

DSB

Bremselære

Mtj 1983

Fordelingsliste

Apafd

Mafd

Mtj

Mo Kh, Fa, Ar

Mdt'er

Vops \

Lki

Lkf (K)

DSB-skolen

DLF, Hellerup

Indholdsfortegnelse

Afsnit	Side
1	Oversigt over bremsetekniske udtryk 2
2	Bremsning af tog 3
3	Bremsearter 10
4	Togbremse med én gennemgående bremseledning . . 11
5	Togbremse med gennemgående bremseledning samt fødeledning 13
6	Reduktionsventil 14
7	Dobbeltkontraventil 15
8	Hjælpebremse 16
9	Kompressor anlæg 27
10	Hovedluftbeholder 28
11	Sikkerhedsventil 29
12	Kompressorstyring 32
13	MH-rør diagram 37
14	Bremseledning og koblingshaner 42
15	Bremsekobling 43
16	Vandsamler og støvfilter 44
17	Afspærringshane for styreventil 45
18	G-P omstillingshane 46
19	Bremsecylinder 47
20	Nødbremse 48
21	Spritforstøver 49
22	Fødeledning 50
23	Dødmandsanordning 51
24	Førerbremseventil nr 7/8 52
25	Førerbremseventil D 2 b 62
	Førerbremseventil D 2 BA 63
26	Førerbremseventil D 2 b-virkemåde 64
27	Førerbremseventil D 2 b-betjening m v 72
28	Førerbremse anlæg HDP 75
29	Generelle regler for betjening af førerventilerne 78
30	E- styreventil 82
31	Styreventil KE 85
32	Styreapparat KE s a 2 94
33	Udligning af trykluftbremsen 106
34	Elektriske løseventiler 107
35	Løseventil MTA 108
36	Løseventil ALE-10 110

fortsættes

Indholdsfortegnelse fortsat

Afsnit	Side
37 Sandingsanlæg	118
38 Elektrisk sandingsventil	119
39 Trykluftbremse med GPR funktion	120
40 Centrifugalregulator	121
41 Trykomstillere DÜ 21	123
42 MY, MV-trykomstillere DÜ 19-Opbygning	128
43 MY, MV-trykomstillere virkemåde - R bremse	130
44 MY, MV-trykomstillere virkemåde - G eller P bremse	136
45 Trykomstillere DÜ 22 for MX (skivebremse) og ME (direkte bremse)	138
46 Trykomstillere DÜ 23 b for ME, MZ og MX (klodsbremse)	142
47 Blokeringsbeskytter	148
48 B-vognens trykluftbremse	151
49 Lastbremseventil type RLV for MR og S-tog	153

fortsættes

Fortegnelse over figurer

Fig nr	Betegnelse	Side
1	Rotation	3
2	Translation	3
3	Kombineret bevægelse	3
4	Tilstandsdiagram V_R/V_T	4
5	Klodsbremse	5
6	Klodsfriktionskoefficienten	6
7	Friktionskoefficienten for klods- og skivebremser	7
8	Fuldbremmsning med klodsbremse	7
9	Skinnefriktionskoefficienten	8
10	Skinnefriktionskoefficienten	8
11	Togbremse med bremseledning - løsestilling	11
12	Togbremse med bremseledning - bremsestilling	11
13	Bremsecylindertryk (diagram)	12
14	Togbremse med gennemgående ledninger	13
15	Hurtigvirkende reduktionsventil (Princip)	14
16	Dobbeltkontraventil	15
17	Bremmsning med den indirekte bremse	16
18	Bremmsning med den direkte bremse	17
19	Hjælpebremsehane for MH og Ardelt traktor	18
20	Hjælpehane St 1 L	19.1
20a	Hjælpebremsehane Zb 05	19.2
20b	Hjælpebremsehane Zb 05	19.3
21	Hjælpebremsehane Zb 5 L - Opbygning	20
22	Hjælpebremsehane Zb 5 L - Løsestilling	21
23	Hjælpebremsehane Zb 5 L - Afslutningsstilling	21
24	Hjælpebremsehane Zb 5 L - Bremsestilling	22
25	MZ 1427-1446 - Utsigtet bremmsning	23
26	Dobbeltkontraventiler utætte	24
27	Der løses med førerbremseventilen	25
28	Bremsecylindre opfyldes	26
29	Kompressor med tomgangsordening	27
30	Sikkerhedsventil AKL	29
31	Sikkerhedsventil SIV	30
32	Kompressorkontrol MH	33
33	Kompressorkontrol MY	35
34	Pressostat (Princip)	36
35	Udligningsventil 3221 11	41
36	Ackermannhane	42
37	Bremsekobling	43
38	Samling af koblingsmundstykker	43
39	Koblingsmundstykker samlet	43
40	Vandsamler	44
41	Støvfilter	44
42	G-P omstillingshane	46
43	Bremsecylinder	47

fortsættes

Fig nr	Betegnelse	Side
44	Nødbremseventil	48
45	Spritforstøver	49
46	Mundstykke for fødeledningskobling (med kontraventil).	50
47	Mundstykke for fødeledningskobling (uden kontraventil)	50
48	Førerbremseventil nr 8 (Foto)	52
49	Førerbremseventil nr 8	53
50	Drejeglleder-førerventil nr 7/8 - Håndtagets stillinger ...	54
51	Drejeglleder-førerventilens åbninger	55
52	Midtstilling	56
53	Kørestilling	57
54	Driftsbremsestilling	58
55	Afslutningsstilling	59
56	Fylde- og løsestilling	60
57	Farebremsning	61
58	Førerbremseventil D 2 b	62
58a	Førerbremseventil D 2 BA	63
59	Midtstilling-"0"	64
60	Midtstilling-"fyld"	65
61	Midtstilling-"tæthedsprøve"	66
62	Kørestilling	67
63	Driftsbremsestilling	68
64	Fyldestilling	69
65	Farebremsestilling	70
66	Førerbremseventil D 2 b - Overladning	71
67	Manometer for tidsbeholder	72

fortsættes

Fortegnelse over bilag

Bilag nr Betegnelse

- 1 MH 301-420 Rørdiagram for trykluftbremse
- 2 Disp
- 3 B-vogn - trykluftbremse - skematisk rørplan for 1 bogie

Oversigt over udsendte rettelsesblade.

Gyldig fra 01.09.1984 udsendes følgende rettelsesblade nr 1-21.

Side I - 2/II - 2, III - 2/IV - 2, VII - 2/VIII - 2:

- Indholdsfortegnelse, fortegnelse over bilag.

Side 19.1 - 2/19.2 - 2, 19.3 - 2/19.4 - 2, 19.5 - 2/20 - 2:

- Hjælpebremsehane Zb 05.

Side 63 - 2/64 - 2:

- Førerbremseventil D 2 BA.

Side 75 - 2/76 - 2:

- Førerbremseanlæg HDP, indretning.

Side 77.1 - 2/77.2 - 2, 77.3 - 2/77.4 - 2, 77.5 - 2/77.6 - 2,
77.7 - 2/77.8 - 2, 77.9 - 2/77.10 - 2, 77.11 - 2/77.12 - 2, 77.13 - 2/
77.14 - 2, 77.15 - 2/77.16 - 2, 77.17 - 2/77.18 - 2, 77.19 - 2/
77.20 - 2, 77.21 - 2:

- Førerbremseanlæg HDP stillinger og betjening.


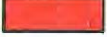
Side 78 - 2, 79 - 2/80 - 2, 81 - 2/82 - 2:

- Generelle forhold om førerventilernes betjening i driften.

Indledning

Under uddannelsen på DSB skolen lægges vægt på forståelse af de grundlæggende principper for bremsning af tog – herunder kendskab til trykluftbremsernes indretning og til kyndig betjening af bremserne.

Der er anvendt farver således:

Farve	Betydning	Trykfarve	Farve- blyant nr.
	L Bremsledningstryk	Pantone 137	8754
	A Styrekammertryk	Pantone yellow	8744
	R Fødelednings- og forrådsluftbeholdertryk	Pantone reflex blå	8741
	Hjælpeluftbeholder- og forstyrettryk Cv	Pantone green	8733
	C Bremsecylindertryk	Pantone warm red	8740
	F Hastighedsafhængigt styrettryk	Pantone 464 C	187

1. Oversigt over bremsetekniske udtryk

Betegnelse	Betydning
Rotation	Alle punkter bevæger sig rundt om eet fælles punkt eller een fælles akse (midtlinie)
Translation	Alle punkter bevæger sig i samme retning
Friktionskraft	Gnidningsmodstand
Friktionskoefficient	Et tal, der er udtryk for forskellige materials gnidningsegenskaber
μ (udtales "my")	Forkortelse for "friktionskoefficient"
Klodstryk P	Kraften, hvormed bremsesålen trykkes mod hjulet
Hjultryk Q	Kraften, hvormed hjulet påvirker skinnen
Bremsevægt	Det enkelte køretøjs bremseværdi udtrykt i tons. Et togs bremsevægt er summen af de afbremsede køretøjers bremsevægte
Blokering	Slædekørsel dvs et afbremset hjulsæt glider på skinnen uden at rotere
Bremseflade	Et fladt stykke på et hjuls løbeflade
G-bremse	Langsomt virkende bremse
P-bremse	Hurtigt virkende bremse
R-bremse	Hurtigt og kraftigt virkende bremse
Acceleration	Hastighedsforøgelse
Retardation	Hastighedsnedsættelse
Adhæsion	Hjulets evne til at stå fast på skinnen – såvel under igangsætning som under bremsning
Adhæsionskoefficient	Et tal, der er udtryk for hjulets evne til at stå fast på skinnen under forskellige tilstande
Slip	En procentvis angivelse af, hvor stor forskel, der er på hjulets rotationshastighed i forhold til køretøjets hastighed
"Hovedledning"	Forældet betegnelse for den gennemgående bremseledning

2. Bremsning af tog

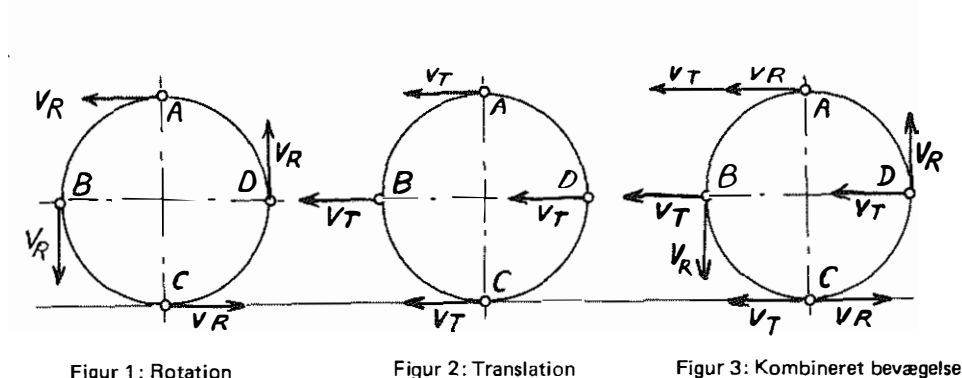
Ved al jernbanetrafik er det lige så vigtigt, at et tog bringes til standsning på et forud bestemt sted, som at toget kan fremføres med bestemt hastighed.

Togets hastighed skal også med sikkerhed kunne nedbringes f.eks. hvor sporet er under reparation. På faldstrækninger og foran skarpe kurver kan det være nødvendigt at bremse for at hindre en utilladelig høj hastighed.

I det følgende beskrives de forhold, der udspiller sig under bremsning.

2.1. Vi betragter først hjulets to hastigheder:

- Rotationshastigheden V_R som følge af hjulets omdrejende bevægelse og
- Translationshastigheden V_T som følge af hele køretøjets bevægelse.



Figur 1: Rotation

Figur 2: Translation

Figur 3: Kombineret bevægelse

Forholdene er vist på figur 1-3. Ethvert punkt af hjulets omkreds har hastigheden V_R . Figur 1 viser retningen og størrelsen for 4 punkter.

Ethvert punkt af hjulets omkreds har også hastigheden V_T . Figur 2 viser retningen og størrelsen for de samme 4 punkter.

På figur 3 er både V_R og V_T vist for de samme 4 punkter.

