a tým aj zdvih piesta brzdového valca (12). Pozostáva z brzdového ťahadla (1) a zo samočinnného nastavovača (3). Ťahadlo (1) je na jednom konci spojené čapom s brzdovou pákou (4), ktorá je zavesená na ráme podvozka. Druhý koniec ťahadla (1) má špeciálny závit. Závitová časť ťahadla voľne zasunutá do telesa samočinnného nastavovača (3). Nastavovač je spojený čapmi s vidlicou vonkajšej brzdovej páky (2), ktorá je závesom (14) pripojená k rámu podvozka. Na závitovú časť ťahadla je navlečená štvordielna matica (6), ktorej segmenty sú stiahnuté po obvode pružinou (7) — obr. 175.

Segmenty sú proti vzájomnému osovému posunutiu zabezpečené krúžkom (8). Jedna strana matice (6) má kužeľové ukončenie, ktorým pri brzdení dosadá do kužeľového sedla v dutine telesa (3). V tejto polohe je matica (6) stiahnutá a tým pevne zviaza závitovú časť ťahadla (1) — pozri hornú časť obr. 175.

Pri odbrzdení sa pôsobením spätnej pružiny (9) — obr. 174 celý brzdový mechanizmus pohybuje do základnej polohy. Spätaná pružina (9) pôsobí na páku (10) silou, ktorá zasunie piestnicu s piestom (11) do brzdového valca (12) a zároveň prostredníctvom traverzy (13) natáča brzdovú páku (2). Brzdová páka (2) posúva teleso nastavovača (3) vľavo smerom „S“. Pritom sa matica (6) pridržia pružinou (7) uvoľní, vysunie sa z kužeľového sedla a oprie sa opačným koncom o narážku (N) — pozri dolnú polohu horného obrázku 175.

Ak sa odľahlosť opotrebením klátikov zväčší, preskočí rozopnutá matica (6) o jeden alebo viacej závitov na brzdovom ťahadle (1).

Vedenie závitov (1) brzdového ťahadla v telese nastavovača (3) zabezpečuje koncová narážka (15), ktorá sa pohybuje v dutine zadného krytu (16). Stredná časť ťahadla (1) je vedená maticou (17), ktorá je naskrutkovaná na predný kryt (18).

Aretačný mechanizmus reguluje činnosť samočinnného nastavovača. Aretačný mechanizmus riadi, kedy a koľko závitov má matica preskočiť; tým je zabezpečená vopred stále rovnaká odľahlosť brzdových klátikov od jazdnej plochy kolesa.

Aretačný mechanizmus — podľa detailu (B) — obr. 174 — sa na vnútornej brzdovej páke (4) skladá z plochého ťahadla (20), ktoré je jedným koncom spojené čapom (21) s brzdovou pákou (4). Medzera (V_1) medzi čapom (21) a ovalným otvorom v ťahadle (20) určuje veľkosť odľahlosti klátikov na ľavej strane kolesa.

Druhý koniec ťahadla (20) je ukončený ovalným výrezom, ktorý umožňuje vzájomné nastavenie páky (4) a ťahadla (20) v držiaku (22) v závislosti od opotrebenia brzdových klátikov. Držiak (22) je upevnený na ráme skrutkami (29) a s plochým ťahadlom (20) je spojený čapom (23), na ktorom je nasadená pružina (24) a podložka (25). Pružina (24) tlačí ťahadlo (20) na držiak (22). Pri brzdení je ploché ťahadlo (20) priťahované brzdovou pákou (4) smerom ku kolesu. Pritom sa najskôr vyčerpá medzera (V_1). Pri odbrzďovaní aretačný mechanizmus umožňuje len takú odľahlosť klátikov, ktorá je daná medzerou (v_1) v ťahadle (20). Väčšiemu odľahnutiu klátikov zabráňuje trecia sila, ktorú vyvodzuje prítlačná pružina (24).

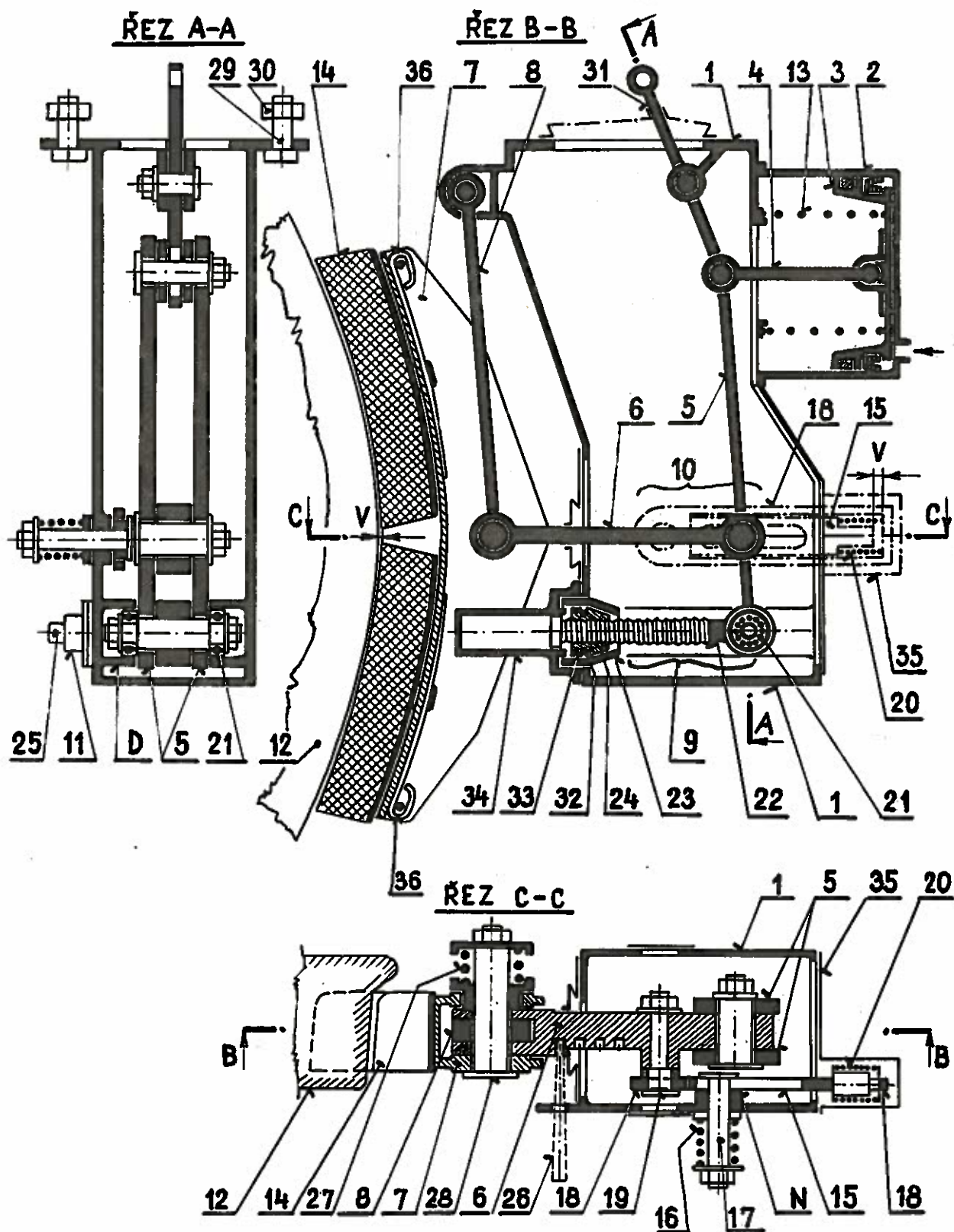
Aretačný mechanizmus a vonkajšie brzdové páky (2) — detail C na obr. 174 — plní funkciu ako na vnútornej páke (4). Mechanizmus sa skladá zo šmykadla (31) ťahadla v tvare rámčeka (30), čapu (23) a pružiny (24). Ťahadlo (30) je jedným koncom spojené čapom (21) so závesom páky (14). Druhý koniec ťahadla (30) prechádza voľne medzi držiakom aretácie (22) a podložkou (25), ktorá je prítlačaná pružinou (24).

Pri brzdení je spoločne so závesom (14) unášané ťahadlo (30), pričom sa pružina (32) stláča. Po vyčerpaní medzery V_2 sa šmykadlo (31) presunie vľavo.

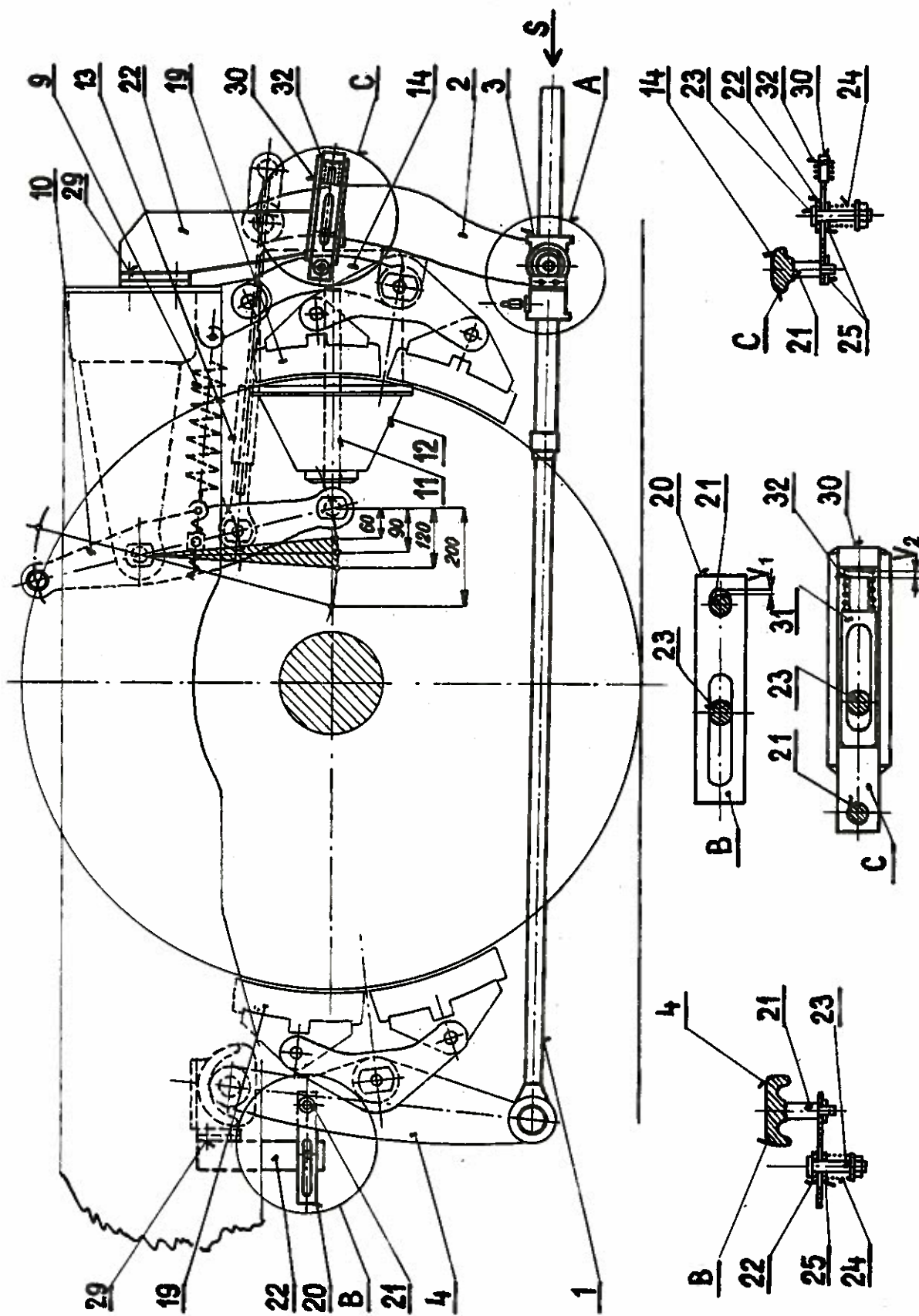
Pri odbrzdení zabezpečuje aretačný mechanizmus (C) odľahlosť klátikov na pravej strane kolesa v rozmedzí, ktoré je dané medzerou (V_2) medzi šmykadlom (31) a držiakom (22) podobne ako na vnútornej brzdovej páke (4).

Pri výmene brzdových klátikov sa mechanická časť brzdy uvoľní predĺžením činnnej dĺžky brzdového ťahadla (1). Na tento účel samočinnný nastavovač má vypínacie zariadenie podľa obr. 175.

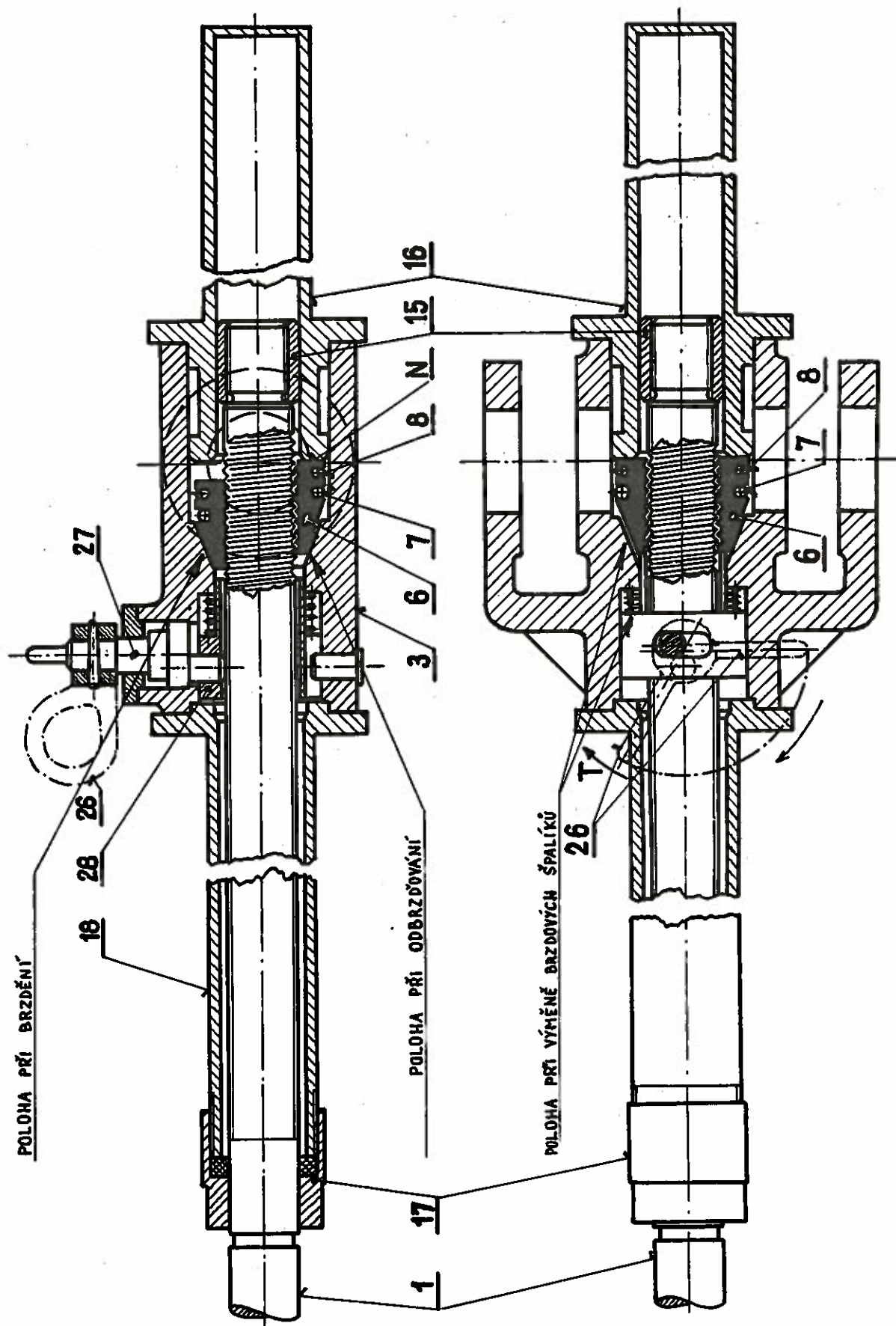
Po otočení rukoväti (26) v smere (T) sa natočí v telese nastavovača (3) výstredníkový čap (27), ktorý vytlačiacim puzdrom (28) posunie delenú maticu (6) z kužeľového sedla, následkom čoho sa ťahadlo (1) uvoľní. Pre uľahčenie výmeny brzdových klátikov sa ich odľahlosť od jazdnej plochy kolesa zväčší odtlačení pomocou ľahkého sochoru. Po výmene brzdových klátikov sa rukoväť (26) natočí do pôvodnej polohy. Niekoľkokrát opakovaným zabrzdzením a odbrzdením sa brzda samočinne zriadi. Zariadenie pracuje pri zdvihu piesta brzdového valca (12) v rozmedzí 60 až 120 mm. Optimálny zdvih piesta je 90 mm.



Obr. 173 Schéma brzdovej jednotky SKODA



Obr. 174 Nastavovač odřahlosti brzdových klátíkov SKODA



Obr. 175 Učinkovanie nastavovača odľahlosti ŠKODA

BRZDOVÝ VÝSTROJ VOZŇOV

XIV. USPORIADANIE BRZDOVÉHO VÝSTROJA NA VOZŇOCH

206. Železničné vozne majú ručnú a samočinnú tlakovú brzdú. Ručnú brzdú majú všetky osobné, batonové a poštovné vozne, z nákladných vozňov musia mať ručnú brzdú vozne špeciálne a vozne nádržkové. Z ostatných nákladných vozňov majú ručnú brzdú asi 20 % každého radu. Ručnou brzdou sú spravidla brzdené všetky kolesá. Na niektorých vozňoch, ktoré majú dva brzdové valce, je brzdený len jeden podvozok.

207. Všetky vozne vyrobené po roku 1955 majú priebežnú tlakovú brzdú samočinnú. V prevádzke sú však ešte vozne, ktoré nemajú brzdový mechanizmus; musia však mať bezpodmienečne hlavné potrubie na prepojenie celej súpravy.

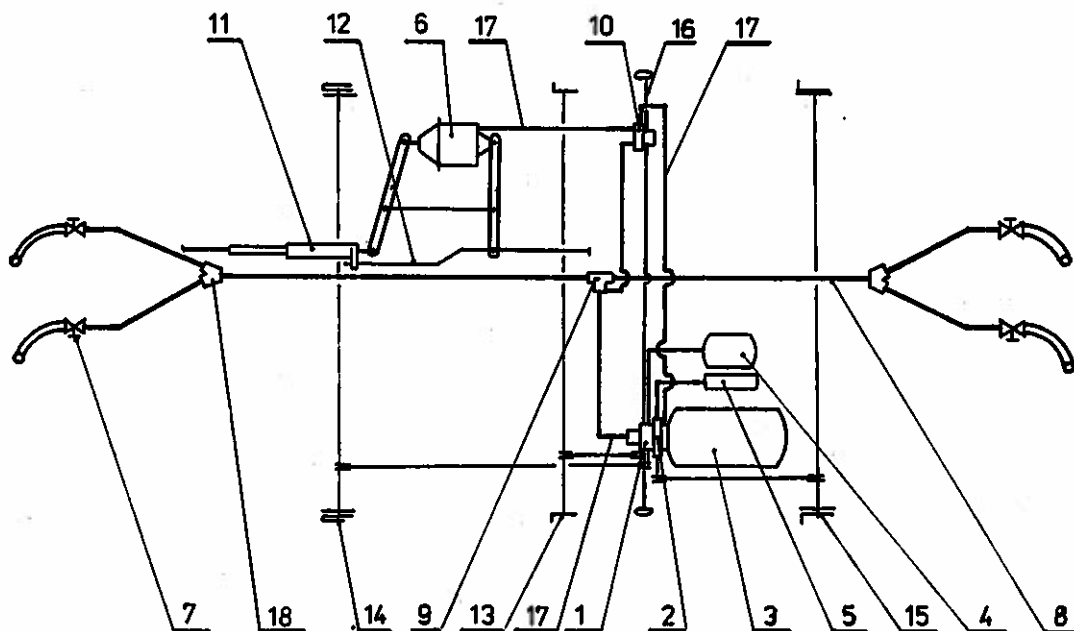
208. Na niektorých vozňoch sa dá prestaviť režim brzdzenia na režim osobný „P“, režim nákladný „G“, prípadne režim rýchlik „R“. Niektoré majú prestavovač a majú trvale nastavený určitý režim brzdzenia. Na nákladných vozňoch je ešte možná zmena brzdiaceho účinku podľa hmotnosti nákladu.

209. Na všetkých osobných vozňoch a niektorých nákladných vozňoch je záchranná brzda.

V nasledujúcom texte je popísané vystrojenie vozňov jednotlivými tlakovými prístrojmi a ich usporiadanie.

210. Na obr. 176 je znázornený (ako príklad) pneumatiký výstroj tlakovej brzdy nákladného vozňa s brzdou DAKO-GP s rozvádzačom DAKO-CV 1 D.

Vzduch sa privádza cez spojkové kohúty (7) hlavným potrubím (8) a cez prachojem (9) k rozvádzaču (1).



Obr. 176 Pneumatiký výstroj tlakovej brzdy nákladného vozňa s brzdou DAKO-GP s rozvádzačom DAKO-CV 1 D

- 1 — rozvádzač DAKO-CV 1 D, 2 — prídavný ventil DAKO-D, 3 — pomocný vzduchojem, 4 — rozvodný vzduchojem 9 l, 5 — riadiaci vzduchojem 2,5 l, 6 — brzdový valec, 7 — spojkový kohút s brzdovou spojkou, 8 — hlavné potrubie, 9 — prachojem, 10 — samočinný odbrzdovač DAKO-DS 1, 11 — nastavovač odľahlosti zdrži SZ, 12 — regulačná tyč nastavovača, 13 — prestavovač zapnutý—vypnutý, 14 — prestavovač nákladný—osobný, 15 — prestavovač prázdny—naložený, 16 — ťahadlo odbrzdovača, 17 — spojovacie potrubie, 18 — odbočnica

Cez rozvádzač (1) a prídavný ventil D (2) sa naplní pomocný vzduchom (3) a rozvodný vzduchom (4) na prevádzkový tlak. Pri brzdení rozvádzač plní stlačeným vzduchom z pomocného vzduchojem (3) riadiaci vzduchom (5) a prídavný ventil DAKO-D 2 brzdový valec (6). Sila vyvolaná stlačeným vzduchom na piest valca sa prenáša brzdovým tyčovým na brzdové klátiky. Aby zdvih piesta brzdového valca bol konštantný a v predpísanom rozmedzí, je jedno ťahadlo brzdového tyčovia nahradené nastavovačom odľahlosti brzdových klátikov (11), ktorého súčasťou je regulačná tyč (12).

Dalším príslušenstvom brzdového výstroja na vozni sú jednotlivé prestavovače. Na vypnutie brzdy na vozni slúži prestavovač zapnuté — vypnuté (13). Príslušný režim brzdzenia sa nastavuje prestavovačom nákladný — osobný (14). Brzdíaci účinok v závislosti od váhy nákladu sa nastavuje prestavovačom prázdny — naložený (15). Na odbrzdenie vozňa po príchode do konečnej stanice slúži samočinný odbrzdovač (10), ktorý sa ovláda ručným ťahadlom (16).

Na osobných vozňoch nebýva prestavovač prázdny — naložený (15) a tým tiež odpadá i prídavný ventil D (2) s riadiacim vzduchom (5). Prídavný ventil D nemajú taktiež nákladné vozne s mechanickým prestavovačom prázdny — naložený.

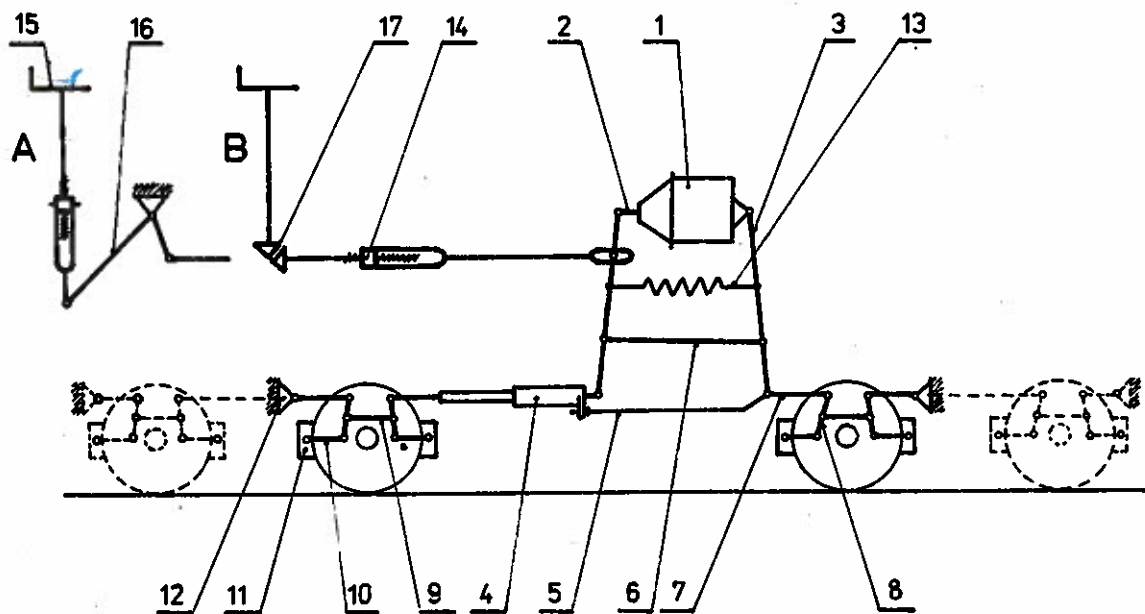
Niektoré vozne majú trvale nastavený režim osobný alebo nákladný a preto nemajú prestavovač nákladný — osobný (14). Na starších vozňoch môže byť obyčajný odbrzdovač namiesto samočinného odbrzdovača.

211. Na pneumatickú časť brzdy nadväzuje mechanická časť, ktorá je schematicky znázornená na obr. 177.

Mechanická časť brzdy slúži na prenos sily vyvolanej tlakom vzduchu v brzdovom valci alebo na ručnej brzde vyvolanej otáčaním kľuky rukou na zdrže.

Na dosiahnutie účinného brzdzenia treba, aby pákové prevody silu z piesta brzdového valca niekoľkonásobne zväčšovali a prenášali na niekoľko zdrží súčasne. To sa dosahuje pomocou tyčovia a pák vložených medzi zdroj sily (brzdový valec) a zdrže. Tyčovie a páky musia byť vyrovnávacie, to znamená, že sa musia upraviť tak, aby sila na jednotlivé zdrže sa rovnomerne rozdelila a bola nezávislá od opotrebovania brzdových klátikov.

Väčšinou sa koleso na koľajových vozidlách brzdí z oboch strán protiľahlými zdržami. Sú však aj také konštrukcie, kde sa koleso brzdí len z jednej strany (podvozky DIAMOND, nové osobné vozy, ktoré majú i kotúčovú brzdu a pod.).



Obr. 177 Mechanická časť brzdového výstroja nákladného vozňa

1 — brzdový valec, 2 — piestnica, 3 — prevodnica, 4 — nastavovač odľahlosti zdrží, 5 — regulačná tyč, 6 — spojnica prevodnice, 7 — ťahadlo, 8 — zvislá páka, 9 — spojnica zvislých pák, 10 — ťahadlo rozpory brzdových klátikov, 11 — klátik, 12 — kotevník, 13 — vratná pružina, 14 — vreteno s maticou ručnej brzdy, 15 — rukoväť (koleso) ručnej brzdy, 16 — prevodová páka, 17 — kuželový prevod

212. Na obr. 177 je schematicky znázornená mechanická časť brzdy dvojnápravového nákladného vozňa a čiarkovane rozšírená na štvornápravový nákladný vozeň.

Sila vyvolaná stlačeným vzduchom na piest brzdového valca (1) sa prenáša piestnicou (2) na prevodnice (3). Pritom prekonáva silu spätnej pružiny (13), ktorá pri odbrzdení vracia tyčovie a páky so zdržami do pôvodnej polohy. Spätná pružina sa môže usporiadať samostatne, ako je znázornená na scheme, alebo môže byť vo vnútri brzdového valca (na vozňoch vyrobených od roku 1964).

Prevodnice (3) sú spojené spojnicami prevodníc (6). Sila sa ďalej prenáša ťahadlom (7) a pomocou zvislej páky (8), spojnice zvislých pák (9) a ťahadla (10) na zdrže (11). Reakcia sily na zdrže je zachytená kotevníkom na ráme vozňa alebo podvozka (12).

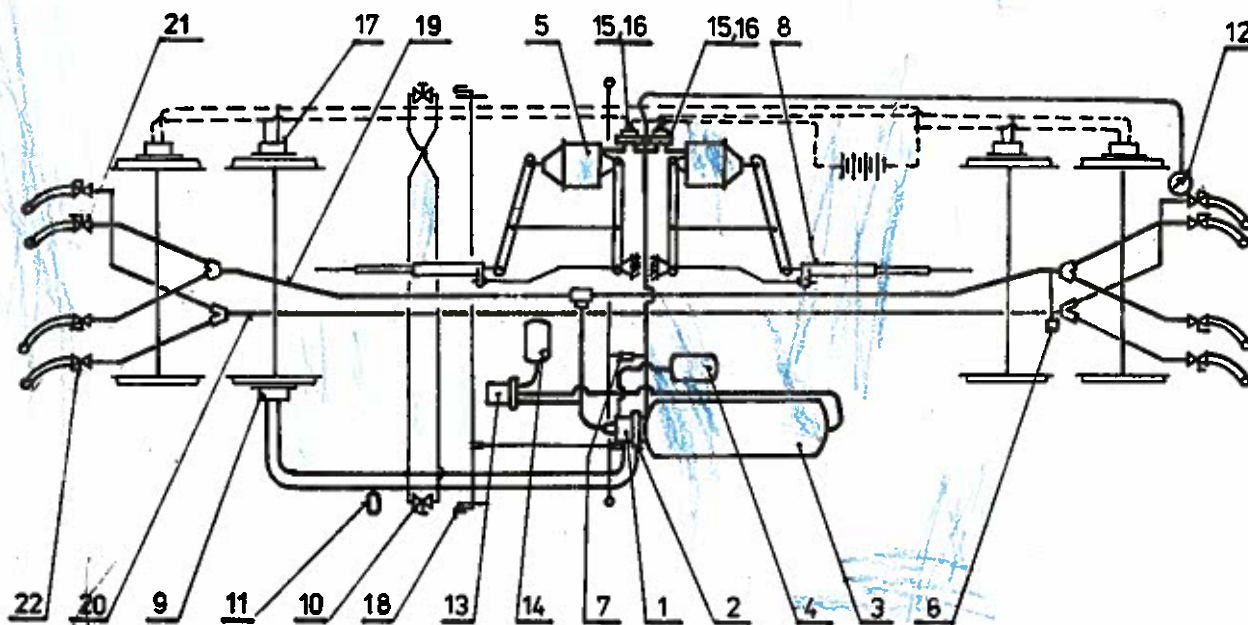
Správnosť odľahlosti zdrží a zdvih piesta brzdového valca pri rôznej hrúbke brzdových klátikov nastavuje samočinnne zmenou svojej dĺžky nastavovač odľahlosti zdrží (4) s regulačnou tyčou (5), ktorý nahrádza jedno ťahadlo brzdového tyčovia.

Na schéme sú znázornené dva varianty ručnej brzdy:

- s pákovým prevodom A,
- s kužeľovým súkolím B.

Sila vyvolaná rukou na kľuke alebo kolese ručnej brzdy (15) je pri variante A znásobená vretenom s maticou a prevodovou pákou (16), pri variante B pomocou kužeľového prevodu (17) a vretena s maticou (14). Ťahadlo s pozdĺžnym okom sa sila prenáša na ostatné páky brzdy.

213. Na obr. 178 je schéma usporiadania rýchlikovej brzdy DAKO-R. Je to dvojstupňová brzda s liatinovými brzdovými klátikmi. Pri brzdení z vysokých rýchlostí sú klátiky pritláčané na koleso väčšou silou, ktorá sa pri poklese rýchlosti pod určitú hranicu samočinnne zníži. Na zamedzenie šmyku kolies a tým vzniku plochých miest na kolesách je brzdová výstroj rýchlikového vozňa doplnená protišmykovým regulátorom. Potrubný zrýchľovač, ktorý možno použiť v kombinácii s rýchlikovou brzdou, zabezpečuje urýchlené šírenie zmeny tlaku vzduchu v hlavnom potrubí v celom vlaku a tým urýchľuje náskok brzdy jednotlivých vozňov, zabezpečuje plynulejšie brzdenie a skracuje zábrzdňú dráhu vlaku. Na ČSD sa však nepoužíva.



Obr. 178 Usporiadanie pneumatickej a elektrickej časti rýchlikovej brzdy DAKO-R na osobnom vozni

1 — rozvádzač DAKO-CV 1 R, 2 — prídavný rýchlikový ventil DAKO-R, 3 — pomocný vzduchojem, 4 — rozvodný vzduchojem, 5 — brzdový valec, 6 — záklopka záchranej brzdy, 7 — ručný odbrzdovač, 8 — nastavovač odľahlosti zdrží, 9 — odstredivý regulátor DAKO-K, 10 — tlačidlové ventily rýchlikovej brzdy, 11 — časovací vzduchojem, 12 — kontrolný manometer, 13 — potrubný zrýchľovač, 14 — nádoba zrýchľovača, 15 — vypúšťací ventil DAKO-N, 16 — elektromagnetický ventil 8VZ, 17 — protišmykový regulátor DAKO-F, 18 — prestavovač osobný—rýchlik, 19 — hlavné potrubie, 20 — napájacie potrubie, 21 — spojkový kohút s brzdovou spojkou, 22 — spojkový kohút s brzdovou spojkou so zrkadlovou hlavou

214. Ako príklad je znázornené usporiadanie brzdových prístrojov rýchlikovej brzdy DAKO-R s protišmykovým regulátorom a s potrubným zrýchľovačom na štvornápravovom osobnom vozni. Každý podvozok brzdí samostatným brzdovým valcom (5). Do spojenia brzdových valcov 5 s prídavným ventilom DAKO-R (2) sú vložené vypúšťacie ventily DAKO-N (15). Oba brzdové valce ovláda jeden rozvádzač DAKO-CV 1 R (1).

Každé dvojkoľiesie vozňa má protišmykový regulátor DAKO-F (17) ktorý ovláda vypúšťací elektro-pneumatický ventil DAKO-N (15). Prestavovač (18) slúži na nastavenie brzdy do polohy „rýchlik“ alebo „osobný“. Tlačidlové ventily rýchlikovej brzdy (stláčacie záklopky) (10) sú umiestnené na oboch stranách vozňovej skrine a spolu s kontrolným manometrom (12), ktorý je v skrini elektrického rozvodu vo vnútri

vozňa, slúži na overovanie správneho účinkovania rýchlikovej brzdy. Časovací vzduchojem (11) s objemom 0,5 l, ktorý je na niektorých vozňoch, zväčšuje objem potrubia spájajúceho odstredivý regulátor DAKO-K (9) s prídavným ventilom DAKO-R (2). Elektrický prúd sa privádza k protišmykovým regulátorom (17) a k elektropneumatickým ventilom (16) z vozňovej batérie. Ďalej je na vozni už spomínaný potrubný zrýchľovač DAKO-Z (13) so vzduchojemom zrýchľovača (14) a záklopka záchranej brzdy (6).

Ostatné brzdové zariadenia sú podobné ako na brzde osobného alebo nákladného vozňa. Sú to pomocný vzduchojem (3), rozvodný vzduchojem (4), ručný odbrzdovač (7), nastavovač odľahlosti brzdových klá tikov (8).

V nasledujúcich kapitolách sú podrobne opísané jednotlivé brzdové prístroje a ich činnosť. Najmä sú opísané rozvádzače ako najdôležitejšia a najzložitejšia časť brzdového výstroja vozňov, a to nielen rozvádzača domácej výroby, ale i najdôležitejšie zahraničné systémy.

XV. VOZŇOVÉ ROZVÁDZAČE

A. BRZDA BOŽIČ

Charakteristika systému

215. Brzda sústavy Božíč sa začala na ČSD používať po roku 1930 a boli ňou vystrojené najmä nákladné vozne. Po roku 1954 bola vystriedaná brzdou DAKO. Avšak ešte dnes je rad nákladných vozňov s brzdou Božíč.

216. Na vtedajšiu dobu bola brzda Božíč modernou brzdou, ktorá odstraňovala nedostatky dovtedajších brzdových sústav, t. j. ich vyčerpatelnosť a stupňovitú neodbrzdovateľnosť. Proti predchádzajúcim sústavám (Westinghouse a Knorr) s posúvačmi bol použitý rozvod s ventilmi a membránami. Toto pokrokové riešenie konštrukcie bolo začiatkom novej koncepcie vývoja brzd s ďaleko priaznivejšími charakteristikami v porovnaní so staršími konštrukciami.

V Československu bola zavedená výroba týchto brzd vo vtedajších Škodových závodoch v Adamove a neskôršie prešla do národného podniku Kovolís v Hedvikove u Čáslavi.

217. Rozvádzače Božíč sa vyrábali v niekoľkých vyhotoveniach, ktoré majú veľa zhodných dielcov. Sú to tieto vyhotovenia:

- C — pre osobné, služobné a poštovné vozne s prestavovačom nákladný — osobný,
- D — pre nákladné vozne so samočinným brzdením podľa hmotnosti nákladu,
- CD — pre nákladné vozne s možnosťou radenia do osobných vlakov, preto má prestavovač nákladný — osobný a samočinné brzdenie podľa hmotnosti nákladu,
- F — pre nákladné vozne s ručným prestavovačom prázdny — naložený.

V ďalšom texte sú opísané vyhotovenia C a D, ktoré sa u nás najviac používajú a z ktorých si môžeme ľahko odvodiť funkciu ostatných vyhotovení.

Rozvádzač BOŽIČ C

218. Rozvádzač Božíč C je určený pre osobné, služobné a poštové vozne. Má prestavovač nákladný — osobný, nemá však možnosť regulácie brzdiaceho účinku podľa hmotnosti nákladu. Vozne s týmto rozvádzačom možno zaraďovať do osobných i nákladných vlakov.

Činnosť rozvádzača

219. Činnosť je rozdelená na plnenie, brzdenie a odbrzdovanie.

a) Plnenie — obr. 179

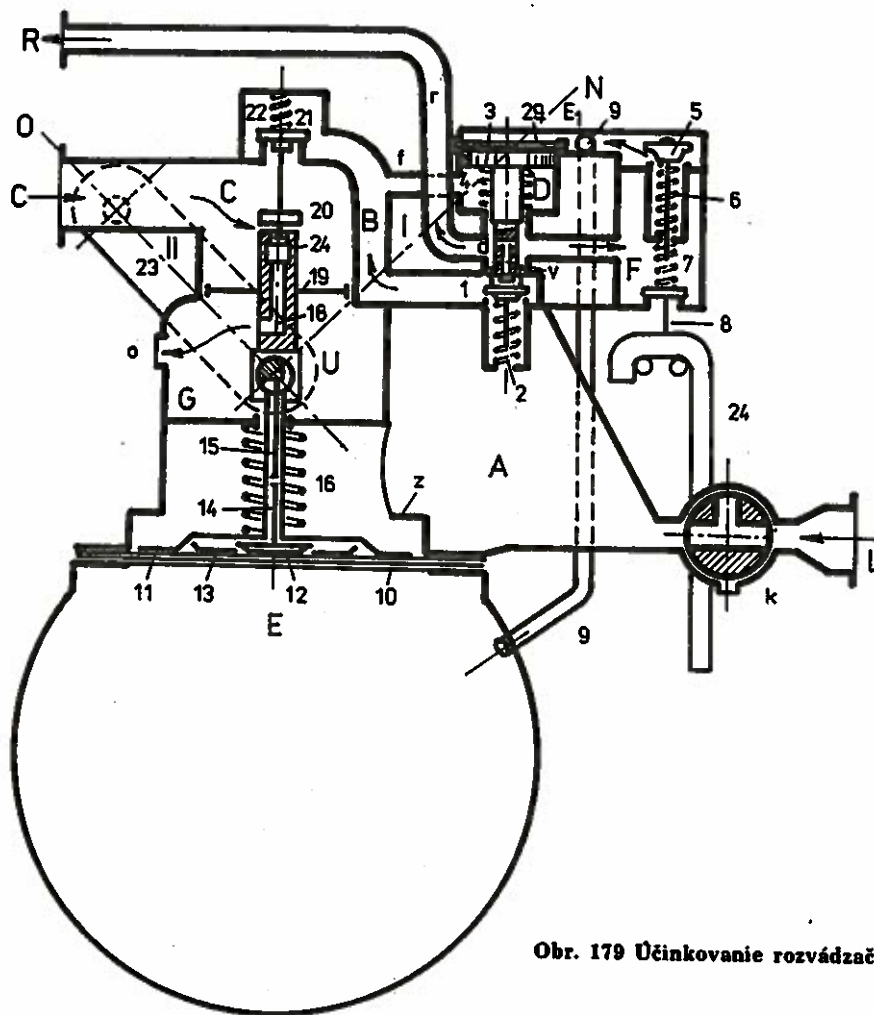
Pri plnení prúdi stlačený vzduch z odbočky hlavného potrubia L cez uzatvárací kohút rozvádzača (k), vstupnou komorou (A), ďalej otvoreným potrubným ventilom (l) do strednej komory (B) a kanálikom (f) do priestoru (D) pod prepájacím piestom (3). Z priestoru (B) prúdi stlačený vzduch otvorom (v) a (d) v piestnici prepojovacieho piestu (3) a potom kanálikom do pomocného vzduchojemu (R) a do priestoru (F). Odbrzdovací ventil (8) je uzatvorený tlakom pružiny (7). Vzduch prechádza okolo pružiny (6) cez otvorený plniaci ventil (5), plní tak komoru (E) a súčasne kanálikom (9) i rozvodnú komoru (E).

Otvor (v) zostáva aj pri zdvihnutom ventile (1) v spojení s komorou (B).

Plnenie všetkých priestorov trvá tak dlho, pokiaľ nie sú ich tlaky vyrovnané s tlakom v hlavnom potrubí.

Pri plnení je ústretový piest (19) s dutou piestnicou (24) dole a vypúšťací ventil (20) otvorený, vypúšťací ventil (21) je uzatvorený. Tým je spojený brzdový valec (C) kanálikom (18) v piestnici (24) s priestorom (G) a otvorom (o) s ovzduším.

Ak klesá pomaly tlak vzduchu netesnosťou v hlavnom potrubí v priestore A), vyrovnáva sa tlak vzduchu v rozvodnej komore (E) a v pomocnom vzduchojeme (R) s tlakom vzduchu v hlavnom potrubí otvorom (d) a (v) v piestnici prepájacieho piesta (3), otvoreným plniacim ventilom (5) a potrubným ventilom, ktorý je otvorený pružinkou (2). Pomalé vyrovnávanie tlaku vzduchu na oboch stranách membrány (10) neuvedie brzdú do činnosti.



Obr. 179 Účinkovanie rozvádzača Božič C — plnenie

Podobným postupom možno znížiť tlak v komore (E) a v pomocnom vzduchojeme (R) na normálny prevádzkový tlak 5 barov pri preplnení brzdy, t. j. naplnením vyšším tlakom ako 5 barov.

b) Brzdenie — obr. 180

Znížením tlaku vzduchu v hlavnom potrubí a tým aj v komore (A) najmenej o 0,3 baru sa uvedie brzda do činnosti a rozvádzač vpustí stlačený vzduch do brzdového valca. Pribeh plnenia brzdového valca sa delí na dve fázy. V prvej fáze sa plní brzdový valec prevažne stlačeným vzduchom z hlavného potrubia, tlak v brzdovom valci rýchle stúpa a brzdové klátky rýchlo doľahnú ku kolesám (tzv. náskok). V druhej fáze sa plní brzdový valec z pomocného vzduchojemu a tlak v brzdovom valci stúpa pomalšie.

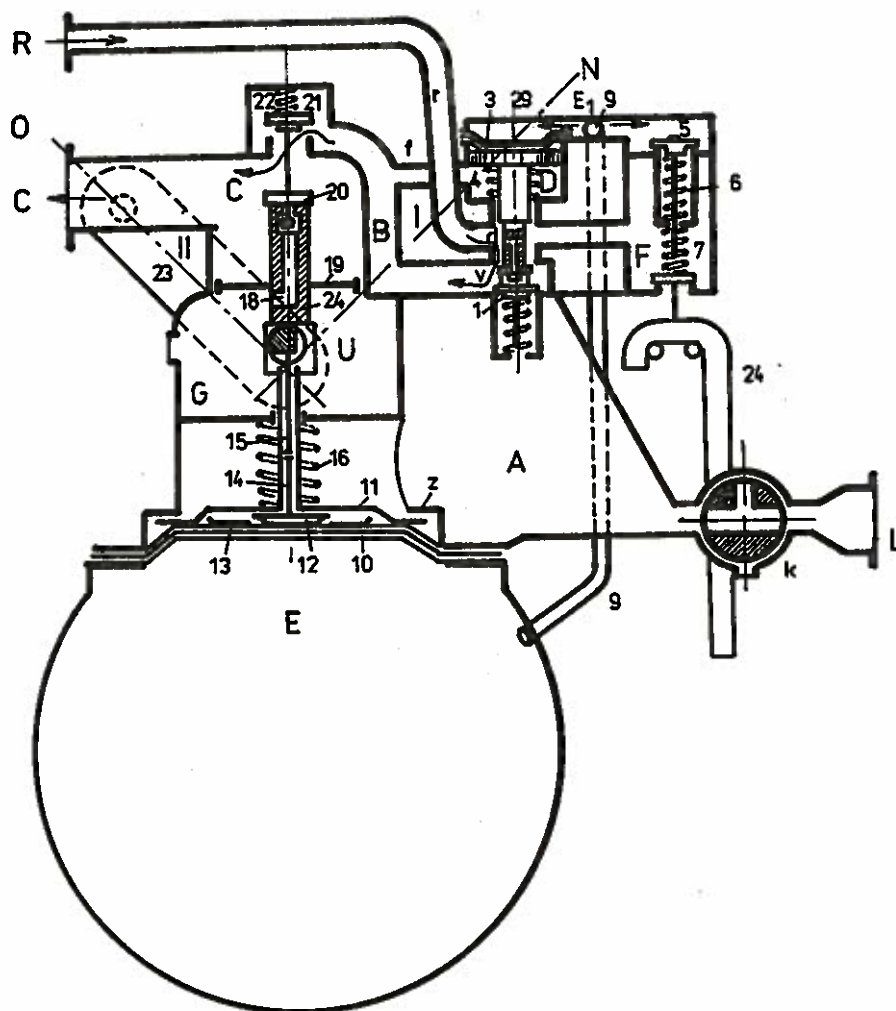
Odber vzduchu z hlavného potrubia pre plnenie brzdového valca pri náskoku spôsobí tiež rýchlejší pokles tlaku v hlavnom potrubí a tým aj zvýšenie prieražnej rýchlosti.

Pretlak v rozvodnej komore (E), spôsobený znížením tlaku v komore (A), zdvihne piesty (11), (12), (13).

Piestnica (14) škrtiaceho piesta (12) zdvihne prostredníctvom prestavovacieho kolíka (15) a prestavovacieho čapu (U) protichodný piest (19/24). Vypúšťací ventil (20) uzatvorí kanálik (18) v piestnici (24) protichodného piesta (19) a zdvihnutý vpúšťací ventil (21) spojí strednú komoru (B) s priestorom (C) a tým s brzdovým valcom.

Zväčšením priestoru (B) o priestor (C) sa zníži tlak v priestore (B) a v prvej fáze brzdzenia vyšší tlak vo vstupnej komore (A) otvorí potrubný ventil (1), stlačený vzduch potom prúdi z hlavného potrubia komorou (A) otvoreným potrubným ventilom (1), komorou (B) a otvoreným vpúšťacím ventilom (21) do priestoru (C) i brzdového valca.

Potrubný ventil (1) aj pri svojom úplnom otvorení neuzatvori otvor (v) v piestnici prepájacieho piesta (3) a tak prúdi stlačený vzduch do brzdového valca nielen z hlavného potrubia, ale tiež otvorom (d) a (v) z pomocného vzduchojemu R a priestoru (F). Vzniknuté zníženie tlaku v priestore (F) spôsobí uzatvorenie plniaceho ventilu (5) a tým uzatvorenie priestoru (E₁) a (E). Zníženie tlaku v strednej komore (B) sa prejaví aj znížením tlaku v priestore (D) a prepájací piest (3) sa postupne stláča dole silou vznikajúcou pretlakom v priestore (E₁) a pôsobiacim na membránu (29), lebo táto sila je väčšia ako sila vyvinutá tlakom v priestore (D) a pružinkou (4). Piestnica prepájacieho piesta (3) vystúpi v dolnej časti zo svojho vedenia a umožní spojenie pomocného vzduchojemu (R) s brzdovým valcom kanálikom (r) cez strednú komoru (B) a otvorený ventil (21). Potrubný ventil (1) sa klesaním piestnice prepájacieho piesta (3) postupne uzatvára.



Obr. 180 Účinkovanie rozvádzača Božič C — brzdenie; koniec prvej a začiatok druhej fázy

Tým nastáva druhá fáza brzdzenia. Brzdový valec sa plní stlačeným vzduchom z pomocného vzduchojemu.