Til ethvert tidspunkt under tilstandene:

- Stop
- Igangsætning
- Kørsel
- Bremsning
- Stop

eksisterer en af 6 følgende sammenhænge:

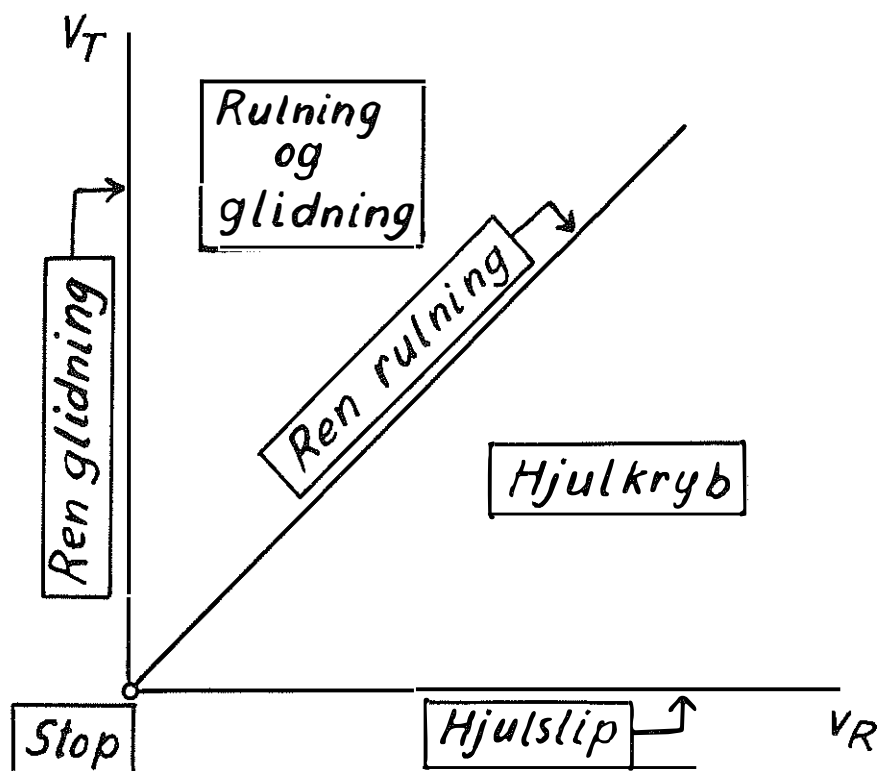
1. $V_T = V_R = 0$
2. $V_R > V_T \neq 0$
3. $V_R > V_T > 0$
4. $V_T = V_R > 0$
5. $V_T > V_R > 0$
6. $V_T > V_R = 0$

fortsættes

2.1 fortsat

Forholdene illustreres ved hjælp af diagrammet figur 4.

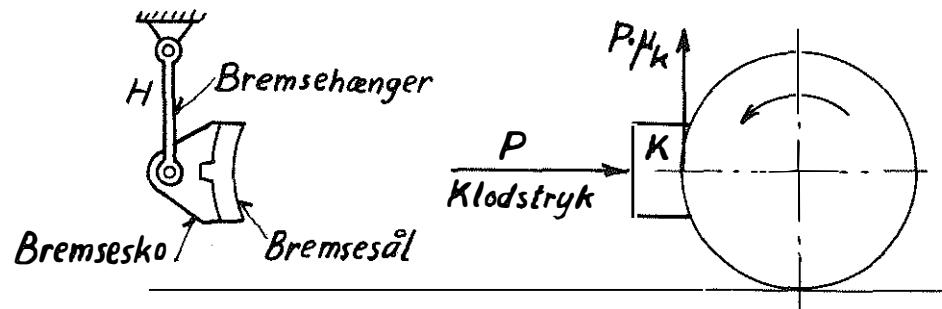
- I tilstanden "stop" er $V_T = V_R = 0$, og vi befinder os i punktet markeret **Stop**.
- I tilstanden "igangsætning med hjulslip" er $V_R > V_T = 0$, og vi befinder os på linien markeret **Hjulslip**. Hvis tilstanden ikke overgår i næste tilstand kommer køretøjet ikke igang.
- I tilstanden "igangsætning med hjulkryb" er $V_R > V_T > 0$, og vi befinder os i området markeret **Hjulkryb**.
- I tilstanden "kørsel" gælder med tilnærmelse $V_T = V_R > 0$, og vi befinder os på linien markeret **Ren rulning**.
- I tilstanden "bremsning uden blokering" gælder $V_T > V_R > 0$, og vi befinder os i området markeret **Rulning og glidning**.
- I tilstanden "bremsning med blokering" gælder $V_T > V_R = 0$, og vi befinder os på linien markeret **Ren glidning**.



Figur 4: Tilstandsdiagram V_R/V_T .

2.2.

Vi betragter dernæst nærmere forholdene under bremsning og beskriver dem ved hjælp af en klodsbremse.



Figur 5: Klodsbremse.

I figur 5 er vist bremseskoen og bremsesålen K, der trykkes mod hjulet med kraften P , klodstrykket.

I berøringsfladen mellem bremsesål og det roterende hjul opstår friktionskræfter. Hjulet påvirker bremsesålen med en kraft, der optages af bremsehængerens H . Bremsesålen påvirker hjulet med en lige så stor, men modsat rettet, kraft $P \cdot \mu_K$ — som vist på figuren.

μ_K er friktionskoefficienten for systemet hjul/sål og omtales nærmere i det følgende. Kraften $P \cdot \mu_K$ hæmmer hjulets bevægelse og — som vi senere skal se — vognens bevægelse.

Friktionskræfterne eksisterer så længe dele af hjul og sål er i berøring med hinanden. Efterhånden som hjulet drejer videre ophører berøringen i de punkter af hjulet der bevæges nedenunder sålen; men nye berøringspunkter kommer til ovenfra.

Friktionskræfterne bringer smådelene af hjul og sål ud af deres ligevægtstillinger, og når kræfterne ophører, svinger smådelene tilbage. På grund af materialernes elastiske egenskaber fortsætter svingningerne, og disse svingninger opfattes af os som varme.

Således forvandles under bremsningen vognens og hjulenes bevægelsesenergi til varme, og der forekommer endvidere en vis afslidning af partikler.

En ideel bremsning ville være, at al energien forvandlede til varme uden afslidning — ligesom en ideel slibning ville være forvandling af al energien til afrivning af materiale uden varmeudvikling.

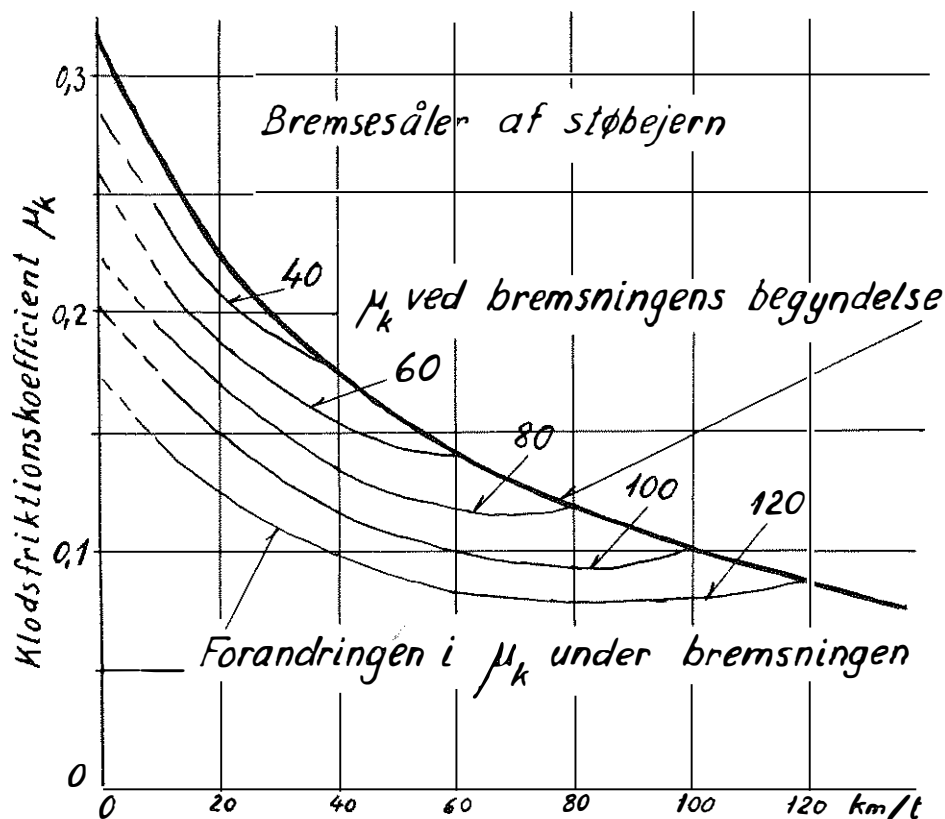
Friktionskoefficienten μ_K er en variabel, hvis størrelse afhænger af flere forhold:

- Hjulmateriale
- Bremsesålmateriale (f.eks. støbejern med forskelligt fosforindhold m.v. eller bremsesåler af kunststof)
- Hastigheden
- Klodstrykket
- Temperaturen
- Den hastighed, der bremses fra.

fortsættes

2.2 fortsat

For en bremsesål af støbejern er i figur 6 vist, hvorledes μ_k afhænger af hastigheden.



Figur 6: Forandring i klodsfrictionskoefficienten μ_k mellem bremsesål og hjul under bremsning fra forskellige hastigheder.

Figurens øverste kurve angiver for enhver bremsnings begyndelseshastighed den tilsvarende μ_k . Eksempelvis findes, at der til begyndelseshastigheden 100 km/t svarer $\mu_k = 0,1$ og til 10 km/t svarer $\mu_k = 0,27$.

Kurverne mærket 40, 60, 80, 100 og 120 angiver, hvorledes μ_k varierer under bremsningen, som indledes med begyndelseshastigheder på henholdsvis 40, 60, 80, 100 og 120 km/t.

Det ses, at friktionskoefficienten er lav ved høje hastigheder og stiger stærkt efterhånden som hastigheden aftager under bremsningen. Et andet bemærkelsesværdigt forhold er, at friktionskoefficienten er større, når der bremses ned fra lav hastighed. Faren for blokering og bremseflader er således større under disse forhold.

2.3.

I driften tilpasser lokomotivføreren forløbet af retardation og hastighed ved at ændre bremsecylindertrykket.

Den øvede lokomotivfører undgår rykvis standsning ved at løse bremsen en passende tid inden standsningen – vist punkteret i figur B.

Den forannævnte klodsbremse med støbejernssåler mod hjulene er stadig den hyppigst anvendte bremse; men skivebremser og bremsesåler af kunststof er eksempler på andre bremsesystemer hos DSB.

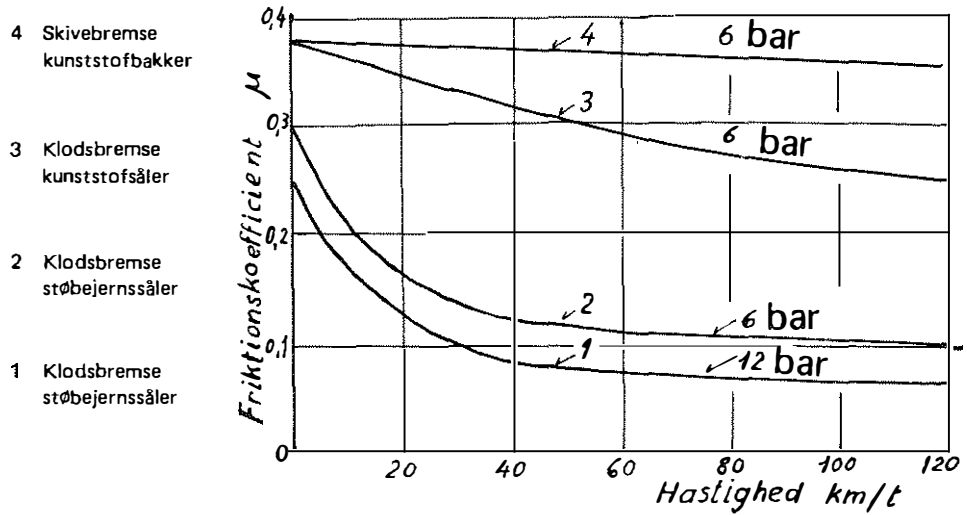
Hertil skal blot nævnes til orientering, at visse kunststoffer af ikke-metallisk oprindelse har andre egenskaber end støbejern.

Endvidere kan nævnes, at MA og MR er forsynet med magnetskinnebremse og at nogle S-tog og ME har elektrisk bremse.

fortsættes

2.3 fortsat

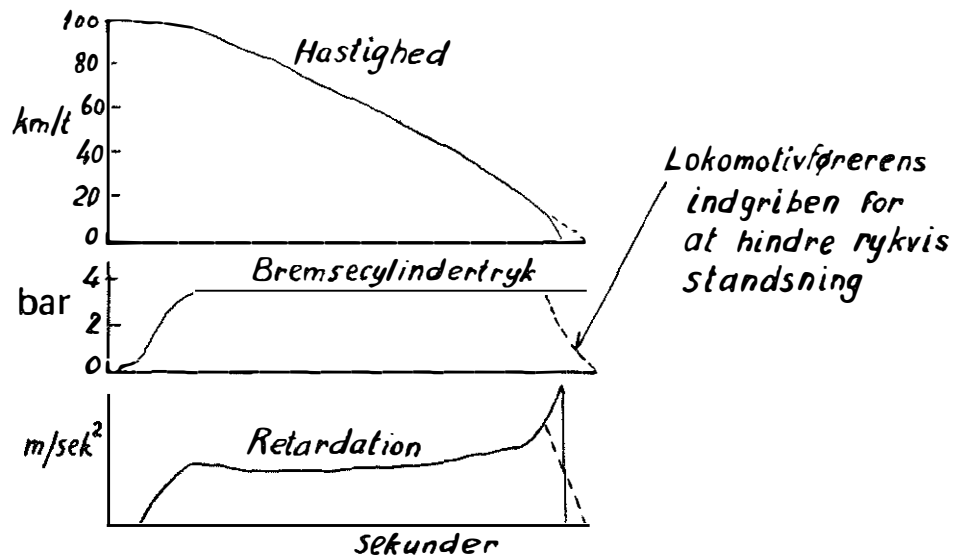
I figur 7 viser kurverne 1 og 2 μ_K for støbejernssåler med klodstryk svarende til 6 bar henholdsvis 12 bar, mens kurve 3 viser μ_K for bremsesåler af kunststof med klodstryk svarende til 6 bar.