Ak tlak v brzdovom valci a s ním spojenom priestore (C) dosiahne takú výšku, že výsledná sila pôsobiaca na vrchnú plochu protichodného piesta (19) je väčšia ako sila vzniknutá pôsobením tlaku v komore (E) na membránu (10) a tým na spodnú plochu škrtiaceho piesta (12), posunie sa protichodný piest (19) a škrtiaci piest (12) smerom dolu tak, že škrtiaci piest (12) premačkne membránu (10) a dosadne svojím vonkajším osadením na prerušovací piest (13). Ďalší pohyb teraz spojených piestov (12) a (13) je zastavený, lebo na spojenú plochu piestov (12) a (13) pôsobí väčšia výsledná sila vyvedená tlakom v komore (E), ako je sila na piest (19).

Klesnutím protichodného piesta (19) klesne aj dvojité ventil (20/21), vypúšťací ventil (20) uzatvára kanálik (18) a vpúšťací ventil (21) sa priviera. Vhodne upravené nákrúžky na vpúšťacom ventile (21) upravia prívod vzduchu z komory (B) do brzdového valca a ďalšie stúpanie tlaku v brzdovom valci sa spomaľuje.

Privretým vpúšťacím ventilom (21) prúdi stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu (R) strednou komorou (B) do priestoru (C) a tým do brzdového valca. Zvyšovanie tlaku v priestore (C) spôsobuje posun protichodného piesta (19) smerom dolu tak dlho, pokiaľ tlak v brzdovom válci a priestore (C) nedosiahne takú výšku, že sila ním vyvinutá a pôsobiaca na protichodný piest (19) zvrchu a sila na spojené piesty (12) a (13) vyvolaná tlakom z priestoru (E) sa vyrovnajú. Zároveň sa tiež posúva rozvodný piest (11) dole preto, že tlak v priestore (A) a pružina (16) vyvíjajú na vrchnú stranu tohto piesta väčšiu silu ako je sila vyvolaná tlakom v komore (E) na medzikružie rozvodného piesta (11). Medzikružie je určené rozdielom plôch škrtiaceho a prerušovacieho piesta (12, 13), ktoré sú spojené, a plochy rozvodného piesta (11). Po vyrovnaní sil pôsobiacich na škrtiaci, prerušovací a rozvodný piest sú piesty v takej polohe, že vpúšťací ventil (21) a vypúšťací ventil (20) sú uzatvorené. V tomto okamihu nastáva úplne uzatvorenie priestoru brzdového valca naplneného stlačeným vzduchom a rovnováha síl v celom rozvodnom mechanizme.

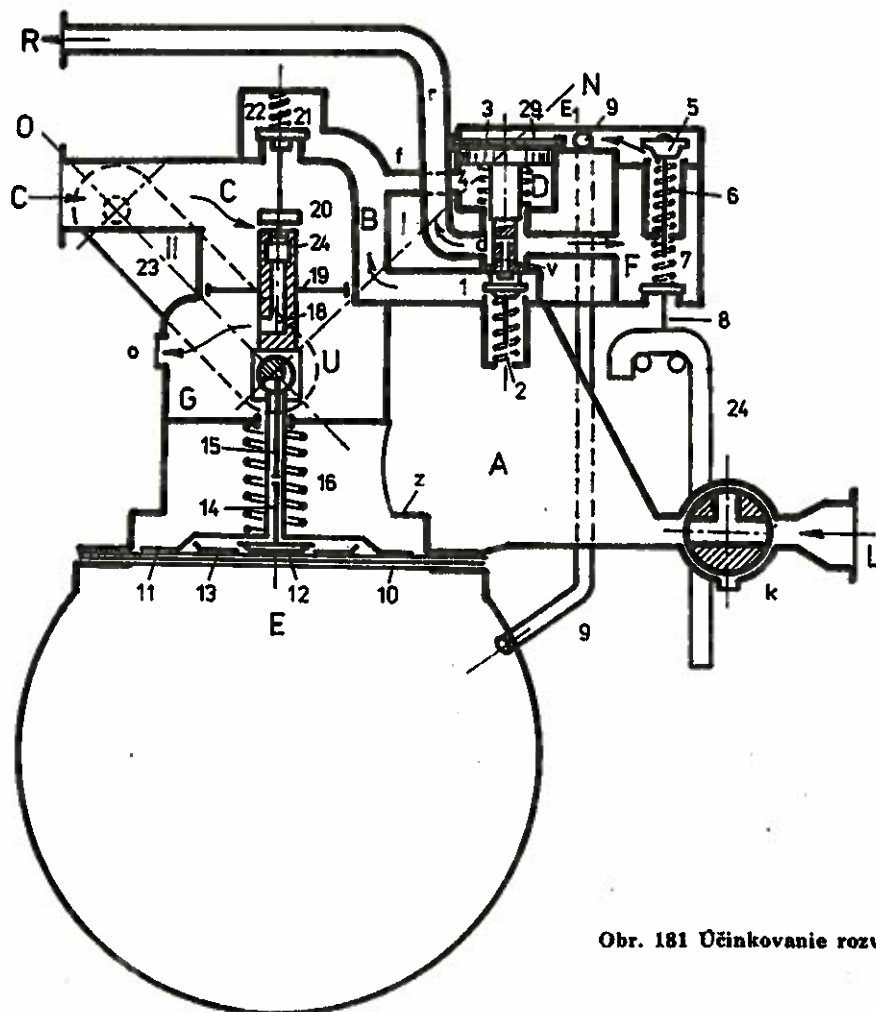
Dalším znížením tlaku v priestore (A) (stupňovité brzdenie) sa opäť nadzdvihne rozvodný mechanizmus nad membránou (10) s ventilmi (20/21) a je umožnené ďalšie stupňovité brzdenie. Znižovanie tlaku vzduchu v hlavnom potrubí o viac ako 1,5 baru, t. j. pod 3,5 baru, je bezpredmetné, brzdiaci účinok sa už nezvyší.

Pri rýchlochodnom brzdení sa vyvolá rýchly pokles tlaku vzduchu v hlavnom potrubí a v komore (A). Pretlakom z rozvodnej komory (E) sa zdvihne membrána (10) a celý rozvodný mechanizmus až rozvodný piest (11) narazí na zárazku (z) vo veku komory. Pritom sa ventil (21) celkom otvorí tak, že náhlom poklesom tlaku pri prechode vzduchu z (B) do (C) sa otvorí celkom ventil (1) a vzduch rýchle vstupuje z (A) cez (B) do (C) a urýchli náskok i plnenie brzdového valca vzduchom z potrubia. Tento účinok sa dosiahne pri poklese tlaku vzduchu v hlavnom potrubí asi o 1,5 baru.

Treba si uvedomiť, že brzdenie a príbrzdžovanie, t. j. otváranie ventilu (21) pôsobením rozvodného mechanizmu zospodu, závisí len od rozdielu tlakov v hlavnom potrubí a priestore (A) proti tlaku vzduchu v rozvodnej komore (E) a nezávisí od tlaku v pomocnom vzduchojeme (R) ako na niektorých iných brzdových sústavách. Preto tiež tlak na piest brzdového valca nezávisí od veľkosti zdvihu piesta.

c) Odbrzdenie — obr. 181

Postupným zvyšovaním tlaku vzduchu v hlavnom potrubí a tým aj vo vstupnej komore (A) sa poruší rovnováha síl, pôsobiacich na obe strany membrány (10). Piesty (11), (12) a (13) klesnú, protichodný piest



Obr. 181 Účinkovanie rozvádzača Božič C — odbrzdenie

(19) stúpne a vypúšťací ventil (20) otvorí kanálik (18), ktorým uniká stlačený vzduch z brzdového valca do priestoru (G) a ďalej otvorom (o) do ovzdušia tak dlho, pokiaľ tlak v brzdovom valci a v priestore (C) neklesne natoľko, že výsledná sila daná tlakom vzduchu na protichodný piest (19) v priestore (C), tlakom vzduchu v komore (A) a silou pružiny (16) na vrchnú plochu rozvodného piesta (11) je menšia než sila daná tlakom v komore (E) na piesty (11), (12), (13). Sila vzniknutá rozdielom týchto síl zdvihne opäť piesty (11), (12) a (13) a zdvihne protichodný piest (19) hore. Vypúšťací ventil (20) sa uzavrie a vpúšťací ventil (21) sa neotvorí.

Takto možno postupne znižovať tlak v brzdovom valci až do úplného odbrzdzenia, ktoré nastane pri zvýšení tlaku v hlavnom potrubí na pôvodný prevádzkový tlak 5 barov.

Pri odbrzdzovaní stúpa tlak v hlavnom potrubí. Takto vzniknutý rozdiel tlakov medzi hlavným potrubím a vzduchojemom (R) sa vyrovná pootvoreným potrubným ventilom (1), otvorom (v) a (d) i kanálikom (r). Tým sa zvyšuje počas odbrzdzovania tlak v pomocnom vzduchojeme a nemôže nastať vyčerpanie jeho zásoby stlačeného vzduchu.

Ak nemožno zvýšiť tlak v hlavnom potrubí na predpísaný prevádzkový tlak (po odpojení vozňa z vlaku), odbrzdí sa ručne miernym potiahnutím za ťahadlo tyče (24). Pri miernom zatiahnutí za ťahadlo (24) sa čiastočne otvorí odbrzdovací ventil (8) a stlačený vzduch uniká z priestoru (A), (B), (D), (F), (R) a z hlavného potrubia otvoreným ventilom (1), kanálikmi a otvormi (v), (d), (r) cez odbrzdovací ventil (8) do ovzdušia. Silou vyvolanou pretlakom v komore (E) sa zdvihnú piesty (11), (12), (13), otvorí sa vpúšťací ventil (21) pri uzatvorení vypúšťacom ventile (20) a stlačený vzduch uniká tiež z brzdového valca i priestoru (C). Priestory (E) a (E₁) zostanú naplnené stlačeným vzduchom, lebo ventil (5) sa uzavrie.

Pre vypustenie stlačeného vzduchu z priestorov (E) a (E₁), odstránenie preplnenia — prebitia je potrebné za ťahadlo (24) silno a krátko potiahnuť tak, až ventil (8) narazí na driek ventilu (5) a tento nadsdvihne a vypustí vzduch i z týchto priestorov. Stlačený vzduch sa z priestorov (E) a (E₁) vypúšťa len pri preplnení — prebití — brzdy.

Rozvádzač Božič D

220. Rozvádzač Božič D pre nákladné vozne má zariadenie pre samočinné regulovanie brzdiaceho účinku v závislosti od hmotnosti nákladu — *samočinné brzdenie podľa nákladu*. Odpadá ručný prestavovač prázdny — naložený tým aj možnosť nesprávneho nastavenia brzdiaceho účinku.

Vozne s rozvádzačom Božič D majú jeden brzdový valec, nemenný prevod brzdového pákovia, mení sa však tlak vzduchu v brzdovom valci podľa hmotnosti nákladu.

Rozvádzač Božič D nemá prestavovač nákladný — osobný, líši sa od rozvádzača Božič C tým, že rozvodné piesty (11), (12), (13) pôsobia na ústretový piest (19) s dutou piestnicou (24) prostredníctvom páky (26), ďalej že priestor (C) brzdového valca je spojený kanálikom s priestorom pod ústretovým piestom (19) a má ďalšie zariadenie, ktoré samočinne mení veľkosť tlaku vzduchu v brzdovom valci podľa hmotnosti nákladu.

221. Preto, že vlastná činnosť rozvádzača je zhodná s činnosťou rozvádzača typu C, bude popísaná jeho funkcia len pri brzdení.

Brzdenie — obr. 182

Znížením tlaku vzduchu v hlavnom potrubí a tým aj v komore (A) najmenej o 0,3 baru uvedie rozvádzač brzd do činnosti vpustením stlačeného vzduchu do brzdového valca.

Priebeh plnenia brzdového valca má dve fázy. V prvej fáze sa plní brzdový valec prevažne stlačeným vzduchom z hlavného potrubia, tlak v brzdovom valci rýchlo stúpa a brzdové klátiky priťahujú ku kolesám. V druhej fáze sa plní brzdový valec z pomocného vzduchojemu a tlak v brzdovom valci stúpa pomalšie.

Odbor vzduchu z hlavného potrubia pre plnenie brzdového valca pri náskoku spôsobí tiež rýchlejší pokles tlaku v hlavnom potrubí a tým i zvýšenie prieraznej rýchlosti.

Pretlak v rozvodnej komore (E) vyvolaný znížením tlaku v komore (A) sa prejaví zdvihnutím piestov (11), (12), (13) a činnosť rozvádzača je obdobná ako na rozvádzači typu C. V ďalšej fáze činnosti rozvádzača pri brzdení sila vzniknutá pôsobením pretlaku na tieto piesty sa prenáša prestavovacím kolíkom (15) na jedno rameno páky (26). Páka (26) prenáša túto silu na piestnicu ústretového piesta (19) v pomere dĺžok svojich ramien.

Čap páky (26) je uložený v saniach (17) a pohybom saní sa mení pomer dĺžok ramien páky (26). Čím kratšie je ľavé rameno páky, tým je sila na piestnici protichodného piesta (19) väčšia.

Sane sú vo svojom puzdre posúvateľné pohybom kulisy (25). Kulisa (25) má šikmý výrez, v ktorom sa pohybuje svorník (S) saní (17).

Na spodku vozňa je zavesená na závese dvojramenná páka (N), ktorej pravé rameno sa opiera o pätku uchytenu na opasku pružnice a ľavé o kulisu (25) prostredníctvom klzadla (30, 31). Pri zväčšení hmotnosti nákladu dosadá vozňový rám bližšie k opaskom pružníc. Prehnutie nosných pružníc úmerne zataženiu vozňa sa prenáša dvojramennou pákou (vahadlom) (N) na kulisu (25).

Pri naloženom vozni klesá ľavý koniec páky (N) a tým klesá vlastnou hmotnosťou i kulisa (25), sane (17)

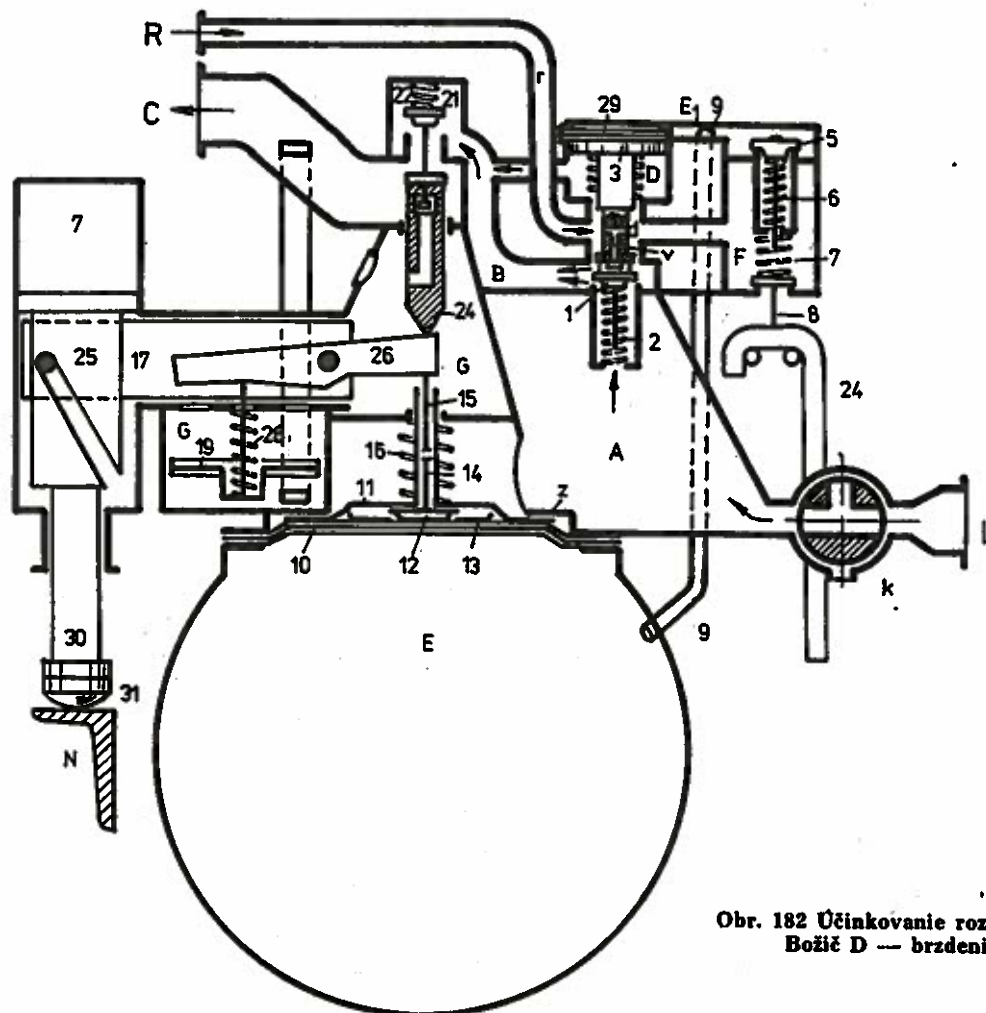
sa presunú do ľavej krajnej polohy, čím sa pravé rameno páky (26) predĺži a ľavé skrúti. Následkom toho sa piestnica ústretového piesta (19) tlačí dole väčšou silou.

Pri prázdnom vozni zostane kulisa v najvyššej polohe a sane v najkrajnejšej pravej polohe. Sila pôsobiaca na piestnicu ústretového piesta (19) je menšia.

Medzi pravým ramenom dvojramennej páky (vahadlom) (N) a pätkou na opasku pružnice je na prázdnych vozňoch medzera asi 4 mm, malé prehnutie pružnic za jazdy, spôsobené nerovnosťami kaľajnic, nespôsobí posun kulisy (25).

Pre dosiahnutie rovnováhy na páke (26) musí byť pri rovnakom znížení tlaku v hlavnom potrubí pod ústretovým piestom (19) a tiež aj v brzdovom valci tým väčší tlak, čím je kratšie ľavé rameno páky (26). Posunutím páky (26) kulisou (25) vľavo sa preto dosiahne vyšší tlak vzduchu v brzdovom valci pri vozni naloženom.

Pri čiastočne naloženom vozni je páka (26) v príslušnej medzipolohe a tlak v brzdovom valci je úmerný príslušnej hmotnosti nákladu.



Obr. 182 Účinkovanie rozvádzača Božíč D — brzdenie

Pre dosiahnutie rovnakých časov pre plnenie a vyprázdňovanie brzdového valca pri rôznom zaťažení vozňa sa mení veľkosť prechodu vzduchu dvojitého ventilu (20/21) zmenou jeho zdvihu. Rameno páky (26) má úkos, ktorým sa pri pohybe páky (26) mení tiež vzdialenosť medzi prenášacím kolíkom (15) a vypúšťacím piestom (24). Vzájomne vhodne volenými úkosmi na ramenách páky (26) a na škrtiacich nákrúžkoch vypúšťacieho ventilu (21) sa dosiahne rovnaký čas plnenia a vyprázdňovania brzdového valca pre rôzne zaťaženie vozňa.

Činnosť ďalších mechanizmov rozvádzača je rovnaká ako na rozvádzači typu C.

Poznámka: Pre vozne hmotnosti 20 t na nápravu boli konštruované rozvádzače typu DI, ktoré sa líšia od rozvádzača typu D vyhotovením kulisy, saní a nastavovacej páky (tieto súčiastky majú označenie „DI“, aby nedošlo k zámene). Dosahujú vyšší tlak v brzdovom valci pri úplne naloženom vozni a menší tlak pri prázdnom vozni ako rozvádzač bežného typu D. Rozvádzače Božíč D majú rozsah tlakov v brzdovom valci od 1,9 baru do 3,8 baru, avšak rozvádzače Božíč DI majú rozsah od 1,7 baru do 3,9 baru.

B. BRZDA DAKO

Charakteristika systému

222. Brzda DAKO bola vyvinutá v Československu. Prvý typ rozvádzača DAKO-C bol predvedený komisii UIC už v roku 1954. Brzda DAKO bola ďalej zdokonaľovaná a prispôbena pre rôzne koľajové vozidlá a rôzne podmienky prevádzky. V roku 1955 bol vyvinutý typ DAKO-CD s prestavovačom prázdny — naloženým, v roku 1956 nasledovali ďalšie zdokonalené typy, a to rozvádzače DAKO-CV a DAKO-CV 1.

223. Rozvádzač brzd DAKO sú ako všetky moderné rozvádzače založené na trojtlačkovom princípe. Je to brzda samočinná, nevyčerpaceľná, stupňovito odbrzdovateľná. Vozňový rozvádzač DAKO-CV (resp. DAKO-CV 1) je konštruovaný tak, že ho môžeme použiť na brzdenie všetkých druhov železničných vozňov, t. j. vozňov nákladných, osobných i rýchlikových. Predpísaná brzdová charakteristika pre jednotlivé jazdné režimy sa dosiahne jednoduchou úpravou prestavného mechanizmu priamo na rozvádzači, prípadne pripojením celej funkčnej skupiny. Tieto funkčné skupiny sú:

- a) prídavné zariadenie na brzdenie podľa hmotnosti nákladu, pokiaľ je vykonané zmenou maximálneho tlaku vzduchu v brzdovom valci (prídavný ventil DAKO-D);
- b) prídavné zariadenie na brzdenie vozňa podľa rýchlosti (brzda „rýchliková“), t. j. prídavný ventil DAKO-R, regulátor DAKO-K.

Rozvádzač sa môže použiť pre všetky veľkosti brzdových valcov. Treba upraviť len prierezy kalibrovaných otvorov, a to pre plnenie pomocného vzduchojemu, ďalej v späťnej záklopke a v kuželi prestavného kohúta nákladný — osobný. Ak je namiesto prestavného kohúta nákladný — osobný na rozvádzači priskrutkované veko so škrtiacimi dýzami, vykoná sa správne nastavenie plniacich a vyprázdňovacích časov brzdového valca dosadením zodpovedajúcich dýz.

Okrem uzavieracieho kohúta a prípadne prestavného kohúta nie sú v rozvádzači iné zabrusované dielce, napr. posúvače alebo piestne krúžky. Piesty sú utesnené pružnými gumovými membránami, ventily majú tesniace plochy z tvrdej gumy a na utesnenie drieku sú použité gumové manžety.

224. Najdôležitejšie prevádzkové vlastnosti rozvádzačov DAKO sú:

- vysoká prierná rýchlosť, ktorá dosahuje hodnotu $280 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$;
- možnosť znova zabrzdiť bezprostredne po predchádzajúcom odbrzdení, lebo zrýchľovací mechanizmus je v pohotovostnom stave už v okamihu, keď tlak v brzdovom valci klesne pod 0,2 baru;
- úplné zabrzdenie sa dosiahne pri znížení tlaku v hlavnom potrubí na 3,5 baru;
- odolnosť brzdy proti preplneniu prelitu je zaručená i pri použití veľmi dlhých plniacich časov (švihov);
- k úplnému odbrzdeniu dôjde už v okamihu, keď tlak v hlavnom potrubí dosiahne hodnotu 4,84 baru, t. j. o 0,16 baru nižší ako bol tlak pred zabrzdením;
- brzda je nevyčerpaceľná podľa vyhlášky UIC;
- má požadovanú necitlivosť pri odstránení preplnenia prebitia.

225. Vozňové rozvádzače DAKO sa vyrábajú v niekoľkých vyhotoveniach pre rôzne účely použitia:

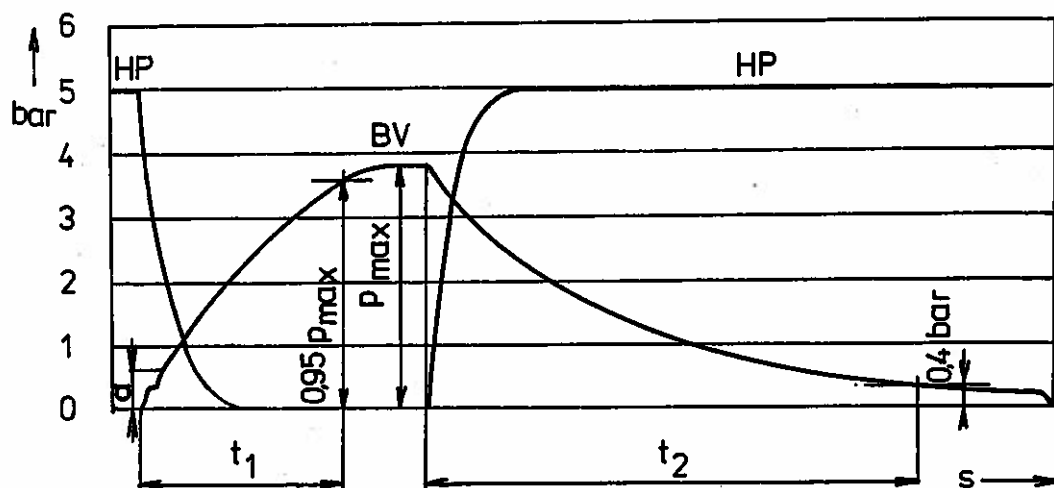
- rozvádzač DAKO-AV 1 má veko s kalibrovaným otvorom pre polohu N (nákladný), používa sa pre nákladné vozne;
- rozvádzač DAKO-BV 1 má veko s kalibrovaným otvorom pre polohu O (osobný), používa sa pre osobné vozne;
- rozvádzač DAKO-CV 1 má prestavné zariadenie N—O (nákladný — osobný), používa sa pre nákladné a osobné vozne;
- rozvádzače DAKO-AV 1 D, CV 1 D sú konštrukčne zhodné s vyššie uvedenými typmi, ale v kombinácii s prídavným ventilom DAKO-D môžu meniť tlak v brzdovom valci v závislosti od hmotnosti nákladu, používajú sa pre nákladné a osobné vozne;
- rozvádzač DAKO-CV 1 R sa používa v kombinácii s prídavným ventilom DAKO-R, ktorým možno meniť tlak v brzdovom valci v závislosti od rýchlosti vozňa, má prestavné zariadenie O—R (osobný—rýchlik), používa sa na vozňoch určených pre rýchlikovú osobnú prepravu;
- rozvádzač DAKO-EV 1 R je konštrukčne zhodný s rozvádzačom DAKO-CV 1 R, ale namiesto prestavného zariadenia O—R má veko s kalibrovanými otvormi pre polohu R (rýchlik), používa sa na vozňoch určených pre rýchlikovú osobnú prepravu;
- rozvádzače DAKO-AV 1 TR, BV 1 TR a CV 1 TR sú konštrukčne zhodné s typmi DAKO-AV 1, BV 1 a CV 1, ale v kombinácii s tlakovým relé DAKO-TR zabezpečujú konštantné plniace a vyprázdňovacie časy brzdových valcov nezávisle od zdvihu piestov. Používajú sa pre nákladné a osobné vozne tam, kde je potreba plniť viacej brzdových valcov jedným rozvádzačom.

Všetky rozvádzače DAKO s výnimkou typov AV (nákladný) sa vyrábajú tiež vo vyhotovení so skráteným plniacim časom, pre tieto typy sa za znak rozvádzača pripája písmeno „m“ (napr. CV 1m); tieto rozvádzače sú určené výlučne pre hnacie a prívesné vozidlá krátkych osobných vlakov alebo ucelených jednotiek motorovej trakcie.

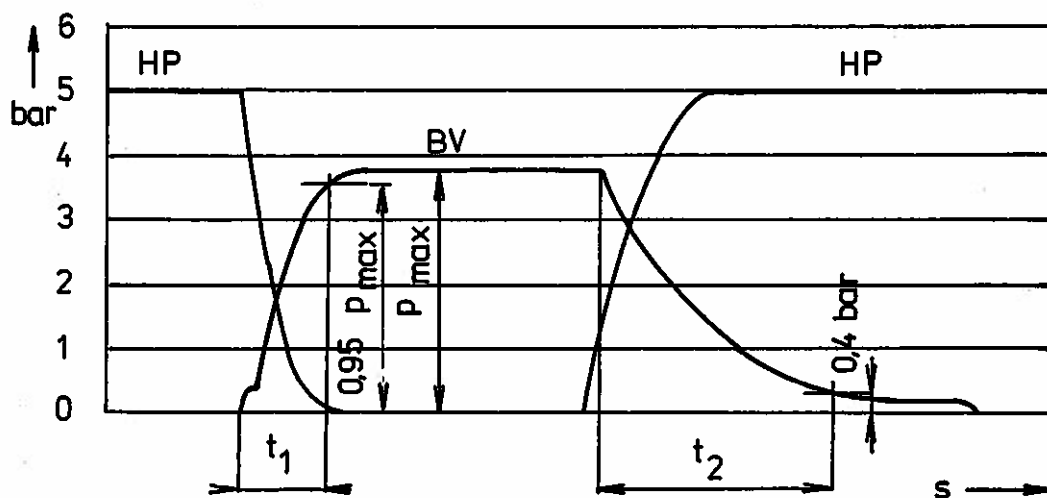
Rozvádzač DAKO-CV 1 je zhodný s rozvádzačom CV a líši sa len vo veku vyrovnávacieho mechanizmu; veko typu CV 1 je ploché, na type CV je vo veku oneskorovacia komôrka so škrtiacou zátkou.

Rozvádzač CV bol pôvodný rozvádzač; prax ukázala, že oneskorovaciu komôrku netreba, preto sa od nej upustilo, vyrábajú sa rozvádzače CV 1, AV 1, BV 1.

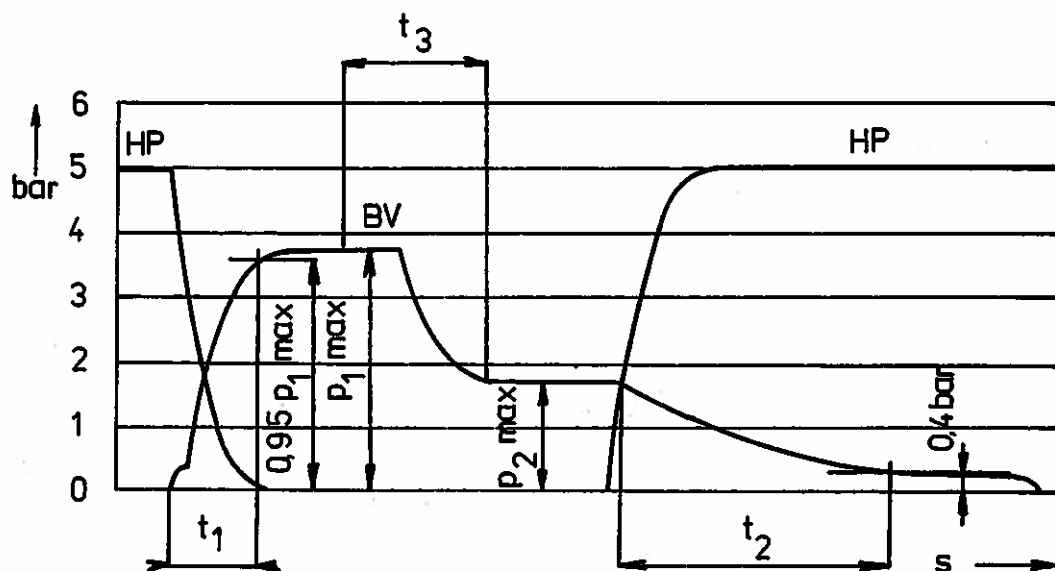
226. Funkčné diagramy — brzdomé charakteristiky — sú znázornené na obr. 183, 184, 185.



Obr. 183 Funkčný diagram — brzda „nákladná“



Obr. 184 Funkčný diagram — brzda „osobná“



Obr. 185 Funkčný diagram — brzda „rýchlik“

Na nich je viditeľný vývin a časový priebeh tlakov vzduchu v brzdovom valci BV a v hlavnom potrubí HP pri rýchločinnom brzdení, t. j. pri rýchlom a úplnom vypustení vzduchu z hlavného potrubia pri polohe prestavovača „nákladný“ obr. 183; „osobný“ obr. 184 a „rýchlik“ obr. 185.

Diagramy platia pre normálny prevádzkový tlak 5 barov. Zodpovedajú pomerom pri skúške brzdy jednotlivého vozňa, teda pri malom objeme hlavného potrubia. Na rôznych miestach dlhého vlaku sú však podmienky odlišné.

V diagramoch symbol t_1 predstavuje čas plnenia brzdového valca 95 % maximálneho tlaku, symbol t_2 predstavuje čas poklesu tlaku v brzdovom valci z maximálneho tlaku na tlak 0,4 baru; p_{max} predstavuje maximálny tlak v brzdovom valci pri rýchločinnom brzdení; „a“ predstavuje veľkosť náskoku. Na rýchlikovej brzde — obr. 185 — predstavuje p_{1max} maximálny tlak v BV pri vysokom stupni brzdenia, p_{2max} predstavuje tlak v BV pri nízkom stupni brzdenia, t_3 prechodu z vysokého na nízky stupeň brzdenia.

227. Výška tlaku vzduchu v brzdovom valci a časy brzdiace a odbrzdovacie vozňových rozvádzačov sú v súlade s vyhláškami UIC a pre informáciu sú uvedené v Tabuľke 5.

Tabuľka 5

BRZDICÍ A ODBRZDOVACÍ DOBY VOZŮVÝCH ROZVÁDĚČŮ DAKO

Rozváděč DAKO Typ	Poloha	p_{max} [bar]	t_1 [s]	t_2 [s]
AV 1 CV 1 AV 1D CV 1D CV 1TR CV 1m CV 1Dm CV 1TR	N	$3,8 \pm 0,1$	18—30	45—60
BV 1 CV 1 BV 1D CV 1D BV 1TR CV 1TR	O	$3,8 \pm 0,1$	3—5	15—20
CV 1R	O	$1,9 \pm 0,1$	3—5	15—20
CV 1R EV 1E	R nízky stupeň	$1,9 \pm 0,1$	3—5	15—20
CV 1R EV 1R	R vysoký stupeň	$3,8 \pm 0,1$	3—5	15—20
BV 1m CV 1m BV 1Dm CV 1Dm BV 1TRm CV 1TRm	O	$3,8 \pm 0,1$	3—5	8—11
CV 1Rm	O	$1,9 \pm 0,1$	3—5	8—11
CV 1Rm EV 1Rm	R nízky stupeň	$1,9 \pm 0,1$	3—5	8—11
CV 1Rm EV 1Rm	R vysoký stupeň	$3,8 \pm 0,1$	5—5	8—11

228. Typ rozvádzača je uvedený na obdĺžnikovom štítku spolu s ďalšími údajmi. Štítok je pripevnený na telese každého rozvádzača zo strany páčky odbrzdovača:

měsíc výroby
výrobní číslo
typ rozváděče

11	82
CV 1D	16"

rok výroby

velikost příslušného brzdového
válce

Přídavný ventil DAKO-D má na horním dílu tělesa rovněž připevněn obdélníkový štítek s označením tlaku a dalšími údaji:

měsíc výroby
výrobní číslo
nastavený tlak

10	854	82
	1,6	

rok výroby

Obdobně další přístroje mají podobné štítky s příslušnými údaji (nejmä výrobné číslo, rok výroby a pod.).

V ďalšom texte budú opísané typy DAKO-CV 1, DAKO-CV 1D a DAKO-CV-1R, ktoré v zásade predstavujú vozňové rozvádzače DAKO, z ktorých možno ľahko odvodiť ďalšie typy.

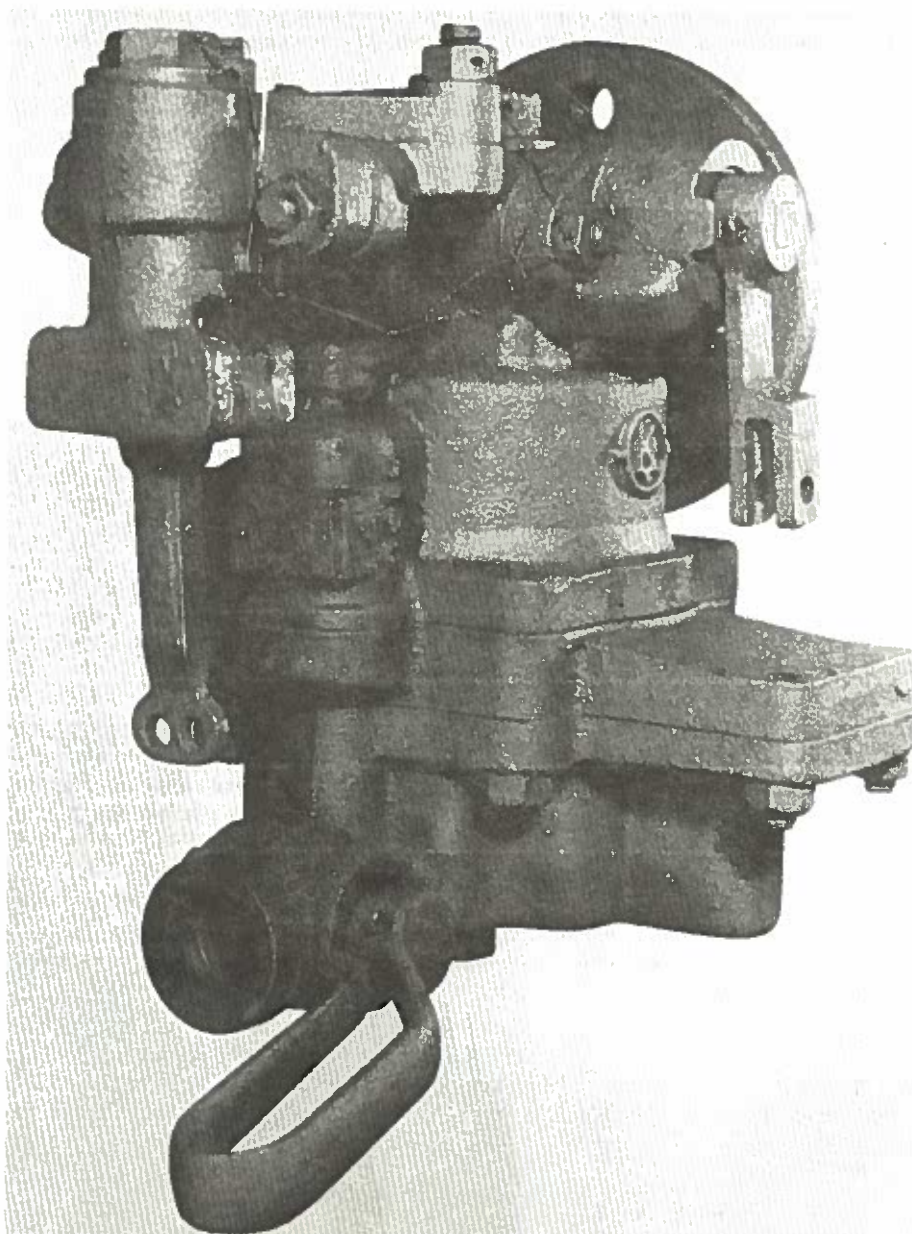
Rozvádzač DAKO-CV 1

229. Rozvádzač DAKO CV 1 je určený pre brzdenie osobných nákladných vozňov, na ktorých sa vozeň brzdí vo dvoch stupňoch zmenou prevodu brzdového pákovia. Má prestavovač nákladný — osobný.

230. V telese rozvádzača sa nachádza niekoľko mechanizmov, ktoré majú určitú funkciu a podľa nej tiež názov.

Sú to nasledujúce mechanizmy:

a) Rozvodný mechanizmus — riadi rýchly začiatkový rast tlaku v brzdovom valci. Ak je prestavný kohút



Obr. 186
Rozvádzač DAKO-CV 1

v polohe „N“, stúpne tlak na začiatku rýchle na hodnotu náskoku postačujúcu na to, aby priľahli brzdové klátiky ku kolesám a potom tlak stúpa pomalšie — obr. 183. Ak je prestavný kohút v polohe „O“, stúpa tlak v brzdovom valci rýchlo po celý čas plnenia — obr. 184. V oboch polohách kohúta zabezpečuje rozvodný mechanizmus taký tlak v brzdovom valci, aby zodpovedal presne tlaku v hlavnom potrubí nastaveného rušňovodičom na brzdiči. Okrem toho umožňuje samočinné dopĺňanie vzduchu v prípade, že je netesný brzdový valec.

b) **Zrýchľovací a odvetrávací mechanizmus** — prepúšťa pri zabrzdení určité množstvo vzduchu z hlavného potrubia do zrýchľovacej komory, čím sa podstatne zrýchli šírenie poklesu tlaku po celej dĺžke hlavného potrubia vo vlaku. Ak je v brzdovom valci malý tlak (do 0,4 baru pri zabrzdení a do 0,2 baru pri odbrzdení), uniká vzduch zo zrýchľovacej komory do ovzdušia cez odvetrávací mechanizmus.

c) **Vyrovňovací mechanizmus** — pri plnení brzdy riadi plnenie rozvodného vzduchojemom a pomocného vzduchojemom na prevádzkový tlak. Pri brzdení prerušuje vzájomné spojenie medzi hlavným potrubím, pomocným a rozvodným vzduchojemom.

d) **Prepájací mechanizmus a spätná záklopka** — pri odbrzdovaní, prípadne pri veľkej netesnosti brzdového valca, sprostredkuje dopĺňovanie pomocného vzduchojemom z hlavného potrubia. Spätná záklopka uzatvára prúdenie vzduchu späť do hlavného potrubia.

e) **Odbrzďovací mechanizmus** — slúži na ručné vypúšťanie stlačeného vzduchu zo všetkých brzdových priestorov. Pri malom vychýlení páčky uniká vzduch len z pomocného vzduchojemom, prípadne z brzdového valca a z hlavného potrubia. Pri veľkom vychýlení páčky aj z rozvodného vzduchojemom, lebo sa nadzdvihne vrchná odbrzďovacia záklopka.

f) **Prestavný kohút N-O** — nákladný — osobný má vo svojom kuželi kalibrované otvory, ktorými sa riadi dĺžka plniaceho a vyprázdňovacieho času brzdového valca. Spolu s rozvodným mechanizmom sa nimi riadi tiež priebeh tlaku vo valci počas brzdovania a odbrzdovania. Ak sa pootočí ručným prestavovačom do polohy N alebo O, prechádza stlačený vzduch príslušným párom kalibrovaných otvorov.

Ak je rozvádzač určený na vozeň, ktorý bude jazdiť len v nákladných alebo v osobných vlakoch, je namiesto prestavného kohúta N-O pripevnené na rozvádzač veko s dýzami, ktoré zodpovedajú nákladnému alebo osobnému spôsobu brzdovania.

g) **Uzatvárací kohút rozvádzača** — tento kohút spája pri zvislej polohe rukoväti alebo kľuky rozvádzač s hlavným potrubím a pri vodorovnej polohe ho odpája. Týmto kohútom sa pri každom odpojení rozvádzača zároveň vypúšťa voda (kondenzát) usadená v zrýchľovacej komore.

Činnosť rozvádzača

231. V nasledujúcom texte budú vysvetlené štyri hlavné fázy činnosti rozvádzača, ktoré sa dajú sledovať na pripojených schémach. Jednotlivé prístroje a časti brzdy sú označené:

I Pomocný vzduchojem	V Spätná záklopka
II Rozvodný vzduchojem	VI Zrýchľovacia komora
III Brzdový valec	VII Hlavné potrubie
IV Prestavný kohút N-O	VIII Odbrzďovač

a) Plnenie — obr. 187

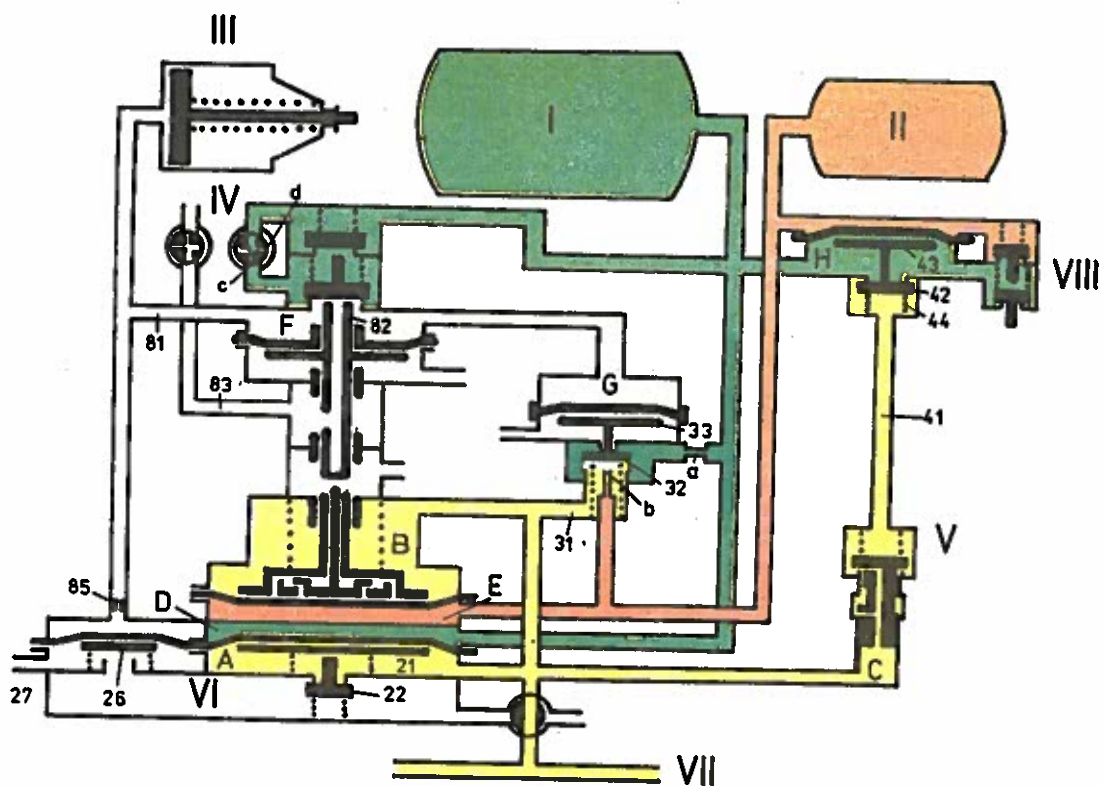
Aby sa brzda uviedla do pohotovostného stavu, treba naplniť stlačeným vzduchom priestory rozvádzača, ktoré sú priamo spojené s hlavným potrubím (potrubné priestory rozvádzača), pomocný vzduchojem (I) a rozvodný vzduchojem (II). Brzdový valec (III) a zrýchľovacia komora (IV) sú naopak spojené s ovzduším.

Ako vidieť na schéme, prejde stlačený vzduch z hlavného potrubia uzatváracím kohútom do potrubných priestorov (A), (B), (C) vyznačených žltou farbou. Kanálik (41) je tiež spojený s hlavným potrubím, lebo prepájací piest (43) je v hornej polohe, prepájacia záklopka (42) je tlakom pružiny (44) uzatvorená a spätná záklopka (V) je otvorená. Do pomocného vzduchojemom a do priestorov vyznačených zelenou farbou sa stlačený vzduch dostáva kanálikom (31) a vyrovňavacou záklopkou (32), ktorá je nadzdvihnutá tak, že je otvorený aj otvor (b), ktorým vzduch prúdi do rozvodného vzduchojemom tak dlho, až vyplní všetky priestory vyznačené červenou farbou.

Otvory (a), (b) sú kalibrované tak, aby tlak v oboch vzduchojemomoch stúpал na 5 barov (prevádzkový tlak) asi za tri minúty. Spojenie brzdového valca s ovzduším je sprostredkované kanálikmi (81), (82), (83) a kalibrovanou dýzou v prestavnom kohúte N-O. Zrýchľovacia komora je spojená s ovzduším otvorenou odvetrávacou záklopkou (26) a kanálikom (27).

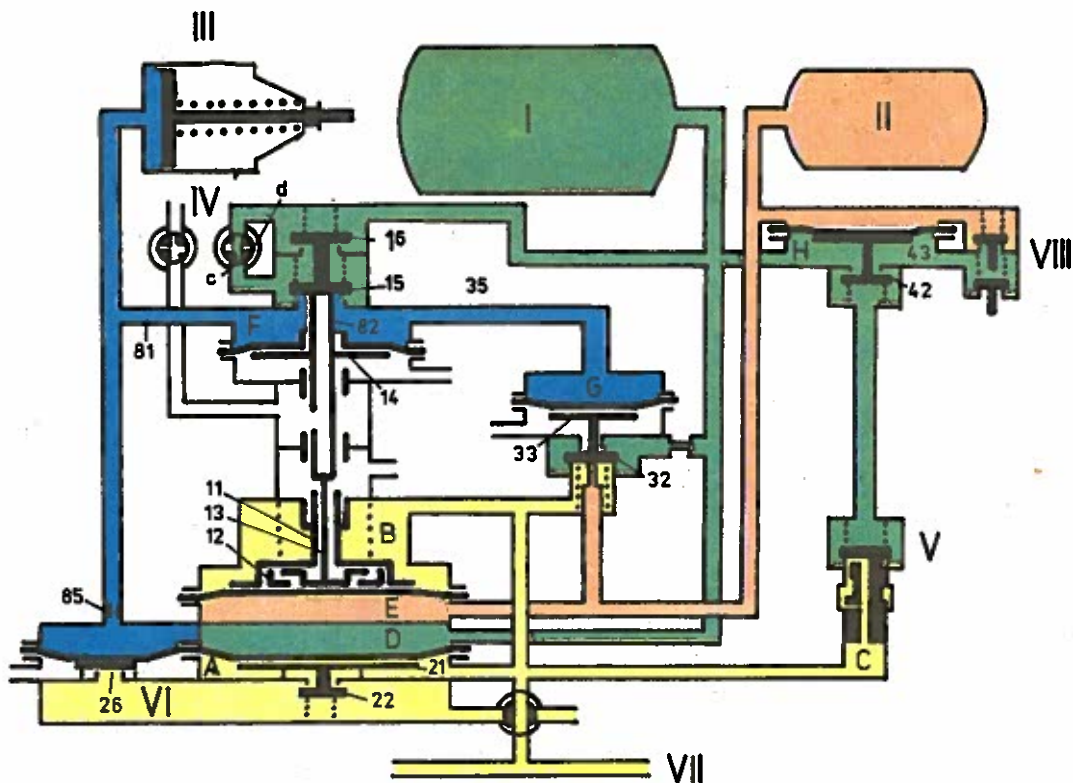
b) Brzdzenie — náskok — obr. 188

Brzda sa uvedie do činnosti znížením tlaku vzduchu v hlavnom potrubí; tento pokles sa urýchľuje tak, že sa určité množstvo vzduchu odoberie z hlavného potrubia do zrýchľovacích komôr rozvádzačov. Spojenie



Obr. 187 Účinkovanie rozvádzača DAKO-CV 1 — plnenie

I — pomocný vzduchojem, II — rozvodný vzduchojem, III — brzdový valec, IV — prestavný kohút N-O, V — spätná záklopka, VI — zrýchľovacia komora, VII — hlavné potrubie, VIII — odbrzdovač



Obr. 188 Účinkovanie rozvádzača DAKO-CV 1 — brzdenie — náskok

brzdového valca s ovzduším sa uzatvorí v rozvádzači a spojenie s pomocným vzduchojemom sa otvorí. Zároveň sa preruší vzájomné spojenie hlavného potrubia, pomocného vzduchojemu a rozvodného vzduchojemu.