Figur 7: Friktionskoefficienter for klods- og skivebremses

Kurve 4 viser μ for en skivebremse med bremsebakker af kunststof.

Figur 8 viser forløbet af en forsøgsmæssigt udført trykluftbremssning med klodstryk = 80% af hjultrykket, støbejernssåler og P-bremse.



Figur 8: Fuldbremssning med en simpel klodsbremse.

Bremssningen udføres med fuldt bremsecylindertryk, som bibeholdes indtil standsning har fundet sted.

Bremssningen forløber således:

I løbet af nogle sekunder efter betjening af førerbremseventilen vokser bremsecylindertrykket og dermed klodstrykket op til sin højeste værdi. Hvorlænge dette varer, afhænger bl.a. af styreventilen.

fortsættes

2.3 fortsat

Figur 8's øverste kurve viser, at hastigheden i begyndelsen er næsten uændret; men når bremsecylindertrykket (mellemste kurve) har nået sin højeste værdi, forløber retardationen (nederste kurve) i overensstemmelse med figur 6's kurve mærket "100". Retardationen bliver mindre efter nogen tids forløb.

Ved de lavere hastigheder stiger retardationen stærkt og opnår sin højeste værdi i det øjeblik standsningen sker. (Ved fedtede skinner vil der fra en eller anden lav hastighed indtræde blokering med den virkning, at retardationen formindskes).

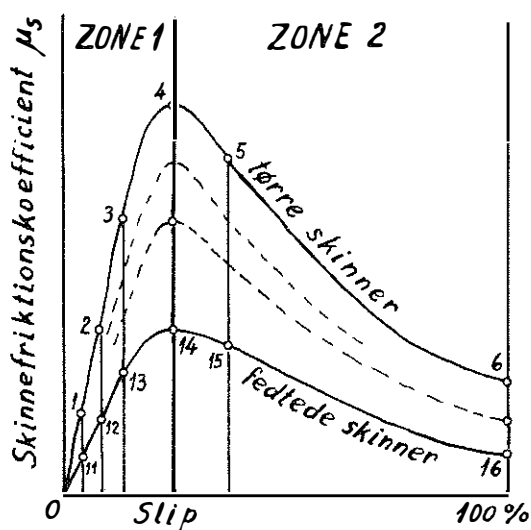
I selve standsningsøjeblikket opstår et ryk, som forstærkes ved at vognene kommer til at gyngede i deres fjedre. Figur 8's øverste kurve for hastigheden viser på det sidste stykke en stærk krumning på grund af den stigende retardation.

Forsøget viser klart, hvorledes der ikke bør bremses.

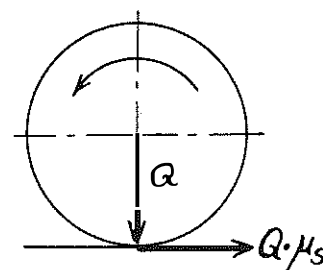
I berøringsfladen mellem hjul og skinne optræder en anden friktionskoefficient μ_s (adhæsionskoefficienten). Dens størrelse afhænger af:

- skinetilstanden (tør, fedtet, våd, dækket med visne blade osv) og
- slippet (der er defineret som $\frac{V_T \div V_R}{V_T} \cdot 100$).

Figur 9 viser hvorledes μ_s afhænger dels af slippet s og dels af skinneoverfladens tilstand.



Figur 9: Skinnfriktionskoefficientens afhængighed af slip og skinetilstand.



Figur 10: Skinnfriktion.

Hver af kurverne svarer til en bestemt tilstand af skinneoverfladen.

Når hjulet afbremses, vil der i første fase ske følgende:

- Hjulets rotationshastighed V_R falder, mens vognens translationshastighed V_T endnu ikke har ændret sig.
- Der opstår herved et slip og μ_s antager en vis værdi (punkt 1 på øverste kurve i figur 9).
- Hjulet begynder at glide på skinnen, og der opstår adhæsionskraften $Q \cdot \mu_s$, hvor Q er hjultrykket (figur 10).
- Kraften $Q \cdot \mu_s$ prøver at holde hjulet i rotation.
- Hvis $Q \cdot \mu_s$ er mindre end $P \cdot \mu_k$ vil hjulet yderligere retardere, idet kraften $P \cdot \mu_k \div Q \cdot \mu_s$ går til retardation af hjul og andre roterende dele.
- Herved vokser slippet og μ_s vokser (punkt 2 på kurven i figur 9).
- Når $Q \cdot \mu_s$ er lig med $P \cdot \mu_k$ foregår bremsningen af hele vognen med kraften $Q \cdot \mu_s$.

fortsættes

2.3 fortsat

Hvis der bremses kraftigere (P øges), gentager spillet sig til der igen er ligevægt mellem den nye $P \cdot \mu_k$ og $Q \cdot \mu_s$ (punkt 3 i figur 9). Man ser, at der kan bremses med så stor kraft P , at man når toppunktet på kurven – punkt 4.

Der er nu udnyttet al den tilgængelige adhæsion, og der kan ikke bremses kraftigere med den forhåndenværende skinnetilstand.

Hele kurven og dermed punkt 4 ligger højt ved tørre skinner. Ved fedtede skinner ligger hele kurven lavere – se punkterne 11, 12, 13, 14, 15 og 16.

Hvis der bremses endnu kraftigere, retarderes hjulene yderligere, slippet vokser; men nu aftager μ_s (punkt 5 på figur 9). Vi har forladt den stabile Zone 1 og befinder os i Zone 2, hvor forholdene er ustabile, og hvor vi helst ikke bør komme. Adhæsionskraften $Q \cdot \mu_s$ bliver nu mindre og kan ikke holde hjulet igang. Hjulet retarderes endnu mere, slippet vokser, μ_s aftager til man tilsidst når punkt 6 (figur 9). Hjulet går istå (blokering), og hjulet glider på skinnen. Bremskraften er nu $Q \cdot \mu_s$ – hvor μ_s svarer til værdien i punkt 6. Man vil forstå, at bremsevejen nu bliver længere end svarende til punkt 4, hvor μ_s er ca 4 gange større end i punkt 6.

Foruden en væsentlig forøgelse af bremsevejen medfører blokering også, at der dannes flader på hjulene.

Fladerne giver stærk støj under kørslen og kan skade sporet samt hjullejer og banemotorbærelejer. Fladerne kræver hjulafdrejning, der er tidsrøvende og bekostelig.

For at undgå denne situation kan anvendes en blokeringsbeskytter, hvis fornemste opgave er at regulere bremsecylindertrykket (og dermed klodstrykket P), så der opnår et slip, der svarer til værdier beliggende i Zone 1 til venstre for punkt 4.

For at udnytte mest muligt af skinnefriktionen er hurtigkørende tog forsynet med to-trins bremse (R-bremse), som virker på den måde, at bremsning fra høj hastighed indledes med dobbelt så højt klodstryk, som anvendes ved lavere hastigheder.

Omstyringen fra højt klodstryk til lavt klodstryk sker uden lokomotivførerens indgriben ved hjælp af en centrifugalregulator i forbindelse med en trykomstilller.

3.

Bremsearter

For at opnå den rette bremsevej afpasses klodstrykket P i praksis, så det ligger imellem ca 50% og ca 160% af hjultrykket Q.

De ca 50% gælder for fuldtlastede godsvogne og de ca 160% for hurtigkørende personvogne (120 km/t).

Jfr. SR inddeles trykluftbremsen efter sin virkemåde i følgende 3 bremsearter:

R – bremse (hurtigt og kraftigt virkende)

P – bremse (hurtigt virkende)

G – bremse (langsomt virkende)

Tog, hvis største tilladte hastighed overskrider 105 km/t skal altid være R-bremset, dvs at bremsevægten er større end køretøjets vægt, så længe hastigheden er over ca 60 km/t.

På R-bremsede køretøjer med støbejernssåler er derfor monteret en centrifugalregulator og en trykomstiller, som sørger for, at der ved høj hastighed bremses med højt klodstryk, medens der ved lav hastighed bremses med lavt klodstryk.

Tog, hvis største tilladte hastighed er 85–100 km/t, skal som hovedregel være R-bremset.

Tog, hvis største tilladte hastighed ikke overskrider 80 km/t, skal som hovedregel være R-bremset, hvis de er personførende, eller P-bremset, hvis de er godstog.

	Klodstryk P i procent af hjultryk Q	Bremsecylinderens	
		Fyldetid	Løsetid
R-bremse høj hastighed	ca 160%	ca 4 sek	—
R-bremse lav hastighed	ca 80%	—	ca 20 sek
P-bremse	ca 80%	ca 4 sek	ca 20 sek
G-bremse	50–80%	ca 40 sek	ca 50 sek

Af ovenstående fremgår, at en G-bremset vogn bremses og løses langsommere end en P-bremset vogn.

Et P-bremset tog bremses med lavere klodstryk end et R-bremset tog ved høj hastighed.

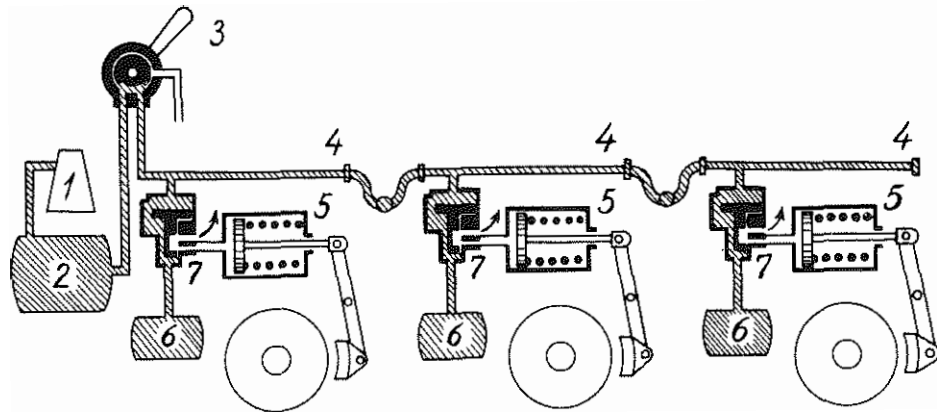
G-bremse anvendes dog kun, dersom det ikke er muligt at omstille den pågældende vogn til P-bremse.

Sådanne vogne kan indgå i P-bremsede tog med største tilladte hastighed ikke over 80 km/t.

4.

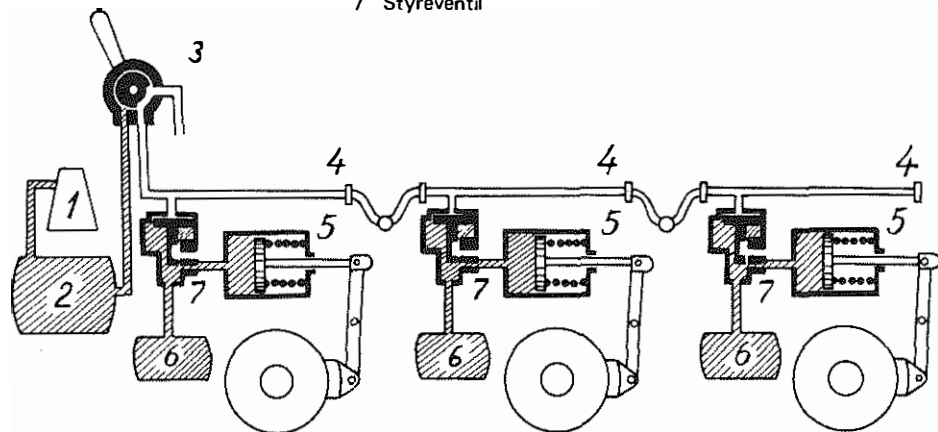
Togbremse med en gennemgående bremseledning

I almindelige tog sker bremsning ved hjælp af en automatisk indirekte virkende trykluftbremse med en gennemgående ledning, der forløber ned igennem hele togstammen – se figur 11 og 12.



Figur 11: Løsestilling.

- 1 Kompressor
- 2 Hovedluftbeholder
- 3 Førerbremseventil
- 4 Bremseledning
- 5 Bremsecylinder
- 6 Hjælpeluftbeholder
- 7 Styreventil



Figur 12: Bremsstilling.

Kompressoren 1 opfylder lokomotivets hovedluftbeholder 2. Lokomotivføreren betjener førerventilen 3 og kan hermed hæve og sænke trykket i den gennemgående bremseledning 4 for henholdsvis at løse og bremse toget. Fra bremseledningen opfyldes hjælperluftholderen 6 gennem styreventilerne 7.

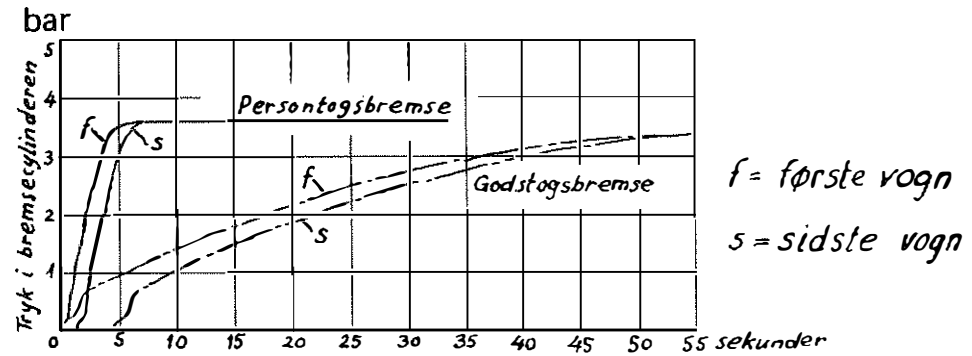
Figur 11 viser systemet med løs bremse. Når bremseledningen og hjælperluftholderne er opfyldt til 5 bar, er bremsen klar til brug, og bremsecylindrene 5 er tømt for trykluft, idet styreventilernes glidere står i nederste stilling.

Figur 12 viser systemet med faste bremsere. Lokomotivføreren har med førerbremseventilen 3 sænket trykket i bremseledningen og herved bevægede alle styreventilernes glidere sig opad, så hjælperluftholderne 6 kan afgive trykluft til deres bremsecylindre 5.

Denne bremse er altså indirekte virkende.

fortsættes

4. fortsat



Figur 13: Bremsecylindertryk.

Figur 13 viser hvor hurtigt bremsecylindertrykket stiger i første og sidste vogn i henholdsvis persontog og godstog, når der bremses med en tryksænkning på 1,5 bar i bremseledningen (fuldbremning).

Togsprængning fremkalder automatisk bremsning, fordi bremseledningen udluftes – ganske som hvis en passager betjener nødbremsen.

Lokomotivføreren bør personligt tilstræbe at lære sig at udføre opbremsninger hvor forholdene tillader det uden afbrydelser eller gentagelser af proceduren. (Bremsning – løsning – bremsning.).

Særlig alvorligt er det at bremse, løse og sætte trækraften til i et forhastet tempo – ryk og stød eller togsprængning kan blive resultatet.

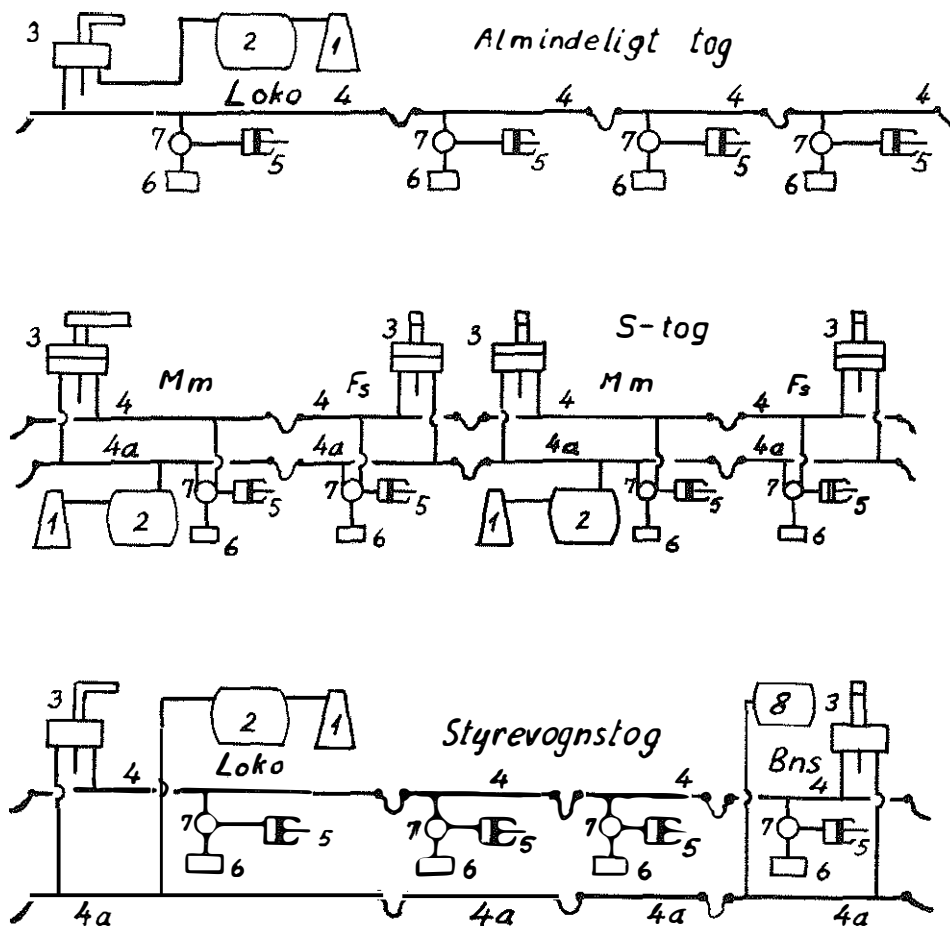
Styventilens konstruktion er afgørende for om bremsen kan udmattes – dvs bremsningen foregår med mindre lufttryk i bremsecylinderen end normalt med opfyldte hjælpe-luftbeholdere.

5.

Togbremse med gennemgående bremsledning samt fødeledning

Figur 14 viser princippet for bremsesystemerne på togstammer af ensartet materiel.

Øverst et lokomotivtrukket tog med bremsledning – som figur 11 og 12.



Figur 14: Toggrensede med gennemgående ledninger

- 1 Kompressor
- 2 Hovedluftbeholder
- 3 Førerbremsventil
- 4 Bremsledning
- 4a Fødeledning
- 5 Bremsecylinder
- 6 Hjælpeluftbeholder
- 7 Styreventil
- 8 Forrådsbeholder

I midten et S-tog med bremsledning og fødeledning.

Nederst et styrevognstog med bremsledning og fødeledning. Når der køres fra styrevognen, bringer fødeledningen trykluft fra lokomotivets hovedluftbeholder til styrevognens forrådsbeholder og dermed øvrige trykluftudrustning.

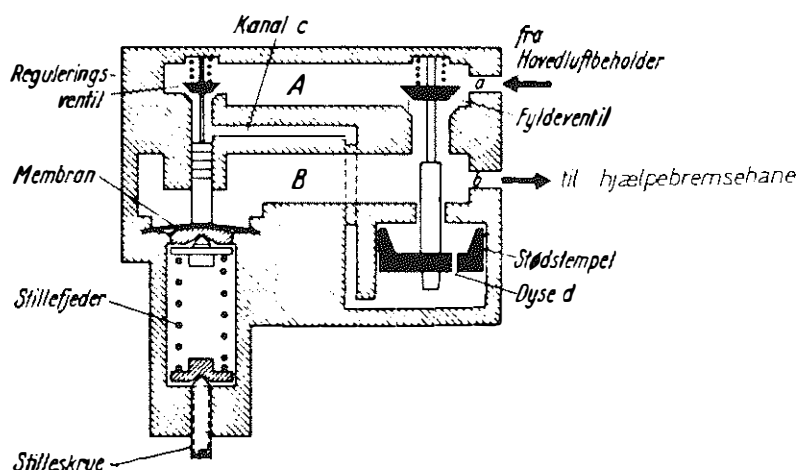
For alle tre typer gælder, at bremsledningen 4 sikrer, at hele togstammen automatisk vil afbremses, dersom nødbremsen aktiveres eller togstammen sprænges.

Moderne styreventilers konstruktion tillader, at lokomotivføreren foretager trinvis løsning af togets bremsere.

6.

Reduktionsventil

Virkemåden af den til hjælpebremsen hørende hurtigvirkende reduktionsventil fremgår af den skematiske figur.



Figur 15: Hurtigvirkende reduktionsventil (Princip)

Reduktionsventilen har en membran, der på undersiden er belastet med en fjeder, hvis tryk kan justeres med en stilleskrue (plomberet).

Hovedluftbeholderen er tilsluttet ved flangen a og hjælpebremsehane ved flangen b.

Hvis trykket i rummet B er mindre end indstillingstrykket, vil membranen bøjes opad og åbne den lille reguleringsventil foroven til venstre.

Hovedbeholderluften i rummet A går derpå gennem den åbne reguleringsventil og videre gennem kanalen c ind under stødstempet, trykker dette opad og åbner derved fyldeventilen til højre.

Der er nu forbindelse mellem hovedluftbeholderen og hjælpebremsehane, hvorved hovedbeholderluft strømmer gennem a, den åbne fyldeventil og b til hjælpebremsehane.

Når trykket i rummet B er steget til indstillingstrykket, vil trykket på membranens overside kunne overvinde trykket fra indstillingsfjederen, og denne vil blive trykket så meget sammen, at den lille fjeder ovenpå reguleringsventilen kan lukke denne.

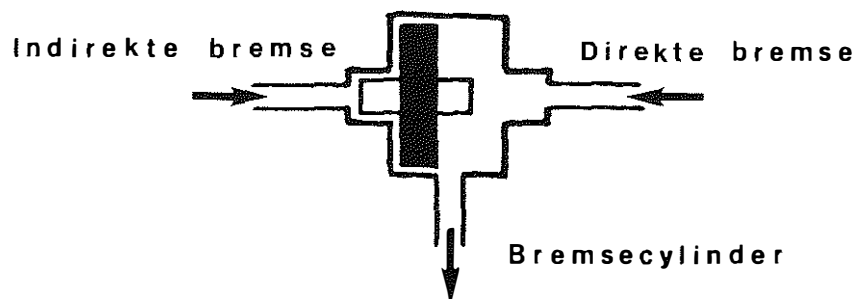
Derved er der spærret af for hovedbeholderluftens adgang til rummet under stødstempet. I løbet af ganske kort tid vil trykket under og over stemplet have udlignet sig gennem dyse d, hvorefter fjederen ovenpå fyldeventilen vil lukke denne.

7.

Dobbeltkontraventil

Dobbeltkontraventilen – figur 16 – åbner automatisk for trykluftens adgang til bremsecylinderen ligegyldigt om luften strømmer til bremsecylinderen fra hjælperluftholderen ved betjening af den indirekte bremse eller fra hovedluftbeholderen ved betjening af den direkte bremse – hjælpebremsen.

Samtidig afspærrer dobbeltkontraventilen for rørforbindelsen til den i øjeblikket ikke benyttede bremse.



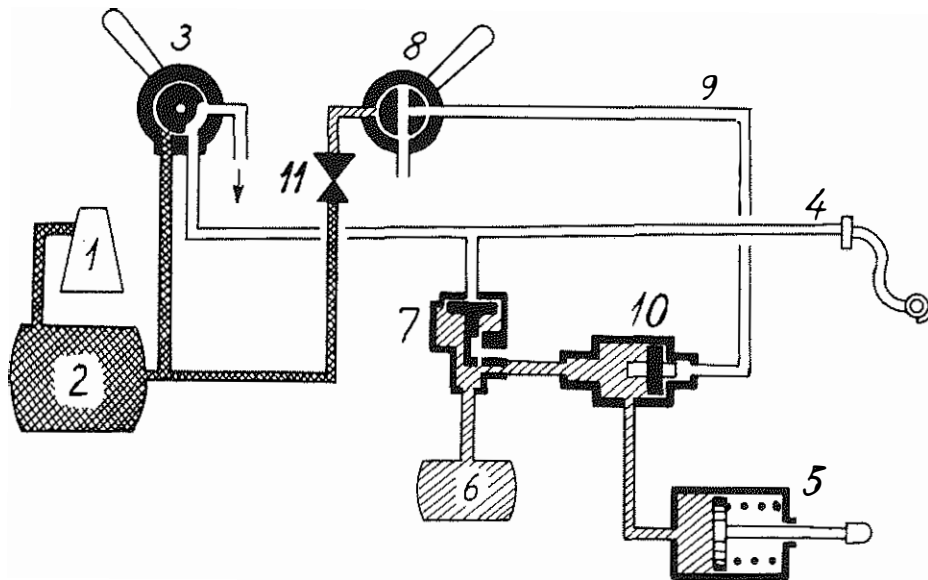
Figur 16: Dobbeltkontraventil (Princip).