Znížením tlaku vzduchu v hlavnom potrubí klesne i tlak v potrubných priestoroch (A, B, C) rozvádzača tak, že pretlakom v priestore (D) sa presunie zrýchľovací piest (21) dole a otvorí zrýchľovaciu záklopku (22). Touto záklopkou prúdi vzduch z potrubných priestorov a z hlavného potrubia do zrýchľovacej komory, z ktorej môže v prvých okamihoch uniknúť odvetrávacou záklopkou (26) do ovzdušia. Čas otvorenia odvetrávacej záklopky je úmyselne predĺžený, aby sa odobralo viac vzduchu z hlavného potrubia. Z tohto dôvodu je v kanáliku medzi brzdovým valcom a komôrkou nad membránou odvetrávacej záklopky škrtiaca dýza (85). Keď tlak v brzdovom valci dosiahne hodnotu 0,4 baru, odvetrávacia záklopka sa uzatvorí.

Pokles tlaku v hlavnom potrubí vyvolaný uvedeným odberom do zrýchľovacích komôr sa šíri veľmi rýchlo od jedného rozvádzača k druhému a tým sa podstatne skracuje čas potrebný na začinkovanie brzdy v celom vlaku.

Podobne ako v priestore (D) spojenom s pomocným vzduchojemom nastane aj v priestore (E) spojenom s rozvodným vzduchojemom pretlak a celý rozvodný mechanizmus, t. j. piesty a záklopk (11, 12, 13, 14, 15, 16) sa posunú smerom hore.

Následkom toho sa preruší spojenie medzi brzdovým valcom a ovzduším, lebo podvojná záklopka (15) uzatvorí spojenie medzi kanálkami (81) a (82), pritom spojenie medzi pomocným vzduchojemom a brzdovým valcom sa otvorí. Vzduch potom prúdi do valca z pomocného vzduchojemu otvoreným vonkajším sedlom podvojnej záklopky (15), ku ktorej sa dostáva nadzvihnutou náskokovou záklopkou (16) a kalibrovanou plniacou dýzou (c) v prestavnom kohúte N-O. Dýza (c) je tak konštruovaná, aby sa maximálny tlak dosiahol v brzdovom valci v čase predpísanom podmienkami UIC.

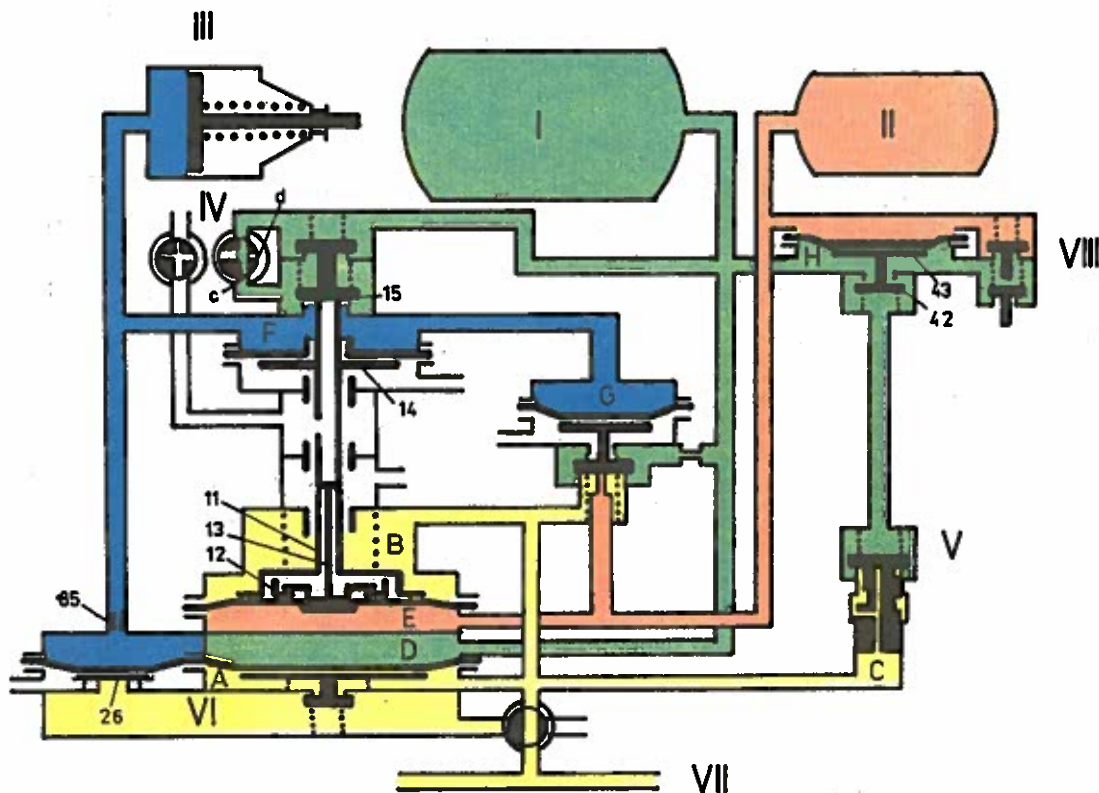
Keď tlak v brzdovom valci dosiahne hodnotu zodpovedajúcu náskoku, presunú sa účinkom tohto tlaku v priestore (F) ústretový piest (14) a ním unášaný škrtiaci piest (13) smerom dole, až nákrúžok piesta (13) dosadne na prerušovací piest (12).

Tento pohyb je voľený tak, aby sa pri jeho skončení náskoková záklopka (16) uzatvorila, ale aby podvojná záklopka (15) zostala otvorená. Uzatvorením záklopky (16) sa zastaví začiatkový rýchly rast tlaku v brzdovom valci a náskok je tým skončený.

Počas tohto procesu prejde vzduch kanálikom (35) a vyplní priestor (G) nad vyrovnávacím mechanizmom; posunie prostredníctvom piesta (33) vyrovnávaciu záklopku (32) tak, že táto záklopka dosadne na dvojité sedlo a preruší vzájomné spojenie medzi hlavným potrubím, pomocným vzduchojemom, a rozvodným vzduchojemom.

c) Brzdenie — obr. 189

Rýchlosť prúdenia stlačeného vzduchu do brzdového valca závisí od polohy prestavného kohúta N-O. V polohe O (osobný) je rýchlosť väčšia ako v polohe N (nákladný).



Obr. 189 Účinkovanie rozvádzača DAKO-CV 1 — brzdenie

Po skončení náskoku nestúpa tlak v brzdovom valci už tak rýchlo ako na samom začiatku brzdenia, maximum dosiahne v polohe osobný za 3 až 5 sekúnd a v polohe nákladný za 18 až 30 sekúnd (podľa vyhlášky UIC). Toto sa dosahuje tak, že sa pre prietok vzduchu z pomocného vzduchojemu do brzdového valca použije v prestavnom kohúte N-O väčšia alebo menšia dýza (d), prípadne (c).

Ako bolo uvedené na konci predchádzajúceho odseku o náskoku, zostala podvojná záklopka (15) po skončení náskoku otvorená. Vzduch prúdi ďalej do brzdového valca z pomocného vzduchojemu, a to až do okamihu, keď tlak v brzdovom valci a priestore (F) dosiahne hodnotu asi 3,8 baru. Ústretový piest (14) premôže silu pôsobiacu v priestore (E) na škrtiacom pieste (13) i prerušovacom pieste (12) a podvojná záklopka (15) dosadne na svoje vonkajšie pevné sedlo, následkom čoho preruší spojenie pomocného vzduchojemu s brzdovým valcom. V dôsledku toho tlak v brzdovom valci nemôže už ďalej stúpať.

Pri konštrukcii rozvodného mechanizmu sa pamätalo aj na to, aby podvojná záklopka (15) uzatvárala spoľahlivo v tejto fáze brzdenia spojenie medzi pomocným vzduchojemom a brzdovým valcom i spojenie medzi brzdovým valcom a ovzduším.

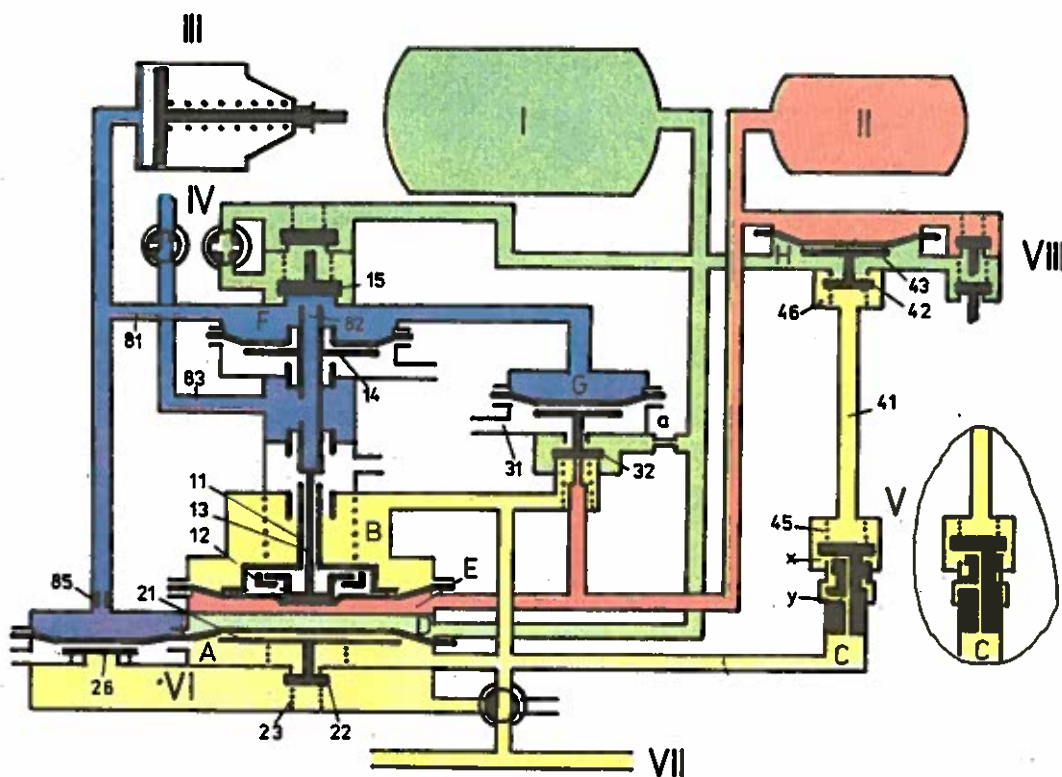
Počas plnenia brzdového valca klesá tlak v pomocnom vzduchojeme aj v priestore (H) tak, že prepájacia záklopka (42) a prepájací piest (43) sa posúvajú smerom dole pretlakom vzduchu z rozvodného vzduchojemu. Do hlavného potrubia však vzduch z pomocného vzduchojemu prúdiť nemôže, lebo spojenie je prerušené spätnou záklopkou. Ak poklesne tlak v pomocnom vzduchojeme na hodnotu nižšiu aká je práve v hlavnom potrubí, potom sa spätná záklopka nadzvihne a nastane dopĺňanie pomocného vzduchojemu stlačeným vzduchom z hlavného potrubia.

V prípade netesnosti brzdového valca, straty vzduchu z hlavného potrubia sa dopĺňajú prostredníctvom prepájacieho mechanizmu a spätnej záklopky, ako to vidieť na schéme. Teda aj v netesnom valci sa tlak udržiava na výške zodpovedajúcej nastavenému stupňu brzdenia.

d) Odbrzdžovanie — obr. 190

Vyprázdňovanie brzdového valca a tiež aj odbrzdžovanie nastane, ak sa zvýši tlak v hlavnom potrubí, čím sa otvorí spojenie brzdového valca s ovzduším. V okamihu nadobudnutia vyššej hodnoty tlaku vzduchu v hlavnom potrubí, ako je v pomocnom vzduchojeme, začne sa pomocný vzduchojem dopĺňať stlačeným vzduchom z hlavného potrubia. Zrýchľovacia komora sa spojí s ovzduším — pri brzdení bolo toto spojenie prerušené.

Rozvodný mechanizmus (piesty 11, 12, 13, 14) sa pôsobením zvýšeného tlaku vzduchu v hlavnom potrubí posunie dole tak, že vzduch z brzdového valca môže unikať otvoreným vnútorným sedlom podvojnej záklopky (15) cez kanáliky (81, 82, 83) a ďalej odvetravaciou dýzou v prestavnom kohúte N-O do ovzdušia. Čas potrebný na vyprázdnenie brzdového valca je dlhší alebo kratší podľa toho, či je prestavný kohút v polohe „nákladný“ alebo „osobný“ úplne zhodne ako to bolo vysvetlené pri fáze brzdenia. Polohe „nákladný“ prislúcha dýza s menším prietokovým otvorom ako má dýza pre polohu „osobný“.



Obr. 190 Účinkovanie rozvádzača DAKO-CV 1 — odbrzdžovanie

Po dosiahnutí vyššieho tlaku v hlavnom potrubí, ako je tlak v pomocnom vzduchojeme, nadzdvihne vzduch v priestore (C) spätnú záklopku a vzduch z hlavného potrubia prúdi do pomocného vzduchojemu otvorenou prepájacou záklopkou (42), lebo pretlak nad prepájacím piestom (43) zo strany rozvodného vzduchojemu doteraz trvá.

Ako vidieť na schéme, v spätnej záklopke sú vyvŕtané dva otvory (x) a (y). Pri veľkom zdvihu záklopky, ktorý nastane pri veľkom rozdieli tlakov pred záklopkou a za záklopkou, preteká vzduch do kanálíka (41) len vrchným otvorom (x), pri malom zdvihu preteká oboma otvormi. Rýchlosť dopĺňania pomocného vzduchojemu je dostatočne veľká i pri malom rozdieli tlakov medzi hlavným potrubím a pomocným vzduchojemom.

Keď stúpne tlak v pomocnom vzduchojeme na hodnotu takmer rovnakú ako je v hlavnom potrubí, zdvihne sa prepájací piest (43) a prepájací záklopka (42) sa uzatvorí. Prívod vzduchu do pomocného vzduchojemu sa tým uzatvorí, a preto, že vyrovnávacia záklopka (32) je tiež uzatvorená, nemôže sa pomocný ani rozvodný vzduchojem preplniť (prebiť) pri odbrzdňovaní zvýšeným tlakom v hlavnom potrubí — plniacim švihom. Brzda DAKO znáša plniace švihy v nákladnom režime až 70 sekúnd a v osobnom režime až 25 sekúnd.

Po dosiahnutí rovnakého tlaku v hlavnom potrubí, aký je v pomocnom vzduchojeme a v priestore (D), uzatvorí sa zrýchľovacia záklopka (22), lebo piest (21) sa posunie smerom hore a nastane odpojenie potrubných priestorov rozvádzača od zrýchľovacej komory. Odvetrávanie zrýchľovacej komory nastane, až tlak v brzdovom valci klesne na 0,2 baru a odvetrávacia záklopka (26) sa otvorí. Teda ešte skôr, ako sa brzdový valec celkom vyprázdni, je zrýchľovací mechanizmus rozvádzača už v pohotovostnom stave.

Rozvádzač DAKO-CV 1D

232. Rozvádzač DAKO-CV 1D s prídavným ventilom DAKO-D sa používa na nákladných vozňoch, na ktorých treba meniť prítlač zdrží podľa hmotnosti nákladu. Zmena prítlačnej sily zdrží sa tu dosiahne pneumatickou cestou, t. j. nastavením požadovaného maximálneho tlaku v brzdovom valci pri konštantnom prevode v brzdovom tyčovi, lebo pre prázdny vozeň sa dá v brzdovom valci nastaviť menší maximálny tlak ako pre vozeň naložený. Nastavenie sa vykonáva ručným prestavovačom P-L (prázdny — naložený) alebo prestavovačom P-1/2-L (prázdny — čiastočne naložený — naložený), teda po stupňoch alebo samostatne, plynule v závislosti od naloženia vozňa.

Maximálne tlaky vzduchu v brzdovom valci na prídavnom ventilu DAKO-D sú 1,3 baru a 3,8 baru. Okrem toho sú plniace a vyprázdňovacie časy brzdového valca jednotné a od zdvihu piesta nezávislé.

Prídavný ventil DAKO-D je zabudovaný pomocou prírub medzi vlastný rozvádzač a pomocný vzduchojem, tvorí s ním kompaktný celok. Neoddeliteľnou súčasťou prídavného ventilu je riadiaci vzduchojem objemu 2,5 litra, ktorý zastáva úlohu brzdového valca s konštantným zdvihom piesta (tzv. fiktívny brzdový valec) a je pripojený k prídavnému ventilu krátkou oceľovou rúrkou.

Činnosť rozvádzača s prídavným ventilom DAKO-D

233. Z porovnania schém rozvádzačov DAKO-CV 1 (obr. 187) a DAKO-CV 1D (obr. 191) vidieť, že pri použití prídavného ventilu DAKO-D sa stlačený vzduch nedostáva z pomocného vzduchojemu do brzdového valca cez rozvádzač, ale cez prídavný ventil a rozvádzač je spojený s brzdovým valcom cez prídavný ventil s riadiacim vzduchojemom. Aj napriek tomu, že v riadiacom vzduchojeme nie je žiadny piest, prebiehajú v ňom pri brzdení a odbrzdňovaní rovnaké tlakové zmeny ako v brzdovom valci. Vplyv všetkých charakteristických vlastností na brzdenie pri použití prídavného ventilu zostáva zachovaný; vzhľadom na to sa riadiaci vzduchojem nazýva tiež fiktívnym valcom. Vlastný rozvádzač je rovnaký, len dýzy sú dimenzované na plnenie a vyprázdňovanie riadiaceho vzduchojemu.

Preto, že základné funkcie rozvádzača s prídavným ventilom sú rovnaké ako na rozvádzači bez prídavného ventilu, bude popísaná činnosť len prídavného ventilu DAKO-D.

Na schéme sú jednotlivé časti označené:

I	Pomocný vzduchojem	VI	Zrýchľovacia komora
II	Rozvodný vzduchojem	VII	Hlavné potrubie
III	Brzdový valec	VIII	Odbrzďovač
IV	Prestavný kohút N-O	IX	Riadiaci vzduchojem
V	Spätná záklopka		

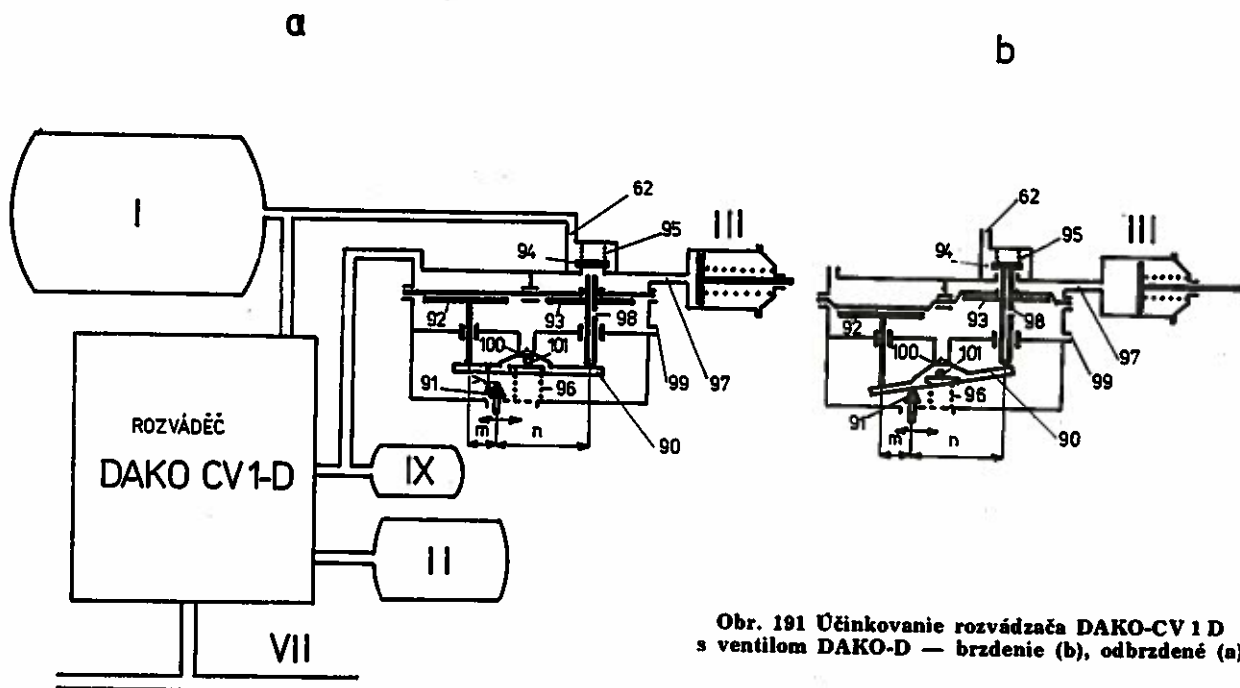
Účinkovanie prídavného ventilu DAKO-D — obr. 191a, b

V dolnej mechanickej časti prídavného ventilu je vahadlo (90), prostredníctvom sa prenáša pohyb piestu (92) na piest (93). Na piest (92) pôsobí tlak vzduchu z riadiaceho vzduchojemu a na piest (93) tlak

z brzdového valca. Ak meníme polohu opierky (91), meníme dĺžku ramien (m), (n) a tým aj tlak v brzdovom valci, ale priebeh zmien má v každom prípade rovnaký charakter, ako by mal priebeh tlakov v brzdovom valci riadený len rozvádzačom.

Opierka (91) sa presúva ručným prestavovačom do polohy prázdny, naložený, prípadne čiastočne naložený preto, že nastavenie brzdiaceho účinku je samočinné a plynulé v závislosti od hmotnosti nákladu.

Na obr. 191a je ventil DAKO-D zakreslený v odbrzdenej polohe. Vahadlo (90), v ktorom je uložený kolík (101), sa silou dvoch pružín (96) pritláča na opierku (100) a je vzdialené od prestavnej opierky (91) o rozmer (y). Riadiaci vzduchojem (IX) a s ním spojený priestor (H) sú bez stlačeného vzduchu a brzdový valec je trúbkou (97) a otvorom (98) v pieste (93) spojený s ovzduším.



Obr. 191 Účinkovanie rozvádzača DAKO-CV1 D s ventilom DAKO-D — brzdenie (b), odbrzdené (a)

Pri brzdení vypúšťa rozvádzač stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu (I) do riadiaceho vzduchojemu (IX) a do priestoru (H) prídavného ventilu. Pôsobením stlačeného vzduchu v priestore (H) sa presunie piest (92) smerom dole a vychýli dole ľavé rameno vahadla (90). Vahadlo (90) pri začiatku brzdenia sa vychýľuje na kolíku (101), ktorý vytvára medzi piestami (92) a (93) prevod 1 : 1. Právě rameno vahadla (90) zdvihne piest (93) a jeho vrchnú časť v tvare dutej piestnice zdvihne dvojventil (94). Stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu (I) prúdi potom otvoreným sedlom dvojventilu (94) do priestoru nad piest (93) a trúbkou (97) do brzdového valca. V okamihu, keď sila spôsobená tlakom vzduchu na piesty (92) a (93) prekoná silu pružín (96), stlačí sa vahadlo (90) dole a dosadne na prestavnú opierku (91). Sila pružín (96) je vypočítaná a navrhnutá tak, aby sa vahadlo posunulo dole pri tlaku vzduchu v brzdovom valci asi 0,3 baru, t. j. pri tlaku, ktorý pritláča brzdové zdrže ku kolesám. Tým sa vytvára prvá fáza náskoku, tzv. základný náskok, ktorého výška je konštantná (0,3 baru), nezávislá od polohy prestavnej opierky (91).

Poloha dielcov prídavného ventilu po ukončení základného náskoku je znázornená na obr. 191b. Prevod vahadla (90) určuje hrot prestavnej opierky (91) a je podľa obrázku $m : n$. V tomto pomere sa prevádza tlak z priestoru (H) nad piestom (92) do priestoru nad piestom (93) a do brzdového valca. Prebieha to tým spôsobom, že dvojventil (95) zvyšovaním tlaku vzduchu z pomocného vzduchojemu stále udržiava rovnováhu momentov na ramenách (n) a (m) vahadla (90). Časový priebeh nárastu tlaku vzduchu v brzdovom valci je pritom zhodný s nárastom tlaku vzduchu v riadiacom vzduchojeme, riadený rozvádzačom.

Týmto spôsobom sa najskôr ukončí náskok. Náskok v riadiacom vzduchojeme (IX) má stále hodnotu asi 0,7 baru a jeho zostávajúca časť po odpočítaní základného náskoku (0,3 baru) sa do brzdového valca prenáša prevodom vahadla (90). Po skončení náskoku sa tlak vzduchu nad piestom (93) a v brzdovom valci ďalej zvyšuje až do maximálneho tlaku určenej polohou prestavnej opierky (91). Maximálny tlak vo valci na brzde s prídavným ventilom DAKO-D sa môže nastaviť v rozsahu 1,3 až 3,8 baru. Po dosiahnutí maximálneho tlaku uzatvorí dvojventil (94) vonkajšie sedlo a tým preruší prívod vzduchu z pomocného vzduchojemu.

Pri odbrzdovaní vypúšťa rozvádzač do ovzdušia stlačený vzduch z riadiaceho vzduchojemu (IX). Poklesom tlaku vzduchu v priestore (H) sa poruší rovnováha na vahadlo (90), ľavé rameno vahadla sa vychýli smerom hore a pravé rameno smerom dole. S pravým ramenom vahadla sa posunie dole tiež piest (93)

a jeho vrchná časť sa vzdiali od dvojventilu (94). Tým sa otvorí vnútorné sedlo dvojventilu a stlačený vzduch z brzdového valca prúdi rúrkou (97), otvorom (98) v pieste (93) a výfukovým otvorom (99) do ovzdušia.

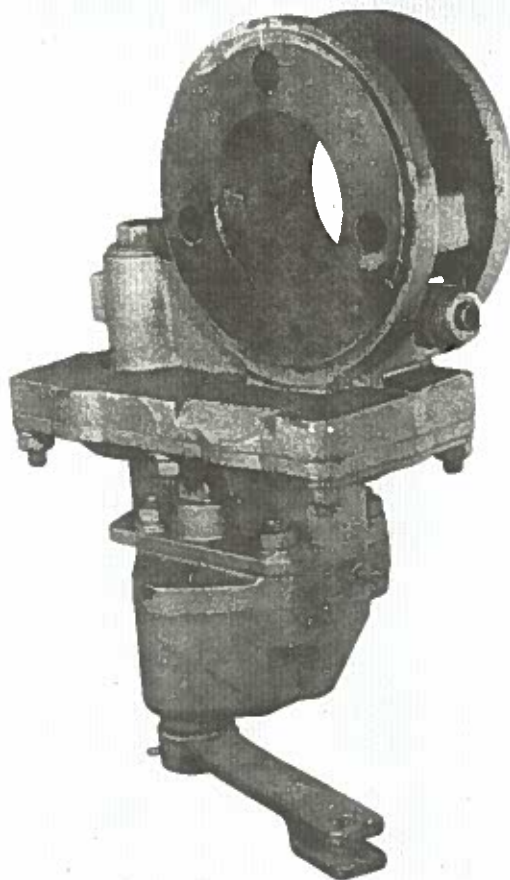
Plniace a vyprázdňovacie časy brzdového valca sú pre ľubovoľne nastavený maximálny tlak v brzdovom valci určené polohou prestavného kohúta rozvádzača (nákladný — osobný) a zodpovedajú hodnotám v Tabuľke 5.

Pri *stupňovitom* brzdení a *stupňovitom odbrzdžovaní* účinkuje prídavný ventil DAKO-D rovnakým spôsobom ako je vyššie uvedené s tým, že po dosiahnutí brzdiaceho alebo odbrzdžovacieho stupňa preruší dvojventil (94) prívod vzduchu do valca, prípadne vypúšťanie vzduchu z valca do ovzdušia. Tiež výška tlaku vzduchu pri brzdiacich alebo odbrzdžovacích stupňoch je určená prevodom $m : n$ vahadla (90).

234. Brzda DAKO s prídavným ventilom DAKO-D v porovnaní s brzdou, na ktorej sa brzdi vozeň zmenou prevodu brzdového tyčovia (väčšina zahraničných brzd), má viacero výhod, najmä:

- Prázdny alebo čiastočne naložený vozeň sa brzdi nižším tlakom vo valci ako naložený vozeň, čím sa šetrí stlačený vzduch.
- Tým, že náskok je zložený z dvoch častí — konštantnej a premennej, je percentuálna hodnota náskoku, meraného prítlakom brzdových zdrží, konštantná — asi 10 % maximálneho prítlaku — nezávislá od nastaveného maximálneho prítlaku vzduchu vo valci.
- Základný náskok spôsobuje tiež percentuálne zhodný brzdiaci účinok rôzne naložených vozidiel pri prevádzkovom brzdení, čo je predpokladom pokojného priebehu brzdenia dlhých a ťažkých nákladných vlakov.
- Brzdové tyčovie je na brzde DAKO s prídavným ventilom DAKO-D jednoduché a je tiež jednoduché nastavovanie brzdy na vozni.

Uvedené výhody viedli ČSD k tomu, že sa vyzostrojujú všetky nákladné vozne brzdou DAKO s prídavným ventilom DAKO-D.



Obr. 192 Ventil pre brzdenie podľa nákladu DAKO-D

Rýchliková brzda DAKO-R

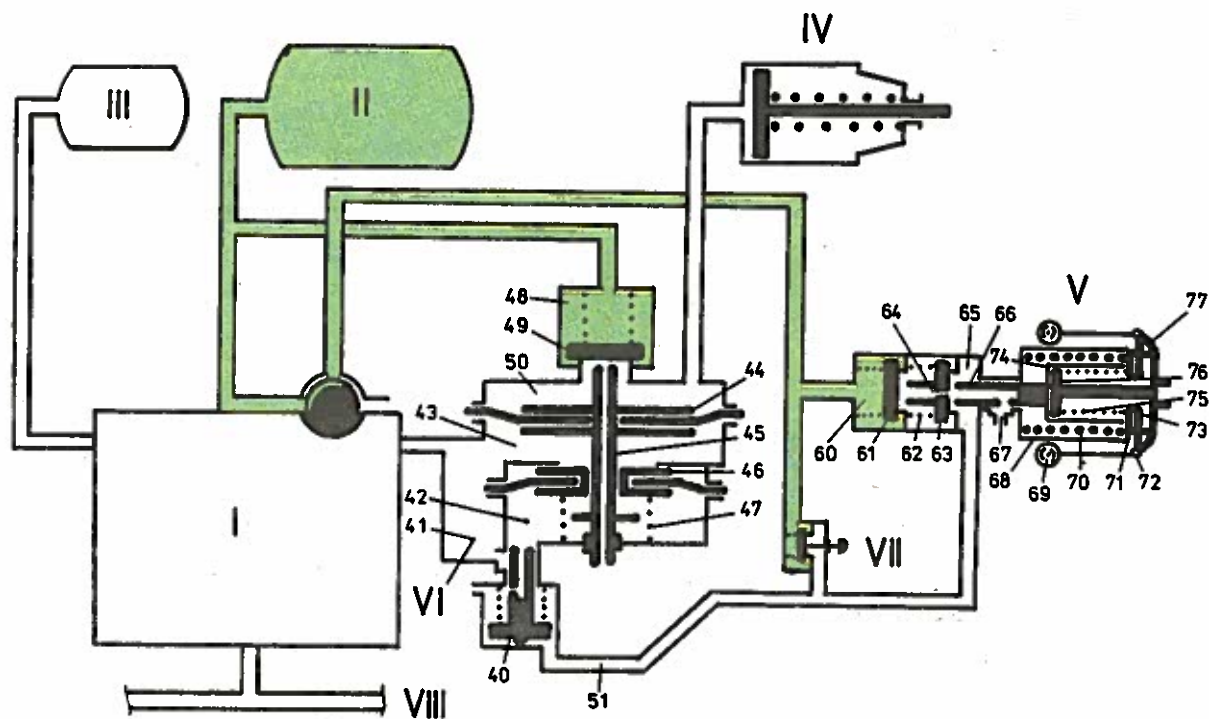
235. Rýchliková brzda DAKO-R je dvojstupňová trecia brzda s brzdovými klátkmi. Pri brzdení z vysokých jazdných rýchlostí sa brzdové klátky pritláčajú na kolesá väčšou silou, ktorá pri poklese rýchlosti pod $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sa samočinne zníži. Na zamedzenie šmyku dvojkoľesí pri brzdení a tým vzniku plochých miest na kolesách sa brzdová výstroj rýchlikového vozňa môže doplniť protišmykovým mechanizmom. Potrubný zrýchľovač, ktorý sa môže použiť v kombinácii s rýchlikovou brzdou, zabezpečuje rýchle vyprázdňovanie hlavného potrubia na celom vlaku pri rýchlom brzdení a tým skracuje zábrzdnu dráhu vlaku. Na ČSD sa však nepoužíva.

Konštrukcia rýchlikovej brzdy DAKO-R

236. Rýchliková brzda DAKO-R sa skladá:

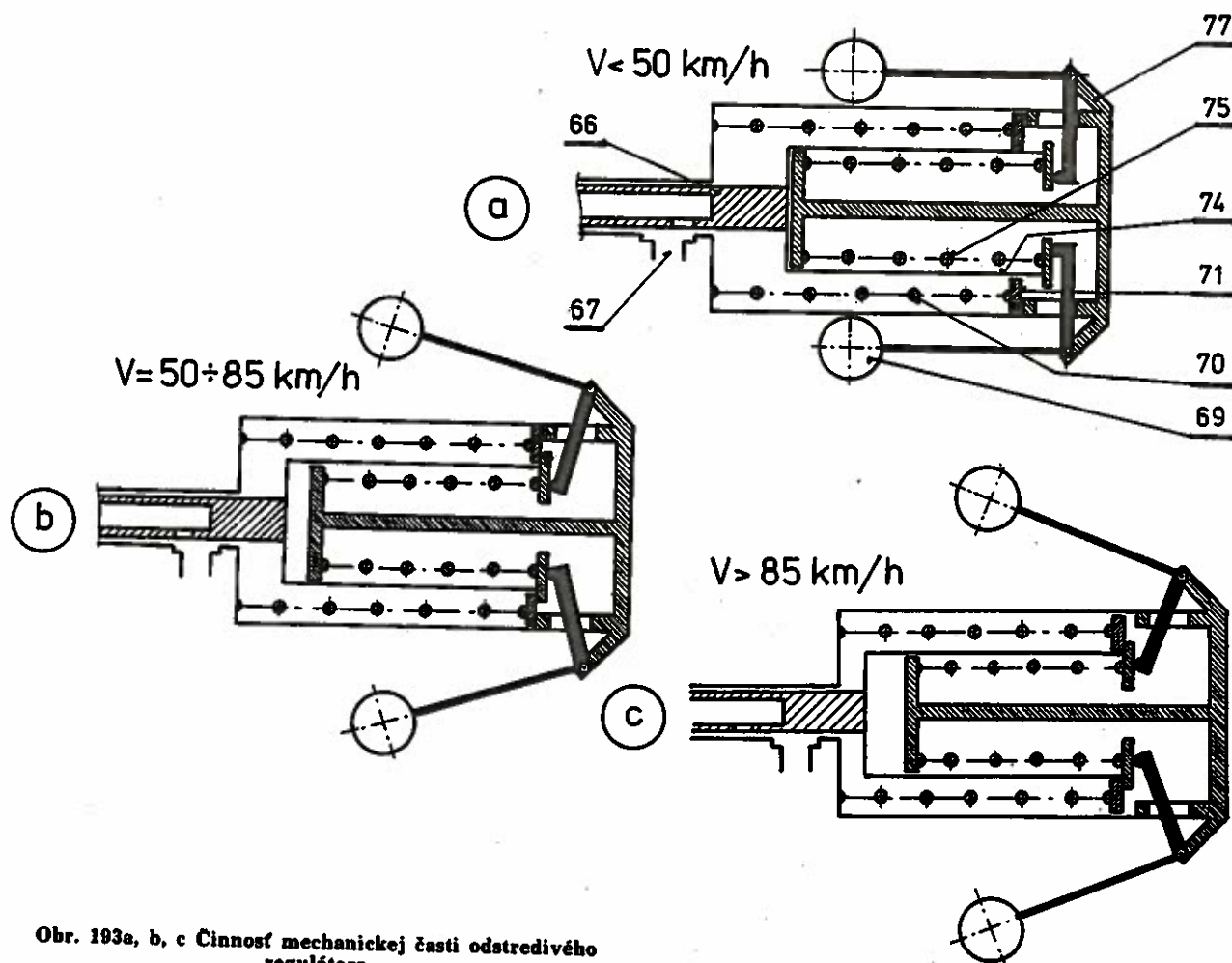
- z rozvádzača DAKO-CV 1R,
- z prídavného ventilu DAKO-R,
- z odstredivého regulátora DAKO-K

a z bežných brzdových prístrojov ako sú brzdové valce, vzduchojemy a podobne. Okrem toho má vozeň prestavovač osobný-rýchlik.



Obr. 193 Účinkovanie rýchlikovej brzdy DAKO-R — plnenie na prevádzkový tlak

I. rozvádzač DAKO-CV 1 R, II — pomocný vzduchojem, III — rozvodný vzduchojem, IV — brzdový valec,
 V — odstredivý regulátor DAKO-K, VI — riadiaca komora, VII — tlačidlový ventil rýchlikovej brzdy (tlačná záklopka)
 VIII — hlavné potrubie



Obr. 193a, b, c Činnosť mechanickej časti odstredivého regulátora

Rozvádzač DAKO-CV 1R

237. Rozvádzač DAKO-CV 1R sa líši od rozvádzača DAKO-CV 1 používaného pre osobné a nákladné vozne len tým, že prestavný kohút rozvádzača je prispôsobený na prestavovanie v polohe osobný-rýchlik (na niektorých vozňoch je kohút zabezpečený v polohe „rýchlik“) a že na prestavnom kohúte je nátrubok, z ktorého je odoberaný stlačený vzduch pre odstredivý regulátor DAKO-K.

Rozvádzač je nepriamo spojený s brzdovým valcom, ovláda však komoru stáleho objemu — riadiacu, komoru — umiestnenú v prídavnom ventile DAKO-R, ktorá riadi činnosť brzdového valca.

Prídavný ventil DAKO-R

238. Zabezpečuje plnenie brzdového valca stlačeným vzduchom s maximálnym tlakom $3,8 \pm 0,1$ baru pri brzdení z vysokej rýchlosti a s tlakom maximálne $1,9 \pm 0,1$ baru pri brzdení z nižšej jazdnej rýchlosti. Tlakové impulzy, ktoré riadia činnosť prídavného ventilu, prichádzajú z rozvádzača do riadiacej komory a na piesty prídavného ventilu a z odstredivého regulátora do prestavného mechanizmu ventilu. Prídavný ventil DAKO-R sa montuje medzi prírubu pomocného vzduchojemu a upevňovaciu prírubu rozvádzača DAKO-CV 1R.

Odstredivý regulátor DAKO-K

239. Je umiestnený na nápravovom ložisku namiesto veka ložiska. Náhon regulátora obstaráva unášacia priečka spojená s nápravou. Odstredivý regulátor pozostáva zo štyroch závaží pritláčaných regulačnou pružinou na unášač. Závažia sa otáčajú s unášačom a odstredivou silou sa roztvárajú, čím prestavujú ventily vo vzduchovej časti regulátora. Tým dáva odstredivý regulátor impulzy prídavnému ventilu DAKO-R na nastavenie nízkeho stupňa brzdenia pri poklese rýchlosti vozňa pod $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Prevádzkové skúšky ukázali, že pri intenzívnom brzdení z menších rýchlostí, t. j. $50\text{--}80 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, sa dostávajú dvojkoľiesia do šmyku, ak sa brzdí vysokým stupňom. Pritom však pri brzdení z vysokých rýchlostí šmyk nenašáva. Tento úkaz je daný závislosťou súčiniteľa trenia od rýchlosti (pozri článok 18). Odstredivý regulátor DAKO-K nastavuje vysoký stupeň alebo nízky stupeň brzdenia takým spôsobom, aby nebezpečie šmyku bolo čo najmenšie. Pri brzdení z rýchlosti $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a nižšej sa brzdí len nízkym stupňom brzdenia. Pri brzdení z rýchlosti vyššej ako $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ sa brzdí vysokým stupňom brzdenia, ktorý sa samočinne prestaví na nízky stupeň pri poklese rýchlosti na $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (rýchle brzdenie), alebo 12 sekúnd po poklese rýchlosti pod $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ (prevádzkové brzdenie).

Činnosť rýchlikovej brzdy DAKO-R

240. Účinkovanie rýchlikovej brzdy DAKO-R je znázornené na obr. 6 a obr. 185. Ako už bolo skôr uvedené, sú funkčné mechanizmy rozvádzača DAKO-CV 1R zhodné s rozvádzačom DAKO-CV 1 pre osobnú a nákladnú brzdu a nie sú preto na obrázkoch zakresľované.

a) Plnenie brzdy na prevádzkový tlak — obr. 193

Brzda sa uvedie do pohotovostného stavu naplnením potrubných priestorov rozvádzača, pomocného a rozvodného vzduchojemu na prevádzkový tlak 5 barov stlačeným vzduchom z hlavného potrubia. Pritom sú brzdové valce a riadiaca komora (41) spojené s ovzduším. Z pomocného vzduchojemu prúdi stlačený vzduch kanálmi do priestoru (48) nad dvojventilom (49) prídavného ventilu DAKO-R a do priestoru (60) nad plniaci ventil (61) odstredivého regulátora DAKO-R. Odstredivý regulátor je na obr. 193a, b, c zakreslený so zovretými závažiami, čo zodpovedá vozňu v pokoji alebo jazdnej rýchlosti nižšej ako $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

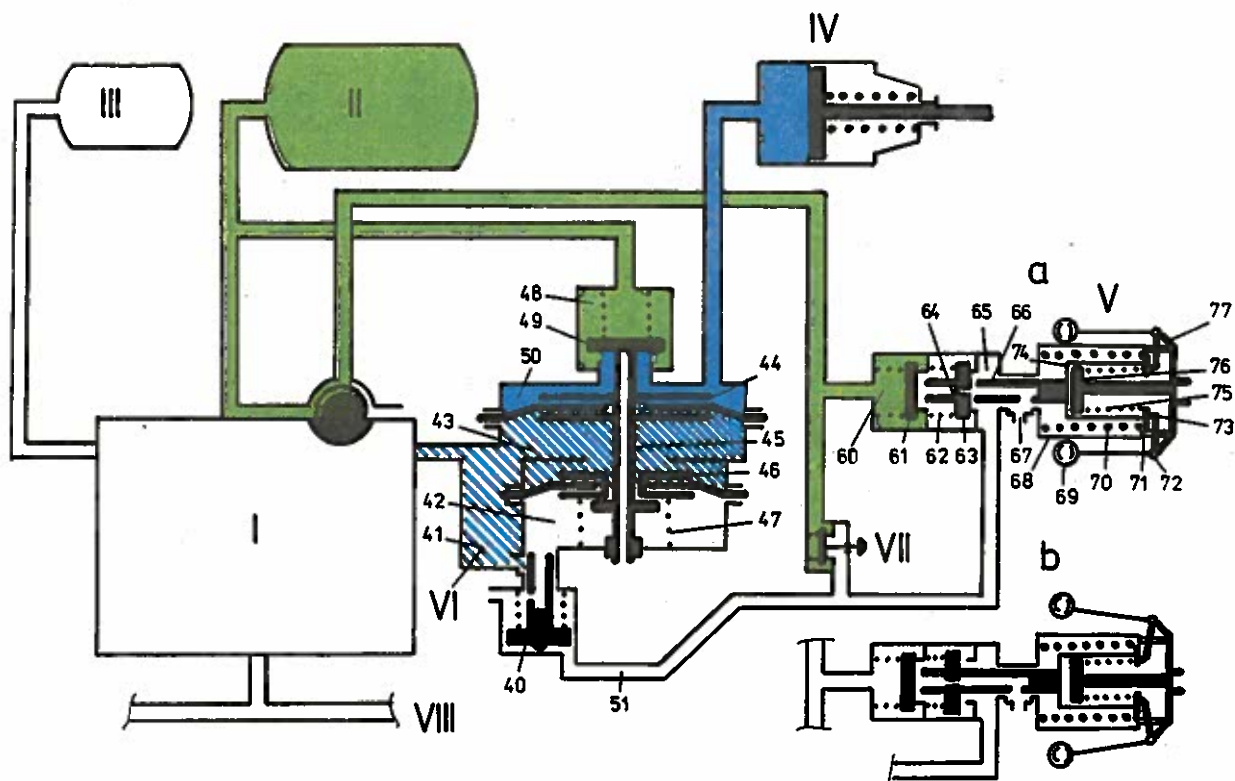
b) Brzdenie z nižších jazdných rýchlostí ako $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ — obr. 194

Brzda sa uvedie do činnosti znížením tlaku vzduchu v hlavnom potrubí. Rozvádzač vpustí vzduch z pomocného vzduchojemu do riadiacej komory (41), spojenej s priestorom (43) medzi riadiacim piestom (44) a obmedzovacím piestom (46). Riadiaci piest (44) je pevne spojený s dutou piestnicou (45) a má väčšiu plochu ako obmedzovací piest (46). Obmedzovací piest (46) je na piestnici (45) riadiaceho piesta (44) posuvný a pružinou (47) sa tlačí smerom hore. Priestor (42) pod obmedzovacím piestom je otvorom v pieste (40) spojený s ovzduším. Pôsobením stlačeného vzduchu v priestore (43) na rozdielnu plochu piestov sa piest (44) s piestnicou (45) zdvíha smerom hore a piestnica zdvihne dvojventil (49). Dosadením piestnice na dvojventil sa preruší spojenie priestoru (50) a tým aj brzdového valca s ovzduším a otvoreným sedlom dvojventilu (49) prúdi do brzdového valca stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu. V priestore (50) pôsobí stlačený vzduch na vrchnú plochu riadiaceho piesta (44). Plochy riadiaceho a obmedzovacieho piesta sú

takmer vymerané, aby pri tlaku 3,8 baru v riadiacej komore a v priestore (43) (t. j. pri najvyššom tlaku, ktorým tieto priestory naplní rozvádzač) bol tlak v brzdovom valci 1,9 baru. Týmto tlakom v priestore (50) sa stlačí riadiaci piest (44) s piestnicou (45) dole a uzatvorí dvojventil (49) tak, že sa preruší spojenie brzdového valcu s pomocným vzduchojemom. Pri prevádzkovom brzdení, keď je nižší tlak v riadiacej komore (41), sa nastavujú brzdiace stupne podobným spôsobom. Prvý brzdiaci stupeň do tlaku 0,35 baru sa prenáša z riadiacej komory do brzdového valca priamo riadiacim piestom (44) bez pôsobenia obmedzovacieho piestu (46), ktorý je až do tohto tlaku zdvíhaný len pružinou (47). Týmto spôsobom sa lepšie zabezpečí pravidelné účinkovanie brzdy vo vlakoch, v ktorých sú vedľa rýchlikových brzd tiež vozne s osobnou brzdou. Odstredivý regulátor má zovreté závažia a spájajúca trubka (51) medzi odstredivým regulátorom a prídavným ventilom je otvorom v pieste (66) a kanálom (67) spojená s ovzduším.

c) Brzdenie jazdnej rýchlosti 50—85 km · h⁻¹

Zväčšením odstredivej sily sa závažia regulátora roztvoria do strednej polohy, pričom sa stlačí pružinka (75) a rozvodný mechanizmus regulátora sa posunie vľavo. V tejto polohe je ešte potrubie (51) spájajúce odstredivý regulátor s prídavným ventilom odvetrané tak, že účinkovanie brzdy je rovnaké ako pri brzdení z rýchlosti 50 km · h⁻¹ alebo nižšej.