8. Hjælpebremse

8.1

For at enkeltkørende lokomotiver og motormateriel kan bremses under rangering – og for at lette arbejdet med at holde præcis på det ønskede standsningssted – er sådanne køretøjer (altså ikke S-tog) udrustet med en hjælpebremse (rangerbremse) foruden den tidligere omtalte indirekte virkende bremse (togbremse). På styrevogne Bns findes også en hjælpebremse, der dog kun må anvendes, når toget holder stille (standbremse).

Bremsecylindre og bremsetøj er fælles for begge bremsesystemerne.



Figur 17: Bremsning med den indirekte bremse.

- 1 Kompressor
- 2 Hovedluftbeholder
- 3 Førerbremseventil
- 4 Bremseledning
- 5 Bremsecylinder
- 6 Hjælpeluftbeholder
- 7 Styreventil

Figur 17 viser de 2 sammenbyggede bremsesystemer – dels den indirekte bremse, som består af

- pos 1 kompressor,
- pos 2 hovedluftbeholder,
- pos 3 førerbremseventil,
- pos 4 bremseledning,
- pos 5 bremsecylinder,
- pos 6 hjælperlufbeholder og
- pos 7 styreventil

og dels af den direkte bremse (hjelpebremsen), som består af:

- pos 8 hjælpebremsehane,
- pos 9 direkte bremseledning
- pos 10 dobbeltkontraventil og
- pos 11 reduktionsventil.

På figur 17 vises forholdene under en bremsning hvor kun den indirekte bremse benyttes.

Førerbremseventilen 3 står i bremsestilling, bremseledningen 4 er udluftet og styreventilen 7 har dirigeret trykluft fra hjælperlufbeholderen 6 til bremsecylinderen 5.

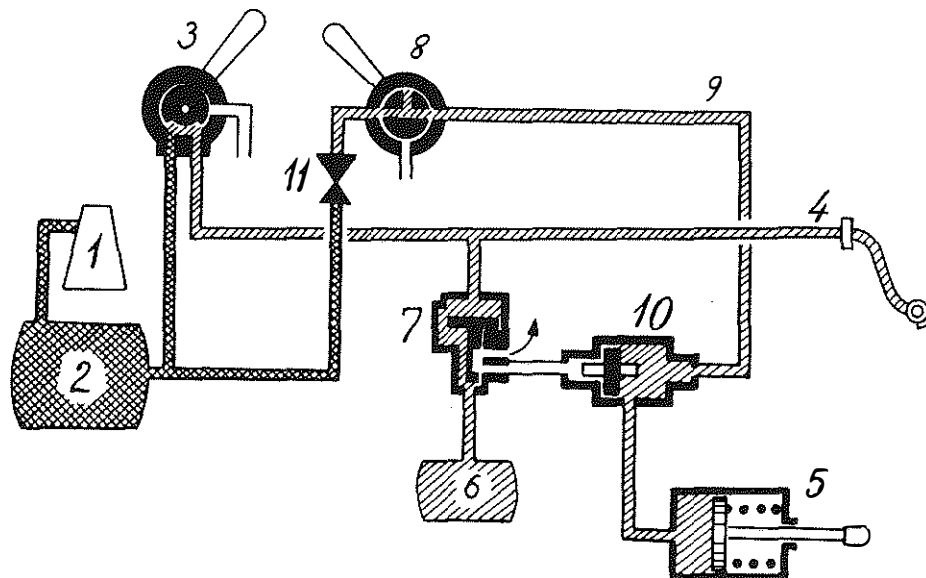
Hjelpebremsen er ikke i funktion, og den direkte bremseledning 9 er derfor udluftet gennem hjælpebremsehane 8, som står i løsestilling.

fortsættes

8.1 fortsat

Dobbeltkontraventilen 10, som skiller direkte og indirekte bremse, sørger for, at tryklufften ikke undviger gennem den direkte bremseledning 9.

På figur 18 vises forholdene, når kun den direkte bremse (hjælpebremsen) benyttes.



Figur 18: Bremsning med den direkte bremse

- 8 Hjælpebremsehanen
- 9 Direkte bremseledning
- 10 Dobbeltkontraventil
- 11 Reduktionsventil

Førerbremsventilen 3 står i kørestilling, bremseledningen 4 har normalt tryk, og styreventilen 7 står i fyldstilling og dirigerer tryklufften til hjælpeluftbeholderen 6.

Hjælpebremsehanen i den viste stilling – bremsestilling – tillader tryklufften at strømme fra hovedluftbeholderen 2 over reduktionsventilen 11, hvor trykket formindskes til den for hvert liter foreskrevne værdi – videre gennem hjælpebremsehanen 8 og til dobbeltkontraventilen 10, som indstiller sig, så tryklufften ikke undslipper gennem styreventilen 7, men uhindret får adgang til bremsecylinderen 5.

Det varer nogle få sekunder, inden bremsecylinderens tryk er steget til det samme tryk, som reduktionsventilen 11 er justeret til. Sædvanligvis ønsker lokomotivføreren dog at bremse med et noget mindre tryk. Derfor iagttager han fra førerpladsen et manometer, der viser det øjeblikkelige bremsecylindertryk.

Så snart det ønskede bremsecylindertryk er opnået, stiller lokomotivføreren hjælpebremsehanen i en "midtstilling" – afslutningsstilling –, hvor alle rørforbindelser gennem hanen er blokeret. Herved fastholdes den opnåede bremsevirkning.

Trinvis løsning er mulig ved at stille hanen i løsestilling et øjeblik og atter stille hanen i afslutningsstilling.

Hurtig løsning og fornyet bremsning med hjælpebremsen kan udføres uden risiko for udmattelse, da bremsecylinderen jo forsynes med tryklufften fra fødeledningen.

Såfremt hjælpebremsen benyttes samtidig med, at den indirekte bremse sættes i funktion, vil der strømme tryklufften til dobbeltkontraventilen 10 både fra den direkte bremseledning 9 og fra styreventilen 7. Dobbeltkontraventilen sørger da for, at bremsecylinderen bliver sat i forbindelse med den ledning, hvori det højeste tryk findes; samtidig afspærrer dobbeltkontraventilen den anden ledning.

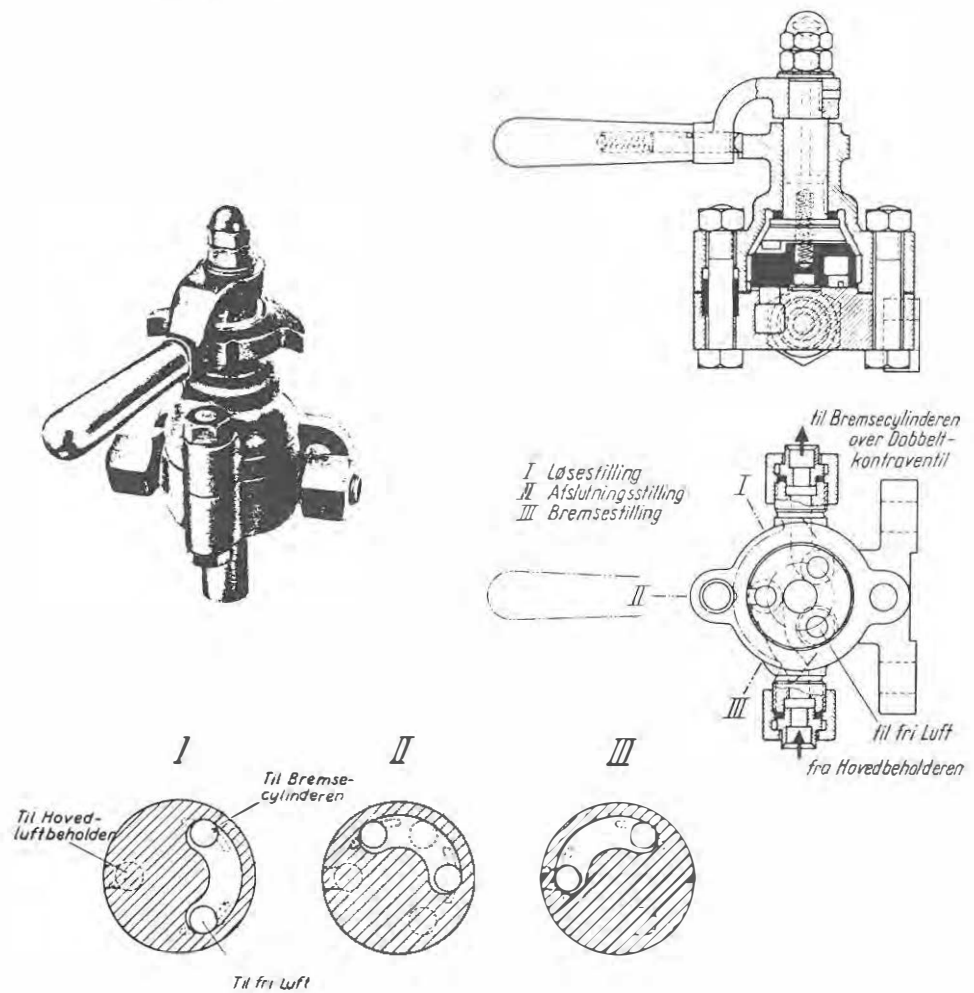
Såfremt begge bremsesystemer har været benyttet ved en bremsning, skal de begge løses for at opnå udluftning af bremsecylinderen.

Hjælpebremsehane Zb

Ardelt rangertraktor og MH-loko har på hver førerplads en hjælpebremsehane med lodret spindel.

En fjederbelastet pal i håndtaget kan fastholde dette i

- I løsestilling
- II afslutningsstilling og
- III bremsestilling



Figur 19: Hjælpebremsehane for MH og Ardelt rangertraktor.

Denne hjælpebremsehane har en fjederbelastet glider, som er vist med sort i det øverste billede.

Nederst vises, at en udsparring i glideren muliggør de nødvendige luftforbindelser

stilling I løsestilling: Der er forbindelse mellem bremseluftbeholder og fri luft.

stilling II afslutningsstilling: Der er afspærret for alle luftforbindelser.

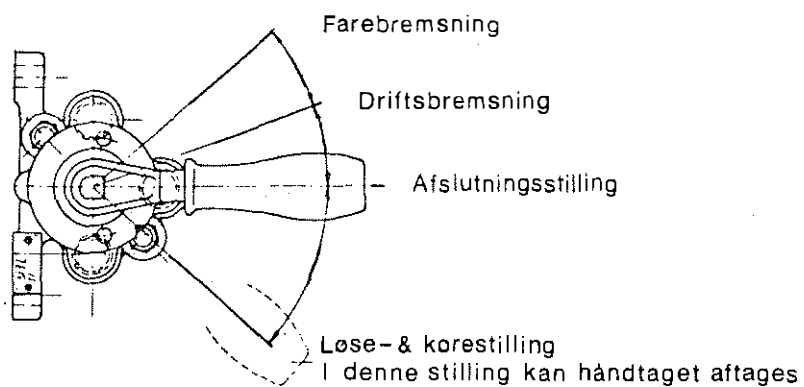
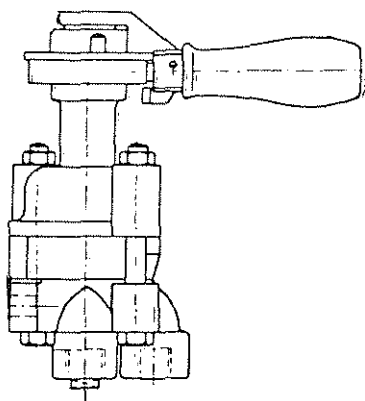
stilling III bremsestilling: Der er forbindelse fra hovedluftbeholder til bremseluftbeholder.

8.3

Hjælpebremsehane St 1 L

Loko MX, MV, MY, MZ 1401-1426 og MT har 1 hjælpebremsehane St 1 L på hver førerplads.

Til hvert loko hører kun eet håndtag, der påsættes og aftages, medens hjælpebremsehane står i løsestilling.



Figur 20: Hjælpebremsehane St 1 L.