Obr. 194 Účinkovanie rýchlikovej brzdy DAKO-R — brzdenie — nízky stupeň

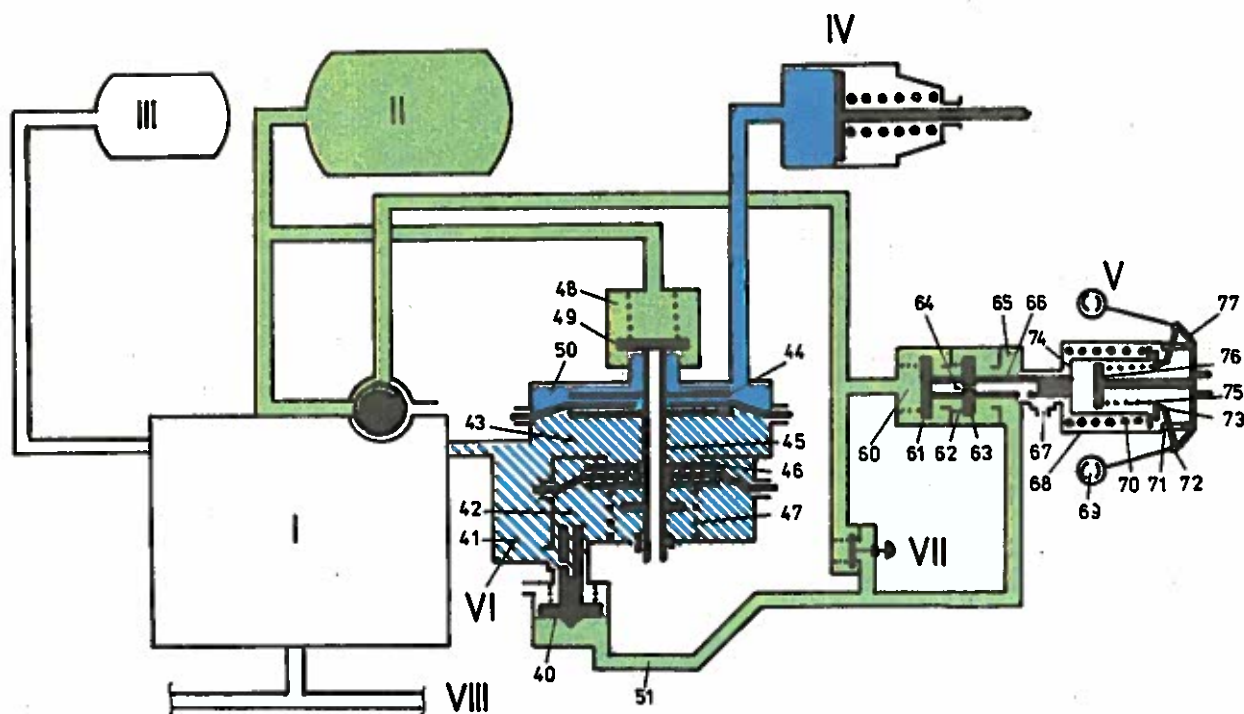
a) Jazdná rýchlosť do 50 km · h⁻¹, b) Jazdná rýchlosť 50—80 km · h⁻¹

d) Brzdenie z vyššej jazdnej rýchlosti ako 85 km · h⁻¹ — obr. 195

Dalším zväčšením odstredivej sily na závažiach regulátora sa cez objímku (74) a operný krúžok (71) stlačí tiež druhá pružina (70) a rozvodný mechanizmus regulátora sa posunie ďalej vľavo. Piest (66) zdvihne sedlami ventilov do trubky (51) a v prídavnom ventilu zdvihne prestavný piest (40).

Otvorom v prestavnom pieste sa spojí riadiaca komora (41) s priestorom (42) pod obmedzovacím piestom (46). Pri brzdení pôsobí stlačený vzduch na obe strany obmedzovacieho piesta a tým sa tento piest vyradí z účinkovania. Preto, že piestnicu v tomto prípade ovláda len riadiaci piest (44), stúpne tlak v priestore (50) a v brzdovom valci na rovnakú hodnotu, ako tlak v riadiacej komore (najvyšší tlak 3,8 baru). Pri znížení jazdnej rýchlosti pod 85 km · h⁻¹ sa prestaví závažie a rozvodný mechanizmus odstrediveho regulátora do strednej polohy. Plniaci ventil (61) sa uzatvorí a tým sa preruší spojenie potrubia (51) s pomocným vzduchojemom. Kalibrovaným otvorom (64) v škrtiacom ventilu (63) uniká pomaly vzduch z potrubia (51) do ovzdušia. Keď klesne rýchlosť vlaku na 50 km · h⁻¹, prestaví sa závažie do zovretej polohy a potrubie (51) sa rýchle vyprázdni otvorom vo vypúšťacom pieste (66) a kanálom (67). Tým klesne tlak pod

prestavným piestom (40) a pružina pretlačí prestavný piest dole tak, že spojenie riadiacej komory s priestorom (2) sa preruší a priestor (42) sa spojí s ovzduším. Odvetrávaním priestoru (42) pod obmedzovacím piestom (46) sa prídavný ventil DAKO-R prestaví na nízky stupeň brzdenia. Rozvodný mechanizmus prídavného ventilu sa posunie smerom dole a časť vzduchu z brzdového valca unikne otvorom v piestnici (45) do ovzdušia. Vypúšťanie vzduchu z brzdového valca sa preruší pri poklese tlaku na 1,9 baru. S týmto tlakom v brzdovom valci ide vozidlo až do zastavenia.



Obr. 195 Účinkovanie rýchlikovej brzdy DAKO-R — brzdenie — vysoký stupeň. Jazdná rýchlosť vyššia než $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

e) Odbrzdenie — obr. 196

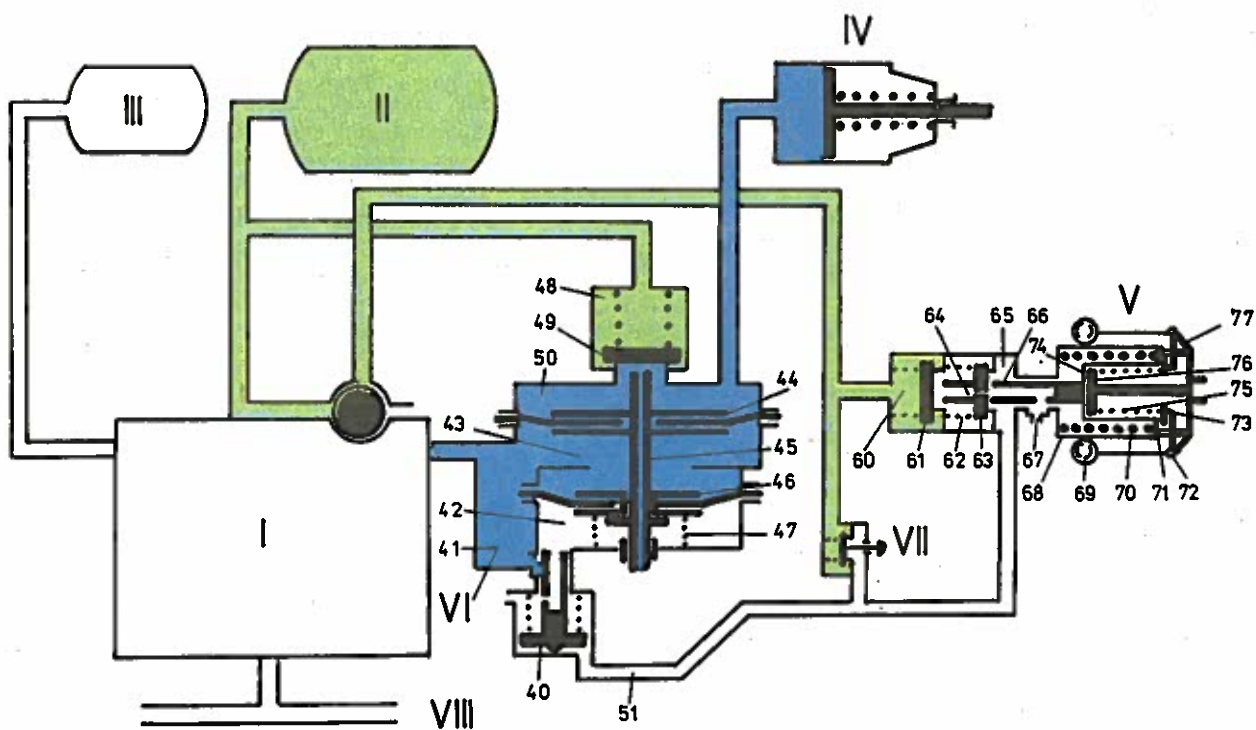
Odbrzdenie je v podstate vypustenie stlačeného vzduchu z brzdového valca a nastane zvýšenie tlaku v hlavnom potrubí. Rozvádzač vypúšťa stlačený vzduch z riadiacej komory (41). Poklesom tlaku v priestore (43) sa presunie rozvodný mechanizmus prídavného ventilu smerom dole a otvorom v piestnici (45) uniká stlačený vzduch z brzdového valca do ovzdušia. Pri stupňovitom odbrzdžovaní sa preruší vypúšťanie vzduchu z brzdového valca pri ukončení odbrzdžovacieho stupňa v riadiacej komore (41).

f) Zníženie jazdnej rýchlosti pod $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ bez brzdenia

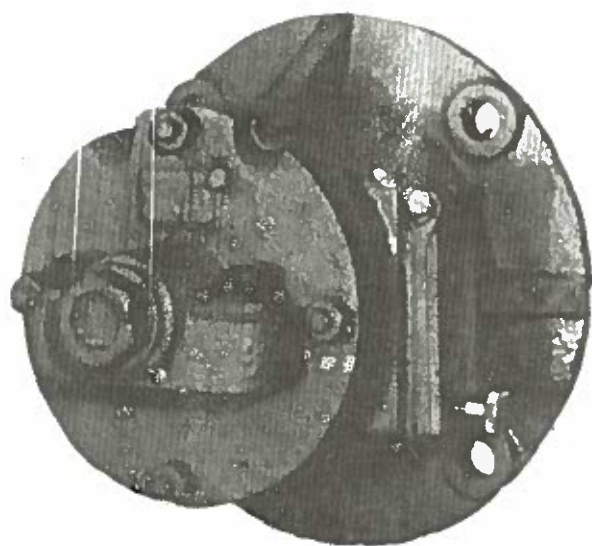
Pri jazde vyššou rýchlosťou ako $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ odstredivý regulátor vpustí stlačený vzduch do spojovacieho potrubia (51) a pod prestavný piest (40). V okamihu klesnutia jazdnej rýchlosti na $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ alebo nižšie sa prestaví závažie regulátora do strednej polohy a ovládacie potrubie sa pomaly odvetráva kalibrovaným otvorom (64) v škrtiacom ventile (63). Kalibrovaný otvor (64) je takého rozmeru, ktorý zabezpečí vyprázdnenie spojovacieho potrubia a priestoru pod prestavným piestom (40) v čase 10 až 12 sekúnd. Po úniku stlačeného vzduchu z priestoru pod prestavným piestom (40) presunie sila pružiny prestavný piest dole tak, že brzda sa znova nastaví na nízky stupeň brzdenia. Rovnakým spôsobom sa prestaví brzda na nízky stupeň brzdenia pri každom prevádzkovom brzdení, pri ktorom počas 12 sekúnd neklesne rýchlosť z $85 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ na $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Vlastnosti rýchlikovej brzdy DAKO-R

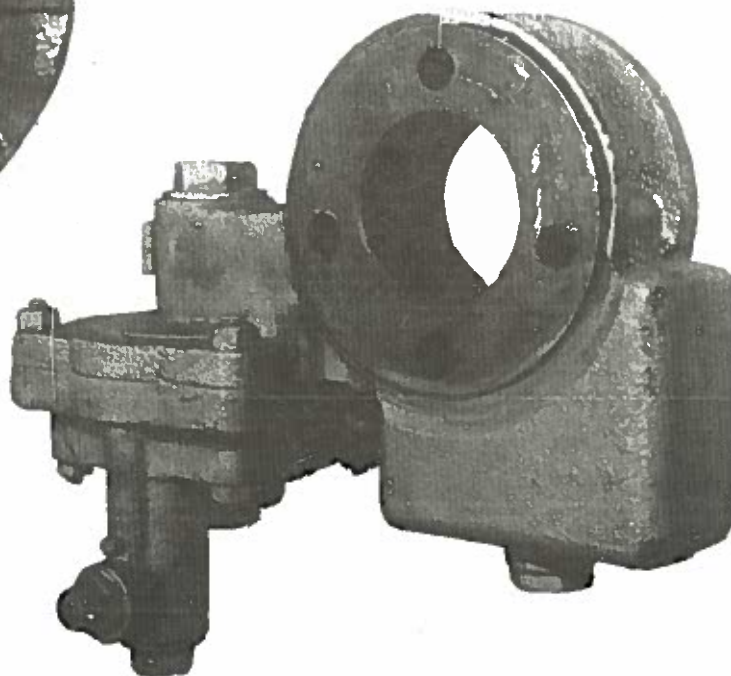
241. Rýchliková brzda DAKO-R zachováva výhodné funkčné vlastnosti rozvádzača DAKO, ako je napr. vysoká prierezná rýchlosť, vysoká odolnosť proti preplneniu (prebitiu), takmer stopercentná nevyčerpatelnosť, veľmi jemné postupné brzdenie a odbrzdžovanie. Na vozidlo môže byť rýchliková brzda DAKO-R montovaná s prestavovačom osobný-rýchlik alebo bez prestavovača — len pre polohu „rýchlik“. V polohe osobný je brzdiaci účinok vozidla zhodný s bežne používanou brzdou pre osobné vozne.



Obr. 196 Účinkovanie rýchlikovej brzdy DAKO-R — odbrzdzenie

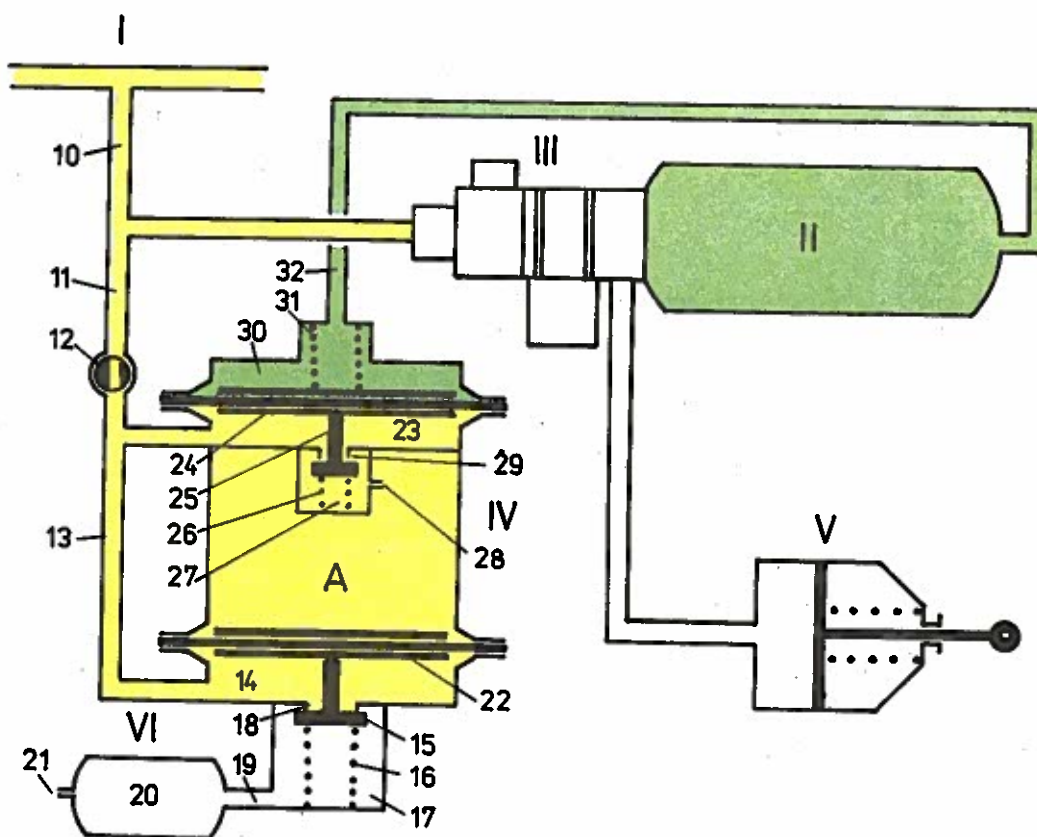


◀ Obr. 198 Odstredivý regulátor DAKO-K



Obr. 197 Ventil rýchlikovej brzdy DAKO-R 1

242. Potrubný zrýchľovač sa montuje na nosič, ktorý je spojený trúbkami s hlavným potrubím, s nádobou zrýchľovača a s pomocným vzduchojemom. Uzatváracím kohútom sa môže prerušiť spojenie potrubného zrýchľovača s hlavným potrubím. Pri plnení brzdy na prevádzkový tlak sa naplní stlačeným vzduchom z pomocného vzduchojemu priestor (30) nad piestom (24). Priestor (23) pod piestom je spojený s hlavným potrubím. Otvoreným ventilom (25) a kalibrovaným otvorom (28) prúdi z priestoru (23) stlačený vzduch do riadiacej komory. Priestor (14) pod spodným piestom (22) je tiež spojený s hlavným potrubím. Vo všetkých uvedených priestoroch sa po naplnení brzdy vyrovnajú tlaky na 5 barov. Ventil (15) je pri plnení uzatvorený pružinou (16) a nádoba zrýchľovača je kalibrovaným otvorom (21) spojená s ovzduším. Pomalé znižovanie tlaku v hlavnom potrubí nevyvolá účinkovanie potrubného zrýchľovača preto, že stlačený vzduch z riadiacej komory stačí unikať kalibrovaným otvorom (28) do hlavného potrubia a tlak vzduchu na obe strany piesta (22) je rovnaký. Naproti tomu pri rýchlom zabrzdení, keď je rýchly pokles tlaku v hlavnom potrubí, nestačí vzduch z riadiacej komory unikať otvorom (28) a riadiaca komora má vyšší tlak ako hlavné potrubie. Pretlakom na vrchnú plochu piesta (22) sa otvorí ventil (15). Otvoreným sedlom



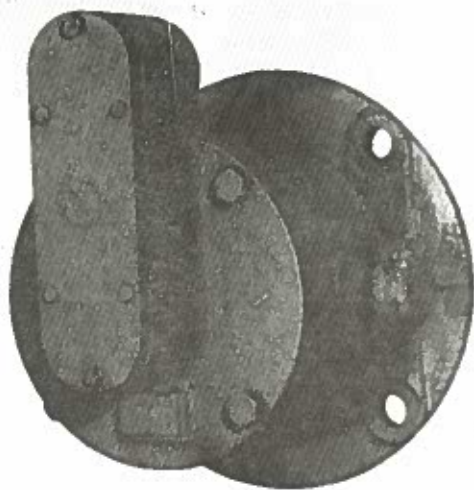
Obr. 199 Potrubný zrýchľovač DAKO-Z

I — hlavné potrubie, II — pomocný vzduchojem, III — rozvádzač, IV — riadiaca komora,
V — brzdový valec, VI — expanzná nádoba

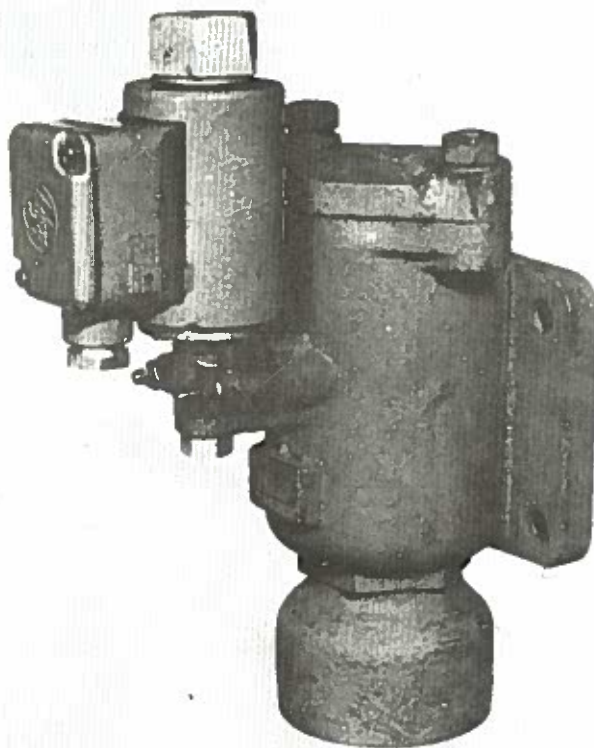
tohto ventilu vnikne stlačený vzduch z hlavného potrubia do nádoby zrýchľovača (20) a tým sa tlak v hlavnom potrubí rýchle zníži z 5 barov na 3 bary. Preto, aby sa rýchly pokles tlaku šíril až na koniec vlaku, musí byť potrubný zrýchľovač na všetkých vozňoch. Skúšky ukázali, že účinkovanie potrubných zrýchľovačov na vlaku je zabezpečené aj vtedy, keď sú vo vlaku dva vozne bez potrubných zrýchľovačov alebo sú na nich potrubné zrýchľovače vypnuté.

Po naplnení nádob zrýchľovača neklesá už ďalej tlak v hlavnom potrubí a tlak v riadiacej komore sa vyrovná s tlakom v hlavnom potrubí. Piest (22) sa zdvihne a ventil (15) preruší spojenie medzi hlavným potrubím a nádobou zrýchľovača. Stlačený vzduch z nádoby zrýchľovača (20) unikne otvorom (21) do ovzdušia. Ventil (25) spolu s piestom (24) zabezpečujú potrubný zrýchľovač proti preplneniu (prebitiu) pri odbrzdňovaní. Ak je pri odbrzdňovaní v hlavnom potrubí vyšší tlak ako je tlak prevádzkový, zdvihne sa piest (24) a pružina (26) uzatvorí ventil (25) tak, že spojenie riadiacej komory s hlavným potrubím sa pre-

ruši. Týmto spôsobom je potrubný zrýchľovač DAKO-Z zabezpečený proti nežiadúcemu zaúčinkovaniu po ukončení plniaceho švihy pri odbrzdovaní.



Obr. 200 Protišmykový regulátor DAKO-F



Obr. 201 Vypúšťací ventil DAKO-N ►

Protišmykové zariadenie DAKO — obr. 202

243. Na štvornápravovom osobnom vozni sa skladá protišmykové zariadenie z týchto prístrojov:

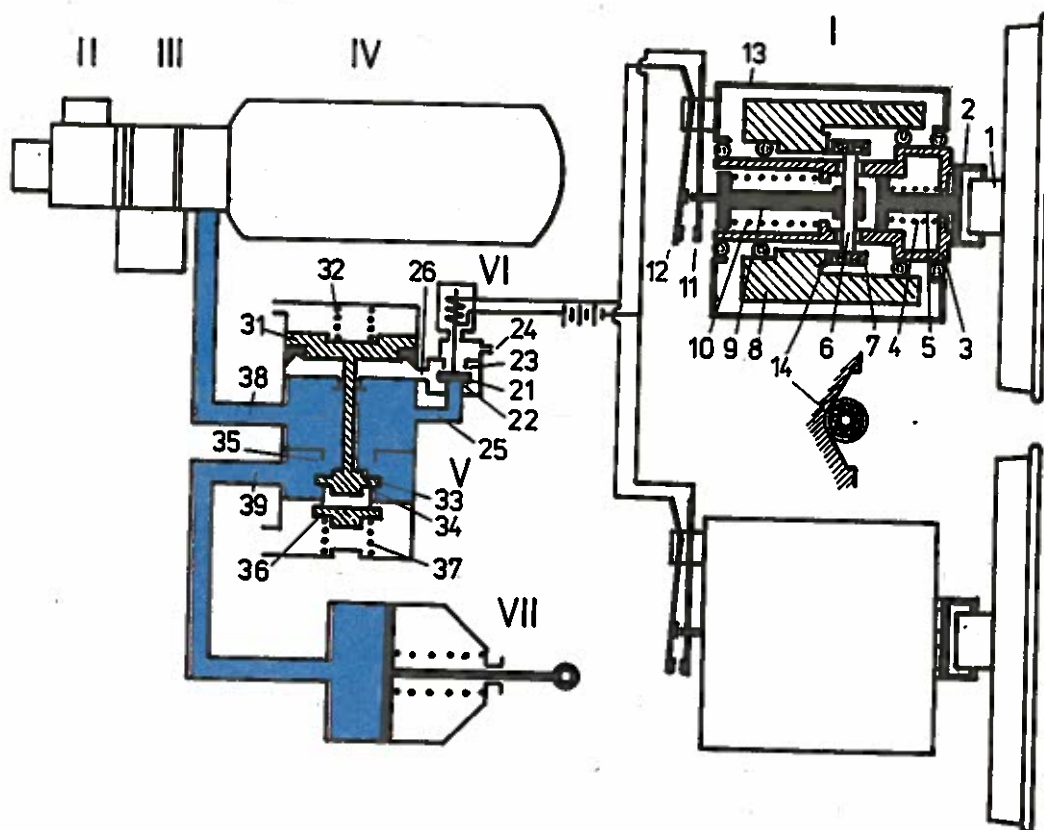
- štyroch protišmykových regulátorov DAKO-F,
- dvoch vypúšťacích ventilov DAKO-N,
- dvoch elektropneumatických ventilov.

Protišmykové regulátory DAKO-F sú montované na ložiská nápravy každého dvojkoľesia vozňa. Náhon regulátora zabezpečuje priečka (1). Trecia spojka (2) chráni protišmykový regulátor proti poškodeniu pri vysokých odrýchleniach. V skrini regulátora je otočne uložený unášač (3), v ktorom je priečka (6) s guľovými ložiskami (7). Priečka sa svorníkom (9) a pružinou (10) pritláča na symetricky usporiadanú skrutkovú dráhu (14) závaží (8) (pozri detail dráhy). Svorník (9) je na ľavej strane ukončený kolíkom, ktorý ovláda elektrický kontakt (11, 12).

Vypúšťací ventil DAKO-N je zaradený do spojenia brzdového valca s prídavným ventilom DAKO-R. Vo vypúšťacom ventile je prestavný piest (31) spojený s ventilom (33). V pokojnej polohe je prestavný piest (31) s ventilom (33) stlačený pružinou dole a vypúšťací ventil spája brzdový valec s prídavným ventilom DAKO-R. V spodnej časti vypúšťacieho ventilu je obmedzovací ventil (36), pritláčaný do sedla silou pružiny (37). Tento ventil zabráňuje úplnému vyprázdňovaniu brzdového valca pri zaúčinkovaní protišmykového zariadenia a udržiava vo valci tlak asi 0,3 baru, pri ktorom už zdrže nepriliehajú ku kolesám, ale piest valca je vysunutý.

Elektropneumatický ventil je spojený s vypúšťacím ventilom DAKO-N. Prijíma elektrické impulzy od protišmykových regulátorov a pneumatickou cestou riadi prestavovanie vypúšťacieho ventilu. Pokiaľ dvojkoľesie pri brzdení neprekľzuje, je uhlová rýchlosť dvojkoľesí i zotrvačníc (8) protišmykových regulátorov rovnaká a ľavý koniec svorníkov (9) rozpína kontakty (11, 12). Pri šmyku sa odrýchlenie dvojkoľesí zväčší a zotrvačník (8), ktorý nestačí sledovať pohyb unášača, sa na ňom natočí. Guľkové ložiská (7) sa pritom valia po skrutkovej dráhe (14) a priečka (6) so svorníkom (9) sa pohybuje vpravo, čo má za následok zopnutie kontaktov (11 a 12) i zavedenie elektrického prúdu do elektropneumatického ventilu. Ventil (21) sa zdvihne zo sedla (22) a uzatvorí sedlo (23). Stlačený vzduch vnikne pod piest (31), ktorý sa presunie hore a s ním sa presunie ventil (33), ktorý uvoľní sedlo (34) a uzatvorí sedlo (35). Tým sa preruší spojenie brzdového valca s prídavným ventilom DAKO-R a stlačený vzduch z brzdového valca otvorí ventil (36) a unikne

do ovzdušia. Protišmykové regulátory sú prostredníctvom pružiny (10) nastavené tak, aby zopnuli kontakty (11, 12) pri náraste odrýchlenia na obvode kola na $6,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Čas vyprázdnenia brzdového valca na tlak 0,3 baru, meraný od zopnutia kontaktov (11, 12), je asi 0,25 sekundy. Tým, že celý proces uvoľnenia zdrží prebehne veľmi rýchlo, nedôjde k zastaveniu dvojkolesí, ale zmenší sa len ich obvodová rýchlosť. Po uvoľnení zdrží sa obvodová rýchlosť dvojkolesí zvýši na jazdnú rýchlosť vlaku. Zotrvačník (8) je pritom urýchľovaný a guľkové ložiská (7) prejdú na druhú stranu skrutkovej dráhy (14). V okamihu, keď prechádzajú ložiská (7) najnižší bod dráhy (14), rozopne sa kontakt (11, 12) a elektropneumatický ventil sa prestaví do polohy zakreslenej na schéme. Stlačený vzduch z priestoru pod piestom (31) uniká otvoreným sedlom (23) a kalibrovaným otvorom (24) do ovzdušia. Vplyvom urýchlenia sa však kontakt (11, 12) znova zopne tak, že počas krátkeho času, počas ktorého je kontakt rozopnutý, nestačí uniknúť vzduch z priestoru pod piestom (31) a piest aj s ventilom (33) zostáva vo zdvihnutej polohe. Po vyrovnaní obvodovej rýchlosti dvojkolesí s jazdnou rýchlosťou vlaku vráti pružina (10) zotrvačník (8) do východiskovej polohy, v ktorej je kontakt (11, 12) rozopnutý. Kalibrovaný otvor (24) v elektropneumatickom ventile zabezpečuje vyprázdňovanie priestoru pod piestom (31) a jeho vrátenie do polohy zakreslenej na obr. 202 v čase 0,3 až 0,4 sekundy po rozopnutí kontaktu (11, 12). Tým sa brzdový valec spojí s prídavným ventilom DAKO-R a v čase asi 0,6 sekundy sa opäť naplní stlačeným vzduchom. Ak po zabrzdení začne dvojkolesie opäť preklzovať, opísaný cyklus sa opakuje. Preto, že pri začínaní protišmykového zariadenia sa spotrebúva veľké množstvo stlačeného vzduchu, sú na rýchlikovej brzde s protišmykovým zariadením dimenzované pomocné vzduchojemy na väčší objem ako na bežných vozidlách.



Obr. 202 Protišmykový mechanizmus DAKO

I — protišmykový regulátor DAKO-F, II — rozvádzač, III — prídavný ventil rýchlikovej brzdy DAKO-R, IV — pomocný vzduchojem, V — vypúšťací ventil DAKO-N, VI — elektromagnetický ventil, VII — brzdový valec

Usporiadanie rýchlikovej brzdy DAKO-R na vozni

244. Usporiadanie rýchlikovej brzdy DAKO-R na vozni je znázornené na obr. 178 s protišmykovým zariadením a s potrubným zrýchľovačom. Každý podvozok je brzdený samostatným brzdovým valcom a do spojenia brzdových valcov (5) s prídavným ventilom DAKO-R (2) sú zaradené vypúšťacie ventily DAKO-N (15). Každé dvojkolesie vozňa má protišmykový regulátor DAKO-F. Prestavovač (18) slúži na

nastavenie brzdy do polohy „rýchlik“ alebo „osobný“. Tlačidlové ventily rýchlikovej brzdy (10) sú umiestnené na oboch stranách vozňovej skrine a spolu s kontrolným manometrom (12), ktorý je v skrini elektrického rozvodu vo vnútri vozňa, slúži na overovanie správneho účinkovania rýchlikovej brzdy. Na niektorých vozňoch časovací vzduchojem (11) objemu 0,5 l zväčšuje objem potrubia spájajúceho odstredivý regulátor DAKO-K s prídavným ventilom DAKO-R. Elektrický prúd sa privádza k protišmykovým regulátorom (17) a elektropneumatickým ventilom (16) z vozňovej batérie.

C. BRZDA KNORR

Charakteristika systému

245. Novoveké brzdy Knorr podľa jednotlivých vyhotovení sú určené pre vlaky nákladné, osobné a rýchliky s možnosťou samočinného brzdzenia v závislosti od hmotnosti nákladu. Podľa možného použitia sú označené KE G, KE P, KE GP, KE GPR. Brzda Knorr spĺňa podmienky UIC, ktorým musí vyhovovať brzda pre nákladné a osobné vlaky v medzinárodnej doprave.

Rozvádzače tejto brzdy majú označenie KE. Je to tlaková brzda samočinná, stupňovite odbrzdňovateľná, jednokomorová, samočinne udržiava tlak v brzdovom valci a nevyčerpateľná. Pracuje na trojtlačkovom princípe — na základe rozdielu tlakov v hlavnom potrubí, rozvodnej komore a brzdovom valci.

Rozvádzač nemá žiadne posúvače, piesty alebo kužeľové zabrusované kohúty. Všetky dielce sú ľahko vymeniteľné a nemá už žiadne dielce, ktoré by bolo treba zabrusovať, prípadne prispôbovať.

Rozvádzač pre jednotlivé typy vozňov, t. j. motorové vozne, nákladné, osobné a rýchlikové vozne, má jednotné teleso, ktoré sa dopĺňa ďalšími pripojeniami, prípadne zabudovanými dielcami podľa účelu použitia. Tým možno dosiahnuť splnenie všetkých požiadaviek a podmienok kladených na brzdú vrátane brzdiaceho účinku podľa hmotnosti nákladu a rýchlosti vlaku.

246. Rozvádzače KE sú v niekoľkých vyhotoveniach. Rozvádzač KE má vo svojom vyhotovení označenom KE 1 a KE 2 úplne jednotné účinkovanie. To znamená, že časy plnenia a vyprázdňovania brzdového valca nezávisia od veľkosti brzdového valca a zdvihu piesta, plniace časy pomocného vzduchojemu nezávisia od jeho veľkosti. Tým možno mať pre všetky v praxi sa vyskytujúce veľkosti brzdových valcov rovnaký typ rozvádzača. Nie je teda treba mať pre daný brzdový valec alebo veľkosť pomocného vzduchojemu určitý rozvádzač.

Jednotné účinkovanie je dosiahnuté tým, že vlastný rozvádzač nespôlupracuje priamo s brzdovým valcom, ale s riadiacou komorou, ktorá je súčasťou rozvádzača. Tlaky v tejto komore sú pomocou reléového ventilu prenesené v rovnakej výške a v rovnakom časovom priebehu na brzdový valec. Dýzy rozvádzača musia byť preto v súlade s daným brzdovým valcom, ale vždy s rovnako veľkou riadiacou komorou (schémy účinkovania sú na obr. 204—206).

Okrem toho existuje na účely, kde nezáleží na jednotnom účinkovaní, vyhotovenie KE-O, ktoré má v zásade rovnaký princíp, nemá však reléový ventil a rozvádzač pôsobí priamo na brzdový valec. Vyhotovenie KE-O musí byť v rôznych veľkostiach podľa príslušného brzdového valca a pomocného vzduchojemu. Zmena na rozvádzači KE 1 je kedykoľvek možná pripojením reléového ventilu a výmenou dýz v presta-vovači G-P (nákladný — osobný).

247. Rozvádzače KE O, KE 1 a KE 2 boli postupne prispôbené meniacim sa predpisom. Tieto malé konštrukčné úpravy sú rozlíšené písmenami malej abecedy. Variant „c“ zodpovedá súčasným podmienkam UIC. Rozvádzač pre samočinné brzdzenie v závislosti od hmotnosti nákladu má označenie „AL“ za označením príslušného variantu. Pre rýchlikovú brzdú KE-GPR bol na základe rozvádzača KE O vyvinutý rozvádzač KEs.

Pri vypnutí brzdy s rozvádzačom Knorr KE dochádza k úplnému odvetrávaniu všetkých priestorov brzdy vrátane pomocného vzduchojemu. Je to zásadný rozdiel v porovnaní s inými brzdovými systémami, kde naopak pri vypnutí brzdy dochádza k úplnému zabrzdeniu.

V ďalšom texte je opísaná brzda s rozvádzačom KE 2b-AL, ktorý je najzložitejší. Z neho si ľahko možno odvodiť činnosť jednoduchších rozvádzačov KE 0 alebo KE 1. V ďalšom je opísaný rozvádzač pre rýchlikovú brzdú KEs.

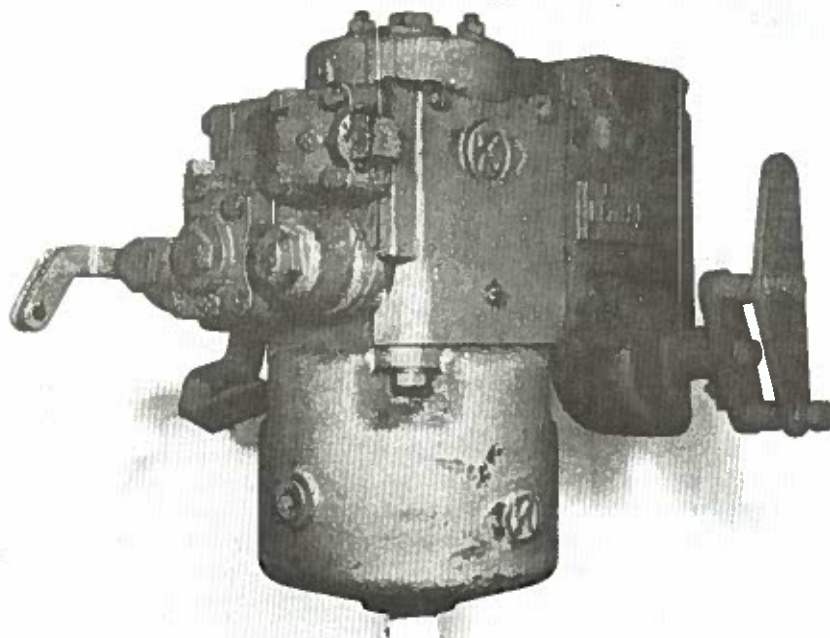
Rozvádzač Knorr KE 2b-AL

248. Rozvádzač Knorr KE 2b-AL so samočinným brzdením v závislosti od hmotnosti nákladu je určený pre nákladné a osobné vozne. Bol vyvinutý z rozvádzača KE 1b, s ktorým má rovnaké princípy činnosti.

Rozvádzač KE 1 obsahuje tlakové relé so stálym prevodom (1 : 1), rozvádzač KE 2b-AL má relé s pre-menným prevodom, ktorý umožňuje meniť tlak vzduchu v brzdovom valci v závislosti od hmotnosti nákladu.

Činnosť rozvádzača

249. Je popísané plnenie, brzdenie, odbrzdenia a vypnutie brzdy.



Obr. 203 Rozvádzač Knorr KE 2c-AL

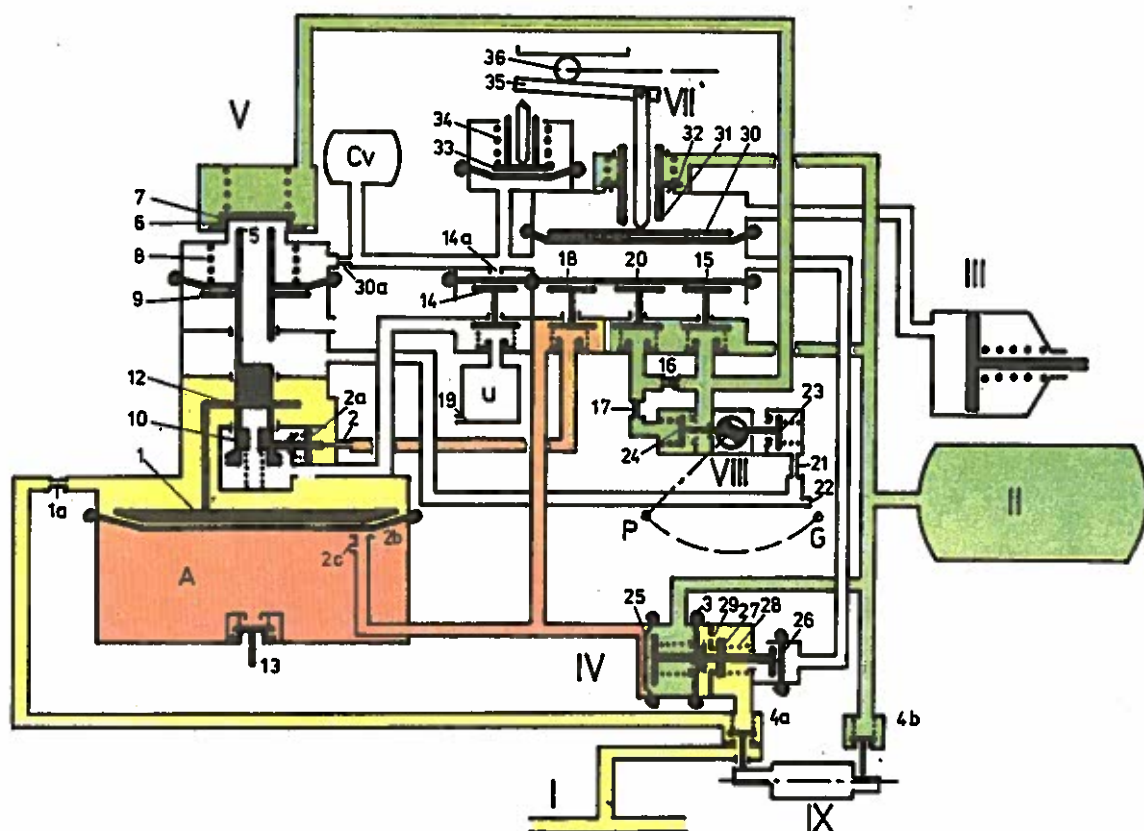
a) Plnenie — obr. 204

Stlačený vzduch prúdi z hlavného potrubia otvoreným ventilom (4a) do priestoru nad piest (1) rozvodného mechanizmu, ďalej potom otvoreným otvorom dýzy citlivosti (2) a otvoreným ventilom (18) do rozvodnej komory (A). Zároveň sa plní pomocný vzduchojem ventilom (27) a spätným ventilom (3), ktoré sú otvorené pôsobením tlaku vzduchu z rozvodnej komory (A) na piest (25). Tlak v pomocnom vzduchojeme pôsobí cez otvorený náskokový ventil (15) a obmedzovač maximálneho tlaku (20) na dvojventil (7) rozvodného mechanizmu. Ku konečnému vyrovnaniu tlaku medzi hlavným potrubím HP a pomocným vzduchojemom (z asi 4,7 baru na 5 barov) dôjde dýzou (29) po uzavretí ventilu (27) pružinou (28). Riadiaca komora (Cv) je spojená s ovzduším cez otvorené vypúšťacie sedlo (5) dvojventilu (7) a ďalej v polohe prestavovača „nákladný“ cez dýzu (22) v polohe „osobný“ pri otvorenom ventile (23) cez dýzu (21). Brzdový valec sa odvetráva cez otvorený výpusť (31) reléového ventilu.

b) Brzdenie — obr. 205

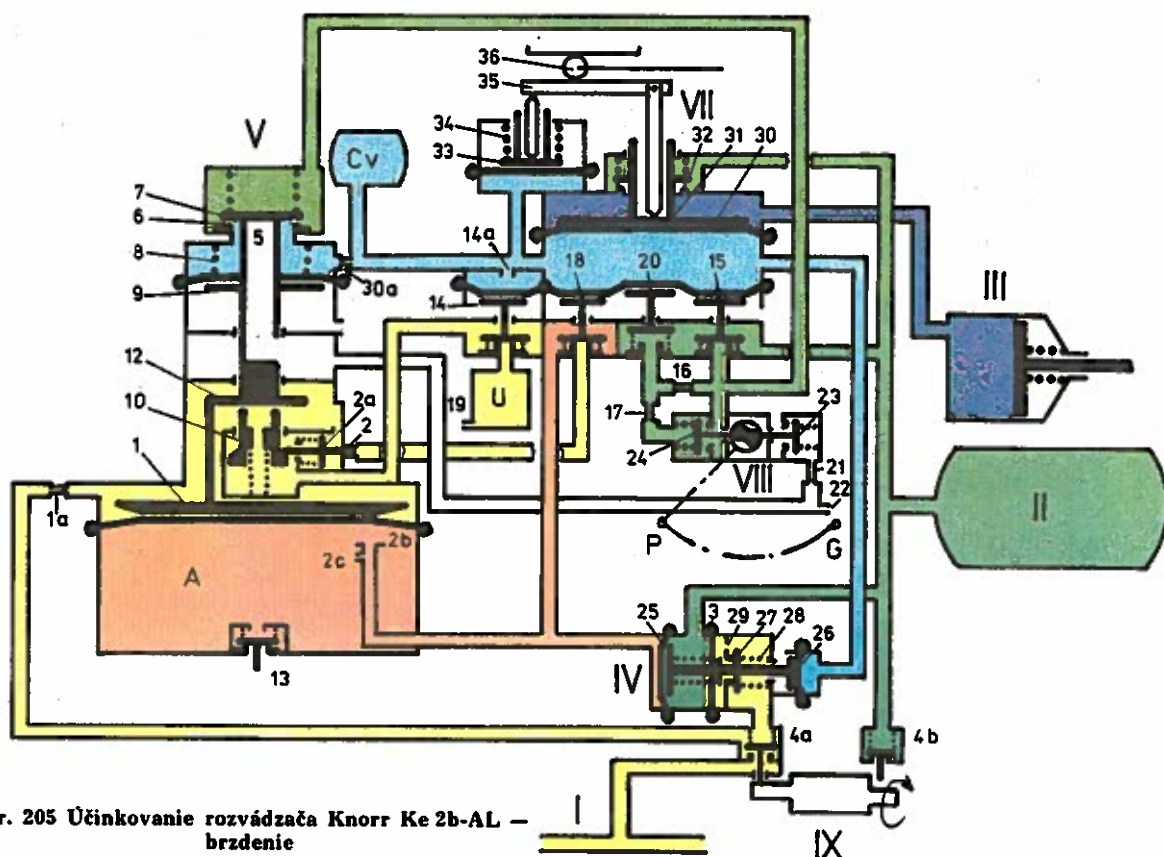
Tlak v hlavnom potrubí je znížený. Spätným ventilom (3) je zablokované prúdenie stlačeného vzduchu z pomocného vzduchojemu do hlavného potrubia v plniacom mechanizme. Pri znižovaní tlaku nad piestom (1) stlačený vzduch v rozvodnej komore (VI) posúva sústavu piestov (1 a 9) rozvodného mechanizmu do jeho vrchnej polohy proti pôsobeniu pružiny (8). Posunutím piestov (1 a 9) do vrchnej polohy sa otvára vstup (12) dutého ventilu (10). Otvoreným vstupom (12) sa urýchli vypúšťanie vzduchu z priestoru nad piestom (1), ktorý prúdi cez dovtedy otvorený ventil (4) do zrýchľovacej komory (U) a cez dýzu (19) do ovzdušia. Skrtiaca dýza (1a) zamedzuje dopĺňanie vzduchu nad piest (1) rozvodného mechanizmu pri pomalšom poklese tlaku v hlavnom potrubí. Teraz piesty (1 a 9) sa veľmi rýchle presunú do vrchnej krajnej polohy a tým sa uzavrie vypúšťacie sedlo (5) a otvorí plniace sedlo (6) dvojventilu (7). Dutý ventil (10) je stále držaný v dolnej polohe piestnicou škrtiaceho mechanizmu (2a), vstup (12) je tiež stále otvorený. Pri tomto nastavení rozvádzača prúdi vzduch z pomocného vzduchojemu (II) cez obmedzovač maximálneho tlaku (20) a náskokový ventil (15) cez dýzu (17) a ventil (24) v polohe prestavovača „osobný“ a cez otvorený vstup (6) rozvodného mechanizmu a plní riadiacu komoru (Cv) a všetky jej príslušné priestory. Postupne začínajú plniť svoju funkciu piesty ventilov (30, 33, 18, 14, 15, 20). Presúvaním piesta (30) do vrchnej polohy sa uzatvára výpusť (31) reléového ventilu a otvára vpust (32), ktorým stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu plní brzdový valec. Ak rozvádzač má zariadenie pre brzdenie v závislosti od hmotnosti nákladu, tak je na schéme činnosť reléového ventilu (30) a plnenie brzdového valca nasledovné:

Činnosť reléového ventilu je ovplyvňovaná silou, ktorá je vyvolaná piestom (33) cez dvojzvatnú páku (35) s meniteľným prevodom (36). (Prevod sa mení v závislosti od hmotnosti nákladu.) Táto prídavná



Obr. 204 Účinkovanie rozvádzača Knorr Ke 2b-AL — plnenie

I — hlavné potrubie (HP), II — pomocný vzduchojem (PV), III — brzdový valec (BV), IV — plniaci mechanizmus, V — rozvodný mechanizmus, VII — reléový ventil, VIII — prestavovač nákladný—osobný, IX — uzatvárací ventil

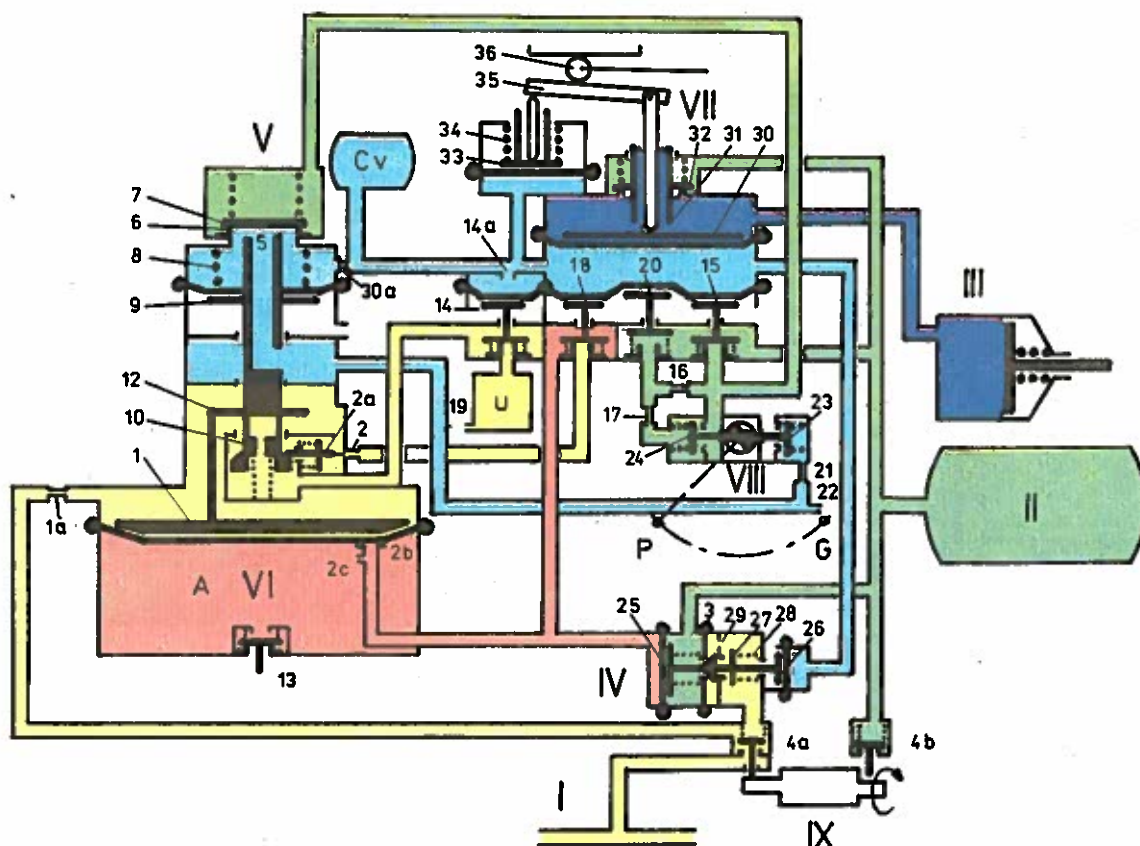


Obr. 205 Účinkovanie rozvádzača Knorr Ke 2b-AL — brzdenie

sila mení silové pomery na oboch stranách piesta (30) a tým účinkovanie celého reléového ventilu a tak ovplyvňuje i veľkosť tlaku v brzdovom valci. Ten je tým menší, čím väčšia je prídavná sila, t. j. čím väčší je prevod dvojzvratnej páky. Pri malých tlakoch v riadiacej komore (Cv) (pri malom znížení tlaku v HP) vplyvom tlačnej pružiny (34) sa činnosť zariadenia neprejaví, teda reléový ventil pracuje ako bez tohto zariadenia. Zvýšenie tlaku v riadiacej komore (Cv) spôsobí okamžité uzatvorenie ventilu (18) a s určitým oneskorením vplyvom dýzy (14a) a ventilu (14), čím sa uzatvorí vstup do komory (U) a tá sa odvetrá. Teraz dôjde vplyvom pružiny po vyrovnaní tlakov na obe plochy piesta škrtiaceho mechanizmu (2a) k presunutiu tohto mechanizmu vpravo a ihla mechanizmu (2a) zmenší otvor citlivosti (2). Tým je uvoľnený aj dutý ventil, ktorý sa pôsobením pružiny presunie do vrchnej polohy a uzatvorí vstup (12). V okamihu, keď tlak v riadiacej komore (Cv) dosiahne hodnotu náskoku (asi 0,7 baru), stlačí sa piest (15) proti sile pružiny dole a uzatvorí neškrtený priechod vzduchu. Ďalšie zvýšenie tlaku vzduchu v riadiacej komore (Cv) je umožnené v polohe prestavovača „nákladný“ cez dýzu (16), v polohe „osobný“ pri otvorenom ventile (24) dýzami (16, 17) tak, až stúpajúci tlak v riadiacej komore (Cv) uzatvorí obmedzovač maximálneho tlaku (20). Po uzatvorení obmedzovača maximálneho tlaku sa sily pôsobiace na piest (30) vyrovnajú a tento preruší plnenie brzdového valca uzatvorením vstupu (32). Je dosiahnutý maximálny tlak v brzdovom valci. Pri prevádzkovom brzdení a pri netesnosti brzdového valca sa tlak v brzdovom valci dopĺňa cez vstup (32) reléového ventilu z pomocného vzduchojemu. Strata tlaku v riadiacej komore (Cv) sa dopĺňa cez plniace sedlo (6) dvojventilu (7). Strata tlaku v pomocnom vzduchojeme sa vyrovnáva cez dýzu (29) plniaceho ventilu z hlavného potrubia. Ak klesne vzduch v pomocnom vzduchojeme pod tlak v hlavnom potrubí, otvorí sa spätný ventil (3), v prípade väčšej netesnosti ventil (27) a dôjde k vyrovnaniu tlakov medzi hlavným potrubím (I) a pomocným vzduchojedom (II).

c) Odbrzďovanie — obr. 206

Pri zvýšení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí (I) a tým aj nad piestom (1) sa sústava piestov rozvodného mechanizmu (1 a 9) postupne stláča do dolnej polohy. Otvára sa vypúšťacie sedlo (5) dvojventilu (7). Cez otvorené vypúšťacie sedlo (5) sa odvetráva riadiaca komora (Cv), a to v polohe prestavovača „nákladný“ cez dýzu (22), v polohe „osobný“ pri otvorenom ventile (23) tiež dýzou (21). Pokles tlaku v riadiacej komore (Cv) spôsobí presunutie piesta (30) reléového ventilu do spodnej polohy a tým odvetrávanie brzdového valca cez otvorený výpust (31) reléového ventilu. Obmedzovač maximálneho tlaku (20), náskokový ventil (15), ventil (14 a 18) sa pri poklese tlaku postupne podľa veľkosti poklesu tlaku a sily svojich pružín otvárajú. Tlak v rozvodnej komore (VI) sa vyrovnáva s tlakom v hlavnom potrubí cez priškrtý otvor citlivosti a už



Obr. 206 Účinkovanie rozvádzača Knorr KE 2b-AL — odbrzdzenie

otvorený ventil (18). Sústava piestov (1 a 9) pri presune do svojej najnižšej polohy uzatvorí najskôr sedlo (12) dutého ventilu (10) a postupne presúva dutý ventil proti pružine do dolnej polohy. Tlak nad piestom (1) a pred škrtiacim mechanizmom (2a) tlačí držiak ihly proti sile pružiny do kužeľovej časti dutého ventilu (10) a v spodnej polohe dutého ventilu úplne otvorí otvor citlivosti (2) a tým úplne spojí rozvodnú komoru (VI) s hlavným potrubím. Rozvádzač je opäť pripravený na zabrzdzenie.

d) Vypnutie brzdy

Pri vypnutí brzdy uzatváracím kohútom sa uzatvorí ventil (4a) a otvorí ventil (4b), cez ktorý sa odvetrávajú všetky priestory brzdy. Brzdový valec sa vyprázdňuje cez otvorený vpust (32) reléového ventilu a riadiacu komoru (Cv) otvoreným vypúšťacím sedlom (5) rozvodného mechanizmu. Rozvodná komora (VI) sa spojí cez otvorený ventil (18), plniaci mechanizmus, t. j. ventil (27, 3 a 4b) s ovzduším. Tým sú všetky priestory odvetrané. Z toho vyplýva, že pri vypnutí brzdy Knorr dôjde k vyprázdneniu všetkých priestorov vrátane brzdového valca. To znamená, že pri vypnutí brzdy Knorr KE nedôjde k zabrzdzeniu.