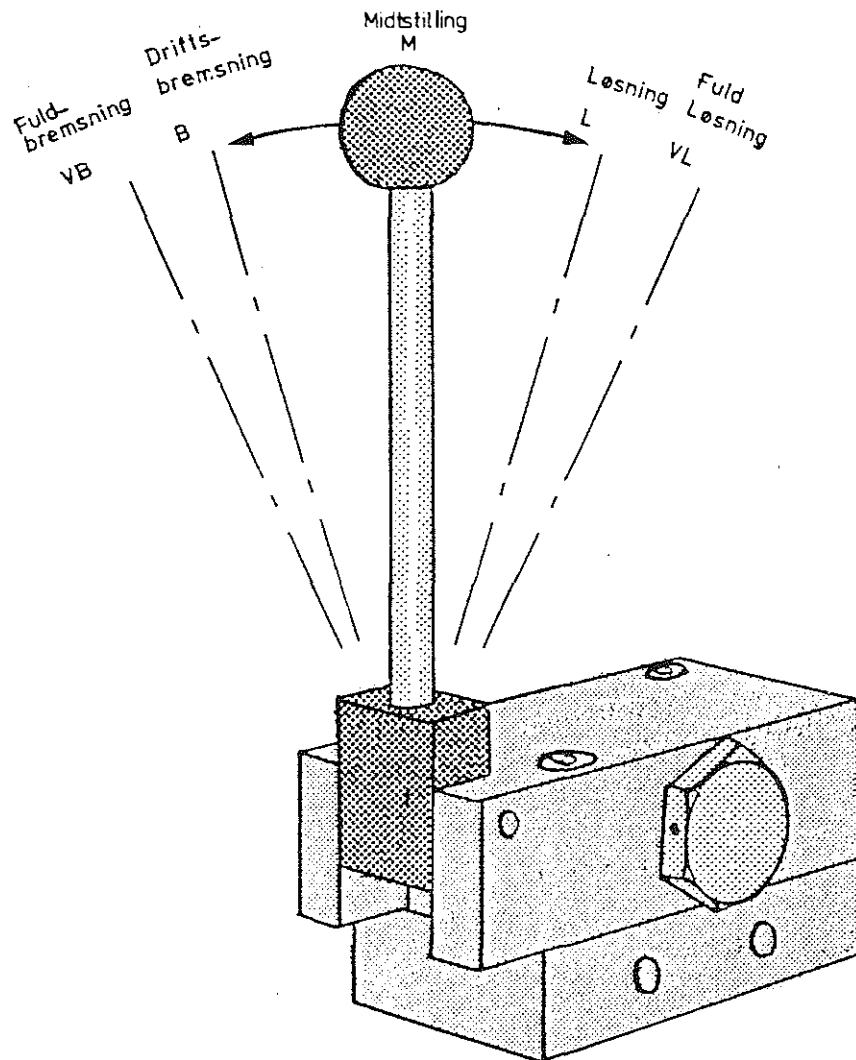
Hjælpebremsehane Zb 05

På loko ME betjenes den direkte trykluftbremse med 1 stk. Zb 05 i hvert førerrum.

Håndtaget har følgende stillinger:

- Fuld løsning - VL - håndtaget fastholdes - NORMALSTILLING.
- Løsning - L,
- Midtstilling - M,
- Driftsbremssning - B
- Fuldbremssning - VB - håndtaget fastholdes

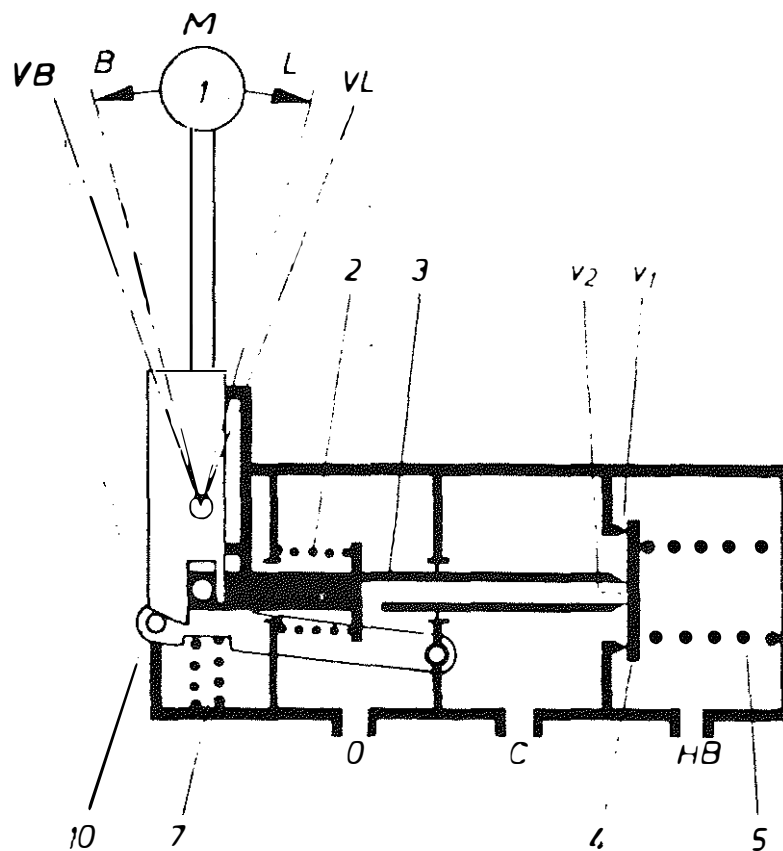
Fra løse- og bremsestillingen - L og B - vil håndtaget, når det slippes, springe tilbage i midtstilling.



Figur 20a: Hjælpebremsehane Zb 05.

8.4 forsat

Ved en direkte bremsning på ME-loko lukkes der ikke trykluft direkte til bremsecylinerne, men til en indskudt trykompiler, der ved bremsningen leder trykluft fra en forrådsbeholder til bremsecylinerne afhængig af styretrykket fra Zb 05 ventilerne.



- | | |
|------------------|------------------|
| 1 håndtag | C bremsecylinder |
| 2 trykfjeder | HB fødeledning |
| 3 ventilstang | O fri luft |
| 4 ventilske | M midstilling |
| 5 trykfjeder | L løsning |
| 7 trykfjeder | VB fuldbremse |
| 10 låseanordning | VL fuldløsning |

Fig 20b: Hjelpebremsehane Zb 05.

8.4 forsat

Midtstilling - M

I denne stilling står håndtaget (1) lodret. Trykfjederen (5) presser ventils kiven (4) mod ventil V1.

Der er ingen forbindelse mellem fødeledning (HB) og trykomstillere, og dermed til bremsecylindre (C)

Trykfjederen (2) trykker ventilstangen (3) mod ventils kiven (4), herved lukkes ventil (2), og der er ingen forbindelse mellem trykomstillere og fri luft, og derved mellem bremsecylindre og fri luft.

Driftsbremser - B

Bevæges håndtaget (1) til „driftsbremsestilling - B”, vil ventilstangen (3) trykke ventils kiven (4) til højre, således at ventil V1 åbnes, hvorved fødeledningsluft passerer gennem Zb 05 bremseventilen til trykomstilleren.

Trykomstilleren styrer om og lukker trykluft fra en forrådsbeholder til bremsecylindrene.

Slippes håndtaget (1), vil trykfjederen (5) trykke ventils kive (4), ventilstang (3) og håndtag (1) tilbage til „midtstilling - M”.

Det opnåede forstyretryk til trykomstilleren, og dermed bremsecylindertrykket opretholdes.

Fuldbremsestilling - VB

Trækkes håndtag (1) forbi „driftsbremsestilling - B”, fastholdes det i stilling „fuldbremser - VB”, af en låseanordning (10).

Slippes håndtag (1) - fastholdes dette, ventil V1 forbliver åben og der bibeholdes det bremsecylindertryk, som reduktionsventilen er indstillet til, på ME loko 3,9 bar.

„Fuldbremsestilling - VB” ophæves ved at bevæge håndtag (1) frem mod „midtstilling - M”

Løsning - L

Bevæges håndtag (1) fra „midtstilling - M” til „løsning - L”, vil ventilstang (3) vandre til venstre, bort fra ventils kive (4), og ventil V2 vil åbne, således at forstyretrykket fra trykomstilleren vil strømme gennem ventil V2, boringen i ventilstang (3) og til det fri 0.

Samtidig vil bremsecylindrene udlufte igennem trykomstilleren til det fri.

Slippes håndtag (1), vil trykfjeder (2) trykke ventilstang (3) og håndtag (1) tilbage til „midtstilling - M”.

Ventil V2 lukkes, men ventil V1 åbnes ikke, derfor bibeholdes det reducerede forstyretryk, og trykomstilleren udlufter kun bremsecylindrene, svarende til dette reducerede tryk.

8.4 forsat

Fuld løsning VL.

Bevæges håndtag (1) forbi „løsning - L”, fastholdes det i stillingen „fuld løsning - VL”, af en låseanordning (10).

Trykomstillerens forstyrettryk udluftes over den åbne ventil V2 og åbningen O, og trykomstilleren udlufter bremsecylindrene fuldstændigt.

„Fuld løsestilling - VL” ophæves ved at bevæge håndtaget (1) frem mod „midtstilling - M”.

Bemærk

Såfremt håndtaget (1) efterlades i „midtstilling - M”, kan der senere ved benyttelse af den direkte bremseventil i det andet førerrum dannes et uønsket forstyrettryk, som vil påvirke trykomstilleren og derved give anledning til slæbende bremseser.

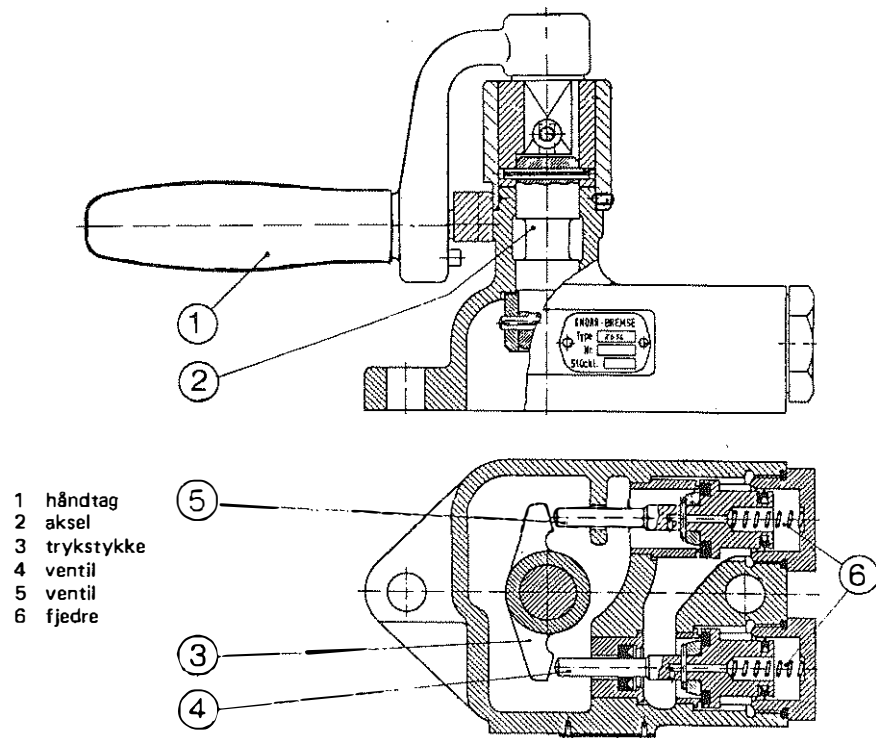
Efter betjening af den direkte bremseventil og ved førerrumsskift, **skal** håndtaget (1) derfor efterlades i „fuld løsestilling VL”.

8.5

Hjælpebremsehane Zb 5 L

På loko MZ 1427-1461 samt på styrevogne litra Bns betjenes den direkte bremse med 1 stk. Zb 5 L i hvert førerrum.

I ventilhuset findes 2 fjederbelastede ventiler, der kan åbnes af trykstykket (3) på akslen (2), hvor det aftagelige håndtag skal være anbragt.



Figur 21: Hjælpebremsehane Zb 5 L - Opbygning

Knaster og fjeder bevirker, at håndtaget vil fastholdes i stillingerne:

Løsestilling,
Afslutningsstilling (midtstilling) og
Bremsestilling

I løsestilling og i bremsestilling er den tilhørende ventil helt åben.

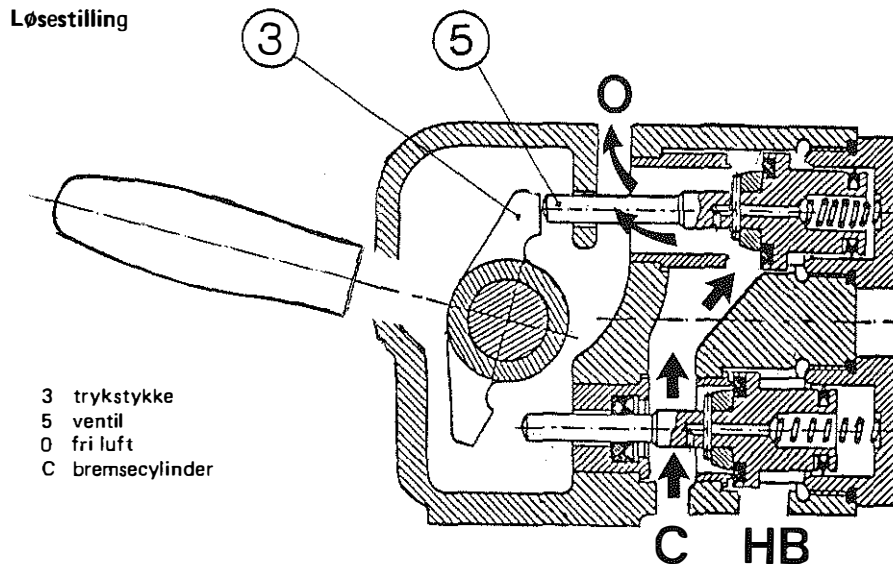
Bevæges håndtaget et større eller mindre stykke i retning „Bremse” eller „Løse”, bliver ventilerne (4 og 5) tilsvarende kun delvis åbne, således at lokomotivføreren kan afpasse hvor hurtigt og hvor kraftigt, der skal bremses med den direkte bremse.