Brzda Knorr KE GPR (Kes)

250. Rozvádzač Ke, je určený pre vozne jazdiace vysokými rýchlosťami. Umožňuje stupňovité brzdenie, odbrzdžovanie a dvojstupňové brzdenie podľa rýchlosti.

Pri vysokom stupni brzdenia je maximálny tlak v brzdovom valci 3,8 baru. Pri nízkom stupni brzdenia je maximálny tlak v brzdovom valci 1,7 baru. Prestavenie z jedného stupňa na druhý je riadené pneumaticky pomocou odstredivého regulátora, ktorý je umiestnený na veku ložiskovej skrine nápravy. Prestavenie na vysoký stupeň sa deje pri rýchlosti asi $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, na nízky stupeň pri rýchlosti asi $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Odstredivý regulátor účinkuje len vtedy, ak prestavovač režimu brzdenia je v polohe „rýchlik“ (R).

Za základ je použitý rozvádzač KE O (prípadne jeho konštrukčné modifikácie, ako je KE Oa, KE Ob, KE Oc). Rozvádzač je spojený s rýchlikovým ventilom (dvojtlakovým relé) a nemusí mať preto ešte navyše vlastný reléový ventil. Základná funkcia rozvádzača je rovnaká ako na rozvádzači KE O alebo KE 1. Rozvádzač KEs má tiež prípojky na ovládanie elektromagnetickej koľajnicovej brzdy. Umožňuje použitie protišmykového zariadenia.

Činnosť rozvádzača

251. Činnosť je rozdelená na plnenie, brzdenie nízky stupeň, brzdenie vysoký stupeň a odbrzdzenie.

a) Plnenie — obr. 207

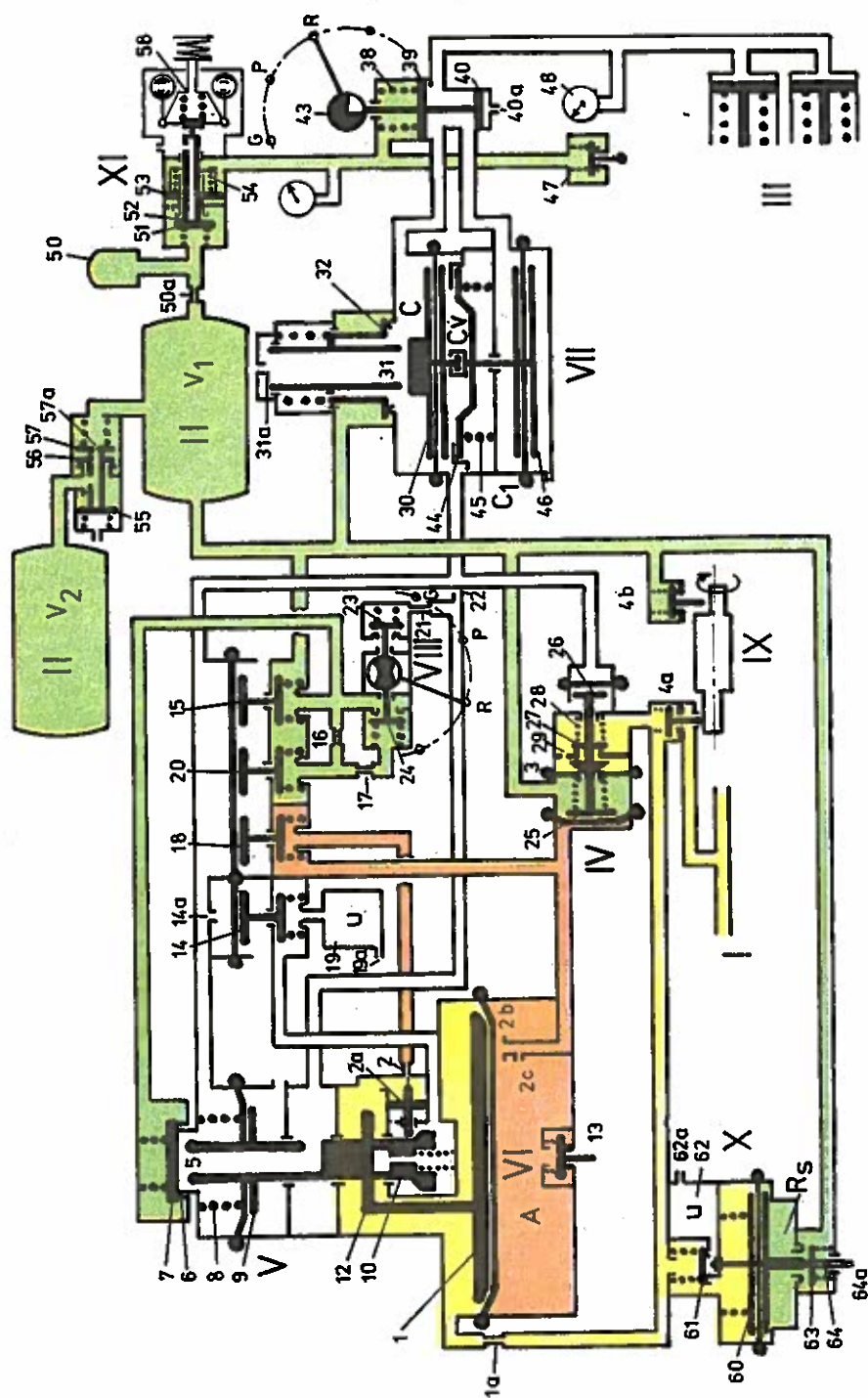
Stlačený vzduch prúdi z hlavného potrubia cez uzatvárací kohút (4a) a plní rozvádzač i priestory brzdy dvoma cestami:

- cez škrtiacu dýzu (1a) je plnený priestor nad piestom (1) rozvodného mechanizmu; ďalej cez dýzu citlivosti (2), ktorá je celkom otvorená, otvorený ventil (18) a dýzu (2c) [otvor (2b) je uzatvorený] sa naplní rozvodná komora (VI) a priestor pod piestom (25) plniaceho mechanizmu. Zároveň sa plnia priestory nad piestom (60) potrubného zrýchľovača;
- cez plniaci ventil (27) a spätný ventil (3), ktoré sú otvorené pôsobením tlaku vzduchu z rozvodnej komory (VI) na piest (25), sa plní pomocný vzduchojem (V_1) cez otvorený ventil (56) vzduchojem (V_2). Zo vzduchojemu (V_1) prúdi stlačený vzduch cez dýzu (50a) a plní vzduchojem (50); ďalej potom cez otvorený ventil (51) priestory odstredivého regulátora tlaku. Tým sa naplní aj priestor prestavovacieho ventilu nad piestom (39), ktorý sa drží spolu s piestom (40) v spodnej polohe. Zároveň prúdi vzduch od plniaceho mechanizmu cez otvorený náskokový ventil (15) a obmedzovač maximálneho tlaku (20) do priestoru nad ventil (7) v polohe prestavovača „R“ alebo „P“ prúdi k dvojventilu (7) vzduch cez dýzy (16, 17) a otvorený ventil (24), v polohe „G“ len cez dýzu (16). Ďalej je naplnený priestor nad vpúšťacím ventilom (32) rýchlikového ventilu a priestor (R_s) pod piestom (60) potrubného zrýchľovača. Konečné vyrovnanie tlaku medzi hlavným potrubím a pomocným vzduchojemom (V_1) je zabezpečené pri uzatvorení ventilu (27) asi pri tlaku 4,8 baru dýzou (29) plniaceho ventilu. Pri tlaku asi 4 bary v pomocnom vzduchojeme uzatvorí tiež piest (55) ventil (56) a konečné naplnenie vzduchojemu (V_2) sa deje už cez dýzu (57a).

Ak je brzda úplne naplnená, otvorí sa otvor (2b) v rozvodnej komore (VI). Teraz je brzda pripravená k činnosti. Uzatvorením otvoru (2b) počas hlavného plnenia je zabránené preplneniu (prebitiu) brzdy pri plniacom švihu.

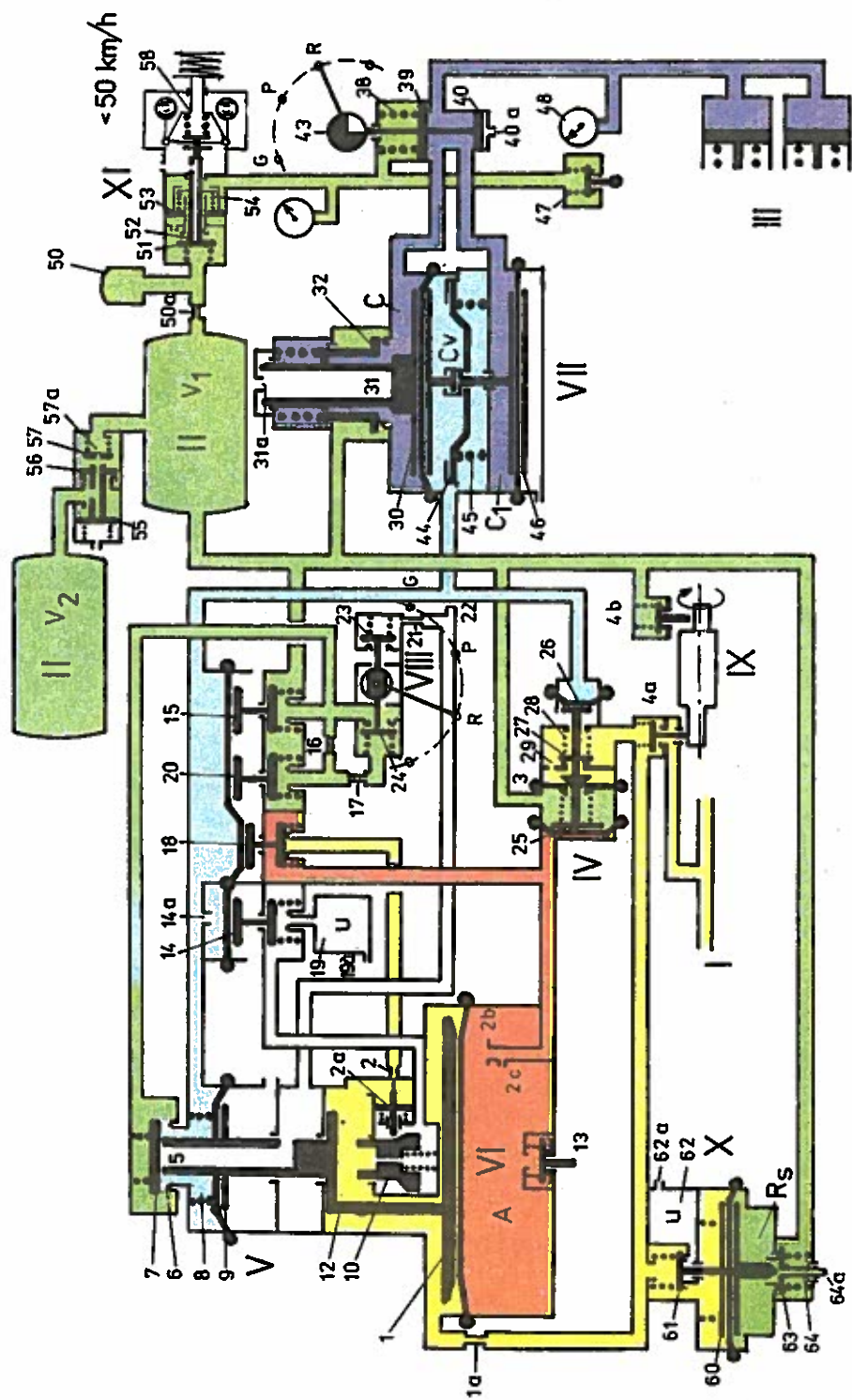
b) Brzdenie — nízky stupeň — obr. 208

Pri znížení tlaku vzduchu v hlavnom potrubí zabráňuje spätnému prúdeniu stlačeného vzduchu z pomocného vzduchojemu (V_1) do hlavného potrubia spätný ventil (3) v plniacom mechanizme.



Obr. 207 Účinkovanie brzdy Knorr Ke-GPRA (KEs) — plnenie

I — hlavné potrubie (HP), II — pomocný vzduchojem (PV), III — brzdný valec (BV), IV — plniaci mechanizmus, V — rozvodný mechanizmus, VII — ventil rýchlikovej brzdy, VIII — prestavovač nákladný—osobný—rýchlik, IX — uzatvárací ventil, X — potrubný zrýchľovač, XI — odstredivý regulátor



Obr. 208 Učinkovanie brzdy Knorr KE-GPR (KEs) — brzdenie — nízky stupeň

Pri znižovaní tlaku nad piestom (1) posúva stlačený vzduch v rozvodnej komore (VI) sústavu piestov (1 a 9) rozvodného mechanizmu do jej hornej polohy proti pôsobeniu pružiny (8). Posúvaním piesta (1 a 9) do hornej polohy sa otvára vstup (12) dutého ventilu (10). Otvorením vstupu (12) sa urýchli vypúšťanie vzduchu z priestoru nad piestom (1) a vzduch teraz prúdi cez doteraz otvorený ventil (14) do zrýchľovacej komory (U) a cez dýzu (19a) do ovzdušia. Škrtiaca dýza (1a) zamedzuje rýchlemu dopĺňaniu vzduchu nad piest (1) rozvodného mechanizmu pri pomalom poklese tlaku v hlavnom potrubí. Teraz piesty (1 a 9) sa veľmi rýchlo presunú do hornej krajnej polohy a tým sa uzatvorí vypúšťacie sedlo (5) a otvorí sa plniace sedlo (6) dvojventilu (7). Dutý ventil (10) sa stále drží v dolnej polohe piestnicou škrtiaceho mechanizmu (2a), vstup (12) je tiež stále otvorený. Teraz prúdi stlačený vzduch z pomocného vzduchojem (V₁) a cez otvárací ventil (57) aj zo vzduchojem (V₂) do riadiacej komory (Cv) rýchlikového ventilu (VII), a to cez náskokový ventil (15), obmedzovač maximálneho tlaku (20) a otvorené plniace sedlo (6). Keď tlak v riadiacej komore (Cv) prekročí hodnotu, ktorá zodpovedá tuhosti pružiny náskokového ventilu (15), ten sa uzatvorí. Ďalšie zvýšenie tlaku vzduchu v riadiacej komore (Cv) je umožnené v polohe „G“ cez dýzu (16), v polohe „P“ a „R“ pri otvorení ventilu (24) dýzami (16 a 17) tak, až stúpajúci tlak v konečnej fáze uzatvorí obmedzovač maximálneho tlaku (20). Stúpajúci tlak v riadiacej komore (Cv) pôsobí na piest (30) rýchlikového ventilu a ten sa presúva do hornej polohy. Tým sa uzatvára výpusť (31) a otvára vpust (32), ktorým začína vnikáť stlačený vzduch z pomocného vzduchojem (V₁) do brzdových valcov a zároveň do priestoru (C₁) nad piest (46). V tejto fáze dochádza k príľahnutiu zdrží ku kolesám (tlak v BV asi 0,4 baru). Zároveň stúpajúci tlak v riadiacej komore (Cv) spôsobí uzatvorenie ventilu (18), s určitým oneskorením vplyvom dýzy (14a) a ventilu (14), čím sa uzatvorí vstup do komory (U) a tá sa odvetrá. Teraz dôjde po vyrovnaní tlakov k presunutiu škrtiaceho mechanizmu (2a) vplyvom jeho pružiny a k zmenšeniu otvoru citlivosti (2) zasunutou ihlou. Tým je uvoľnený i dutý ventil, ktorý sa pôsobením pružiny presunie do vrchnej polohy a uzatvorí vstup (12). Tlak vzduchu v priestore (C₁) pôsobiaci na zafažovací piest (46) vyvoláva prídavnú silu, ktorá pôsobí prostredníctvom spojovacieho ťahadla na piest (30) a zväčšuje silu vyvolanú tlakom v priestore (C) na piest (30). Tým dôjde k posunu piesta (30) smerom dole skôr ako sa vyrovnajú tlaky medzi riadiacou komorou (Cv) a priestorom (C) a tým k uzatvoreniu vpustu (32) vplyvom tlačnej pružiny, a to pri tlaku v brzdových valcoch asi 1,7 baru, ktorý zodpovedá nízkemu stupňu brzdenia.

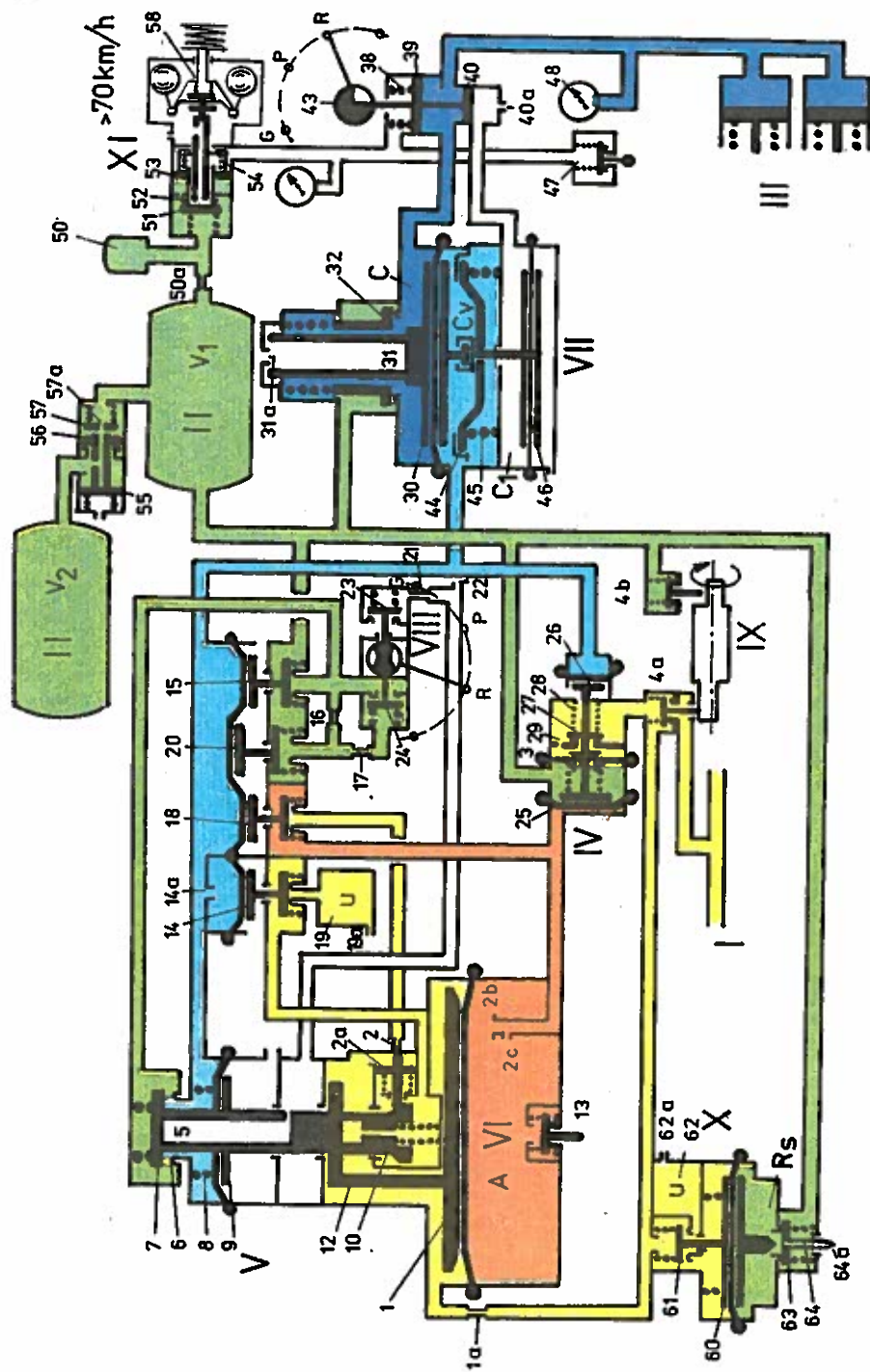
c) Brzdenie — vysoký stupeň — rýchlosť vyššia ako 70 km · h⁻¹ — obr. 209

Brzdenie vysokým stupňom, ktorý je nastavený regulátorom pri polohe nastavovača „R“, prebieha do tlaku asi 0,6 baru v brzdovom valci rovnako ako pri nízkom stupni. Pri ďalšom zvyšovaní tlaku dôjde k presunutiu piesta (39) a tým i piesta (40) do vrchnej polohy. Priestor nad piestom (39) je odvetrávaný cez dutú piestnicu a otvorené sedlo (52) odstredivého regulátora. Piest (40) nastavovacieho ventilu vo svojej vrchnej polohe spojí priestor (C₁) nad zafažovacím piestom (46) s ovzduším cez dýzu (40a). Teraz je piest (30) rýchlikového ventilu ovplyvňovaný len tlakom v riadiacej komore (Cv). Plnenie brzdových valcov prebieha cez otvorený vpust (32) rýchlikového ventilu do toho času, keď pri stanovenom tlaku sa uzatvorí ventil obmedzovača maximálneho tlaku a dôjde k vyrovnaní tlakov v riadiacej komore (Cv) a v priestore (C). V tomto okamihu sa uzatvorí vpust (32). Je dosiahnutý maximálny nastavený tlak v brzdových valcoch. Ak klesne rýchlosť pod 50 km · h⁻¹, odstredivý regulátor uzatvorí presunutím dutého puzdra sedlo (52) a spojí priestor nad piestom (39) nastavovacieho ventilu s tlakom vzduchu vo vzduchojeme (50). Sústava piestov (39 a 40) sa presunie do dolnej polohy a je obnovené spojenie priestoru (C₁) s tlakom v priestore (C). Tým je zmenený pomer síl na pieste (30), ktorý sa čiastočne presunie dole. Teraz sa otvorí vypúšťacie sedlo dvojventilu (31) a stlačený vzduch z brzdových valcov sa vypúšťa dýzou (31a) do ovzdušia. Tá je tak dimenzovaná, že nastavovací čas z vysokého na nízky stupeň brzdenia je 2 až 3 sekundy. Vypúšťacie sedlo dvojventilu (31) sa opäť uzatvorí pri dosiahnutí tlaku asi 1,7 baru v brzdových valcoch, t. j. keď došlo k prechodu na nízky stupeň brzdenia. Ak klesne tlak v brzdových valcoch vplyvom netesnosti alebo pôsobením protišmykového zariadenia, je narušená rovnováha síl na pieste (30), otvorí sa vstup (32) rýchlikového ventilu a tlak v brzdových valcoch je opäť upravený na stanovenú hodnotu. Pri poklese tlaku i v riadiacej komore (Cv) sa otvára plniace sedlo (6) dvojventilu (7) a vzduch sa dopĺňa cez otvárací ventil (57) a obmedzovač maximálneho tlaku (20) a príslušné dýzy (16, 17) do obnovenia rovnovážneho stavu.

ca) Účinkovanie potrubného zrýchľovača (X)

Pri prevádzkovom brzdení, čiastočným a pomalým znižovaním tlaku vzduchu v hlavnom potrubí sa posunie piest (60) potrubného zrýchľovača (X) čiastočne hore, tým sa uzatvorí vpust (63) a preruší spojenie priestoru (Rs) pod piestom (60) s pomocným vzduchojemom (V₁). Zároveň sa otvára výpusť (64) a vzduch z priestoru (Rs) začína cez dýzu (64a) prúdiť do ovzdušia. Výpusť je otvorený tak dlho, dokiaľ sa nevyrovná tlak v priestore (Rs) s tlakom nad piestom (60) t. j. s tlakom v hlavnom potrubí. Pri tomto spôsobe brzdenia je zdvih piestu len taký, ktorý nespôsobí otvorenie ventilu (61). Dýza (64a) vo výpuste (64) znižuje tlak v priestore (Rs) takou rýchlosťou, že tlak v priestore (Rs) je pri prevádzkovom brzdení vždy menší ako nad piestom (60) a tým je zamedzené účinkovanie potrubného zrýchľovača.

Pri rýchlom a veľkom poklese tlaku v hlavnom potrubí, prípadne pri rýchločinnom brzdení sa piest (60) vplyvom tlaku v priestore (Rs) presúva do vrchnej polohy. Úbytok tlaku v priestore (Rs) vplyvom výpustu (64) a dýzy (64a) je menší ako úbytok tlaku nad piestom (60) a ten sa presunie do svojej krajnej vrchnej polohy a otvorí výpusť (61). Tak je urýchlený pokles tlaku v časti hlavného potrubia a tým nad



Obr. 209 Účinkovanie brzdy Knorr KE-GPR (KEs) — brzdenie — vysoký stupeň. Jazdná rýchlosť vyššia než $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

piestom (1) rozvodného mechanizmu rozvádzača cez komoru (62) a dýzu (62a) do ovzdušia a je zabezpečené rýchle dosiahnutie maximálneho tlaku v brzdovom valci. Medzitým však poklesol tlak v priestore (Rs) únikom vzduchu cez dýzu (64a), piest (60) sa presúva vplyvom svojej pružiny do dolnej polohy a výpust (61) a (64) sa opäť uzatvorí. Tým je zrýchľovač vyradený z činnosti, lebo brzda už celkom účinkuje.

cb) Účinkovanie odstredivého regulátora (XI)

Pri malej jazdnej rýchlosti sa závažia odstredivého regulátora (XI) držia pružinou (58) v základnej polohe, duté puzdro je posunuté vľavo a udržuje ventil (51) otvorený. Tým je otvorený vstup stlačeného vzduchu nad piest (39) prestavovacieho ventilu, ktorý sa tak drží v dolnej krajnej polohe. Je nastavený nízký stupeň brzdenia. Pri rýchlosti asi $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ odstredivá sila pôsobiaca na závažia regulátora prekoná silu pružiny (58), závažia sa roztvoria a unášajú duté puzdro vpravo. Ventil (51) sa uzatvorí, vypúšťacie sedlo (52) sa otvorí a umožní odvetrávanie priestoru nad piestom (39) prestavovacieho ventilu a tým je umožnená jeho činnosť pri polohe prestavovača „R“ tak, ako bolo opísané v odseku c). V polohe prestavovača „G“ a „P“ je činnosť prestavovacieho ventilu blokována prestavným hriadeľom (43). Pri odvetrávaní priestoru nad piestom (39) je riadiaci piest (53) posunutý doprava pôsobením tlaku zo vzduchojem (50). Tým sa stlačí pružina (54), ktorá pôsobí proti regulačnej pružine (58). Pri klesajúcej rýchlosti musí byť odstredivá sila pôsobiaca na závažia regulátora menšia ako sila regulačnej pružiny (58), aby mohla opäť presunúť duté puzdro vľavo do základnej polohy a aby došlo opäť k naplneniu priestoru nad piestom (39). To znamená, že pri zvyšujúcej sa rýchlosti dochádza k zmene z nízkeho na vysoký stupeň brzdenia pri rýchlosti asi $70 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ k opačnému pochodu pri rýchlosti $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

d) Odbrzdenie — obr. 210

Pri zvýšení tlaku v hlavnom potrubí a tým aj nad piestom (1) sa sústava piestov (1 a 9) rozvodného mechanizmu postupne stláča do dolnej polohy. Otvára sa vypúšťacie sedlo (5) dvojventilu (7). Cez otvorené vypúšťacie sedlo (5) sa odvetráva riadiaca komora (Cv), a to v polohe prestavovača „G“ cez dýzu (22), v polohe prestavovača „P“ a „R“ pri otvorenom ventile (23) tiež dýzou (21). Pokles tlaku v riadiacej komore (Cv) spôsobí presunutie piesta (30) rýchlikového ventilu do dolnej polohy a tým odvetranie brzdového valca cez otvorený výpust (31). Pri poklese tlaku sa obmedzovač maximálneho tlaku (20), náskokový ventil (15) a ventil (18) postupne podľa poklesu tlaku a sily svojich pružín otvárajú. Tlak v rozvodnej komore (VI) sa cez priškrtенý otvor citlivosti (2) a už otvorený ventil (18) vyrovnávajú s tlakom v hlavnom potrubí. Sústava piestov (1 a 9) uzatvorí pri presune do svojej najnižšej polohy najskôr sedlo (12) dutého ventilu (10) a postupne presúva dutý ventil proti pružine do dolnej polohy. Tlak nad piestom (1) a pred škrtiacim mechanizmom (2a) tlačí držiak ihly proti sile pružiny do kužeľovej časti dutého ventilu (10) a v spodnej polohe dutého ventilu otvorí úplne otvor citlivosti (2) a tým spojí rozvodnú komoru (VI) s hlavným potrubím cez otvorený ventil (18). Pri odbrzďovaní sa dopĺňajú pomocné vzduchojemy (V_1 a V_2) cez plniaci ventil (27) a v závislosti od poklesu tlaku v riadiacej komore (Cv). Pokles tlaku v riadiacej komore (Cv) sa prejaví na pieste (26). Vplyvom prevládajúceho tlaku z rozvodnej komory (VI) na piest (25) je celá sústava plniaceho mechanizmu posunutá doprava. Otvára sa spätný ventil (3), plniaci ventil (27) a stlačený vzduch z hlavného potrubia prúdi do pomocného vzduchojem (V₁) a otvorenými ventilmi (56 a 57) do pomocného vzduchojem (V₂) (pozri kapitolu „Plnenie“).

D. BRZDA OERLIKON

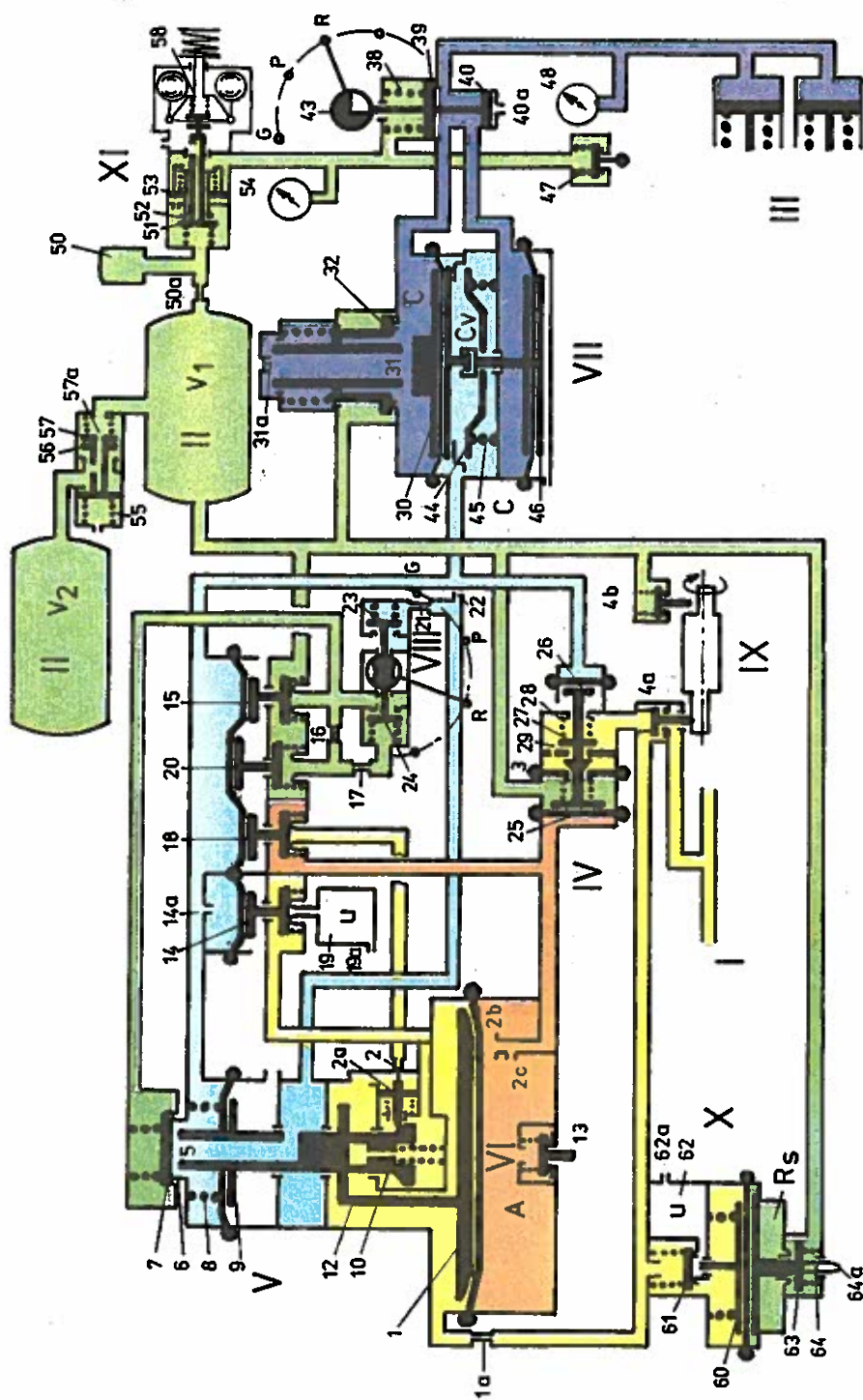
Charakteristika systému

252. Rozvádzače tejto brzdy sú označené Oerlikon ESt. Brzda Oerlikon je tlaková brzda samočinná, stupňovito odbrzďovateľná, jednokomorová, samočinne udržiavajúca tlak v brzdovom valci a nevyčerpateľná. Pracuje na trojtlakovom princípe, t. j. na základe tlakov, resp. rozdielov tlakov v hlavnom potrubí, rozvodnom vzduchojeme a brzdovom valci.

Brzda zodpovedá podmienkam UIC. Je to brzda stavebníkového typu, kde pridaním ďalších častí možno prispôbiť požadovaným vlastnostiam. Podľa jednotlivých typov je určená pre vozne radené v nákladných, osobných vlakoch a v rýchlikoch s možnosťou samočinného brzdenia podľa nákladu.

253. Základným rozvádzačom Oerlikon je typ ESt 3, z ktorého sú odvodené ďalšie typy, označené prídavným písmenom malej abecedy. Navzájom sa odlišujú umiestnením odbrzďovača a rôznymi zlepšeniami svojej funkcie. Ďalšie označenie „AL“ znamená, že rozvádzač má zariadenie pre samočinné brzdenie podľa nákladu. Rozvádzač typu ESt 4 nemajú prestavovač nákladný-osobný a náskokový ventil. Rozvádzače s prídavným označením „R“ majú namiesto dolného veka pripojený rýchlikový ventil, ktorý mení tlak vzduchu v brzdovom valci v dvoch stupňoch v závislosti od rýchlosti vozidla.

V ďalšom texte sú popísané rozvádzače ESt 3d (AL a ES 4c) R, na ktorých sú uvedené prakticky všetky popísané konštrukčné prvky.



Obr. 210 Učinkovanie brzdy Knorr KE-GPR (KEs) — odbrzdzenie

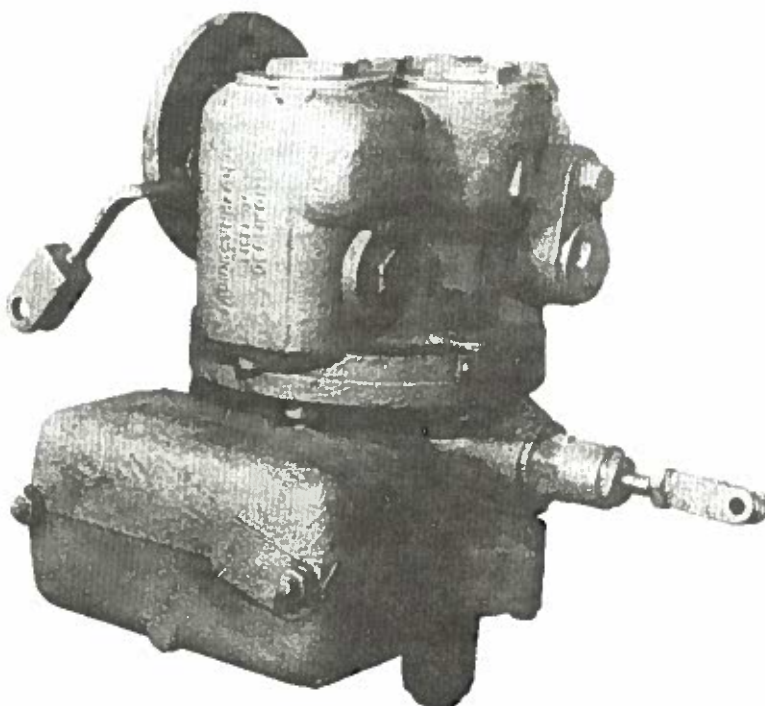
Rozvádzač Oerlikon ESt 3d/AL

254. Rozvádzač ESt 3d/AL s pripojeným ventilom pre brzdenie podľa nákladu slúži pre samočinné nastavenie brzdiaceho účinku podľa nákladu. Rozvádzač má prestavovač nákladný — osobný a má všetky vlastnosti modernej brzdy Oerlikon.

Tlak v brzdovom valci sa plynule nastavuje podľa naloženia vozňa, a to z hodnoty 1,5 baru na prázdnom vozni až po 3,9 baru na plne naloženom vozni.

Ventil pre brzdenie podľa nákladu sa ovláda riadiacou tyčou snímacieho zariadenia, ktoré reaguje na zmenu hmotnosti nákladu a tým plynule prispôbuje odbrzdenie vozňa.

Obr. 211 Rozvádzač Oerlikon ESt 3d/AL



Činnosť rozvádzača

255. Je opísané plnenie, brzdenie a odbrzdenie

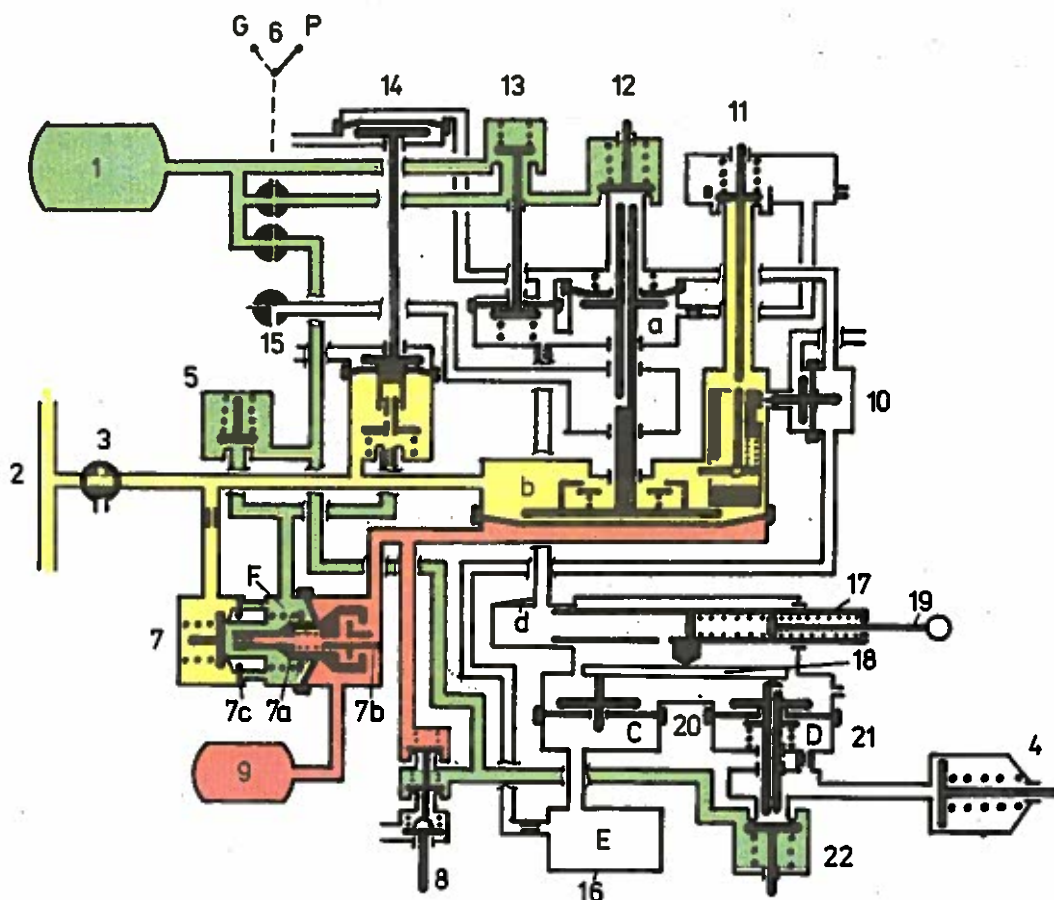
a) Plnenie — obr. 212

Z hlavného potrubia prúdi stlačený vzduch cez uzatvárací kohút rozvádzača (3) do dolnej komory uzatváracieho ventilu (14), do priestoru nad rozvodný piest „b“ rozvodného ventilu (12). Z dolnej komory uzatváracieho ventilu (14), bránica ktorého tlakom vzduchu zdvihla hornú časť uzatváracieho ventilu a dolná časť tlakom pružiny otvorila sedlo, prúdi vzduch škrtiacim otvorom tiež do vyrovnávacej komory (F) plniaceho ventilu (7) a tiež cez otvorený spätný ventil (5) a kohút prestavovača nákladný — osobný (15) do pomocného vzduchojemu PV (1). Zároveň sa cez túto cestu naplní priestor náskokového ventilu (13) a priestor nad vstupným ventilom rozvodného ventilu (12). Ďalej sa stlačeným vzduchom naplní stredný priestor odbrzdňovacieho ventilu (8) a priestor uzatvoreného vstupného ventilu (22).

Z vyrovnávacej komory (F) plniaceho ventilu (7) prúdi vzduch otvorom citlivosti vyrovnávacieho mechanizmu (7a), ktorý je vplyvom rozdielu tlakov medzi pomocným vzduchojemom a rozvodným vzduchojemom presunutý do pravej krajnej polohy a otvorený oneskorovacím ventilom (7b) do rozvodného vzduchojemu (9) a pod rozvodný piest „b“ rozvodného ventilu (12). Sústava piestov rozvodného ventilu (12) sa drží v dolnej polohe najprv vyšším tlakom nad rozvodným piestom „b“, po vyrovnaní tlakov nad a pod rozvodným piestom pružinou tlačiacou na ústretový piest „a“. Tým je vstup do dutej piestnice rozvodného piesta otvorený, pričom dvojventil rozvodného mechanizmu oddeľuje pomocný vzduchojem od priestoru nad ústretovým piestom „a“.

Riadiaca komora (E) je spojená s ovzduším cez závorovací mechanizmus (10), otvor dutej piestnice rozvodného ventilu a kohút prestavovača nákladný — osobný (15).

Brzdový valec je odvetrávaný cez otvorený otvor dutej piestnice piesta (21).



Obr. 212 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon ES1 3d/AL — plnenie

1 — pomocný vzduchojem, 2 — hlavné potrubie, 3 — uzavierací kohút rozvádzača, 4 — brzdový valec, 5 — spätný ventil, 6 — prestavovač nákladný—osobný, 7 — plniaci ventil, 7a — vyrovnávací mechanizmus, 7b — oneskorovací ventil, 7c — prídavný spätný ventil, 8 — odbrzdovač (odbrzdovací ventil), 9 — rozvodný vzduchojem (9 alebo 15 l), 10 — závorovací mechanizmus, 11 — zrýchľovací ventil, 12 — rozvodný ventil, 13 — náskokový ventil, 14 — záverný ventil, 15 — kohút prestavovača nákladný—osobný, 16 — riadiaca komora, 17 — posuvné puzdro, 18 — páka prevádzajúca tlaku, 19 — riadiaca tyč, 20 — piest komory C, 21 — piest s dutou piestnicou, 22 — vstupný ventil brzdového valca

C — komora C, D — komora ústretového piesta, E — riadiaca komora, F — vyrovnávajúca komora, a — ústretový piest, b — rozvodný piest

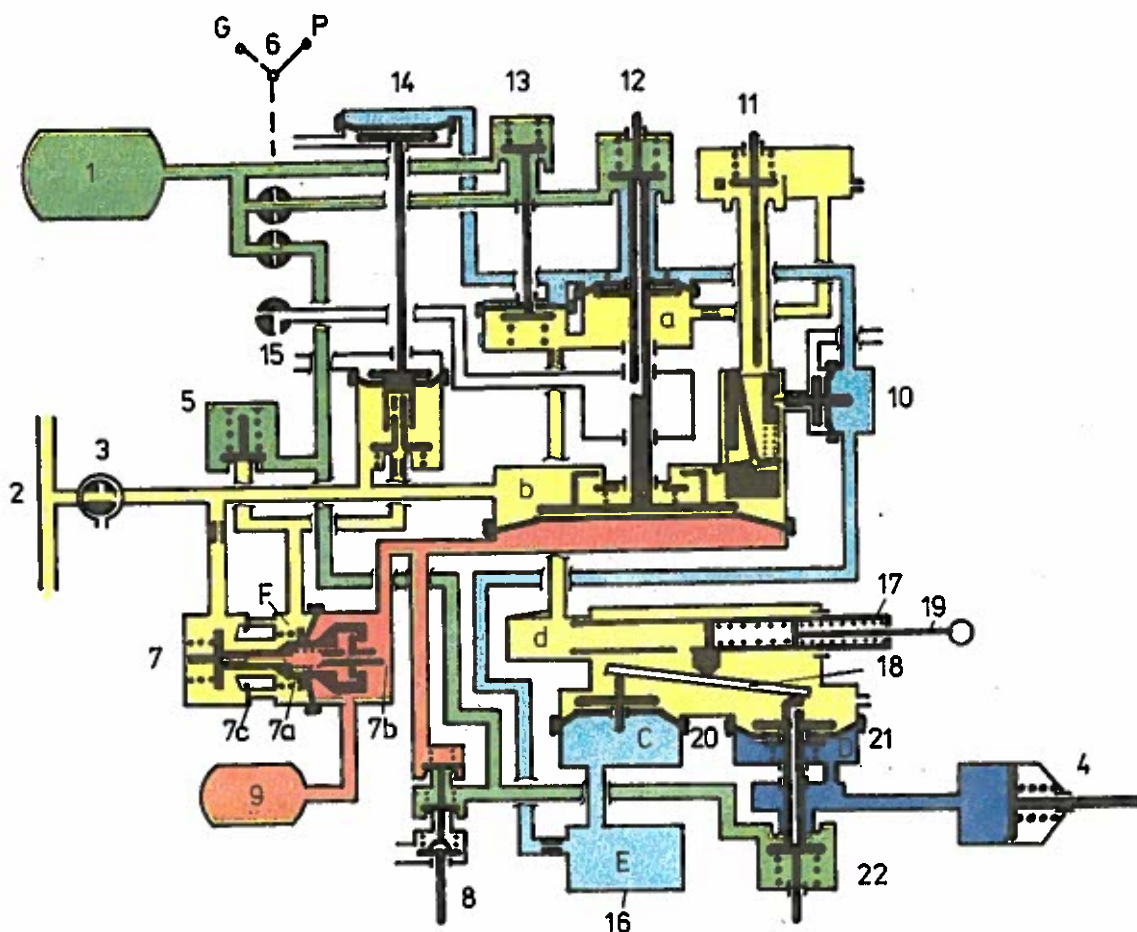
b) Brzdenie — obr. 213

Zníženie tlaku v hlavnom potrubí sa prejaví porušením rovnováhy síl nad a pod rozvodným piestom „b“ rozvodného ventilu (12). Pôsobením vyššieho tlaku z rozvodného vzduchojemu sa presúva sústava piestov „a, b“ s dutou piestnicou rozvodného ventilu do hornej polohy. Zároveň sa pokles tlaku prejaví cez uzatvárací ventil (14) tak, že sa uzatvorí spätný ventil (5) a zníži sa tlak vo vyrovnávacej komore (F) plniaceho ventilu (7). Tým sa presunie vyrovnávací mechanizmus (7a) znova vplyvom vyššieho tlaku v rozvodnom vzduchojeme do ľavej polohy a uzatvorí sa veľký otvor oneskorovacieho ventilu (7b), otvor citlivosti vyrovnávacieho mechanizmu (7a) a otvorí sa vstup plniaceho ventilu (7). Presúvaním sústavy piestov „a, b“ s dutou piestnicou rozvodného ventilu (12) do hornej polohy sa uzatvára otvor dutej piestnice a zároveň sa posúva do hornej polohy sklopná páka, ktorá v prvej fáze posuvu zdvíha driek zrýchľovacieho ventilu (11) a ventil sa otvára.

Stlačený vzduch z priestoru nad rozvodným piestom „b“ teraz prúdi do zrýchľovacej komory a drží zrýchľovací ventil (11) v otvorenej polohe, a to tak dlho, než dôjde k naplneniu zrýchľovacej komory stlačeným vzduchom a tým k spomaleniu jeho prúdenia. Zrýchľovací ventil (11) sa znova uzatvorí, sklopná páka v konečnej hornej polohe rozvodného piesta „b“ je v preklopnej polohe mimo drieku ventilu. Zo zrýchľovacej komory sa stlačený vzduch dostáva cez škrtiacu dýzu do priestoru pod ústretový piest „a“ rozvodného ventilu (12) a ďalej pod piest náskokového ventilu (13). Sústava piestov „a, b“ s dutou piestnicou sa teraz už presunula do hornej krajnej polohy, dutá piestnica otvorila vpúšťací ventil rozvodného ventilu

(12). Vzduch z pomocného vzduchojemu teraz prúdi cez kohút prestavovača osobný — nákladný a cez náskokový ventil (13), ďalej cez plne otvorený vpúšťací ventil rozvodného ventilu (12) cez závorovací mechanizmus (10), ktorý sa prestaví vľavo do riadiacej komory (E) a do komory (C).

Ďalej sa cez otvorený vpúšťací ventil naplní priestor nad ústreťovým piestom „a“ rozvodného ventilu (12), priestor nad piestom náskokového ventilu (13) a priestor nad piestom uzatváracieho ventilu (14). Len čo sa v týchto priestoroch dosiahne tlak asi 0,7 baru, uzatvorí sa náskokový ventil (13), takže vzduch môže prúdiť do riadiacej komory (E) len cez dýzy prestavovača nákladný — osobný (15). Tým je skončená prvá fáza brzdenia, náskok.



Obr. 213 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon ES 3d/AL — brzdenie

Stlačený vzduch v riadiacej komore (E) a tým aj v komore (C) presúva piest (20) do hornej polohy. Takto vzniknutá sila sa prenáša cez dvojramennú páku [jej prevod je určený posuvným puzdrom (17) podľa hmotnosti nákladu] na piest s dutou piestnicou (21) komory ústreťového piesta (D). Piest (21) s piestnicou sa posunie dole a otvorí plniace sedlo dvojventilu (22). Po otvorení plniaceho sedla dvojventilu (22) prúdi stlačený vzduch do brzdového valca, a to tak dlho, dokiaľ sa v ňom nedosiahne tlak určený tlakom v riadiacej komore (E) a dokiaľ tlak v komore ústreťového piesta (D) nie je schopný posunúť piest s dutou piestnicou (21) hore a tým znova uzatvoriť plniace sedlo dvojventilu (22). Súčasne s týmito pochodmi asi pri tlaku 0,7 baru v riadiacej komore (E) sa uzatvára uzavierací ventil (14). Tým je prerušené spojenie medzi hlavným potrubím a pomocným vzduchojemom. Už pri veľmi malom tlaku v riadiacej komore (E) je aretovaná preklápacia páka vo vychýlenej polohe závorovacím mechanizmom (10).

Keď pri prevádzkovom brzdení stúpne tlak v riadiacej komore (E) na hodnotu zodpovedajúcu zavedenému brzdiacemu stupňu, vyrovnajú sa sily z tlakov pôsobiacich na sústavu piestov „a, b“ rozvodného ventilu (12) a pôsobením pružín sa sústava piestov posúva dole, vpúšťací ventil rozvodného ventilu sa uzatvorí, otvor dutej piestnice zostáva uzatvorený. Tým sa dosiahne žiadaný brzdiaci účinok. Ak sa tlak v hlavnom potrubí ďalej zníži, sústava piestov sa vplyvom porušenia tlakovej rovnováhy znovu posunie hore a otvorí vpúšťací ventil a tak sa brzdiaci účinok zvýši.

Pri tomto stupňovaní brzdiaceho účinku neúčinkuje zrýchľovací ventil (11), pretože preklápacia páka, ktorá v prvej fáze ventil otvára, je aretovaná v preklopennej polohe závorovacím mechanizmom (10). Plný brzdiaci účinok sa dosiahne znížením tlaku v hlavnom potrubí o 1,3 až 1,5 baru.

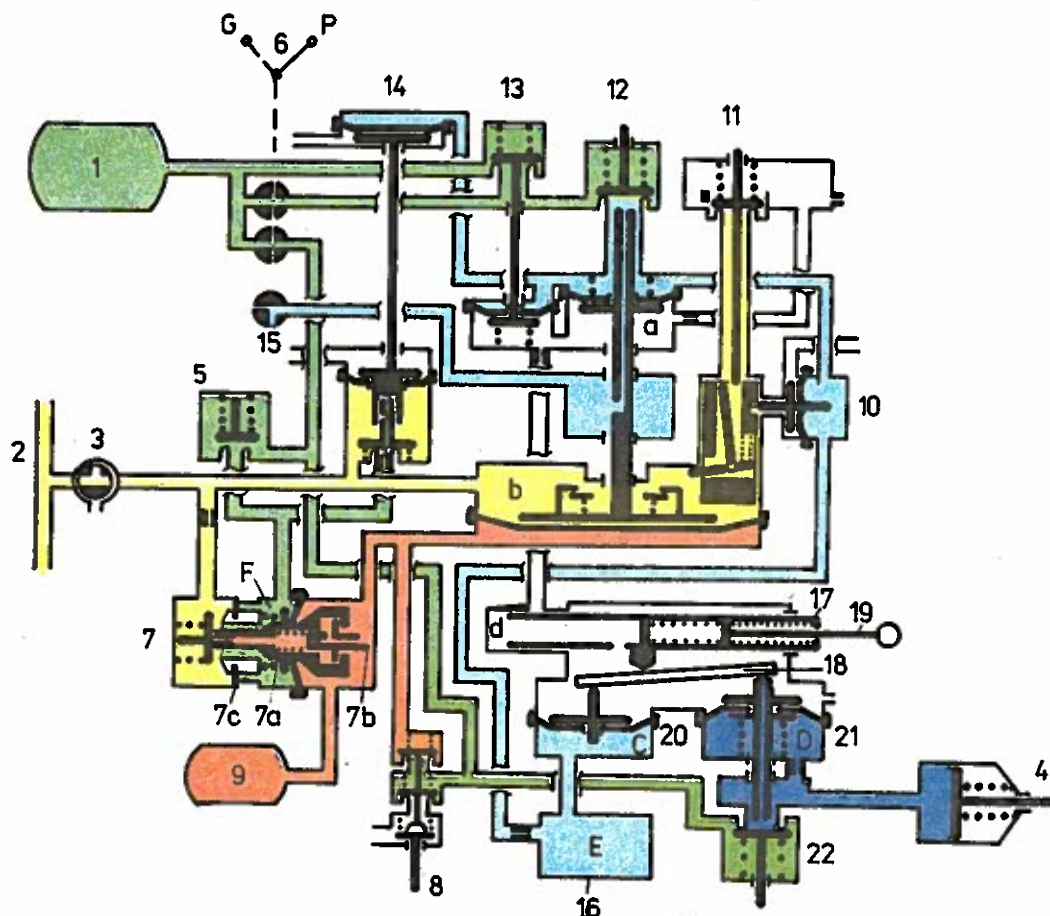
Pripadnou netesnosťou a tým samovoľným znižovaním tlaku v brzdovom valci je porušená rovnováha síl medzi piestami komôr (C) a (D), vstupný ventil (22) sa pootvorí a vzduch je doplnený.

Tlak v brzdovom valci je nastavený podľa hmotnosti nákladu posuvným puzdrom (17), ktoré svojou polohou určuje prevod páky (18). Pri plne naloženom vozni je posuvné puzdro v pravej krajnej polohe, prevod páky je 1 : 1, tlak v brzdovom valci je asi 3,8 baru. Na prázdnom vozni je posuvné puzdro v ľavej krajnej polohe, sila piesta (20), určená tlakom v komorách (E) a (C) a pôsobiaca na piest (21), je menšia vplyvom zmeneného prevodu páky (18), vstupný ventil (22) sa uzatvára pri nižšom tlaku v brzdovom valci. Zároveň v tejto polohe zakrýva posuvné puzdro (17) väčšiu časť kužeľovej drážky „d“ a tým spomaľuje únik vzduchu v čase náskoku z priestoru pod ústretovým piestom „a“ a pod piestom náskokového ventilu (13). Tak je zvýšený náskokový tlak v riadiacej komore (E) a dosiahne sa taký začiatočný tlak v brzdovom valci (BV), ktorý zabezpečuje bezpečné príľahnutie klátikov. Táto regulácia je obmedzená len na čas náskoku.

c) Odbrzdzenie — obr. 214

Zvýšenie tlaku v hlavnom potrubí sa prejaví porušením rovnováhy síl na rozvodnom pieste „b“ rozvodného ventilu (12). Rozvodný piest „b“ sa presúva dole a tým sa otvorí otvor dutej piestnice, ktorým uniká stlačený vzduch z priestoru (E) a (C) cez kohút prestavovača nákladný — osobný do ovzdušia. Otvor dutej piestnice je otvorený tak dlho, dokiaľ tlak pôsobiaci nad ústretovým piestom „a“ sa neznižuje natoľko, že protitlak z rozvodného vzduchojemu (9), pôsobiaci pod rozvodným piestom „b“, nepresunie sústavu piestov „a, b“ znovu do polohy, pri ktorej je otvor dutej piestnice uzatvorený.

Zníženie tlaku v riadiacej komore (E) a komore (C) má za následok porušenie rovnováhy na páke (18), to znamená piest (20) sa pohybuje dole, piest s dutou piestnicou (21) hore a tým sa otvorí sedlo, ktoré tvorí dutá piestnica s dvojventilom (22). Touto cestou uniká stlačený vzduch z brzdového valca do ovzdušia, a to tak dlho, dokiaľ tlak v rozvodnej komore znovu neposunie piest (20) hore a tým piest s dutou piestnicou (21) dole a vstup do dutej piestnice sa uzatvorí. Týmto spôsobom možno postupným zvyšovaním tlaku v hlavnom potrubí stupňovito odbrzďovať.



Obr. 214 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon EST 3d/AL — odbrzdzenie

Počas odbrzdovania sa plniaci ventil (7) drží v otvorenej polohe rozdielom tlakov medzi rozvodným a pomocným vzduchojemom. Pomocný vzduchojem se tak dopĺňa z hlavného potrubia cez škrtiaci otvor, plniaci ventil (7), vyrovnávaciu komoru (F) a spätný ventil (5). Keď dosiahne tlak v pomocnom vzduchojeme hodnotu asi 4,7 baru, presunie pružina vo vyrovnávacej komore (F) vyrovnávací mechanizmus (7a) doprava a plniaci ventil sa pomocou svojej pružiny uzavrie.

Keď sa zníži tlak v riadiacej komore (E) a s ňou spojených priestorov asi na 0,7 baru, posunie sa horná časť uzatváracieho ventilu (14) hore vplyvom prevládajúceho tlaku z hlavného potrubia, ktorý na bránicu v spodnej komore uzatváracieho ventilu (14). Pokiaľ nie je odbrzdovanie plniacim švihom, otvorí sa aj dolná časť uzavieracieho ventilu (14) silou vlastnej pružiny. Teraz sa pomocný vzduchojem plní cez škrtiaci otvor v sedle uzavieracieho ventilu (14) a cez spätný ventil (5). Prístup do rozvodného vzduchojemu (9) cez vyrovnávací mechanizmus (7a) je uzavretý tak dlho, pokiaľ tlak vo vyrovnávacej komore (F) nedosiahne hodnotu 4,8 baru, kedy sa oddiali sedlo vyrovnávacieho mechanizmu (7a) od plniaceho ventilu (7) a vyrovnávací mechanizmus sa presunie vpravo. Teraz sa tlaky medzi rozvodným vzduchojemom (9) a hlavným potrubím vyrovnávajú cez škrtiacu dýzu oneskorovacieho ventilu (7b). Ak je konečný rozdiel tlakov medzi pomocným vzduchojemom (1) a rozvodným vzduchojemom (9) dostatočne malý (tlak v rozvodnom vzduchojeme klesol na 4,9 baru), prekoná pružina vyrovnávacieho mechanizmu (7a) silu pružiny oneskorovacieho ventilu (7b), ktorý sa zasunie a tlaky sa vyrovnajú rýchlo cez otvor citlivosti vo vyrovnávacom mechanizme (7a) oneskorovací ventil (7b) je vyradený z činnosti.

Pri odbrzdovaní plniacim švihom zostáva spodná časť uzatváracieho ventilu (14) uzavretá väčším rozdielom tlakov medzi hlavným potrubím a pomocným vzduchojemom (1), ktorý sa potom podstatne pomalšie dopĺňa cez škrtiacu dýzu spodnej časti uzatváracieho ventilu (14). Táto ochrana proti prebitiu však nepôsobí, keď je už úplne odbrzdené a spodná časť uzatváracieho ventilu (14) je už zdvihnutá.

K úplnému skončeniu odbrzdovacieho pochodu dôjde po poklese tlaku v brzdovom valci pod hodnotu 0,2 baru, kedy sa závorovací mechanizmus (10) presunie vpravo a uvoľní zdvihaadlo preklápajúcej páky. Tá sa vráti do svojej pôvodnej polohy, takže môže opäť ovládať činnosť zrýchľovacieho ventilu (11).

Rozvádzač Oerlikon ESt 4c/R

256. Brzdy s rozvádzačmi ESt 4 a ESt 4/R môžu stupňovito brzdiť i odbrzdovať. Nemajú prestavovač G-P (nákladný — osobný) a náskokový ventil. Konštrukcia a spôsob účinkovania sú obdobné ako na ostatných rozvádzačoch Oerlikon.

Rozvádzača ESt 4 sa používajú na ťažkých podvozkových osobných vozňoch.

Rozvádzače ESt 4/R sú na rýchlikových vozňoch a vozňoch s označením (UIC) RIC. Konštrukčné usporiadanie je rovnaké ako na rozvádzači ESt 4 s tým rozdielom, že namiesto spodného veka má ventil rýchlikovej brzdy pre nastavenie dvoch stupňov tlakov v brzdovom valci — vysoký a nízky stupeň brzdienia. Prestavenie oboch stupňov brzdienia sa ovláda elektricky odstredivým regulátorom s pohonom od nápravy vozňa.

Maximálny tlak v brzdovom valci pri vysokom stupni brzdienia je 4,0 baru a pri nízkom stupni brzdienia 2,0 až 2,3 baru.

Vysoký stupeň brzdienia je samočinne zapnutý pri rýchlosti vyššej ako $60 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ a vypnutý pri rýchlosti nižšej ako $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$.

Rozvádzače ESt 4 a ESt 4/R sa postupne vyvíjali a vyskytujú sa preto v niekoľkých vyhotoveniach s príslušnými úpravami ako rozvádzače ESt 3 a majú aj rovnaké označenia.

Rozvádzač ESt 4c/R má všetky konštrukčné úpravy ako rozvádzač ESt 3c.

Činnosť rozvádzača

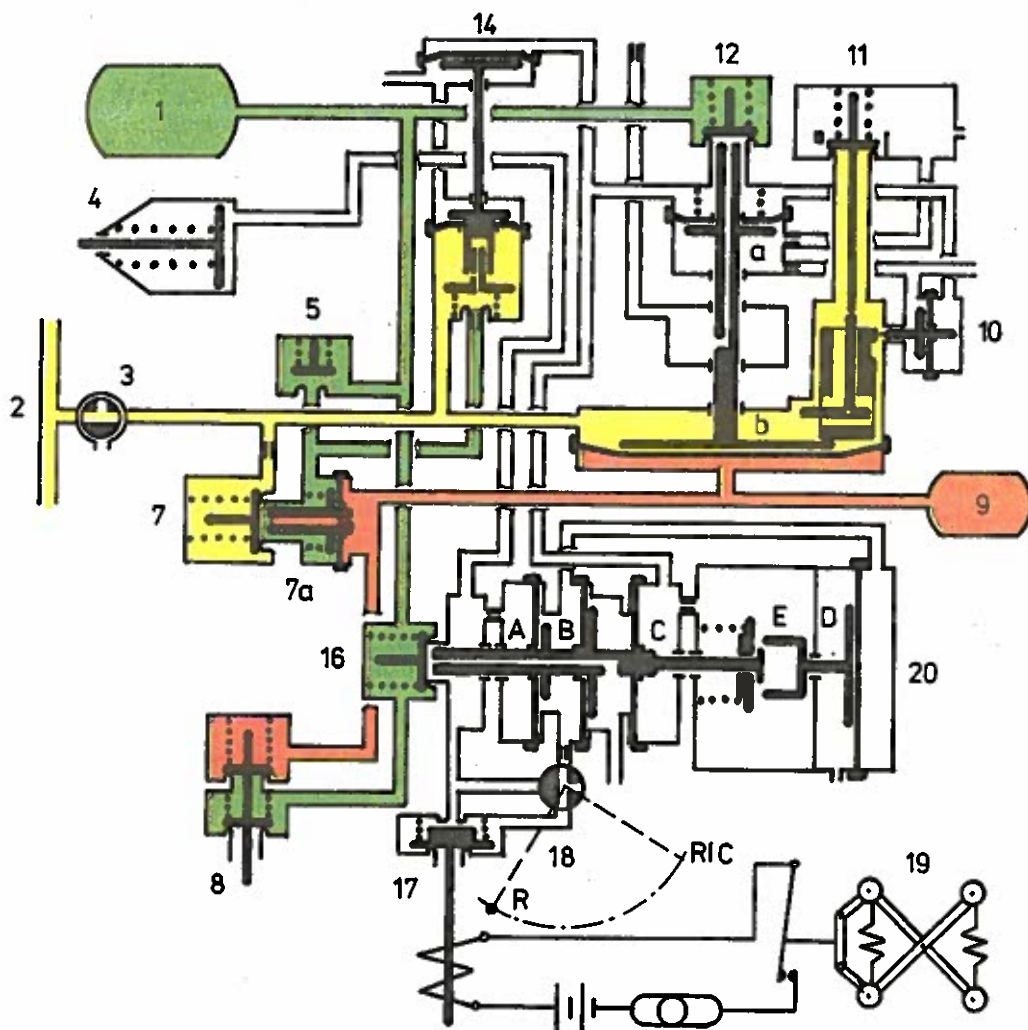
257. Činnosť rozvádzača je rozdelená na plnenie, brzdienie, odbrzdienie a vypnutie brzdy.

a) Plnenie — obr. 215

Z hlavného potrubia prúdi stlačený vzduch uzatváracím kohútom (3) a plní ľavú komoru nad tanierom ventilu (7), dolnú komoru uzatváracieho ventilu (14) a priestor nad rozvodným piestom „b“ rozvodného ventilu (12) vrátane priestoru pod tanierom zrýchľovacieho ventilu (11).

Z dolnej komory uzatváracieho ventilu (14), bránica ktorého tlakom vzduchu zdvihla hornú časť uzatváracieho ventilu a dolná časť tlakom pružiny otvorila sedlo, prúdi vzduch škrtiacim otvorom tiež do strednej komory plniaceho ventilu (7) a tiež cez otvorený spätný ventil (5) do pomocného vzduchojemu (1). Zároveň sa touto cestou naplní priestor nad vstupným ventilom rozvodného ventilu (12). Ďalej sa stlačeným vzduchom naplní priestor nad tanierom vstupného ventilu (16) a dolná komora odbrzdovacieho ventilu (8). Zo strednej komory plniaceho ventilu (7) prúdi vzduch otvorom citlivosti vyrovnávacieho mechanizmu (7a) do rozvodného vzduchojemu (9), pod rozvodný piest „b“ rozvodného ventilu (12) a do hornej komory odbrzdovacieho ventilu (8).

Sústava piestov „a, b“ rozvodného ventilu (12) sa drží v dolnej polohe najprv vyšším tlakom nad rozvodným piestom „b“ po vyrovnaní tlakov nad a pod rozvodným piestom „b“ pružinou tlačiacou na ústretový piest „a“. Tým je vstup do dutej piestnice rozvodného ventilu (12) otvorený a vpúšťací ventil je uzatvorený. Priestory (A), (B), (D) a brzdový valec sú spojené cez otvorenú dutú piestnicu ventilu rýchlikovej brzdy (20) a priestory (C), (E) dutou piestnicou rozvodného ventilu (12) s ovzduším.



Obr. 215 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon ESt 4c/R — plnenie

1 — pomocný vzduchojem, 2 — hlavné potrubie, 3 — uzavierací kohút rozvádzača, 4 — brzdový valec, 5 — spätný ventil, 7 — plniaci ventil, 7a — vyrovnávajúci mechanizmus, 8 — odbrzdovač (odbrzdovaci ventil), 9 — rozvodný vzduchojem, 10 — závorovací mechanizmus (zariadenie), 11 — zrýchľovací ventil, 12 — rozvodný ventil, 14 — záverný ventil, 16 — vstupný ventil, 17 — elektropneumatický ventil, 18 — prestavovač osobný—rýchlik, 19 — odstredivý regulátor, 20 — ventil rýchlikovej brzdy

A — komora A, B — komora B, C — komora C, D — komora D, E — riadiaca komora, a — ústretový piest, b — rozvodný piest

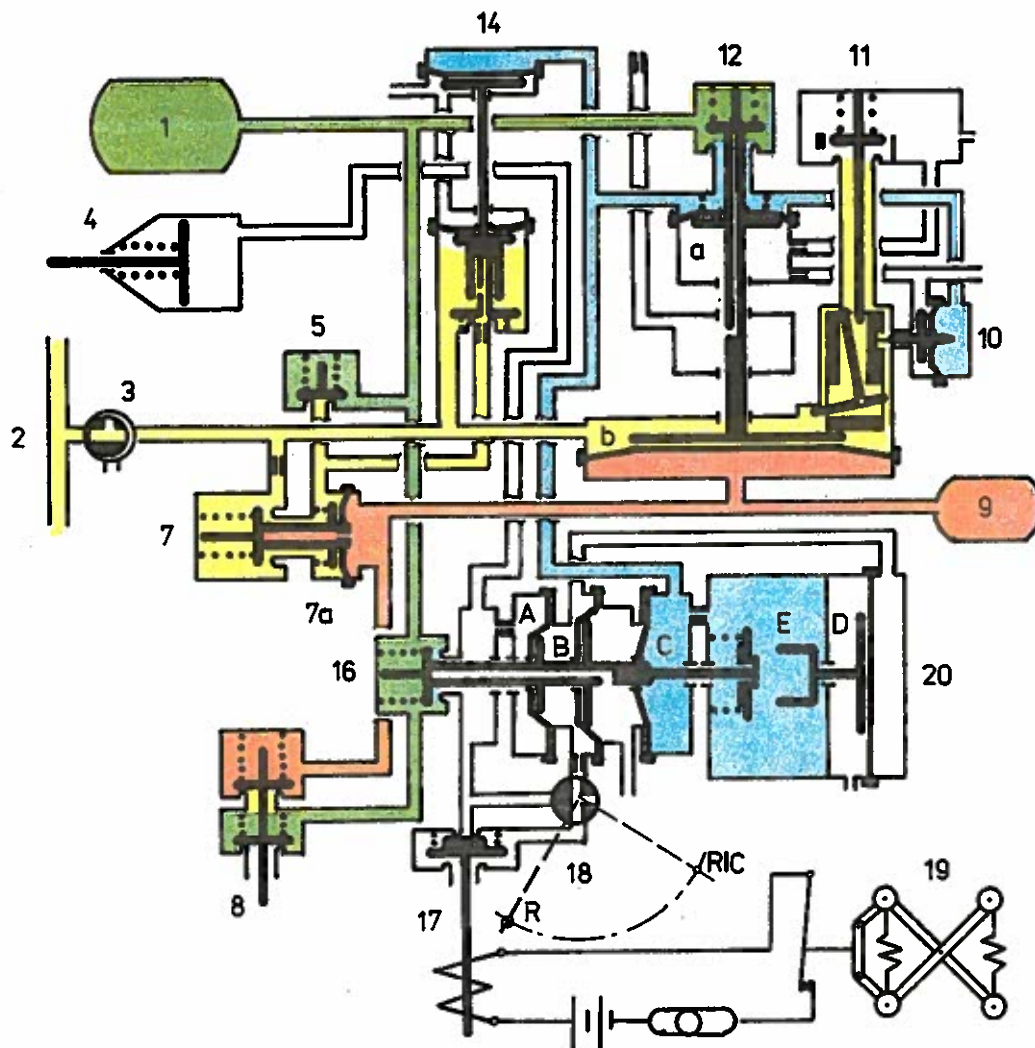
b) Brzdenie — obr. 216

Znížením tlaku v hlavnom potrubí vznikne rozdiel tlakov medzi hlavným potrubím a rozvodným vzduchojemom, ktorý posunie rozvodný piest „b“ hore. Tým je nadzdvihnutý zrýchľovací ventil (11) zo svojho sedla prostredníctvom preklápacej páky, takže vzduch z vetvy hlavného potrubia prúdi do zrýchľovacej komory. Zo zrýchľovacej komory sa dostane vzduch ďalej cez škrtiaci otvor do ovzdušia a okrem toho ďalší škrtiaci otvor do priestoru pod ústretový piest „a“, čím sa podporí zdvihnutie rozvodného piestu „b“. Počas pohybu rozvodného piesta „b“ hore narazí vodorovné rameno preklápacej páky na hranu komory a prekllopí sa. Tým zvislé rameno preklápacej páky uvoľní zdvihadlo zrýchľovacieho ventilu (11). Ten zostáva vplyvom prúdiaceho vzduchu otvorený, dokiaľ sa zrýchľovacia komora nenaplní stlačeným vzduchom. Potom sa ventil svojou hmotnosťou a pôsobením pružiny uzatvorí. Hore sa pohybujúci rozvodný piest „b“ uzatvorí najprv sedlo dutej piestnice rozvodného ventilu (12) a tým spojenie riadiacej komory

(E) cez komoru (C) ventil rýchlikovej brzdy (20) s ovzduším a otvorí vpúšťací ventil rozvodného ventilu (12). Cez tento teraz môže prúdiť stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu do komory (C), do riadiacej komory (E) ako aj do komory nad uzatváracím ventilom (14). Ten sa pri tlaku 0,3 baru zatvorí. Tým sa preruší spojenie z hlavného potrubia do spätného ventilu (5) a vyrovnávacieho mechanizmu (7a). O niečo skôr bolo tiež uzatvorené spojenie k rozvodnému vzduchojemu tým, že vyrovnávajúci mechanizmus (7a) bol pritlačený k plniacemu ventilu (7) rozdielom tlakov medzi hlavným potrubím a rozvodným vzduchojemom.

Rovnako pri tlaku 0,3 baru v komore (C) je aretovaná preklápacia páka zrýchľovača a v preklopenej polohe pomocou závorovacieho zariadenia (10). Tým sa dosiahne, že zrýchľovací ventil môže účinkovať len pri zabrzdení z plne odbrzdeného stavu.

Vplyvom rastu tlaku v komore (C) sa pohybuje dutá piestnica ventilu rýchlikovej brzdy (20) vľavo, tým preruší spojenie brzdového valca s ovzduším a otvorí vpúšťací ventil dvojventilu (16). Teraz môže prúdiť stlačený vzduch z pomocného vzduchojemu (1) do komory pod dvojventil a odtiaľ do brzdového valca, ako i do komory (A). Tlak v tejto komore a v brzdovom valci stúpa tak dlho, až sa sila na brániči komory (A) rovná sile na brániči komory (C). Potom sa presunie dutá piestnica ventilu rýchlikovej brzdy vpravo a vstupný ventil (16) sa uzatvorí. Predpokladom však je, že najprv sa rozvodný ventil (12) dostane do uzavieracej polohy vyrovnaním síl medzi ústretovým piestom („a“) a rozvodným piestom („b“), čo už bolo vysvetlené pri predchádzajúcom opise brzdy Oerlikon. Pri brzdení v polohe prestavovača „R“ (vysoký stupeň brzdzenia) pôsobí prídavná pružina, umiestnená v riadiacej komore (E), proti sile brániče komory (C), pôsobiaca doľava. Tým je zväčšená sila pôsobiaca vpravo na bránicu komory (A). Týmto zariadením je vzostup tlaku v brzdovom valci pozvoľnejší a možno dosiahnuť jemnejšie brzdiace stupne. Ak je rýchliková brzda kohútom prestavovača osobný — rýchlik (18) vypnutá alebo klesne pri zapnutej rýchlikovej brzde rýchlosť vlaku pod $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$, prepoja sa komory (A) a (B).



Obr. 216 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon EST 4c/R — brzdenie

Stlačený vzduch neprúdi pri brzdení následkom toho len do komory (A), ale tiež do komory (B), ktorej účinná plocha bránice je dvojnásobná oproti bránici v komore (C). Zároveň vznikne stlačený vzduch z komory (B) do komory (D) a vyradí z činnosti prídavnú pružinu riadiacej komory (E).

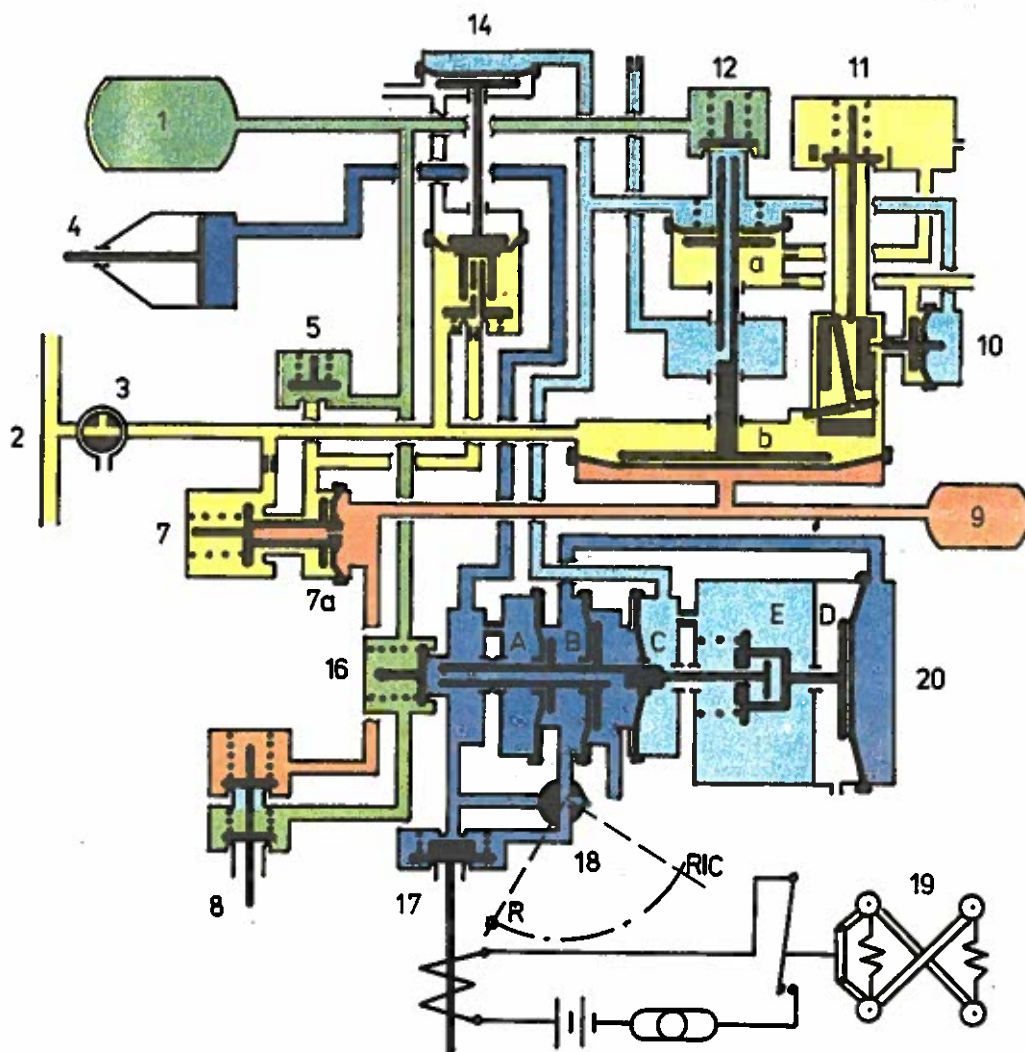
Pretože sily pôsobiace na bránicu medzi komorami (A) a (B) sú v rovnováhe a pritom činná plocha bránice na pravej strane komory (B) je dvojnásobná než bránica komory (C), uzatvorí sa vpúšťací ventil dvojventilu (16) už vtedy, keď tlak v brzdovom valci dosiahol polovičnú hodnotu max. tlaku, to znamená, že brzda pracuje s nízkym stupňom brzdenia (poloha RIC). Pritom je, ako už bola zmienka, vylúčený vplyv prídavnej pružiny pre reguláciu jemných brzdiacich stupňov.

Straty tlaku v brzdovom valci sa samočinne odstraňujú. Okrem toho sa tlak v pomocnom vzduchojeme dopĺňa spätným ventilom (5), a to pri poklese tlaku v pomocnom vzduchojeme pod hodnotu tlaku v hlavnom potrubí.

c) Odbrzdzenie — obr. 217

Tlak v hlavnom potrubí je zvýšený. Tým je posunutý rozvodný piest „b“ spolu s dutou piestnicou smerom dole, takže stlačený vzduch z komory (C) a riadiacej komory (E) môže uniknúť cez dutú piestnicu do ovzdušia. Následkom zníženia tlaku v riadiacej komore (E) a komore (C) sa dutá piestnica ventilu rýchlikovej brzdy (20) posunie vpravo. Vzduch prúdi teraz otvorom piestnice do ovzdušia tak dlho, pokiaľ sa nevyrovnávajú tlaky medzi brzdovým valcom a komorou (C). Okrem toho sa tiež znovu preruší vypúšťanie vzduchu z riadiacej komory (E) cez dutú piestnicu rozvodného ventilu, len čo dôjde k vyrovnaniu tlakov v hlavnom potrubí a v priestore nad ústretovým piestom „a“ s tlakom v rozvodnom vzduchojeme. Týmto spôsobom možno ľubovoľne stupňovito odbrzďovať stupňovitým zvyšovaním tlaku v hlavnom potrubí.

Pomocný vzduchojem sa cez plniaci ventil (7) a spätný ventil (5) dopĺňa tak dlho, až sa dosiahne tlak,



Obr. 217 Účinkovanie rozvádzača Oerlikon EST 4c/R — odbrzdzenie

ktorý je o niečo menší než tlak prevádzkový. Potom sa zatvorí plniaci ventil a zabráni ďalšie plnenie pomocného vzduchojemu dovtedy, dokiaľ neklesne tlak v brzdovom valci na 0,3 baru. Potom sa otvorí uzavierací ventil (14) a uvoľní cestu vzduchu cez škrtiaci otvor a spätný ventil k pomocnému vzduchojemu.

Keď tlak v hlavnom potrubí stúpne na 4,8 baru, brzda povolí úplne. Len čo poklesne tlak v brzdovom valci na 0,3 baru, uvoľní závorovací mechanizmus (10) preklápacou pákou zrýchľovací mechanizmus. Pri opätovnom brzdení teda môže znovu účinkovať zrýchľovací mechanizmus.

Rozvodný vzduchojem zostáva tak dlho uzatvorený vyrovnávacím mechanizmom (7a), až sa dosiahne v hlavnom potrubí a pomocnom vzduchojeme tlak 4,8 baru, ktorý je smerodajný pre úplné odbrzdenie. Tým, že otváranie a zatváranie vyrovnávacieho mechanizmu (7a) závisí od rozdielu tlakov medzi pomocným a rozvodným vzduchojemom, zamedzí sa nežiadúcemu poklesu tlaku v rozvodnom vzduchojeme. Možno preto brzdiť s malými tlakmi v brzdovom valci bez toho, že by poklesol tlak v rozvodnom vzduchojeme.

d) Vypnutie brzdy

Prestavením uzatváracieho kohúta (3) do vypnutej polohy sa preruší spojenie s hlavným potrubím a časť potrubia k rozvádzaču sa odvetrá. Tým dôjde k úplnému zabrzdeniu (ako na brzde DAKO).

XVI. ELEKTRONICKÝ PROTIŠMYK DAKO

258. Modernejším riešením ochrany proti šmyku kolies je elektronický protišmyk DAKO, ktorý sa zavádza na ČSD namiesto protišmykového zariadenia opísaného v článku o rýchlikovej brzde DAKO-R.

Vlastnosti elektronického protišmyku

259. Elektronický protišmyk DAKO chráni kolesá vozidiel pred šmýkaním po koľajnici a tým pred vznikom plochých miest na ich obvode. Pri vzniku sklzu kolies preruší protišmyk spojenie brzdového valca s rozvádzačom a spojí brzdový valec s ovzduším. Impulzom na vypustenie stlačeného vzduchu z brzdového valca je zvýšené odrýchlenie alebo pokles obvodovej rýchlosti jedného alebo viacerých dvojkoľesí vozidla. Pri poklese rýchlosti vozidla pod $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ protišmyk neúčinkuje. Taktiež sa protišmyk samočinne vyradí z činnosti v prípade neprerušeného prívodu prúdu do vypúšťacích ventilov v čase dlhšom ako 6 sekúnd. Protišmyk sa samočinne vypne pri veľkom vyčerpaní brzdy v dôsledku častých účinkovaní, a to pri poklese tlaku vzduchu v pomocnom vzduchojeme asi na 50 % prevádzkového tlaku. Na stojacom vozidle možno jednoduchým spôsobom kontrolovať správne účinkovanie všetkých častí protišmyku vrátane generátora. Po vypustení stlačeného vzduchu z brzdy vozidla sa preruší spojenie protišmyku s vozňovou batériou tak, aby protišmyk na odstavenom vozidle nespotreboval elektrický prúd.

Popis elektronického protišmyku

260. Súprava elektronického protišmyku DAKO pre jeden osobný vozeň s klátikovou brzdou a jedným brzdovým valcom pre jeden podvozok je znázornená na obr. 218 a je zostavená z týchto prístrojov:

- 4 generátorov DAKO-FE 1 (G_1 — G_4),
- 1 elektronického regulátora R7-02,
- 2 vypúšťacích ventilov DAKO-N 4 s elektromagnetickým ventilom,
- 1 tlakového spínača DAKO-TSK 2,5 (TS).

Na vozňoch s klátikovou brzdou alebo s kotúčovou brzdou a so samostatným brzdením každého dvojkoľesia sa zvyšuje počet vypúšťacích ventilov DAKO-N 4, pre každú nápravu jeden.

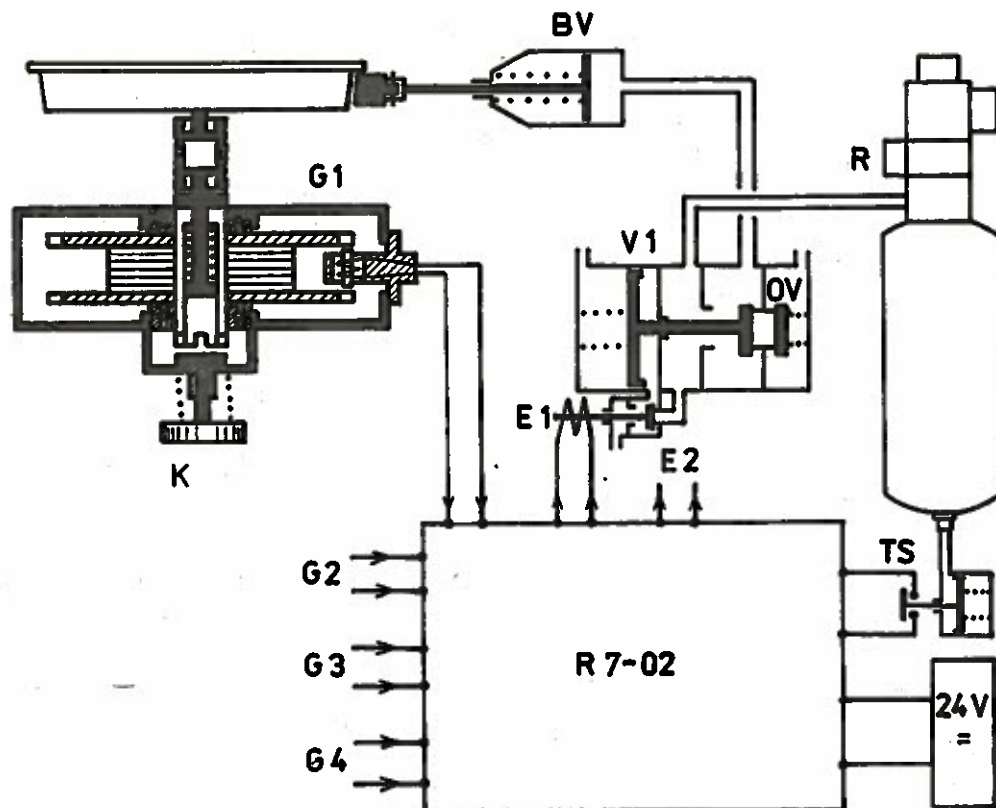
a) Generátor

Generátor sa montuje na ložiskovú skriňu dvojkoľesia na miesto veka ložiska. Poháňa sa nápravou prostredníctvom spojky, ktorá zabezpečuje presný prenos uhlovej rýchlosti nápravy na rotor generátora. Magneticky budený rotor generátora má dve kruhové dosky, ktoré majú na svojom obvode pravidelné výrezy. Medzi doskami je uložená indukčná cievka, spojená s vývodným káblom. Pri otáčaní rotora sa v cievke indukuje striedavý prúd, ktorého napätie a kmitočet sú priamoúmerné obvodovej rýchlosti dvojkoľesia. Výstupný kábel generátora má konektorovú zástrčku na spojenie s elektronickým regulátorom. Generátor má ručné koliesko (K), ktoré slúži na kontrolu protišmyku na stojacom vozidle.

b) Elektronický regulátor

Elektronický regulátor spracúva informácie získané z generátorov a riadi účinkovanie vypúšťacích ventilov. Vstupným signálom je frekvencia (kmitočet) striedavého prúdu. Regulátor je uložený v uzatvorenej skrinke, ktorá sa čelne zasúva do vedenia usporiadaného vo vhodnom priestore vo vnútri vozňa, napríklad v prístrojovej skrini vozňa.

Na čelnej stene skrinky je vypínač s polohami I (zapnuté), 0 (vypnuté) a kontrolná žiarovka. Vypínač slúži na zapínanie protišmyku a rozsvietená kontrolná žiarovka udáva jeho pohotovostný stav.



Obr. 218 Usporiadanie elektronického protišmyku DAKO na vozni

Žiarovka zhasne pri:

- ručnom prestavení vypínača do polohy 0 (vypnuté),
- dlhodobom (dlhšom ako 6 sekúnd) privode prúdu do niektorého z vypúšťacích ventilov,
- nadmernom vyčerpaní brzdy,
- vypúšťaní stlačeného vzduchu z brzdy.

Pri poklese rýchlosti vozidla pod $10 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ protišmyk neúčinkuje. Všetky obvody elektronického regulátora sú na doskách s plošnými spojmi a zasunuté v kazetách typu ALMES.



Obr. 218a Generátor elektronického protišmyku DAKO-FE 1

c) Vypúšťací ventil DAKO-N 4

Vypúšťací ventil (V) je zaradený do spojenia rozvádzača s brzdovým valcom. Súčasťou vypúšťacieho ventilu je elektromagnetický ventil (E) a obmedzovací ventil (OV).

d) Tlakový spínač

Tlakový spínač (TS) sa montuje v blízkosti elektronického regulátora. Je pneumaticky spojený s pomocným vzduchojemom brzdy vozidla a elektricky s elektronickým regulátorom.