Virkemåde:

Med håndtaget (1) indstilles funktionerne:

Løse (udlufte)
Afslutte
Bremse (tilføre trykluft)

8.5 fortsat



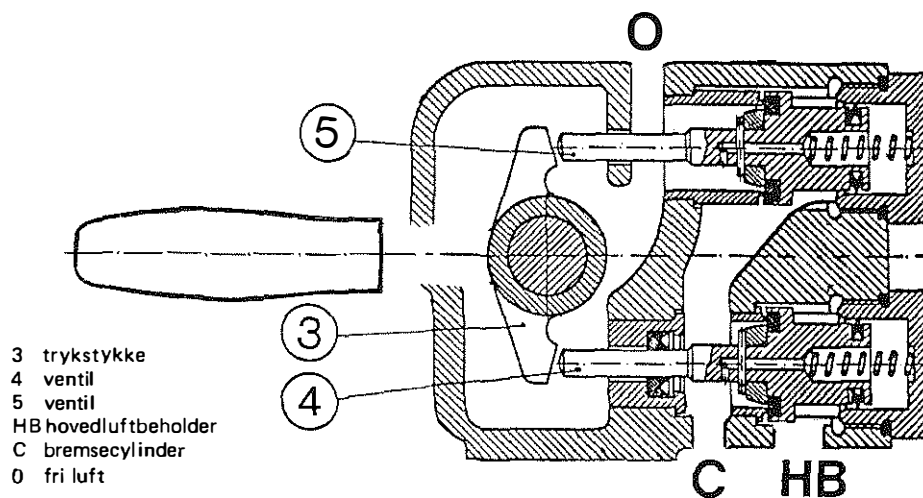
Figur 22: Hjælpebremsehane Zb 5 L – Løsestilling

Løsning

Trykstykket (3) skubber ventil (5) bort fra ventilsædet, hvorved bremsecylindrene (C) udluftes over (O).

Dersom håndtaget ikke drejes hen mod sit endestop, sker udluftningen over et mindre ventiltværsnit.

Afslutningsstilling: (midtstilling)



Figur 23: Hjælpebremsehane Zb 5 L – Afslutningsstilling (midtstilling)

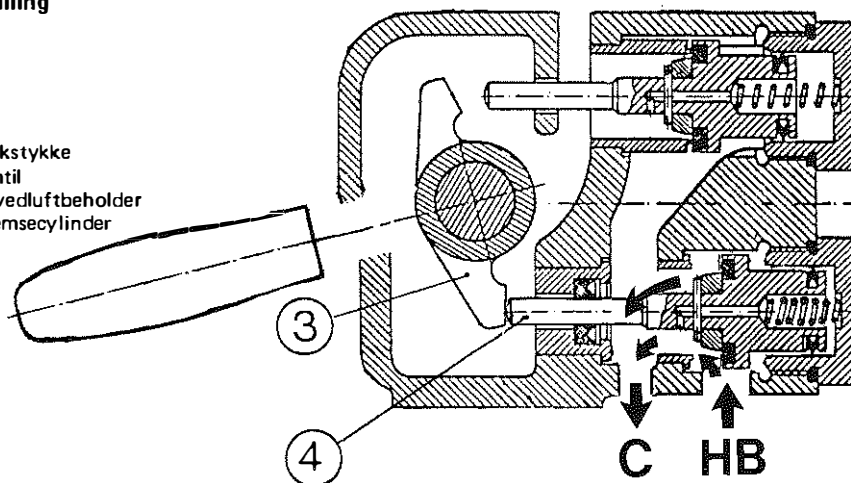
Afslutning

Trykstykket (3) står i midtstilling og berører ingen af ventilerne (4 eller 5). Bremsecylindrene (C) har ingen forbindelse med fri luft (O) eller hovedluftbeholder (HB).

fortsættes

Bremsestilling

- 3 trykstykke
- 4 ventil
- HB hovedluftbeholder
- C bremsecylinder



Figur 24: Hjælpebremsehane Zb 5 L – Bremsestilling

Bremsning

Trykstykket (3) skubber ventil (4) bort fra ventilsædet, hvorved trykluft fra hovedluftbeholderen (HB) får adgang til bremsecylindrene (C).

Bevæges håndtaget kun delvis i retning "Bremse", åbnes ventil (4) kun delvis – opfyldningen af bremsecylindrene kan derfor afpasses efter lokomotivførerenes skøn.

fortsættes

8.5 fortsat

Førerrumsskift

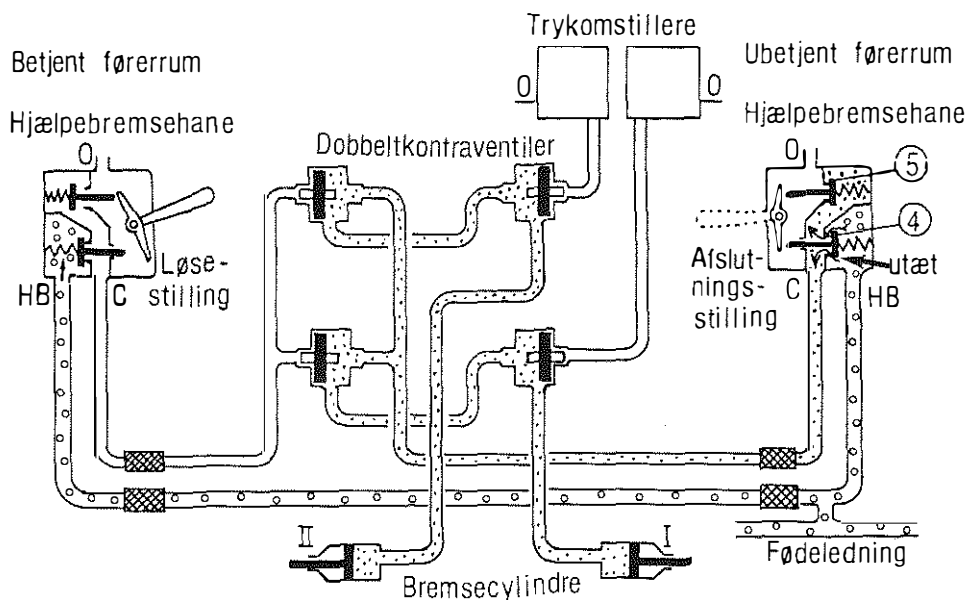
Hvert loko har kun 1 håndtag til de 2 hjælpebremsehaner. Når der skal skiftes førerrum, aftages håndtaget således:

- 1) Hjælpebremsehanen stilles i løsestilling
- 2) Håndtaget løftes lodret op uden at drejes
- 3) Håndtaget påsættes i det betjente førerrum

Dersom hanen herved utilsigtet drejes til afslutningsstilling (midtstilling) i det ubetjente førerrum, lukker ventil 5 og spærrer forbindelsen C-O.

Figur 25 viser situationen med førerbremseventilen i kørestilling, d.v.s. bremsecyldrene burde være udluftet gennem trykstillerne.

Hanen i det betjente førerrum står i løsestilling, hvor forbindelsen C-O er fri, d.v.s. der er intet tryk i ledning C her.



Figur 25: MZ 1427-1446. Utilsigtet bremsning – fordi håndtaget for hjælpebremsehanen i det ubetjente førerrum er aftaget, mens hanen står i afslutningsstilling (midtstilling)

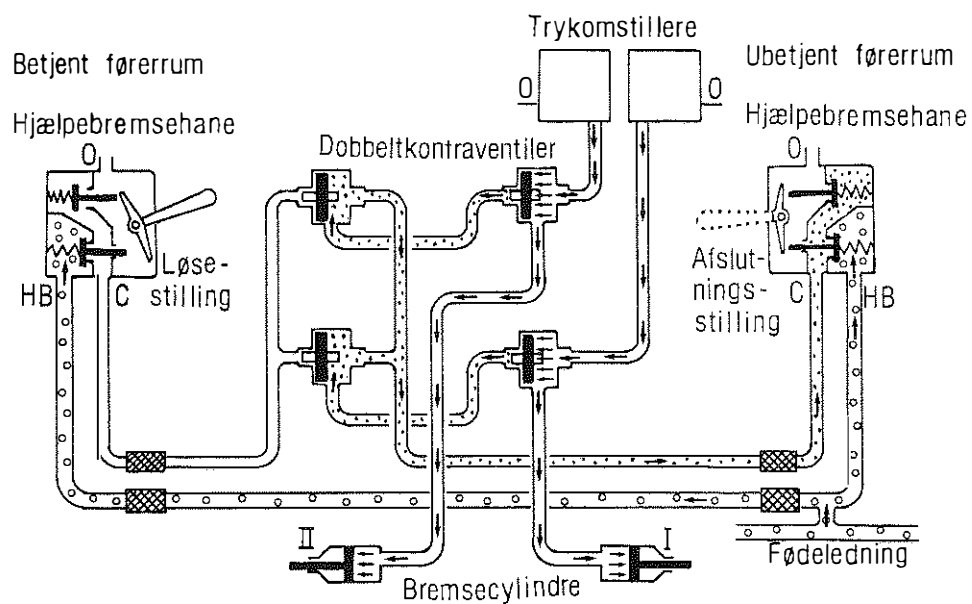
I det ubetjente førerrum kan trykluft ved utæthed passere ventil 4 og ledning C til de 2 venstre dobbelkontraventiler og presse stemplerne hen i den viste stilling.

Trykluft strømmer nu gennem de 2 højre dobbelkontraventiler til bremsecyldrene. Lokomotivføreren kan kun fjerne trykket i bremsecyldrene ved at gå tilbage til det ubetjente førerrum og dreje hjælpebremsehanen i løsestilling.

fortsættes

8.5 fortsat

Såfremt hjælpebremsehane i det ubetjente førerrum fejlagtigt er efterladt i afslutningsstilling (midtstilling), kan der efter en bremsning med førerbremseventilen (indirekte bremsning) optræde slæbende bremseser— se fig. 26:



Figur 26: Bremsning med førerbremseventil. De 2 dobbeltkontraventiler til højre er lidt utætte

Figuren viser forholdene, medens trykluftbremsen er aktiveret på normal måde med førerbremseventilen (indirekte bremsning). Trykluft fra trykkomstillerne opfylder bremsecylindrene, og stemplerne i alle 4 dobbeltkontraventiler presses til venstre. De 2 højre dobbeltkontraventiler tillader lidt luft at passere til venstre og opfylde rørsystemet—som angivet med prikker.

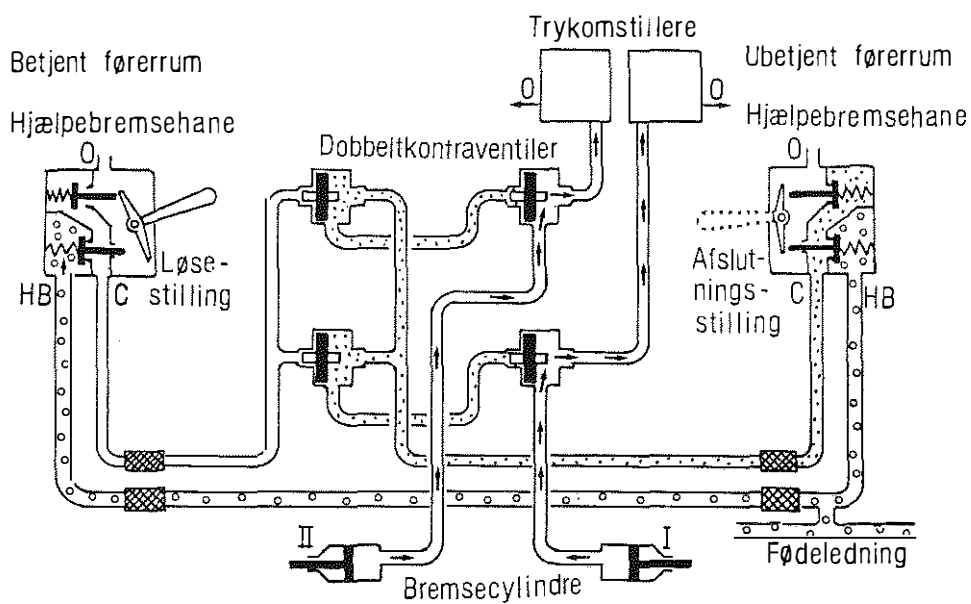
I det betjente førerrum står hjælpebremsehane i løsestilling, og trykket undviger da fra C til O.

I det ubetjente førerrum står hjælpebremsehane i afslutningsstilling (midtstilling), og her er forbindelsen C-O afbrudt, således at der kan opbygges et lufttryk som vist med prikker.

fortsættes

8.5 fortsat

Når lokomotivføreren ved hjælp af førerbremseventilen løser bremsen, sker der først, hvad der vises på figur 27.