Samočinné vypnutie protišmyku

261. Proti nežiadúcemu trvalému alebo dlhodobému účinkovaniu sa elektronický protišmyk DAKO chráni tým, že v prípade neprerušovaného privodu prúdu do niektorého z vypúšťacích ventilov po dlhší čas ako 6 sekúnd sa protišmyk samočinne vypne. Na ten účel slúžia ochranné obvody, usporiadané v elektronickom regulátore, ktoré v opísanom prípade vyradia protišmyk trvale z činnosti.

Činnosť protišmyku sa obnoví prepnutím vypínača do polohy 0 (vypnuté), odstránením poruchy a opätovným prepnutím vypínača do polohy I (zapnuté).

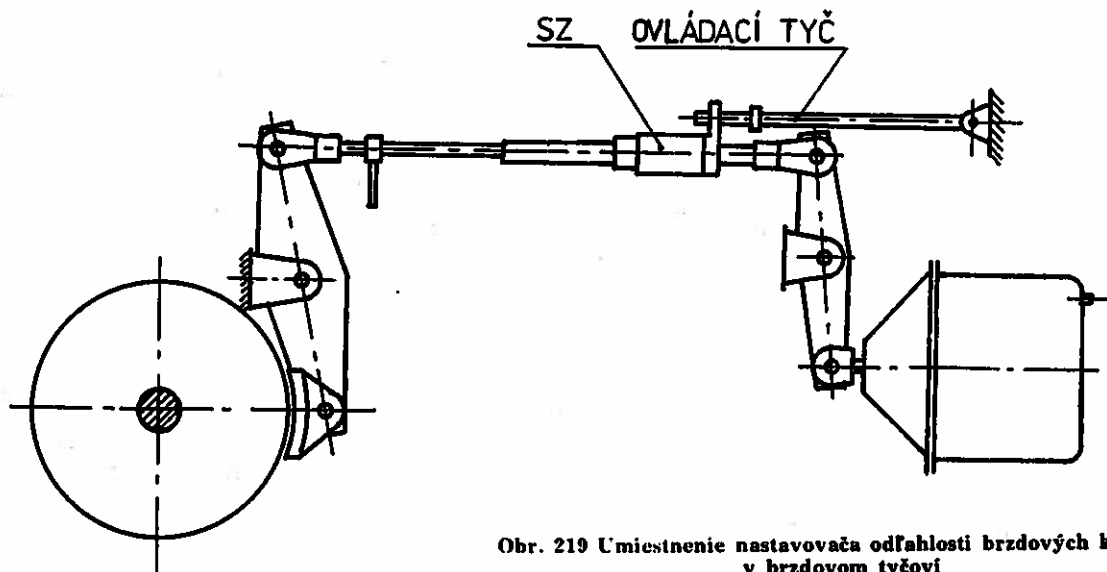
Kontrola účinkovania protišmyku

262. Na kontrolu účinkovania protišmyku na stojacom vozni slúži ručné koliesko, ktoré je súčasťou každého generátora (G_1 až G_4). Zatlačením a pootočením ručného kolieska (K) preklízne trecia spojka, ktorá spája retor generátora s náhonom a retor sa pootočí. Tým sa v cievke generátora indukuje napätie, ktoré spôsobí zaúčinkovanie protišmyku, čo sa prejaví krátkodobým vypustením vzduchu z brzdových valcov a uvoľnením brzdového tyčovia.

XVII. NASTAVOVAČE ODLAHLOSTI ZDRŽÍ

263. Nastavovač odľahlosti zdrží je zariadenie, ktoré samočinne upravuje dĺžku brzdového tyčovia tak, aby zdvih piesta brzdového valca a tým aj odľahlosť zdrží od jazdnej plochy kolies bola v predpísaných toleranciách bez ohľadu na opotrebovanie brzdových klátikov a jazdnej plochy kolesa. Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží je zabudovaný do brzdového tyčovia namiesto jedného ťahadla, ako je znázornené na obr. 177 a 219.

Použitím nastavovača odľahlosti brzdových klátikov sa odstráni namáhavé ručné nastavovanie zdvihu piesta brzdového valca. Udržovaním predpísaného zdvihu piesta brzdového valca sa dosahuje stále rovnaký brzdiaci účinok, rovnaké plniace a vyprázdňovacie časy brzdového valca.



Obr. 219 Umiestnenie nastavovača odľahlosti brzdových klátikov v brzdovom tyčovi

264. Podľa spôsobu účinkovania nastavovačov sa musia rozlišovať:

- jednosmerné nastavovače odľahlosti brzdových zdrží, ktoré skracujú len brzdové tyčovie pri veľkej odľahlosti brzdových klátikov, znižujú teda zdvih piesta brzdového valca; samočinné predĺženie brzdového tyčovia pri malej odľahlosti brzdových klátikov a malom zdvihu piesta brzdového valca nie je možné;
- obojsmerné nastavovače odľahlosti brzdových zdrží, ktoré skracujú a predlžujú brzdové tyčovie a tým znižujú alebo zväčšujú zdvih piesta brzdového valca podľa potreby, čo treba pri zmene odľahlosti brzdových klátikov na naloženom a prázdnom vozni, keď by po vyložení bola odľahlosť veľmi malá a mohla by spôsobiť závažnú závadu pri zabrzdovaní.

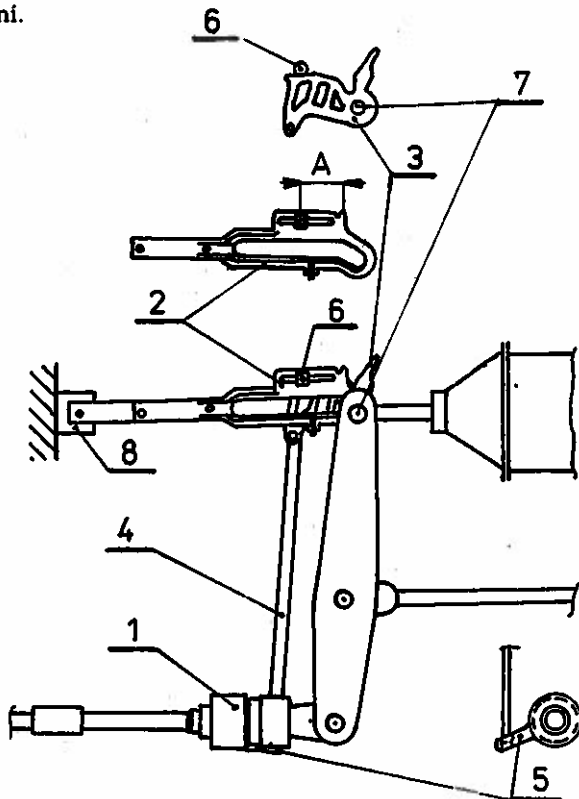
265. Podľa spôsobu ovládania môžeme rozlišovať:

- radiálne ovládané nastavovače odľahlosti brzdových zdrží, na ktorých sa prenášajú ovládacie pohyby od riadiaceho zariadenia na kľuku telesa nastavovača (napr. nastavovač SAB D — obr. 220),
- axiálne ovládané nastavovače odľahlosti brzdových zdrží, na ktorých sa prenáša ovládaci pohyb súsovo na teleso nastavovača (napr. prenáša Stopex — obr. 221 a v poslednom čase nastavovače SAB DRV).

Nastavovače odľahlosti brzdových zdrží sa ďalej rozlišujú podľa regulačnej dĺžky a podľa maximálnej ťažnej sily, ktorú môžu preniesť.

Obr. 220 Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SAB — schéma

- 1 — vlastný nastavovač, 2 — kulisa, 3 — preklopná páčka, 4 — spojovacia tyč, 5 — otočný čap s kľukou, 6 — nárazkový čap, 7 — križiacový čap, 8 — upevnenie k rámu vozňa, A — nastavenie odľahlosti brzdových klátikov



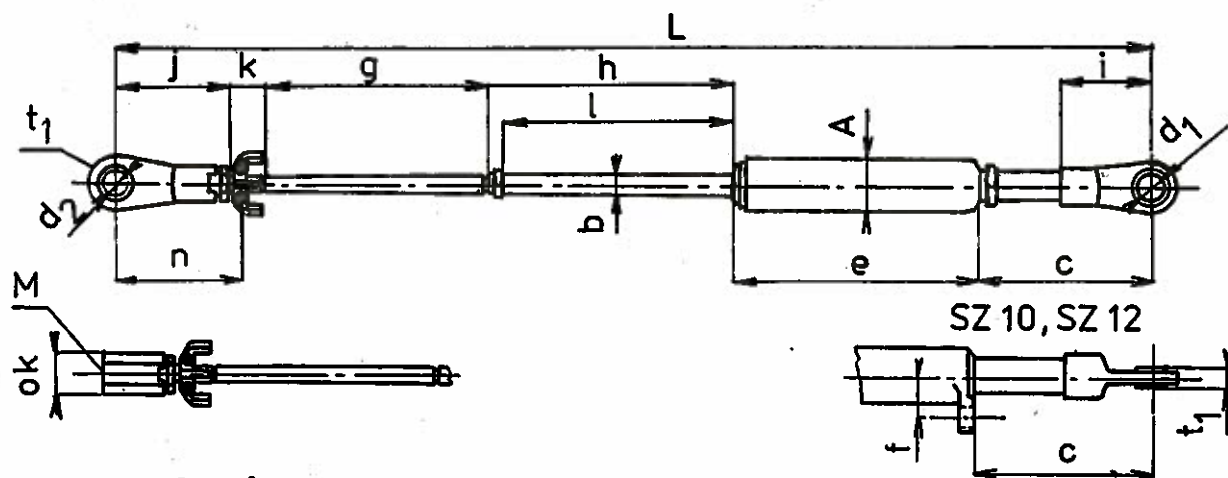
Obr. 221a Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SZ

A. SAMOČINNÝ NASTAVOVAČ ODEĽHLOSTI BRZDOVÝCH ZDRŽÍ SAB

266. Samočinný nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SAB má vyhotovenia jednosmerne pôsobiace, označené ako typ F, a obojsmerne pôsobiace, označené ako typ D — obr. 220. Používa sa najmä na brzde Kunze-Knorr a Hildebrand-Knorr. Podľa vyhotovenia prenáša sily 60, 100 a 140 kN.

Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SAB D

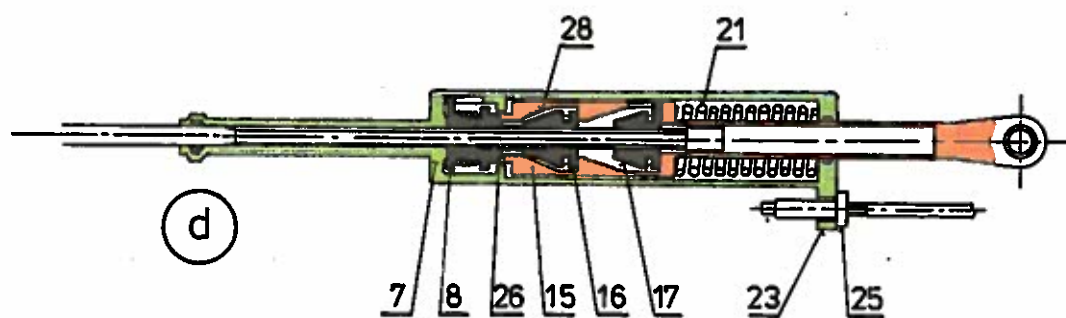
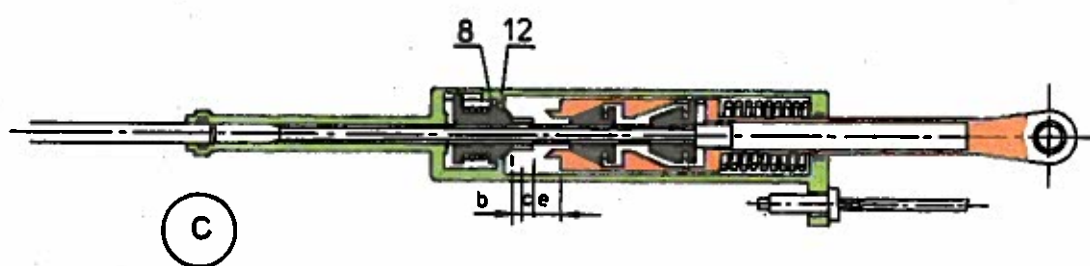
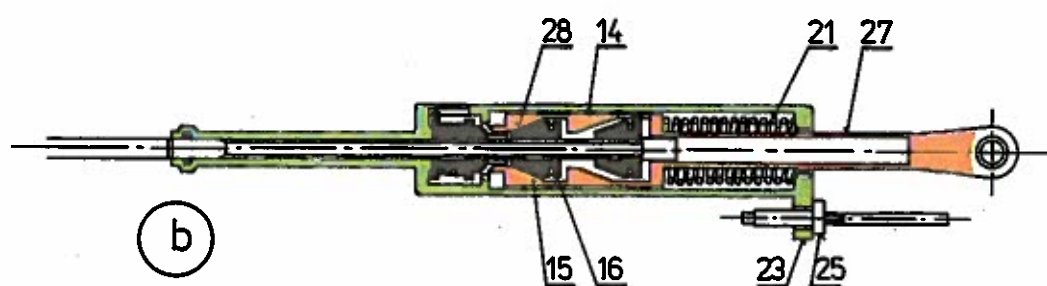
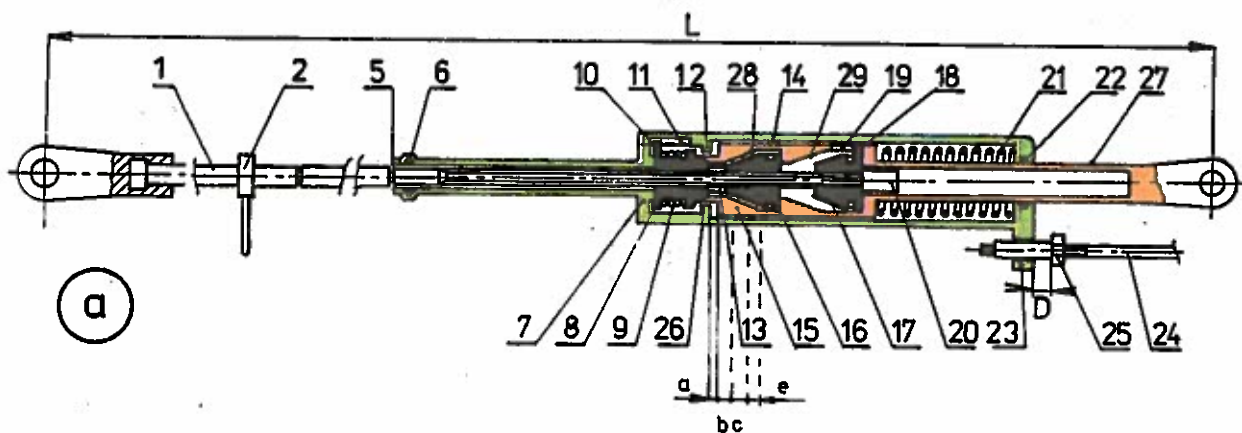
267. Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SAB je obojsmerný nastavovač s radiálnym ovládaním od zdvihu piesta brzdového valca, obr. 220.



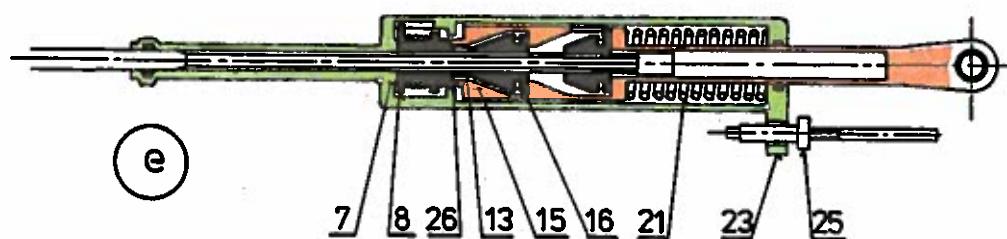
Rozměry v mm

Typ staveče zdrží	SZ 6						SZ 10			SZ 12			
	s maticí a okem			se dvěma oky			s maticí a okem		sedvěma oky	s maticí a okem		sedvěma oky	
záčíslení	.1			.2			.1		.2	.1		.2	
regulační délka	250	400	600	250	400	600	400	600		400	600		
L	1336	1816	2384	1340	1885	1985	2453	1820	2380	2450	1820	2380	2450
d ₁	40,5 ^{+0,16} _{-0,24}			25 ^{+0,13} _{-0,24}	40,5 ^{+0,16} _{-0,24}								
d ₂	—				36,5 ^{+0,16} _{-0,24}		—		36,5 ^{+0,16} _{-0,24}		—		36,5 ^{+0,16} _{-0,24}
t ₁	30 ⁰ ₋₁			20 ⁰ ₋₁	30 ⁰ ₋₁						30,0 ⁰ ₋₁		
t ₂	—				35 ⁰ ₋₁			—		35 ⁰ ₋₁		—	
A	90						102						
b	38						48						
c	197	316	516	167	316	516	160	320		160	320		
e	442						641						
f	62						74						
h	305	455	655	305	455	655	440	640		440	640		
i	157	169		125	169		155						
j	107	134		142	203	134	203	137		188	137		188
k	33	69	37	33	69	169	37	42		61	42		61
l	273	423	623	273	423	623	400	600		380	580		
n	121	152		156	221	152	221	155		206	155		206
M	M 33			—			M 39	M 33	—		M 39	M 33	
ok	65			—			70		—		70		—
max. síla	60 kN						100 kN	70 kN	100 kN		130 kN		
délka regulační tyče	310	1485	1685	—	1370	1530	1370	1530		1370	1530		

Obr. 221 Rozměrový náčrtok nastavovačů odřahlosti brzdových klátíků SZ 6, SZ 10, SZ 12



Obr. 222 Nastavovač odřahlosti brzdových klátíků SZ — schéma



Skladá sa z nastavovacieho zariadenia, t. j. vlastného nastavovača (1) s kľukovým ramenom (5) a ďalej z pohonného zariadenia. Pohonné zariadenie pozostáva zo spojovacej tyče (4), preklopnej páčky (3), kulisy (2), narážadlového čapu (6) a čapu preklopnej páčky (7).

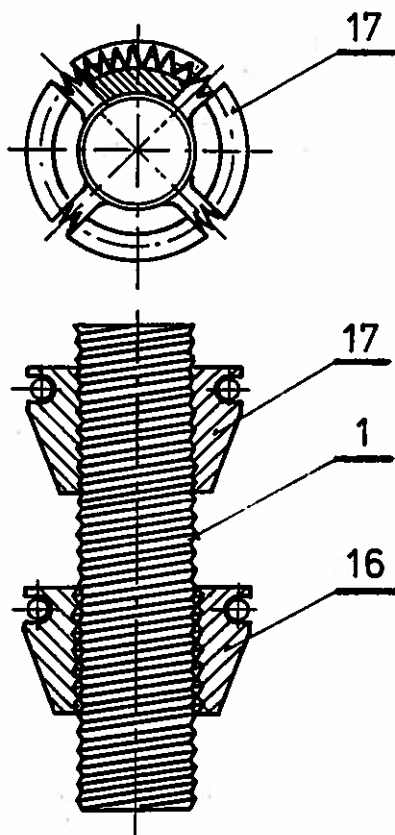
268. Pri brzdení sa posuvný pohyb piestnice brzdového valca prenáša na čap preklopnej páčky (7), ktorý sa posúva vo výreze kulisy (2) a zároveň so sebou unáša preklopnú páčku (3). Preklopná páčka (3) sa posúva tak dlho, až jej výstupok narazí na narážadlový čap (6). Teraz sa preklopná páčka (3) preklopí okolo svojho čapu (7) a tento pohyb sa prenáša spojovacou tyčou (4) na kľukové rameno (5) nastavovacieho zariadenia. Tým sa uvádza nastavovacie zariadenie do činnosti. Nastavenie odľahlosti brzdových klátikov a tým správny zdvih piesta sa vykonáva nastavením vzdialenosti „A“ narážadlového čapu (6) na kulise (2).

B. NASTAVOVAČE ODLAHLISTI BRZDOVÝCH ZDRŽÍ SZ

269. Samočinný nastavovač odľahlosti brzdových zdrží SZ (obr. 221, 222) je obojstranne pôsobiaci nastavovač. Podľa vyhotovenia prenáša nápravovú silu 60 alebo 100 kN (typ SZ 6 alebo SZ 10 podľa predchádzajúcich jednotiek Mp). Teraz sa zavádza namiesto nastavovača SZ 12, ktorý prenáša nápravovú silu 120 kN. Regulačná dĺžka na nastavovačoch SZ je 400 a 600 mm. Rozmery nastavovačov SZ sú v tabuľke na obr. 221.

270. Nastavovač SZ sa skladá z týchto častí (obr. 222):

- zádržná časť vyznačená zelenou farbou, — ťažné vreteno,
- ťažná časť vyznačená červenou farbou, — regulačná tyč.



Zádržnú časť tvorí puzdro nastavovača, v ktorom sú zabudované ostatné časti, a to:

- ťažná časť, skladajúca sa z ťažnej objímky (15), so sedlami ťažnej a poistnej matice (28, 29) a z časti s upevňovacím okom (27),
- ťažné vreteno so špeciálnym závitom (1),
- delené matice, a to matica zádržná (8), matica ťažná (16) a matica poistná (17),
- pružina (21).

Na obr. 223 je znázornený závit ťažného vretena s nasadenými štvordielnymi maticami, ktorých časti sa pritláčajú na závit vretena prstencovými pružinami. Táto konštrukcia umožňuje pri pôsobení sily na matice v smere osi vretena ich roztvorenie a posúvanie po závite (preskakovanie), a to pokiaľ nie sú zovreté kužeľovými časťami ťažnej objímky, t. j. sedlami ťažnej a poistnej matice.

Obr. 223 Regulačná časť nastavovača odľahlosti brzdových zdrží SZ

Činnosť nastavovača SZ

271. Účinkovanie nastavovača je rozdelené do piatich fáz:

a) Poloha súčastí nastavovača SZ v odbrzdenom stave (pokojoyá poloha) — obr. 222

Zádržná matica (8) sa na jednej strane opiera o veko (7) zádržnej časti. Na druhej strane je matica zovretá kužeľom (26) ťažnej objímky (15). Na ťažnú objímku pôsobí sila pružiny (21) a zádržná matica sa touto silou pritláča do závitu ťažného vretena tak, že vreteno je zaistené proti samovoľnému vysúvaniu.

Tažná matica (16) a poistná matica (17) sa v pokojovej polohe opierajú o čelné plochy ťažnej objímky (15).

b) Poloha súčastí nastavovača SZ pri brzdení — obr. 222b, c

Pri brzdení sa celý nastavovač pohybuje vpravo až do okamihu, keď rameno (23) zádržnej časti narazí na nárazku (25) ovládacej tyče. V tomto okamihu už priliehajú zdrže na kolesá. Narážka (25) zastaví ďalší pohyb zádržnej časti (14), pritom ťažná časť (27, 15) sa pohybuje ďalej vpravo, stláča pružinu (21) a po prekonaní vzdialenosti „b“ (zapájacia miera) zavrie ťažná objímka (15) kužeľom (28) ťažnú maticu (16) — obr. 222b. Od tohto okamihu je ťažné vreteno pevne spojené s ťažnou časťou a sila od brzdového valca sa nastavovačom prenáša na brzdové klátiky. Keď sila brzdového valca rastie, pohybuje sa v dôsledku poddajnosti brzdového tyčovia ťažná časť s vretenom ďalej vpravo o vzdialenosť „c“ — obr. 222c. Zádržná matica sa pohybuje s vretenom vpravo, až narazí na opierku (12). Pri ďalšom pohybe vretena sa matica roztvára závitom vretena a vreteno v nej preklzuje.

Na obr. 222c je zakreslené opotrebenie brzdových klátikov mierou „e“ pre jeden brzdový klátik.

V tomto prípade prebieha brzdenie tiež už popísaným spôsobom, len ťažná časť sa posunie ďalej vpravo o mieru „e“. Ťažná časť sa celkom posunie o „b“ (zapájacia miera) + „c“ (poddajnosť tyčovia) + „e“ opotrebenie brzdových klátikov.

c) Poloha súčastí nastavovača SZ pri odbrzdňovaní — obr. 222d

Pri odbrzdňovaní, keď klesá sila brzdiaceho valca, sa pohybuje ťažná časť nastavovača s ťažným vretenom vľavo. Zádržná časť sa pružinou (21) ďalej pritláča na nárazku (23). Ťažná časť s vretenom sa najskôr vracia o mieru „c“ zodpovedajúcu poddajnosti tyčovia. S ťažným vretenom sa pohybuje vľavo zádržná matica (8) a oprie sa o čelo zádržnej objímky (7). Ťažné vreteno pri ďalšom pohybe roztvorí svojím závitom zádržnú maticu a preklzuje v nej.

Keď klesne sila brzdového valca na malú hodnotu, je vyčerpaná tiež poddajnosť tyčovia a na ťažné vreteno nepôsobí už sila, ktorá by ho ťahala vľavo. Zádržná matica zovrie vreteno a zabezpečí ho proti ďalšiemu vysúvaniu. Tak ako sa vracia piest brzdového valca do odbrzdenej polohy, pohybuje sa ťažná časť nastavovača ďalej vľavo. Pretože s ťažným vretenom sa zastaví aj ťažná matica (16), uvoľní kužeľ (28) ťažnú maticu. Ak neboli brzdové klátiky pred brzdením opotrebované a nastavovač nereguloval žiadnu inú odchýlku v odľahlosti zdrží, posunie sa ťažná časť nastavovača vľavo o zapajaciu mieru „b“. Potom sa oprie kužeľ (26) ťažnej objímky o kužeľ zádržnej matice (8) a sila pružiny (21) nepôsobí ďalej na nárazku (25).

Nastavovač sa pohybuje ako celok vľavo, brzdové klátiky odliehajú od kolies a pri úplnom zabrzdení sa nastavovač vráti do polohy zakreslenej na obr. 222a.

Ak boli brzdové klátiky pred brzdením opotrebované alebo z iných dôvodov bola veľká odľahlosť brzdových klátikov od kolies, účinkuje nastavovač brzdových zdrží pri odbrzdnení až do uvoľnenia ťažnej matice posunutím ťažnej objímky vľavo vyššie uvedeným spôsobom. Ťažná časť, ktorá sa vrátila vľavo o mieru „c“ (poddajnosť tyčovia) a mieru „b“ (zapojovaciu mieru). Zostáva však ešte vzdialenosť od zádržnej časti o mieru „e“ (opotrebovanie brzdových klátikov).

Pretože zádržná časť nastavovača brzdových zdrží sa stále pritláča pružinou (21) na nárazku (25) a zádržná matica (8) zabezpečuje ťažné vreteno proti ďalšiemu vysúvaniu, oprie sa ťažná objímka svojimi čelami o ťažnú maticu (16) a poistnú maticu (17) a presúva tieto matice po závitoch vretena vľavo tak dlho, až kužeľ (26) ťažnej objímky zovrie zádržnú maticu (8). Táto poloha je zakreslená na obr. 222d. Ďalším pohybom piesta brzdového valca do odbrzdenej polohy sa presunie celý nastavovač do východiskovej polohy. Miera „D“ medzi ramenami (23) a nárazkou (25) a odľahlosť brzdových zdrží „a“ je pri tom rovnaká ako vo východiskovej polohe na obr. 222a.

Presúvaním ťažnej a poistnej matice v priebehu odbrzdňovania sa však zmenila vzájomná poloha ťažného vretena a ťažné časti a miera „L“ medzi okami nastavovača sa skrátila na „L-e“, t. j. opotrebovanie brzdových klátikov.

d) Poloha súčastí nastavovača SZ pri zväčšovaní malej odľahlosti brzdových klátikov — obr. 222e

Po naložení vozňa klesnú brzdové klátiky pod os kolesa a vzdialenosť medzi brzdovými klátikmi a kolesom sa zväčší. Pri nasledujúcom brzdení nastavi nastavovač SZ samočinne správnu odľahlosť. Po vložení vozňa sa brzdové klátiky vrátia do hornej polohy a odľahlosť brzdových klátikov je malá.

V dôsledku toho prilhnú pri brzdení brzdové klátiky na kolesá skôr ako sa rameno (23) oprie s nárazkou (25) — obr. 222e. Pri dosadnutí brzdových klátikov na kolesá sa zastaví ťažné vreteno a pôsobením zádržnej matice (8) aj zádržná časť nastavovača. Ťažná časť je brzdovým valcom posúvaná vpravo, stláča pružinu (21) a kužeľ (26) ťažnej objímky sa nepatrne vzdiali od kužeľa zádržnej matice (8). Posunutie ťažnej objímky je v takom rozsahu, že kužeľ (28) ťažnej objímky (15) ešte nezviera ťažnú maticu (16). Pôsobením pružiny (21) na zádržnú časť sa jej sila preniesie na čelo zádržnej objímky (7), zádržná matica sa roztvorí a kľže po závitoch vretena. Rozporné puzdro (13) vložené medzi zádržnú a ťažnú maticu spôsobí súčasne roztvorenie a preklzanie ťažnej matice (16). Tým sa zádržná časť posúva vpravo, až sa rameno (23) oprie o nárazku (25). Po zastavení pohybu zádržnej časti zovrie kužeľ (28) ťažnej objímky (15) ťažnú maticu (16) a ďalšie účinkovanie nastavovača je zhodné so skôr opísaným. Pri začiatku brzdenia sa vysunulo ťažné vreteno nastavovača o rozdiel medzi skutočnou a požadovanou odľahlosťou brzdových klátikov. Po odbrzdnení bude odľahlosť brzdových zdrží na požadovanej hodnote „a“.

e) Zabezpečenie nastavovača SZ proti nárazom — obr. 222a

Pri posune s vozňami dochádza často k silným nárazom, pri ktorých vznikajú v brzdovom tyčovi veľké sily. Ak pôsobí sila v tyčovi podľa zasúvania ťažného vretena do nastavovača, zachytí túto silu zádržná matica, ktorá zabezpečí vreteno proti posunutiu. Ak je ťažné vreteno vyťahované von, rovnako sa drží zádržnou maticou. Pri silnom náraze sa však zádržná matica (8) roztvorí a ťažné vreteno sa vysunie z nastavovača tak ďaleko, až poistná matica (17) dosadne do sedla ťažnej objímky (15). Pri prvom nasledujúcom brzdení sa nastavovač SZ prestaví do pôvodnej polohy, t. j. na normálnu odľahlosť brzdových klátikov.

C. NASTAVOVAČ ODLAHLosti BRZDOVÝCH ZDRŽÍ STOPEX

272. Nastavovač odľahlosti brzdových zdrží Stopex existuje vo dvoch základných vyhotoveniach. Typ A je jednosmerný (skrakuje len svoju dĺžku), typ Km je obojsmerný (skrakuje a predlžuje svoju dĺžku). Používa sa na nákladných, osobných a motorových vozňoch. Vyrába sa s regulačnou dĺžkou 400 a 600 mm, je schopný preniesť maximálnu silu 60 kN. Tento nastavovač má podobnú činnosť ako popísaný nastavovač SZ a preto ho netreba popisovať.

XVIII. ZARIADENIE NA BRZDENIE PODĽA NÁKLADU ZMENOU PREVODU

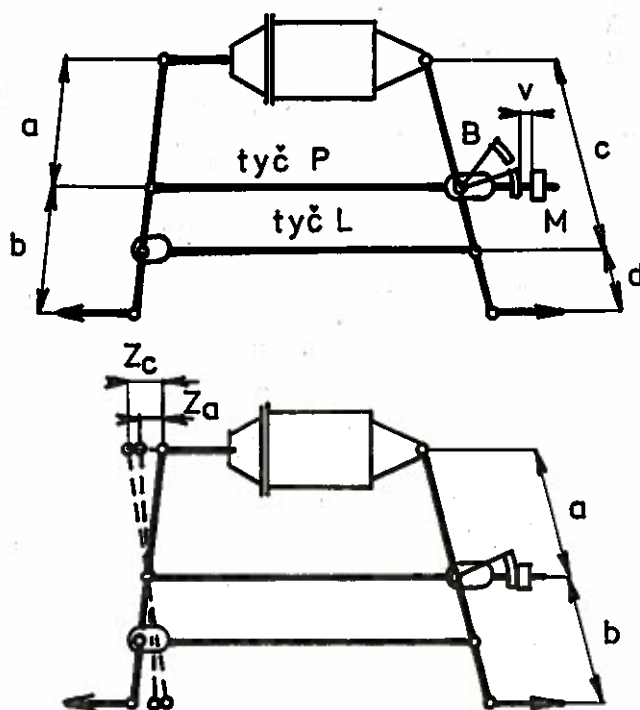
273. O potrebe regulácie brzdiaceho účinku v závislosti od hrubej hmotnosti vozňa ovplyvnenej hmotnosťou nákladu bolo vysvetlené v teórii brzdzenia (prvá časť, kapitola III., oddiel H „Brzdenie podľa nákladu“).

Zmena brzdiaceho účinku sa dosiahne dvojakým spôsobom:

- zmenou tlaku v brzdovom valci,
- zmenou prevodu brzdového pákovia.

Brzdenie podľa nákladu zmenou tlaku v brzdovom valci je popísané v časti o jednotlivých rozvádzačoch.

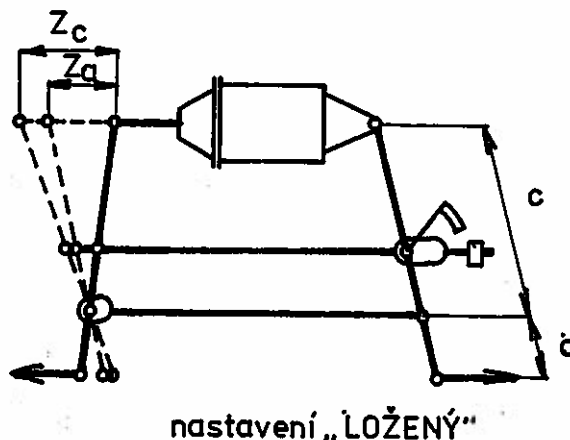
274. Zariadenie pre brzdenie podľa nákladu zmenou prevodu je znázornené na obr. 224 a pôsobí tak, že pri konštantnom tlaku vzduchu v brzdovom valci je dosiahnutá zmena sily na brzdové klátiky v polohe prestavovača „prázdny“ alebo „naložený“ zmenou prevodu brzdového tyčovia. Zariadenie pre brzdenie podľa nákladu sa tvorí dvoma spojnicami prevodnic (P, L), prestavovačom prevodu s palcom (B) a maticou (M), uhlovou pákou a vlastným pákovým prestavovačom prázdny — naložený.



nastavení „PRÁZDNÝ“

Obr. 224 Zariadenie na brzdenie podľa nákladu zmenou prevodu — schéma

P — spojnice prevodnic pre polohu „prázdny“,
L — spojnice prevodnic pre polohu „naložený“,
B — palec, M — matica, v — vŕňa



nastavení „LOŽENÝ“

Činnosť zariadenia na brzdenie podľa nákladu zmenou prevodu

275. Zmena prevodu sa dosiahne vyradením jednej zo spojnic prevodníc z činnosti, a to pomocou prestavovača prevodu. Palec (B) prestavovača prevodu sa ovláda uhlovou pákou a pákovým prestavovačom prázdny — naložený.

V polohe „prázdny“ sa zasunie palec (B) do predĺžnej spojnice prevodníc (P). Medzi palcom a nastavovacou maticou (M) je medzera (v). Ak sa pohybuje piestnica brzdového valca pri brzdení vľavo, pohybuje sa aj prevodnica vľavo. Pri zasunutom palci je na začiatku brzdzenia v zábere čap v oku spojnice prevodníc (L), avšak čap v oku spojnice prevodníc (P) nie je zaťažený. Brzdové klátiky sú vtedy ťahané spojnicou prevodníc (L). Pri ďalšom pohybe spojnice prevodníc (P) vľavo, po vyčerpaní medzery (v), narazí palec (B) na nastavovaciu maticu (M) prestavovača prevodu a teraz prenáša silu od brzdového valca spojnicou prevodníc (P); spojnica (L) je vyradená z činnosti. V tomto prípade sa sila od brzdového valca prenáša malým prevodom a/b.

V polohe „naložený“ je palec (B) vysunutý z predĺženia spojnice prevodníc (P). Sila od brzdového valca sa potom prenáša spojnicou prevodníc (L), t. j. veľkým prevodom c/d. Tým je zvýšená brzdiaca sila v polohe „naložený“.

Medzera (v) medzi nastavovacou maticou (M) a palcom (B) je potrebná preto, aby pri brzdení v polohe „prázdny“ nedošlo ihneď k prenosu sily spojnicou prevodníc (P). V tomto prípade by bol veľmi veľký rozdiel zdvihu piesta brzdového valca v polohe „prázdny“ a „naložený“. Pri dodržaní predpísanej technológie nastavenie prestavovača prevodu sa medzera (v) samočinne vymedzí.

XIX. ODBRZĐOVAČE

276. Odbrzďovače sú prístroje, ktoré slúžia na odpustenie alebo úplné vypustenie stlačeného vzduchu z brzdových priestorov, a to napríklad pri preplnení brzdy, pre odbrzďovanie vozňov pred ich rozposunovaním, pred opravou brzdového zariadenia a pod.

Odbrzďovače sú ručné alebo samočinné. Nákladné vozne vystrojené brzdou DAKO majú ručný i samočinný odbrzďovač a osobné vozne majú len ručný odbrzďovač.

A. RUČNÝ ODBRZĐOVAČ

277. Na obr. 133 je znázornený ručný odbrzďovač, ktorý je rovnaký pre rušne a vozne (čl. 169). Vozňový ručný odbrzďovač sa líši od rušňového len tým, že namiesto ovládacej rukoväti má páku odbrzďovača s okami na pripojenie ťahadiel, ktorými je ovládateľný z oboch strán vozňa.

Ručný odbrzďovač je na vozne montovaný priamo na rozvádzači alebo na potrubí medzi rozvádzačom a pomocným vzduchojemom a brzdovým valcom.

278. Na vozňoch vystrojených brzdou DAKO sa používajú ručné odbrzďovače s dvoma odbrzďovacími záklopkami a tvoria celok s rozvádzačom — obr. 189. Odbrzďovač má dve odbrzďovacie polohy. V prvej polohe, ktorá sa nastaví miernym potiahnutím za ťahadlo, otvorí sa len jedna odbrzďovacia záklopka a vzduch sa vypúšťa z pomocného vzduchojemu, brzdového valca a hlavného potrubia. Pri silnejšom potiahnutí sa otvoria obe odbrzďovacie záklopky a vzduch sa vypúšťa z uvedených priestorov a rozvodného vzduchojemu.

B. SAMOČINNÝ ODBRZĐOVAČ DAKO-OS 1

279. Pred rozposunovaním vozňov po príchode vlaku treba všetky vozne z rozposunovanej súpravy odbrzdiť. Odbrzdenie je možné odbrzďovačom. V minulosti boli nákladné vozne vystrojené len ručným odbrzďovačom, ktorým sa pri odbrzďovaní vypúšťal vzduch zo všetkých priestorov tlakovej brzdy, a to tak z brzdového valca ako aj z pomocného, prípadne rozvodného vzduchojemu.

Tento odbrzďovač sa musel obsluhovať po celý čas odbrzďovania. Odbrzdenie všetkých vozňov vo vlaku bolo náročné na počet obsluhujúcich osôb a na čas potrebný na odbrzdenie. Odbrzdenie bolo zároveň neekonomické, lebo vzduch sa nevypúšťal len z brzdového valca, ale zbytočne aj z pomocného a rozvodného vzduchojemu. Po opätovnom zostavení vlaku museli byť znova naplnené tieto priestory.

280. Zavedením samočinného odbrzdovača DAKO-OS 1, ktorý je namontovaný na potrubie spájajúce rozvádzač s brzdovým valcom, sa odstránil zdĺhavý a neekonomický spôsob odbrzdovania vozňov. Pri použití samočinného odbrzdovača DAKO-OS 1 postačí krátkodobé potiahnutie za ťahadlo odbrzdovača a ak nie je v hlavnom potrubí tlak, čo je pri rozposunovaní vozňov pravidlom, naplnený brzdový valec sa samočinne úplne odvetrá, pritom pomocný a rozvodný vzduchojem zostane naplnený. Tým sa podstatne skráti čas na plnenie vzduchom novo zostavenej vlakovéj súpravy a ušetrí sa energia na výrobu stlačeného vzduchu.

Odbrzdovač pôsobí ako samočinný vtedy, keď je brzda zabrzdená a hlavné potrubie je úplne odvetrané, prípadne v hlavnom potrubí je tlak maximálne 1 bar.

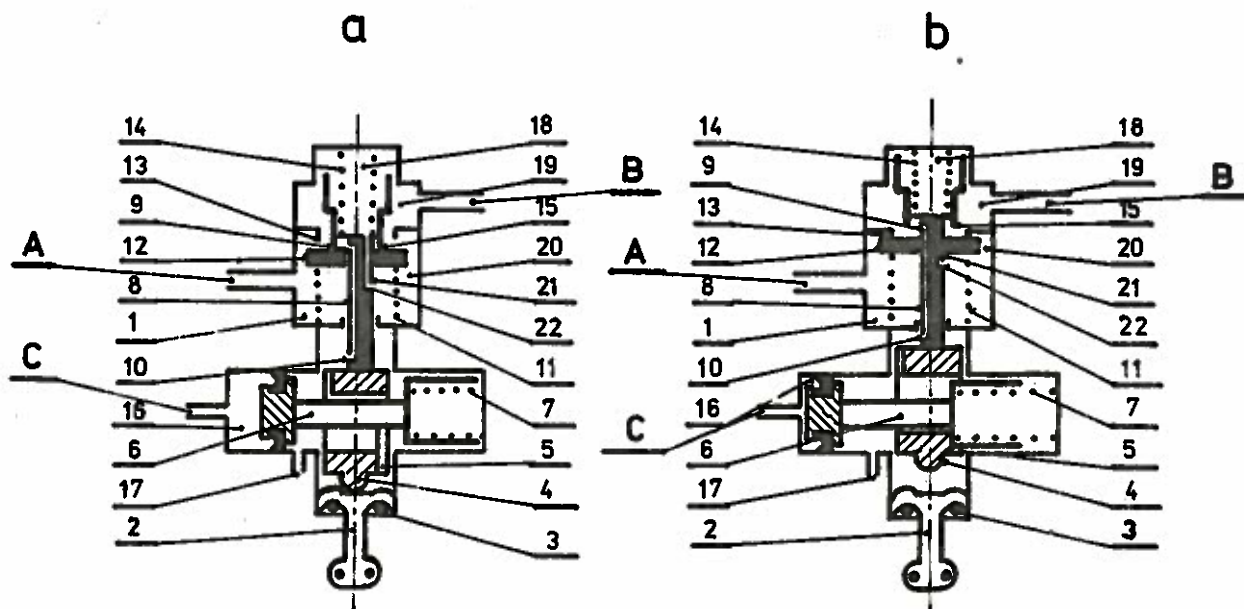
281. Samočinný odbrzdovač DAKO-OS 1 je na vozni spojený ťahadlom s odbrzdovačom, umiestneným na rozvádzači. Pri miernom potiahnutí za ťahadlo sa s brzdovým valcom odvetrá tiež pomocný vzduchojem a pri intenzívnom potiahnutí tiež rozvodný vzduchojem. V okamihu uvoľnenia ťahadla sa vyprázdňuje ďalej len brzdový valec. Ak treba vyprázdniť všetky brzdové priestory, napr. pri opravách brzdových prístrojov, prípadne ak treba odstrániť preplnenie brzdy (prebitie), je potrebné držať ťahadlo odbrzdovača tak dlho, pokiaľ sa nedosiahne požadovaný účinok.

Samočinný odbrzdovač a ručný odbrzdovač umiestnený na rozvádzači sa ovládajú spoločnými ťahadlami, ktoré sú vyvedené na obe strany vozňa. Oká ťahadiel samočinného odbrzdovača musia mať obdĺžnikový štítok s nápisom „AUTOM“.

Samočinným odbrzdovačom DAKO-OS 1 sú vystrojené všetky nákladné vozne od roku výroby 1964 a postupne sú nimi vystrojované aj vozne staršej výroby.

Činnosť samočinného odbrzdovača

282. Činnosť samočinného odbrzdovača je znázornená na obr. 225



Obr. 225 Samočinný odbrzdovač DAKO-OS 1

Účinkovanie

a) Tlak v hlavnom potrubí väčší ako 1 bar — obr. 225a

Stlačený vzduch z hlavného potrubia prúdi rúrkou (C) do valčeka (16) a tlačí piest (6) do pravej krajnej polohy proti napätiu pružiny (7). V pokojnej polohe zabezpečuje odbrzdovač spojenie rozvádzača s brzdovým valcom otvoreným sedlom (13) ventilu (12). Priestor (18) nad piestom (8) je spojený s komorou (20) otvorom (21, 22) v pieste (8). Potiahnutím za ťahadlo odbrzdovača sa vychýli páka (2), ktorá zdvihne zdvihač (4) a piest (8). Ventil (12) sa pôsobením pružiny (11) pohybuje hore, uzatvorí sedlo (13) a tým preruší spojenie rozvádzača s brzdovým valcom. Piest (8), ktorý sa zdvíha ďalej, uvoľní sedlo (15) a stlačený vzduch z brzdového valca uniká otvormi (9 a 10) v drieku piesta a kanálom (17) do ovzdušia. Potiahnutím za ťahadlo sa súčasne vychýli páka odbrzdovača umiestneného na rozvádzači, ktorý obvyklým spôsobom vypúšťa stlačený vzduch z pomocného a rozvodného vzduchojemu. Po uvoľnení ťahadla odbrzdovača sa

odbrzdovač vráti do pokojnej polohy a preruší sa odvetrávanie brzdového valca, pomocného a rozvodného vzduchojemu. Týmto spôsobom možno odstrániť preplnenie (prebitie) brzdy.

b) Tlak v hlavnom potrubí menší ako 1 bar — obr. 225b

Pri odvetranom hlavnom potrubí alebo pri nižšom tlaku v hlavnom potrubí ako 1 bar sa presunie piest (6) pôsobením pružiny (7) vľavo a po potiahnutí za ťahadlo odbrzdovača zapadne piest (6) do vybrania (5) vo zdvihadle (4).

Zdvihadlo (4) a piest (8) sa tým trvale držia vo zdvihnutej polohe a vzduch z brzdového valca uniká otvoreným sedlom (15), otvorom (9) a (10) i kanálom (17) do ovzdušia. Na túto manipuláciu stačí krátke potiahnutie za ťahadlo odbrzdovača, pokles tlaku v pomocnom a rozvodnom vzduchojeme je nepatrný.

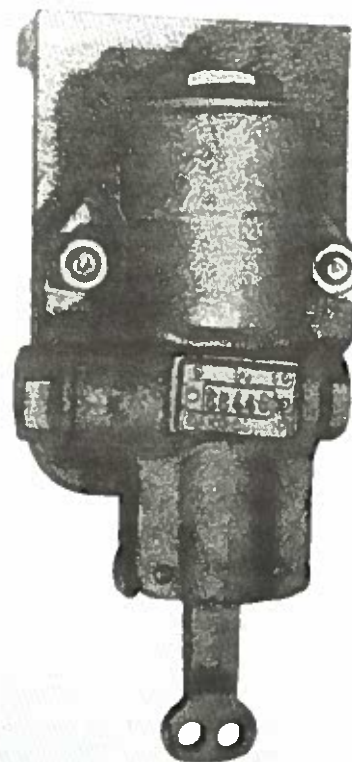
Pri dosiahnutí tlaku vzduchu v hlavnom potrubí nad 2 bary presunie sa piest (6) vpravo a tým uvoľní zdvihadlo (4) s piestom (8). Stlačený vzduch v priestore (18) a sila pružiny (14) stlačí piest (8) a ventil (12) dole, do polohy znázornenej na obr. 225a. Otvoreným sedlom (13) prúdi vzduch z rozvádzača do brzdového valca a brzdový valec sa naplňa. Pri ďalšom zvýšení tlaku v hlavnom potrubí sa brzdový valec vyprázdni normálnym spôsobom cez rozvádzač.

Samočinný odbrzdovač DAKO-OS 1 môžeme použiť s ktorýmkoľvek typom brzdy.

Hrdlo (C) je napojené na odbočku hlavného potrubia od prachojemu.

Hrdlo (B) je privod k brzdovému valcu.

Hrdlo (A) je spojené s rozvádzačom.



Obr. 225a Samočinný odbrzdovač DAKO-OS 1

XX. PRÍSLUŠENSTVO BRZDY NA VOZŇOCH

A. BRZDOVÉ POTRUBIE

283. Brzdové potrubie — obr. 176, 178 musí byť zhotovené z bezšvových oceľových závitových rúrok, zosilnených podľa ČSN 42 5711 a upravené tak, aby bolo čo najkratšie a rovné (priame). V rúrkach nesmú byť vytvorené miesta, v ktorých sa mohli usadzovať nečistoty a kondenzát.

Hlavné potrubie

284. Hlavné potrubie — obr. 176 (položka 8), 178 (položka 19) zabezpečuje rozvod stlačeného vzduchu a plnenie pomocných vzduchojemov a ostatných brzdových priestorov vozňov vo vlaku spolu s prenosom impulzov pre účinkovanie vzduchovej brzdy. Hlavné potrubie je na konci vozňa rozvetvené alebo nerozvetvené. Rozvetvené potrubie je na všetkých osobných vozňoch a na nákladných vozňoch jazdiacich v režime SS (120 km · h⁻¹) u nákl. vozňov jazdiacich v režime „S“ (100 km · h⁻¹) môže byť rozvetvené i nerozvetvené hlavné potrubie, odporúča sa však rozvetvené potrubie. Spojkové kohúty a hlavice brzdových spojok musia byť natreté na červeno.

Napájacie potrubie

285. Napájacie potrubie — obr. 178 (položka 20) slúži na zásobovanie vozidiel stlačeným vzduchom z hlavného vzduchojemu, a to aj na iné účely ako je napájanie brzdového zariadenia. Je to napr. prepojenie hlavných vzduchojemov na hnacích vozidlách, pre napájanie elektropneumatickej brzdy, prívod stlačeného vzduchu pre pneumatické vykladanie výsypných vozňov a pod. Spojkový kohút a zrkadlo vyhotovené hlavice brzdových spojok sú natreté na žltú.

Spojovacie potrubie

286. Spojovacie potrubie — obr. 176 (položka 17) — slúži na prepojenie prístrojov tlakovej brzdy, najmä hlavného potrubia s rozvádzačom, rozvádzača s brzdovým valcom a pod.; musí byť namontované bez predpätia.

287. Hlavné a napájacie potrubie musí mať spád k spojovým kohútom, v krajnom prípade môže byť vodorovné. Potrubné odbočky k rozvádzaču a záklopke, prípadne ku kohútu záchrannej brzdy musia byť čo najkratšie. Hlavné potrubie musí mať vnútorný priemer (svetlosť) 32 mm [1 1/4"] v tolerancii rozmerovej normy rúrok. Na starších vozňoch do roku výroby 1968 môže mať hlavné potrubie vnútorný priemer (svetlosť) 1". Všetky osobné vozne, motorové a elektrické vozne, motorové a elektrické jednotky musia mať napájacie potrubie menovitej svetlosti 32 mm [1 1/4"]. Toto potrubie je na čelách vozidla ukončené spojkovými kohútmi a brzdovými spojkami zrkadlového vyhotovenia. Celé potrubie musí byť riadne utesnené a všetky spoje s valcovým závitom musia byť zabezpečené tesniacimi (prítužnými) maticami. Prepojenie hlavných a napájacích potrubí, spojovanie brzdových potrubí a pripojenie prístrojov k brzdovým potrubiam je vykonané s týmito hlavnými časťami:

- spojkovými kohútmi AKH — obr. 176 (položka 7),
- brzdovými spojkami — obr. 176 (položka 7),
- odbočkami — obr. 176 (položka 18),
- prachojemami — obr. 176 (položka 9),
- fitinkami.

Spojkové kohúty AKH

288. Spojkové kohúty majú rukoväti bez aretácie alebo s aretáciou, obr. 86, 87, 88, 89. Kohúty sa vyrábajú v pravom alebo ľavom vyhotovení podľa polohy rukoväti. Na ľavom kohúte je rukoväť od kohúta pri pohľade smerom od potrubia; na pravom kohúte je to naopak.

Umiestnenie kohútov na čele vozňa je určené vyhláškou UIC č. 541-1.

Na vozidlo sa montujú kohúty tak, aby na nerozvetvenom potrubí boli rukoväti smerom od ťahadlového háka, na rozvetvenom potrubí sa odporúča rukoväti situovať smerom k ťahadlovému háku; môžu však byť aj v smere od háka. V každom prípade však musia byť súmerné na pozdĺžnu os vozňa.

Kohúty sa montujú na oba konce hlavného alebo napájacieho potrubia. Ich zahnutý vývod má na sebe závit, na ktorý je naskrutkovaná brzdová spojka. Kohúty sa konštruujú tak, že zodpovedajú všetkým predpisom UIC a spĺňajú tri hlavné požiadavky:

- v otvorenej polohe nesmú škrtiť prietok vzduchu,
- v uzatvorenej polohe musia úplne tesne uzatvárať hlavné potrubie brzdy,
- pri uzatvorení musia odvetrať rýchle brzdové spojkaj aj s prípadne pripojeným hlavným potrubím.

Splnenie prvých dvoch požiadaviek je dosiahnuté tvarom vrúbika (3), ktorého stredná časť je vytvorená ako dutý guľový vrchlík. V otvorenej polohe ponecháva dutina vrchlíka priechod kohútom celkom voľný a v uzatvorenej polohe je vonkajšia plocha vrchlíka tesne na tesniacim krúžkom (10).

Tretia požiadavka je splnená tým, že kužel je axiálne posuvný v telese kohúta. Jeho posuv je odvodnený od pohybu rukoväti pevne nasadennej na vrúbiku a s kladkou, ktorá sa odvažuje po vhodne tvarovanej dráhe na telese kohúta. Pri zatvorení kohúta sa vrúbik zatlačí do telesa, pri otváraní ho pružina vráti späť. Zatlačením vrúbika do telesa sa uvoľní dostatočne dimenzovaný prechod, ktorý sa v otvorenej polohe kohúta uzatvorí gumovým krúžkom (9) nasadeným na vrúbiku a dosadajúcim na sedlo zalisované do telesa kohúta.

Prierez odvetrávacieho otvoru je 80 mm² a otvára sa už v priebehu uzatvárania kohúta pri zmenšenom prietokovom priereze kohúta o 1/3.

Kladka rukoväti zaskočí v krajných polohách do vybrania a tým zvýši silu potrebnú pre prestaovanie rukoväti. Aj napriek tomuto opatreniu sa z bezpečnostných dôvodov zaviedol spojkový kohút AKH s rukoväťou, aretovanou v oboch krajných polohách západkou. Rukoväť kohúta možno prestaviť len po stlačení západky. Od roku 1975 sa vyrábajú len kohúty s aretáciou.

Brzdové spojky a hlavice brzdovej spojky — obr. 95 a 96

289. Brzdové spojky slúžia na pohyblivé spojenie hlavného potrubia jednotlivých vozidiel a hlavice brzdových spojok sú označené červenou farbou.

Brzdové spojky so zrkadlovou hlavicou (obr. 97 a 98) slúžia na pohyblivé spojenie napájacieho potrubia jednotlivých vozidiel a ich zrkadlové hlavice majú na svojom povrchu odliaty kríž a sú označené žltou farbou. Obe tieto spojky sú nezameniteľné a nemožno ich navzájom spojiť. Ich podrobný popis je uvedený v článku 145.

Pri zvesovaní spojok sa zdvihnú obe hlavice brzdových spojok tak, aby oba kolíky (7) boli pri sebe. V tejto polohe možno hlavice k sebe pritlačiť gumovými tesniacimi krúžkami. Potom sa hlavice brzdových spojok spustia dole alebo sa vzájomne proti sebe pootočia tak, že narážka (a) hlavice sa správne zasunie do čeľuste (b) druhej hlavice a doľahne na kolík (7).

Takto konštruovaný uzáver umožňuje samočinné rozpojenie pri pretrhnutí vlaku. Pri ťahu sa obe brzdové spojky z prevesenej polohy vyrovnajú, hlavice sa tým pootočia tak, že narážka (a) sa vysunie z čeľuste (b) druhej hlavice a dôjde k rozpojeniu bez poškodenia niektorého dielca brzdových spojok.

Na hlavici, nátrubku i na gumovej hadici musí byť údaj, kde a kedy boli vyrobené i vlastnícka značka železničnej správy, na hadici dĺžka i priemer.

Ak nie sú brzdové spojky zvesené s brzdovými spojkami susedného vozňa, zavesujú sa na jalové spojky — obr. 99, aby sa zabránilo vnikaniu nečistôt do potrubia.

Odbočky

290. Pre rozvetvenie potrubia slúžia odbočky. Podľa potreby majú rôzny uhol odbočenia. Príklady odbočiek sú na obr. 77, 78, 79 a 80.

Prachojem

291. Prachojem — obr. 70 — zabraňuje vnikaniu prachu a vody z hlavného potrubia do rozvádzača. Vo vrchnom valcovitom priestore prachojemu je vzduch uvedený do vírivého pohybu, čím sa nečistoty a voda z neho odstreďujú a usadzujú v dolnom priestore, z ktorého sa vypúšťajú vyskrutkovaním zátky.

Fitinky

292. Fitinky sú zhotovené podľa ČSN 13 8200 a s ňou súvisiacimi normami. Všetky skrutkované spoje brzdových potrubí musia byť zabezpečené maticami.

B. ZÁCHRANNÁ BRZDA

293. Záchranná brzda je zariadenie, ktoré umožňuje rýchločinné zabrzdenie priebežnou brzdou vypustením vzduchu z hlavného potrubia, a to z ktoréhokoľvek obsadeného vozidla vlaku, nezávisle od manipulácie s brzdičom, prípadne s vlakovým zabezpečovačom.

Záchranné brzdy sú umiestnené na rušňoch, na služobných, poštových, osobných vozňoch a na nákladných vozňoch s brzdárskou búdkou. Môžu sa podľa konštrukcie obsluhovať z jedného miesta alebo z viacerých miest, ako je to na osobných vozňoch. Diaľkové ovládanie z viacerých miest je riešené pomocou ťahadiel a laniek, ktoré sa ovládajú rukoväťou a pôsobia na vlastné vypúšťacie zariadenie záchrannej brzdy; ak sa vypúšťacie zariadenie ovláda ťahadlami, prípadne lankom, nemožno ho uzatvoriť z miesta použitia.

Vypúšťacie zariadenie záchrannej brzdy na vozňoch:

- záklopka záchrannej brzdy — obr. 161, 162;
- kohút záchrannej brzdy — obr. 164.

Záklopka záchrannej brzdy

294. Záklopka záchrannej brzdy sa používa v služobných, poštových a osobných vozňoch. Je umiestnená

v osobitnej skrinke s dvierkami uzatvorenými zámkom na štvorhran. Tieto dvierka sú označené červeným medzikružím. Na osobných vozňoch musia byť rukoväti ovládania záchrannej brzdy zaplombované.

Kohút záchrannej brzdy

295. Kohút záchrannej brzdy je použitý na nákladných vozňoch a je väčšinou montovaný priamo na hlavné potrubie a ovládaný ťahadlom z brzdárskej búdky, prípadne plošiny.

Popis záklopky a kohúta záchrannej brzdy je uvedený v článku 191. a 193.

C. PRESTAVOVAČE

296. Prestavovače slúžia na nastavenie príslušného režimu brzdenia alebo brzdiaceho účinku.

Podľa toho rozoznávame pretavovače:

- pretavovač „nákladný — osobný“ (N-O),
- pretavovač „osobný — rýchlik“ (O-R),
- pretavovač „prázdny — naložený“ (P-L),
- pretavovač „prázdny-častočne naložený — naložený“ (P-1/2-L),
- pretavovač „zapnuté — vypnuté“.

297. Prestavovače sa skladajú z hriadeľa, ktorý prechádza liatinovým štítkom prestavovača, ovládacími rukoväťami, pákami, ťahadlami, ozubenými segmentami, ktorými sa prenáša pohyb z hriadeľa na príslušné brzdné zariadenie.

Na liatinovom štítku prestavovača, ktorý je zároveň ložiskom hriadeľa, sú umiestnené zarážky rukoväti a nápisy pre príslušnú funkciu prestavovača. Základná farba štítku je biela, nápisy sú červené. Štítky s rukoväťami sú umiestnené na oboch stranách vozňa.

Ovládacie rukoväti sú tvarované podľa funkcie prestavovača i farba týchto rukoväti je odvodená od ich funkcie.

- Prestavovač „nákladný — osobný“ — rukoväť ukončená guľou, farba žltá,
- Prestavovač „osobný — rýchlik“ — rukoväť s oválnym otvoreným okom, farba žltá,
- Prestavovač „prázdny — naložený“ — rukoväť s madlom, farba červená,
- Prestavovač „zapnuté — vypnuté“ — rukoväť s oválnym uzatvoreným okom, farba červená.

Tvary a farby rukoväti ako aj štítky s údajmi sú uvedené v prílohe 1 predpisu ČSD V 15/1.

Ozubené segmenty prestavovačov zabezpečujú rovnakú polohu ovládacích rukoväti na oboch stranách vozňa.

HLAVNÉ SPOLOČNÉ ČASTI BRZDOVÉHO VÝSTROJA

XXI. VZDUCHOJEMY

298. Vzduchojemy sú zásobníky stlačeného vzduchu na vozidlách. Sú to oceľové zvarané tlakové nádoby, vytvorené valcovým plášťom a dnami. Sú vystrojené pripájacími hrdlami so závitom alebo prírubami. Podľa použitia na vozidlách v systéme tlakovzdušnom a brzdovom výstroji sa rozdeľujú na vzduchojemy:

- hlavné,
- pomocné,
- prístrojové.

Technické predpisy pre vzduchojemy vozidiel sú spracované v odborovej norme ON 28 4604 — Vzduchojemy koľajových vozidiel. Rozmerový a objemový rad je v norme ON 28 4642 — Vzduchojemy koľajových vozidiel.

299. Každý vzduchojem musí mať výrobný štítok. Na štítku musia byť tieto údaje:

- názov výrobcu,
- výrobné číslo vzduchojemu,
- rok výroby,
- najvyšší pracovný tlak v baroch/alebo kp/cm^2 ,
- najvyššia, prípadne najnižšia pracovná teplota,
- objem v dm^3 alebo v litroch.

Vzduchojemy s objemom do 9 litrov môžu mať zjednodušený výrobný štítok s týmito údajmi:

- názov výrobcu,
- najvyšší pracovný tlak v baroch [alebo kp/cm^2],
- rok výroby.

Pre prevádzku a údržbu vzduchojemov vozidiel platia predpisy pro užívateľa. Na ČSD je to predpis ČSD V 4 — Predpis o bezpečnostnom dozore na parné kotly (generátory) a tlakové nádoby na železnici.

300. Vzduchojemy sú rozdelené:

- s objemom od 0,5 do 9 litrov pre brzdové prístroje,

Tab. 6

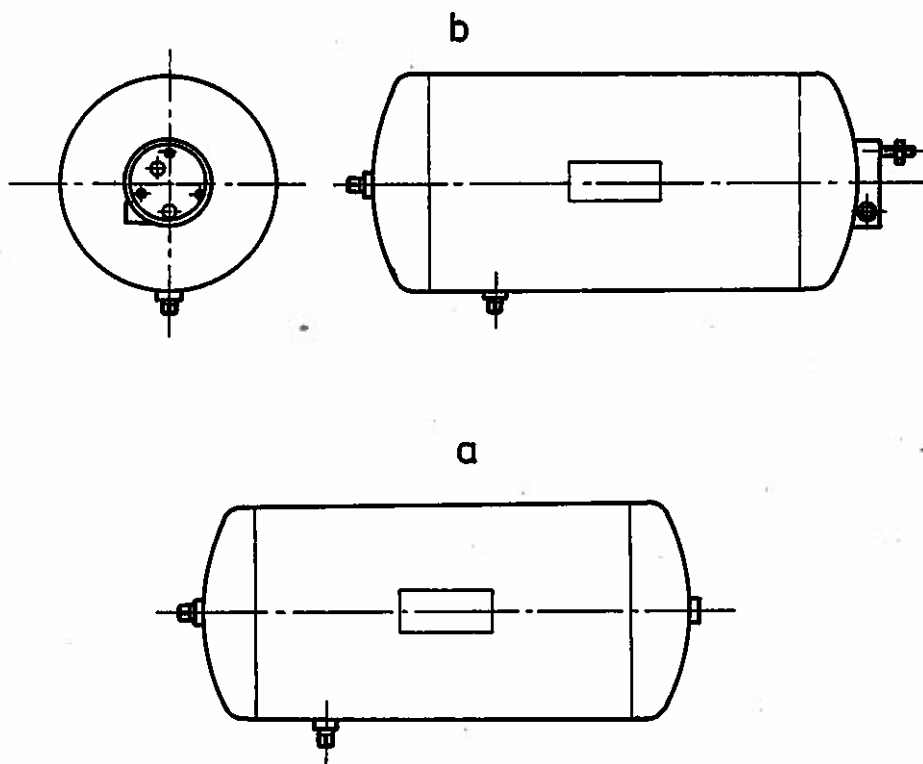
PŘÍRAZENÍ VZDUCHOJEMŮ K BRZDOVÝM VÁLCŮM A ROZVÁDEČŮM DAKO

Brzdový válec, rozváděč DAKO (1")	6	8	10	12	14	
Jmenovitý objem (l)	14**	25**	40	57	75	
Brzdový válec, rozváděč DAKO (1")	16	18	20	22	24	26
Jmenovitý objem (l)	100	150*	150	200	240**	275**

* U vzduchojemů s přípojovacími hrdly je příslušný jmenovitý objem 120 l.

** Pouze vzduchojemy s přípojovacími hrdly.

- s objemom od 10 do 275 litrov s pripájacími hrdlami používané ako vzduchojemy prístrojové, pomocné a hlavné (Tab. 6, obr. 226a),
- s objemom od 40 do 200 litrov s prírubou a používajú sa ako pomocné vzduchojemy k brzde DAKO (Tab. 6).



Obr. 226 Vzduchojemy

a — vzduchojem s pripájacími hrdlami, b — vzduchojem s prírubou

XXII. BRZDOVÉ VALCE

301. Brzdové valce sú valcové nádoby s vloženým piestom, na plochu ktorého pôsobí stlačený vzduch a tým vyvíja silu potrebnú na brzdenie vozidiel, t. j. brzdiacu silu. Táto sila sa prenáša na brzdové tyčové piestnicou.

Brzdový valec (obr. 227) sa skladá z týchto hlavných častí:

- valec (1),
- piest (4),
- veko valca (2),
- piestnica (6),
- spätná pružina (7).

Brzdové valce môžu byť odliate zo šedej liatiny alebo zvarané z plechu. Liatinové valce majú väčšinou dná priskrutkované, plechové valce majú dná vylisované spoločne s valcom. Na dne valca sú dva otvory na pripojenie prírodného potrubia a kontrolného manometra. Na dno plechového valca sa môže privariť kotevník, ktorý slúži na uchytenie druhej prevodnice.

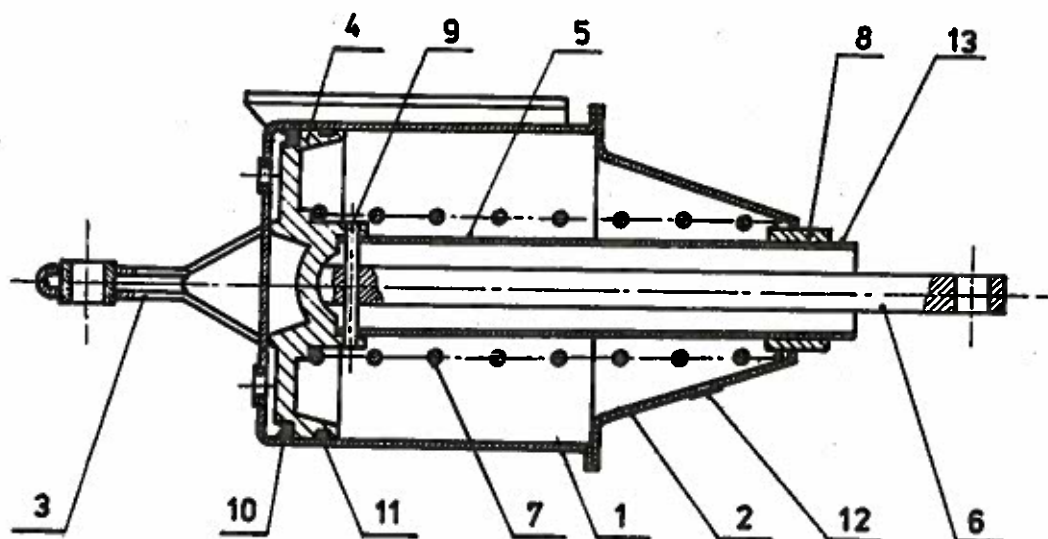
Kotevník je odliaty zo šedej liatiny, prípadne vylisovaný a zvarovaný z plechu. Súčasťou piesta môže byť vodiaca rúrka.

Veko valca je liate zo šedej liatiny alebo lisované z plechu. K valcu je priskrutkované a slúži zároveň na vedenie piestnice alebo vodiacej rúrky piesta a na opretie spätnej pružiny.

Piestnice brzdových valcov sú:

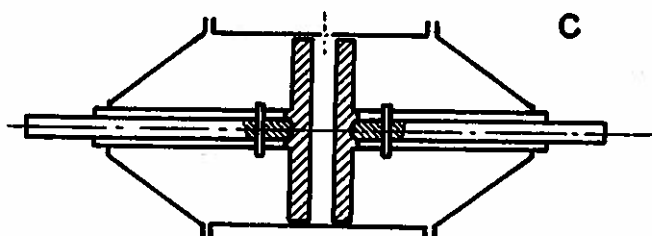
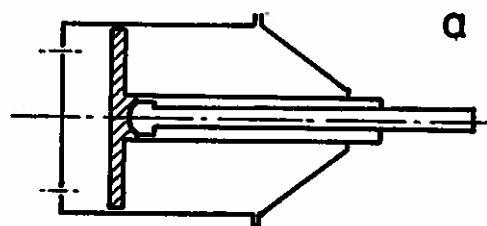
- pevné (obr. 228b),
- zabudované (obr. 228c),
- voľné (obr. 228a).

- Spätná pružina vracia piest brzdového valca do základnej polohy. Na brzdových valcoch s pevnou alebo so zabudovanou piestnicou sa vracia do základnej polohy spoločne s piestom aj celé brzdové tyčovie.



1 — teleso brzdového valca, 2 — veko, 3 — kotevník, 4 — piest, 5 — vodiaca rúrka, 6 — zabudovaná piestnica, 7 — vratná pružina, 8 — teleso upchávky, 9 — zabezpečovací čap, 10 — gumová manžeta, 11 — stieraci a rozperný krúžok, 12 — sitko pre odvzdušnenie, 13 — otvory pre zabezpečovací kolíky pre demontáž brzdového valca

- jednopiestové (obr. 228a, b),
- dvojpiestové (obr. 228c).



a — jednopiestový brzdový valec s voľnou piestnicou, b — jednopiestový brzdový valec s pevnou piestnicou, c — dvojpiestový brzdový valec so zabudovanou piestnicou

- a) Jednopiestový brzdový valec má na jednej strane dno a na druhej strane priskrutkované veko. Vo valci je vložený piest s tesniacou koženou alebo gumovou manžetou. Sila vyvinutá piestom na piestnicu pôsobí jedným smerom.
- b) Dvojpiestový brzdový valec je na každej strane uzatvorený vekom, nemá dno. Vo valci sú vložené dva protichodné piesty s tesniacim gumovým krúžkom. Stlačený vzduch sa privádza na oba piesty a tlačí ich od seba. Sily vyvinuté piestami na piestnice pôsobia opačnými smermi. Dvojpiestové brzdové valce sa používajú len na rušňoch.

303. Rozmery brzdových valcov sa udávajú v palcoch (1") a predstavujú vnútorný priemer valca (svetlosť), na dvojpiestových brzdových valcoch ČKD sa rozmery udávajú v mm. Zdvihy piestov brzdových valcov pre vozne, elektrické a motorové vozne sú uvedené v tabuľke č. 7.

Tab. 7
ZDVIHY PÍSTU BRZDOVÉHO VÁLCE U VOZŮ, ELEKTRICKÝCH A MOTOROVÝCH VOZŮ

Druh vozu	Zdvih pístu brzdového válce (mm)
Nákladní vozy v poloze přestavovače „ložený“	125 ± 5
Osobní vozy s rychlíkovou brzdou v režimu „rychlík“ vysoký stupeň brzdění	125 ± 5
Osobní vozy s osobní brzdou	100 ± 5
Osobní vozy s přípravou pro rychlíkovou brzdu (max. tlak v BV 1,9 ± 0,1 bar)	95 ± 5
Osobní vozy s brzdou Knorr stupňovitě neodbrzďovatelnou	125 ± 5
Vozy řady Balm krátké	70 ± 5
Čtyřnápravové elektrické a motorové vozy	125 ± 10
Dvounápravové motorové vozy	100 ± 10

XXIII. BRZDOVÉ ZDRŽE

304. Brzdová zdrž je súčasťou mechanickej časti brzdy vozidiel.

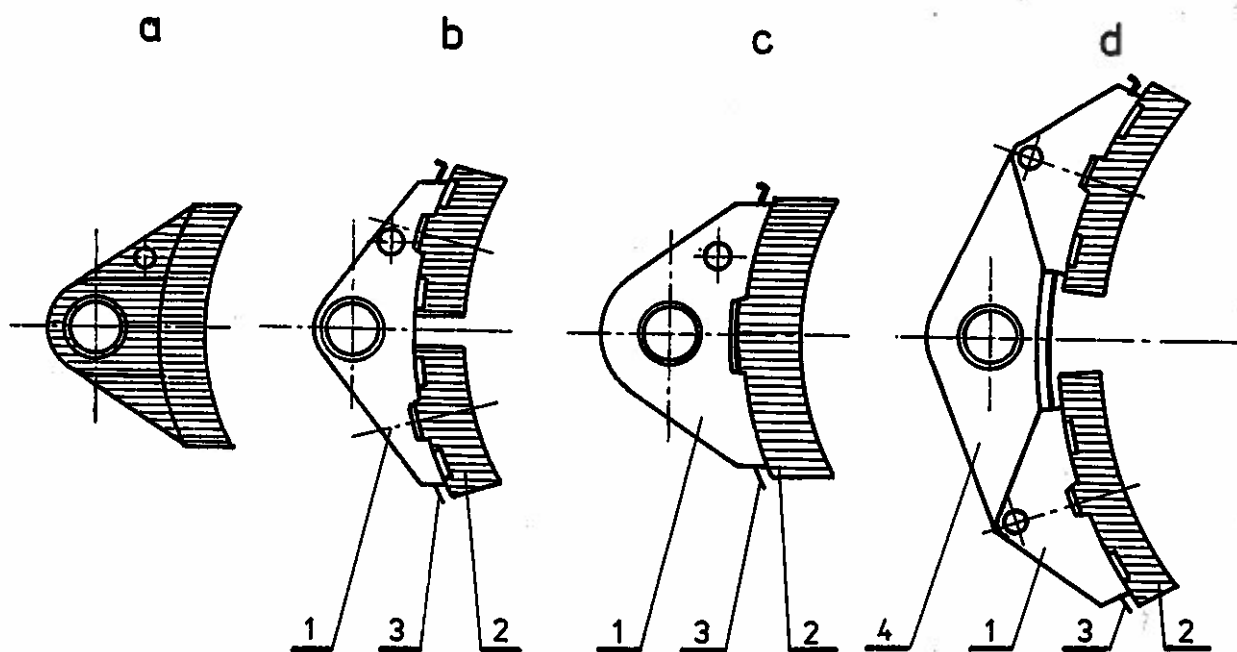
Na rušňoch a vozňoch ČSD sa používajú tieto druhy brzdových zdrží (obr. 229):

- brzdové zdrže celistvé,
- brzdové zdrže delené jednoklátikové,
- brzdové zdrže delené dvojklátikové,
- brzdové zdrže dvojité.

- a) Celistvé brzdové zdrže sú odliatky zo šedej liatiny, ktoré majú otvor na pripojenie k mechanickej časti brzdy najčastejšie k brzdovej rázpore a činnú plochu, ktorou pôsobia pri brzdení na jazdnú plochu kolesa.
- b) Delená brzdová zdrž jednoklátiková sa skladá z botky, klátika a klína.
- c) Delená brzdová zdrž dvojklátiková má dva klátiky držané v botke jedným klinom.
- d) Dvojité brzdové zdrže sú delené brzdové zdrže, ktoré sa skladajú z dvoch klátikov, z dvoch držiakov, z dvoch klinov a váhadla. Používa sa hlavne na elektrických rušňoch a osobných vozňoch.

Držiak brzdového klátika je vymeniteľná súčasť klátika, ktorá nesie klátiky. Klátik zdrže je vymeniteľná súčasť brzdovej zdrže, ktorá svojou činnou plochou pôsobí priamo na jazdnú plochu kolesa. Klin spája rozoberateľným spôsobom botku s klátikom. Vahadlo je súčasť dvojitého brzdového klátika, ku ktorému pomocou svorníkov sú pripevnené botky brzdových klátikov. Dosadzuje sa na rozpory brzdy. Niektoré klátiky majú výstužné vložky, ktorými sa zvyšuje odolnosť klátikov proti zlomeniu a proti strate

jednotlivých častí klátika za jazdy na trati. Okrem toho sú klátiky bez vodiacich pätiiek alebo s vodiacimi pätkami, ktoré zabezpečujú stálu polohu klátikov voči jazdnej ploche kolesa.



Obr. 229 Brzdové zdrže

a — celistvá brzdová zdrž, b — brzdová zdrž delená dvojklátiková, c — brzdová zdrž delená jednoklátiková, d — brzdová zdrž dvojčítá

1 — botka (držiak), 2 — klátik, 3 — klin, 4 — vahadlo

305. Rušne a vozne sú vystrojené brzdovými klátikmi zo šedej liatiny alebo z fosforatej liatiny P 14 a chemickým zložením v Tabuľke 8.

Tab. 8

CHEMICKÉ SLOŽENÍ MATERIÁLU POUŽÍVANÉHO NA VÝROBU BRZDOVÝCH ŠPALÍKŮ

Prvky chemického složení a vlastnosti špalíků		Šedá litina	Fosforatá litina P 14
Uhlík	— C	2,8 až 3,6 %	2,7 až 3,4 %
Mangan	— Mn	0,4 až 1,4 %	0,4 až 0,9 %
Křemík	— Si	1,4 až 2,0 %	1,2 až 2,2 %
Fosfor	— P	0,5 až 0,8 %	1,35 až 1,55 %
Síra	—	pod 0,16 %	max. 0,20 %
Grafit		1,6 až 2,6 %	—
Tvrdost		190 až 230 H _B	200 až 230 H _B

Poznámka:
Obsah grafitu platí pro rozmezí tvrdosti 190 až 230 H_B

Fosfornatá liatina sa používa na výrobu klátikov P 14 a má väčší súčiniteľ trenia ako šedá liatina.

Na rušňoch ČSD sa okrem liatinových klátikov používajú od roku 1980 aj nekovové brzdoé klátiky RUBOS tuzemskej výroby, patriace podľa vyhlášky UIC č. 541-4 z 1. januára 1977 do kategórie klátikov „K“ so stredným súčiniteľom trenia 0,25. Ich upevňovanie do botky je zhodné s upevnením liatinových klátikov typu 04 pre elektrické rušne.

Klátiky RUBOS majú v porovnaní s liatinovými klátikmi niekoľkonásobnú životnosť, neiskria, nezašávajú elektrické prístroje vodivým prachom, majú tretinovú hmotnosť, znižujú prácnosť pri výmene, šetria kovový materiál, náklady na prevádzku a údržbu, na manipuláciu pri preprave a skladovaní.

ZVYŠOVANIE BRZDIACEHO ÚČINKU

306. Potreba zvyšovania výkonov železničnej dopravy vedie na železničných vozidlách k zvyšovaniu hmotnosti na nápravu a k zvyšovaniu ich rýchlosti. Tieto snahy však narážajú na problém brzdenia, lebo doterajšia tlaková klátiková brzda neumožňuje celkom zabezpečiť nároky na ňu kladené, vyplývajúce z rastúcej hmotnosti a rýchlosti vozidiel.

Snaha o zvýšenie brzdiaceho účinku vedie k doplneniu klasickej klátikovej brzdy iným spôsobom brzdenia vozidla alebo k použitiu nového progresívneho typu brzdy. Treba podotknúť, že na iných druhoch brzd ako je tlaková klátiková sa viacej prejavuje špecifičnosť použitej brzdy pre trakčné vozidlá alebo železničné vozne.

XXIV. ELEKTROPNEUMATICKÁ BRZDA

307. Prechodom medzi brzdou klátikovou a brzdami spolupracujúcimi je brzda elektropneumatická.

Elektropneumatická brzda zlepšuje účinok klátikovej brzdy tým, že impulz na účinkovanie brzdy sa nedáva len zmenou tlaku vzduchu v hlavnom potrubí, ale aj elektricky. Tým sa dosiahne takmer okamžité a súčasné zaúčinkovanie brzd v celom vlaku.

Elektropneumatická brzda umožňuje súčasne brzdiť a odbrzdňovať všetky vozidlá na ľubovoľne dlhých vlakoch. Ide o elektropneumatické ovládanie tlakovej brzdy. Tento systém pozostáva z prístrojov samostatnej tlakovej brzdy, z ovládača na hnacom vozidle z elektropneumatických ventilov na jednotlivých vozňoch. Na prenos elektrických riadiacich impulzov je vo vozňoch zabudovaný viacžilový kábel.

Ak nie je elektropneumatické ovládanie brzdy z akéhokoľvek dôvodu v činnosti, môže sa brzda ovládať len pneumaticky ako normálna tlaková brzda.

Elektropneumatická brzda existuje v dvoch vyhotoveniach, a to:

- priamočinná elektropneumatická brzda,
- samočinná elektropneumatická brzda.

A. ELEKTROPNEUMATICKÁ BRZDA PRIAMOČINNÁ

308. Priamočinná elektropneumatická brzda priamo ovláda elektricky pomocou elektropneumatických ventilov plnenie a vyprazdňovanie brzdového valca, priamo určuje brzdiaci stupeň. Pre plnenie brzdového valca sa vzduch odoberá z pomocného vzduchojemu. Súčasná spoločná činnosť priamočinnnej elektropneumatickej brzdy s klasickou tlakovou brzdou nie je možná; či bude vlak brzdený elektropneumaticky alebo tlakovou brzdou, určí rušňovodič.

Priamočinná elektropneumatická brzda sa ovláda z hnacieho vozidla riadiacim mechanizmom, ktorý vysiela elektrické impulzy úmerne zamýšľanému stupňu brzdenia alebo odbrzdňovania. Týmito impulzami, ktoré sú prenášané k jednotlivým vozidlám viacžilovým káblom, sa riadia jednotlivé elektropneumatické ventily na vozidlách.

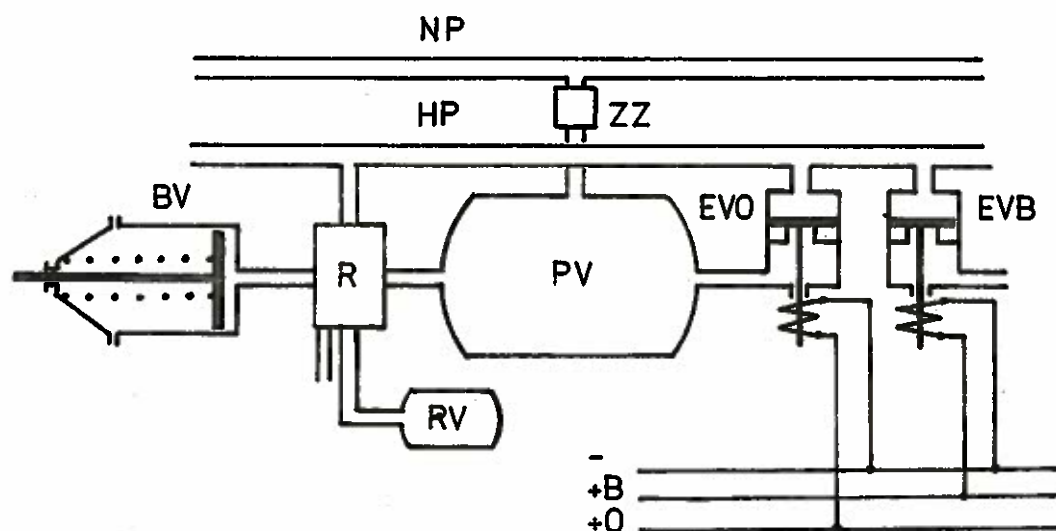
Tento variant priamočinnnej elektropneumatickej brzdy je schematicky znázornený na obr. 230.

B. ELEKTROPNEUMATICKÁ BRZDA SAMOČINNÁ

309. Elektropneumatická brzda samočinná sa vyznačuje tým, že jej činnosť len podporuje a urýchľuje činnosť klasickej tlakovej brzdy a je viazaná na činnosť tlakovej brzdy. Elektrickými impulzami vysiela-

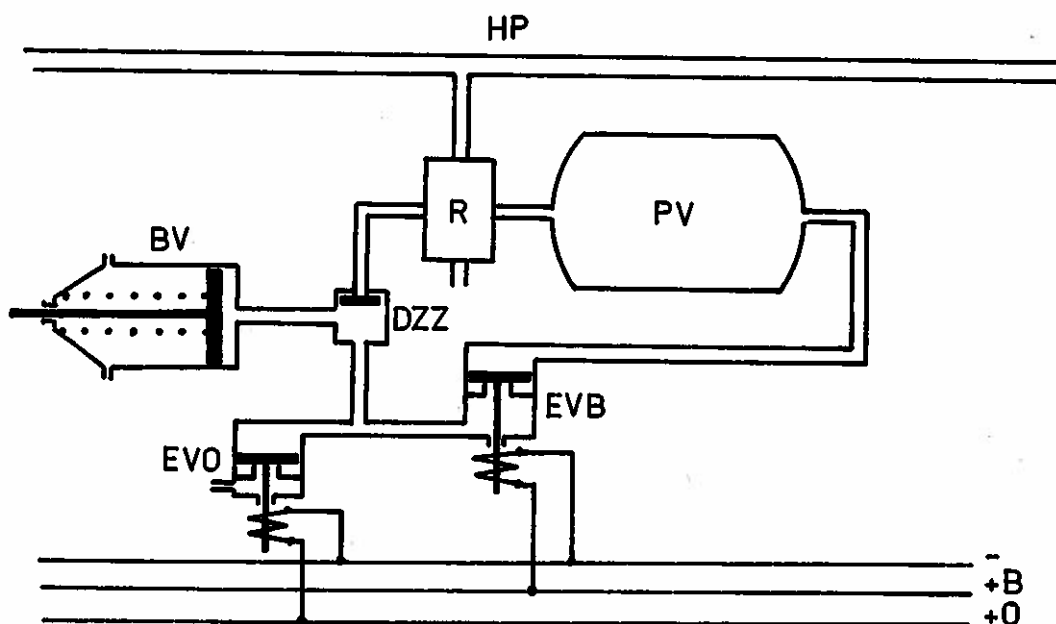
nými riadiacim mechanizmom elektropneumatickej samočinnej brzdy, ktorá je zvyčajne súčasťou brzdiča, sa ovládajú elektropneumatické brzdiace a odbrzdňovacie ventily na vozidlách. Otvorením brzdiaceho ventilu sa znižuje, otvorením odbrzdňovacieho ventilu sa zvyšuje tlak vzduchu v hlavnom potrubí, a to podľa dĺžky trvania elektrického impulzu a tým sa urýchľuje začiatok činnosti rozvádzača. Dĺžka impulzu pre brzdenie alebo odbrzdňovanie, ktorý vysiela riadiaci mechanizmus, je určená časom, za ktorý sa vyrovnajú tlaky v riadiacom vzduchojme brzdiča a v hlavnom potrubí.

Vozidlá vystrojené touto brzdou majú okrem hlavného potrubia ešte napájacie potrubie, v ktorom je vyšší tlak ako v hlavnom potrubí (asi 8,0 barov). Z napájacieho, ale aj z hlavného potrubia sa plní pomocný vzduchojem, v prípade odbrzdňovania i hlavné potrubie. Plnenie a vyprázdňovanie brzdového valca, t. j. brzdenie a odbrzdňovanie, riadi rozvádzač tlakovej brzdy.



Obr. 230 Elektropneumatická brzda priamočinná — schéma

HP — hlavné potrubie, R — rozvádzač, PV — pomocný vzduchojem, BV — brzdový valec, DZZ — dvojité spätné záklopka, EVB — elektropneumatický ventil brzdenia, EVO — elektropneumatický ventil odbrzdnenia, +B — vodič impulzov brzdenia, +O — vodič impulzov odbrzdnenia



Obr. 231 Elektropneumatická brzda samočinná — schéma

NP — napájacie potrubie, HP — hlavné potrubie, R — rozvádzač, PV — pomocný vzduchojem, BV — brzdový valec, RV — rozvodný vzduchojem, ZZ — spätná záklopka, EVB — elektropneumatický ventil brzdenia, +B — vodič impulzov brzdenia, +O — vodič impulzov odbrzdnenia

Opísaný variant elektropneumatickej samočinnej brzdy je schematicky znázornený na obr. 231. Sú však možné aj iné usporiadania elektropneumatickej samočinnej brzdy.

Elektropneumatickú brzdú samočinnú možno ovládať tiež len pneumatically a vtedy sa zachovávajú všetky vlastnosti tlakovej brzdy.

XXV. DYNAMICKÁ BRZDA

310. Špecifické brzdy pre použitie na trakčných vozidlách a spolupracujúce s klátikovou brzdou sú brzdy dynamické, využívajúce na brzdenie prevažne vlastný hnací mechanizmus rušňa.

Tieto brzdy delíme na:

- elektrické dynamické brzdy,
- hydrodynamické brzdy.

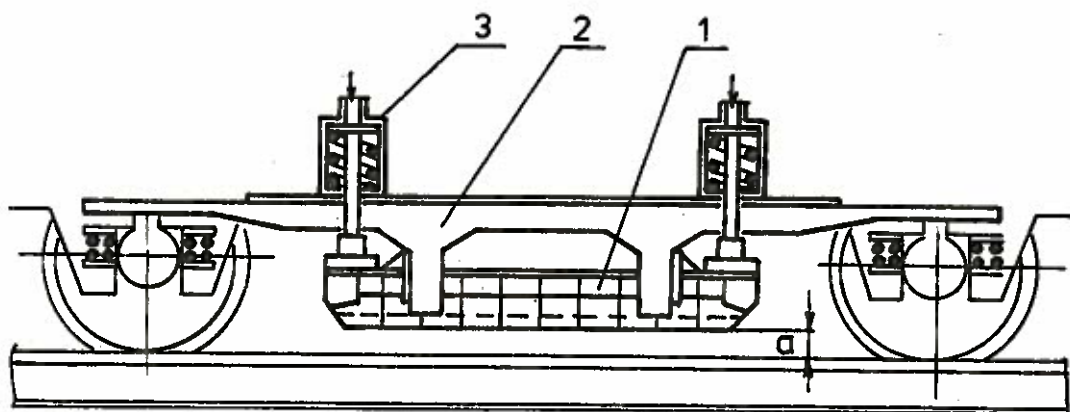
311. Elektrická dynamická brzda umožňuje zintenzívniť vlastný priebeh brzdenia. Pôsobí ako prídavná brzda na vozidle, tlaková brzda klátiková zostáva nezmenená. Princíp elektrického dynamického brzdenia spočíva v tom, že trakčný motor hnacieho vozidla sa pri brzdení mení na generátor, ktorý mení kinetickú energiu vozidla na elektrickú. Táto sa môže meniť na teplo v odporoch alebo sa odvádza do napájacej siete-troleja (brzdenie rekuperáciou).

312. Hydrodynamická brzda sa môže použiť na trakčnom vozidle s hydrodynamickým prenosom výkonu a je založená na princípe odstredivého čerpadla a hydrodynamického meniča. Brzdí sa zmenou funkcie pohonného mechanizmu ako na brzde elektrodynamickej a opäť spolupracuje s brzdou klátikovou.

XXVI. ELEKTROMAGNETICKÁ KOĽAJNICOVÁ BRZDA

313. Ďalšou brzdou, ktorú možno použiť v spolupráci s klátikovou klasickou brzdou, je elektromagnetická koľajnicová brzda (obr. 232). V podstate sa tvorí elektromagnetmi, ktoré sa pri brzdení napájajú jednosmerným prúdom a vytvárajú magnetický tok prechádzajúci koľajnicou, nad ktorou sa pohybuje vozidlo. Tým sa elektromagnety zavesené pružne na ráme vozidla v malej vzdialenosti od koľajnice k nej pritiahnu a trením o koľajnicu zvyšujú brzdiaci účinok vozidla. Brzdiaci účinok tejto brzdy nie je obmedzený adhéznou hmotnosťou vozidla, je to brzda neadhézna. Používa sa krátkodobe na zvýšenie brzdiaceho účinku, a to prevažne na hnacích vozidlách, skúša sa však aj na vozňoch.

314. Elektromagnetické koľajnicové brzdy sú rôzneho vyhotovenia. Podľa konštrukcie rozoznávame elektromagnetické brzdy s vysokým alebo s nízkym zavesením. Pri vysokom zavesení sa elektromagnety



Obr. 232 Brzda elektromagnetická koľajnicová — schéma

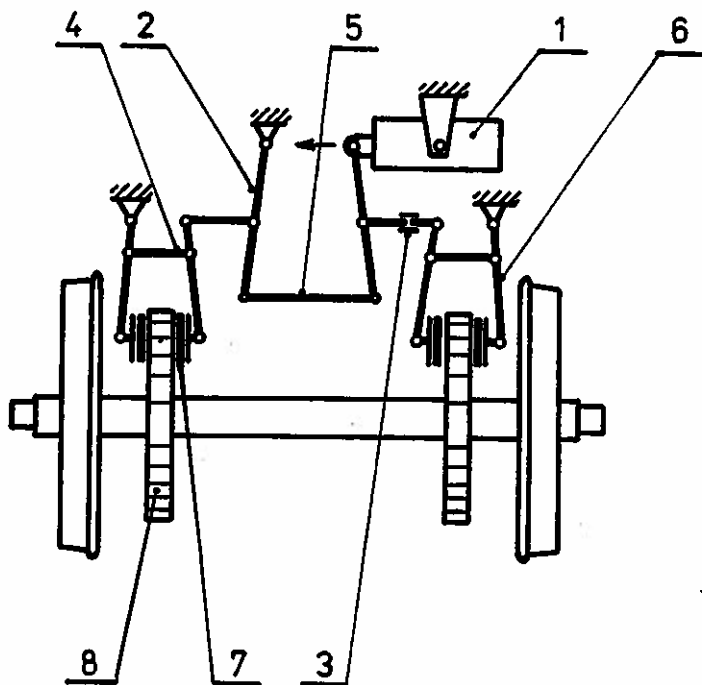
1 — magnet, 2 — rám koľajnicovej brzdy, 3 — zdvíhací valec

najskôr spúšťajú pneumatickými valcami do pracovnej polohy. Niektoré elektromagnetické koľajnicové brzdy sú konštruované tak, že medzi elektromagnetmi a koľajnicou zostáva medzera a brzdiaci účinok je vyvolaný elektromagnetickým tokom medzi elektromagnetom a koľajnicou. Brzdiaci účinok je však menší, avšak nedochádza k treniu medzi šmykadlami a koľajnicou.

XXVII. KOTÚČOVÁ BRZDA

315. Na zvýšenie brzdiaceho účinku môže byť použité spoločne s brzdou klátikovou alebo samostatne kotúčová brзда (obr. 233).

Ku konštrukcii kotúčovej brzdy viedli neodstrániteľné negatívne vlastnosti klátikovej brzdy. Najväčšou nevýhodou liatinových klátikov je ich premenný súčiniteľ trenia závislý od rýchlosti vozidla, respektívne od obvodovej rýchlosti kolesa. Preto treba používať viacstupňové brzdenie, ako je na rýchlikovej brzdě. Ďalšou podstatnou nevýhodou klátikovej brzdy je veľké tepelné namáhanie kolies pri trvale vyšších rýchlostiach a hmotnostiach vozidiel, a to osobitne pri použití klátikov zo syntetických materiálov.



Obr. 233 Brzda kotúčová — schéma

- 1 — brzdvý valec, 2 — prevodnica, 3 — nastaviteľné ťahadlo,
4 — spojnice vodorovných (zvislých) pák, 5 — spojnice prevodníc,
6 — vodorovná (zvislá) páka, 7 — brzdná čeľusť, 8 — kotúč

Tieto nevýhody nemá kotúčová brзда a preto sa javí ako perspektívna na zvládnutie brzdenia ťažkých vozidiel pri veľkej rýchlosti. Súčiniteľ trenia medzi kotúčom a trecou doštičkou v rozmedzí 0,3—0,35 je takmer nemenný a nezávislý od teploty a rýchlosti.

Nevýhodou kotúčovej brzdy je to, že pri brzdení nedochádza k obrusovaniu a čisteniu jazdnej plochy kolesa a môže preto dôjsť k zníženiu súčiniteľa adhézie medzi kolesom a koľajnicou. Je preto výhodné kombinovať kotúčové brzdou s klátikovou brzdou, a to s jednostranne umiestnenými klátikmi. V tomto prípade preberá kotúčová brзда asi 70 % brzdiaceho výkonu.

316. Preto, že na kotúčovej brzdě nie je možná priama kontrola priľahnutia brzdiacích čeľustí ku kotúčom, je potrebné montovať v strede skrine na obe strany vozňa ukazovateľ stavu brzdy. Tento ukazovateľ sa ovláda čídlami umiestnenými na podvozkoch a počet čídiel je daný počtom brzdvých valcov. Stav brzdy sa signalizuje farbami, ktorých význam je uvedený v Tabuľke 9.

Tab. 9

NÁVĚSTĚNÍ STAVU BRZDY BARVAMI

Barva v okénku		Tlaková brzda	Ruční brzda
2. podvozek bez ruční brzdy	1. podvozek s ruční brzdou		
1. černá	černá	brzda nenaplněná	—
2. zelená	zelená	odbrzděná	odbrzděná
3. zelená	červená	odbrzděná	zabrzděná
4. červená	červená	zabrzděná	odbrzděná nebo zabrzděná

Čierna farba značí, že tlaková brzda je bez vzduchu, nie je v pohotovostnom stave. V tomto prípade sa treba pred zamýšľaným posunom presvedčiť, či nie je zabrzdené ručnou brzdou.

Zelená farba značí, že tlaková brzda je v pohotovostnom stave (naplnená stlačeným vzduchom) a odbrzdená.

Červená farba značí, že tlaková brzda je zabrzdená.