Figur 27: Der løses med førerbremseventil. En del af bremsecylindertrykket udluftes gennem trykkomstilleren

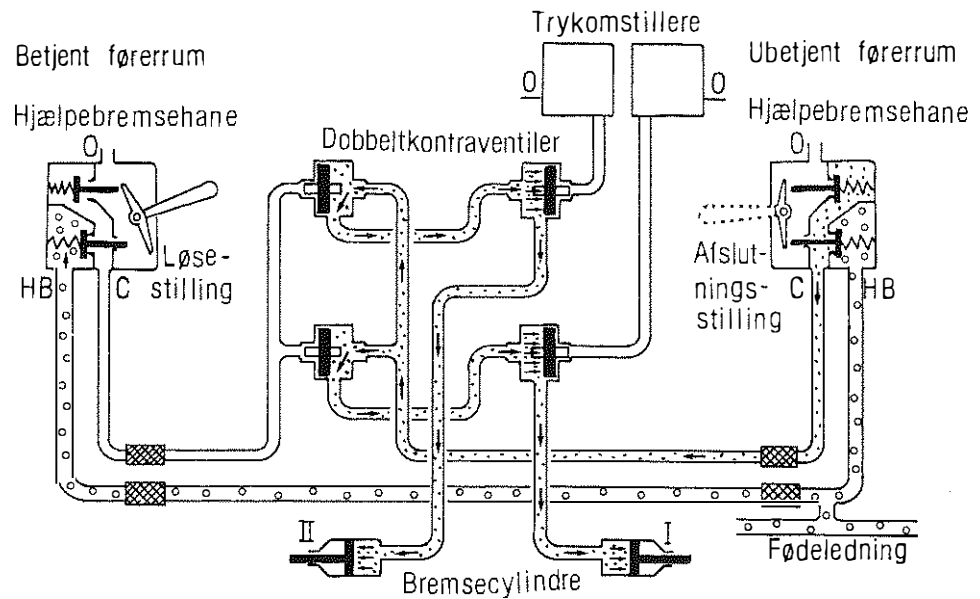
Trykluft fra bremsecylindrene blæser ud gennem trykkomstillerne, medens den indepærrede luftmængde i rørsystemet (vist med prikker) prøver på at få magt over stemplerne i de 2 højre dobbeltkontraventiler.

Så længe som den udstrømmende luft gennem disse dobbeltkontraventiler har større tryk end den indepærrede luftmængde har, sker der ingen ændring i dobbeltkontraventilernes stilling og bremsecylindertrykket synker – altså bremsen begynder at løse på normal vis.

fortsættes

8.5 fortsat

Når bremsecylindertrykket er sunket så meget, at den indespærrede (prikkede) luftmængde kan omstyre de 2 højre dobbeltkontraventiler, vil disses stempler bevæge sig til højre, og herefter vil situationen være som figur 28 viser.



Figur 28: Der løses med førerbremseventilen. Når bremsecylindertrykket er blevet mindre end trykket mellem dobbeltkontraventilerne, vil de 2 til højre styre om og lade den indespærrede trykluft opfylde bremsecylindrene.

Den indespærrede luftmængde (prikket) har presset stemplerne i de højre dobbeltkontraventiler til højre og stoppet for udblæsning fra bremsecylindrene.

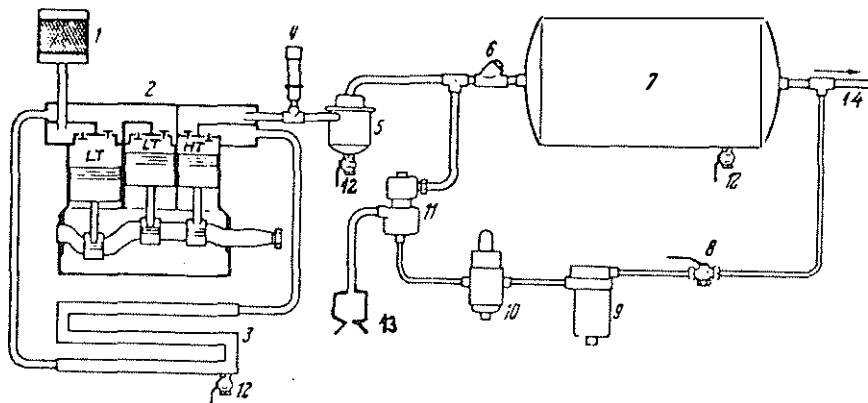
Tværtimod sker der nu en vis efterfyldning, idet den indespærrede luft får adgang til bremsecylindrene og bevirker slæbende bremses.

I praksis er der observeret rødvarme hjul som følge af slæbende bremses, når det har været for længe, inden hjælpebremsehane i det ubetjente førerrum stilles i løsestilling.

9.

Kompressor anlæg

På alle trækraftkøretøjer anvendes stempelkompressorer f.eks. Knorr's 3-cylindrede 2-trins kompressor med en ydelse på 750 l/min ved 1000 omdrejninger pr. minut. De drives enten af en elektromotor eller mekanisk gennem kileremme eller kardantræk fra dieselmotoren.



Figur 29: Kompressor med tomgangsordning.

- | | |
|---------------------|----------------------------------|
| 1 Indsugningsfilter | 8 Afspærringshane med udluftning |
| 2 Kompressor | 9 Filter |
| 3 Mellemkøler | 10 Tomgangsregulator |
| 4 Sikkerhedsventil | 11 Tomgangsventil |
| 5 Olieudskiller | 12 Aftapningshane |
| 6 Kontraventil | 13 Lyddæmper |
| 7 Hovedluftbeholder | 14 Fødeledning |

MH-kompressor anlægget er vist skematisk på figur 29. Gennem indsugningsfiltret 1 suges luften til de to lavtryks cylindre til venstre i kompressoren 2. Da luften bliver varm på grund af sammentrykningen, skal den passere mellemkøleren 3, inden højtryks cylindren til højre bringer trykket op på den ønskede værdi.

Fra kompressoren passerer trykluft sikkerhedsventilen 4, olieudskilleren 5, kontraventilen 6 og fylder hovedluftbeholderen 7.

Hovedluftbeholder

Tryklften fra kompressorens højtrykscylinder er varm, fugtig og oliemættet, når den ankommer til hovedluftbeholderen, hvor røret tilsluttes midtpå eller foroven i beholderen. Efterhånden som tryklften afgiver varme til omgivelserne, vil olie og vand samle sig i form af slam.

Normal er et loko udstyret med 2 hovedluftbeholdere, som er monteret med fald, og på det laveste sted – se figur 29 – er anbragt en aftapningshane 12.

Desuden findes aftapningshaner på mellemkøleren 3 og på olieudskilleren 5.

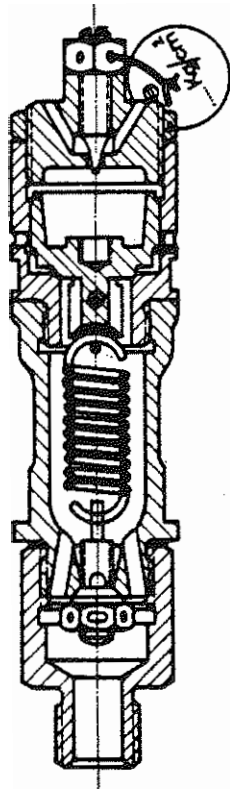
Bemærk:

Aftapningshaner med luftryk på åbnes langsomt, for at olie og vand kan nå at løbe til.

11.

Sikkerhedsventil

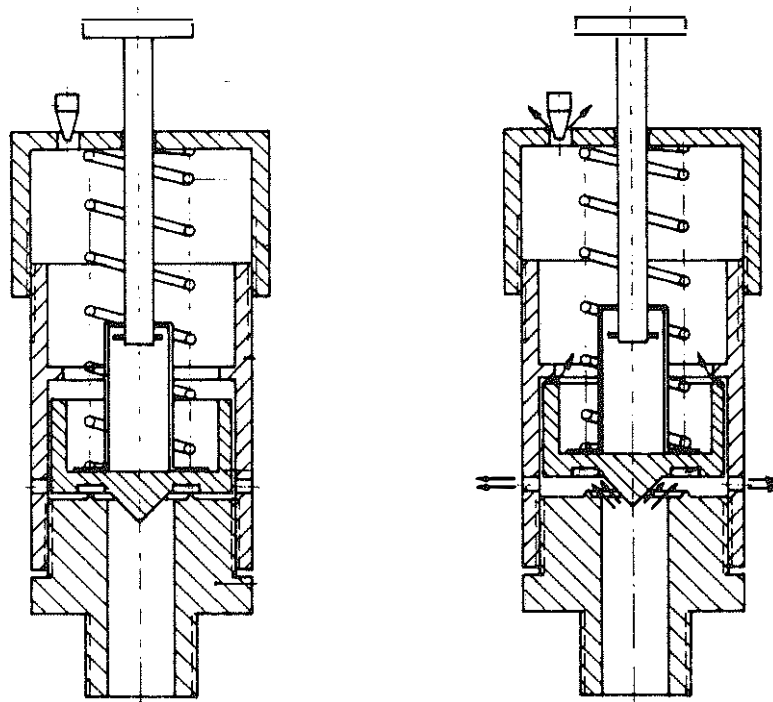
Figur 30 viser en AKL sikkerhedsventil til hovedluftbeholder. Fjederen er en trækfjeder indstillet til ca. 0,5 bar over arbejdsstrykket og derefter plomberet.



Figur 30: Sikkerhedsventil AKL

AKL ventilen kan give anledning til besvær og tidsspilde; thi afblæsning medfører ofte, at der sætter sig snavs i klemme, så ventilen bliver utæt eller hænger i åben stilling på grund af snavs eller rust i fjederen.

fortsættes



Figur 31: Sikkerhedsventil SiVI

Gennem bundstykket når trykluftten frem til undersiden af stemplet. Trykfjederen holder stemplet nede mod bundstykkets sæde, og ventilen er lukket, så længe lufttrykket under stemplet ikke kan overvinde fjederkraften. Bemærk at sædet har mindre diameter end stemplet.

Når trykluftten kan overvinde fjederkraften, løftes stemplet fra sædet. Trykluftten virker nu på hele stemplets underside, hvorved stemplet straks hæves, indtil det støder mod et anslag omtrent midt i ventilen. Afbløsningsen sker gennem hullerne i ventilhuset.

Stemplets diameter er afpasset således, at der siver en vis luftmængde op langs dets yderside til rummet ovenover, hvor der efterhånden opbygges så stort tryk, at ventilen lukker sig med et smeld, når hovedluftbeholderens tryk er faldet passende.

Ventilens lukketryk indstilles ved, at værkstedet regulerer på justeringskruen.

Ventilen kan prøves ved at trække i håndtaget foroven, herved løftes ventilen, og det konstateres, at stemplet er bevægeligt. Hvis en afblæsning har medført, at der er kommet snavs f.eks. rustskaller i klemme under ventilkeglen, kan urenhederne fjernes ved at benytte håndtaget.

Ventilerne er mærket med det tryk, hvormed afblæsningen skal foregå. Sikkerhedsventilerne træder normalt kun i funktion, hvis kompressorstyringen svigter. Suspendering af sikkerhedsventiler er ikke tilladt.

12 næste side

Kompressorstyring

Når kompressoren har leveret så meget luft, at hovedluftbeholderen er oppumpet til det forud bestemte arbejdstryk, afbrydes lufttilførslen automatisk. Tilførslen genoptages, når trykket i hovedluftbeholderen er sunket ca. 0,5–1,5 bar.

De mekanisk drevne kompressorer kører så længe dieselmotoren er igang, og aflastningsanordninger sørger for – på traktorer, MH og MT, at kompressoren pumper til fri luft under aflastningsperioden – på MX, MY, MZ og ME spærres kompressorens indsugningsventiler (både i lav- og højtrykscylindrene) i åben stilling, når lufttilførslen til hovedluftbeholderne skal afbrydes midlertidigt.

På figur 29 ses, at kompressorkontrollen på MH m.fl. består af en afspærringshane med udluftning 8, et filter 9, tomgangsregulatoren 10 og en tomgangsventil 11 med lyddæmper 13.

På figur 32 nederste billede vises, at lufttrykket i fødeledningen (det samme som i hovedluftbeholderen) påvirker stempel 1 i tomgangsregulatoren. Når lufttrykket har en passende værdi går stempel 1 op og lukker for adgangen 2 til fri luft 3. Samtidig strømmer luft gennem 4 og 5 til undersiden af tomgangsventilens stempel 6 og presser dette op.

Stempel 6 er ved hjælp af en stang forbundet med en fjederbelastet ventil 7, som altså nu åbner. Luften fra kompressoren strømmer under 7 og gennem lyddæmperen til fri luft. Kontraventilen forhindrer, at luften fra hovedluftbeholderen også går til fri luft.

Standses dieselmotoren, sørger kontraventilen ligeledes for, at hovedluftbeholderens trykluft ikke tabes.

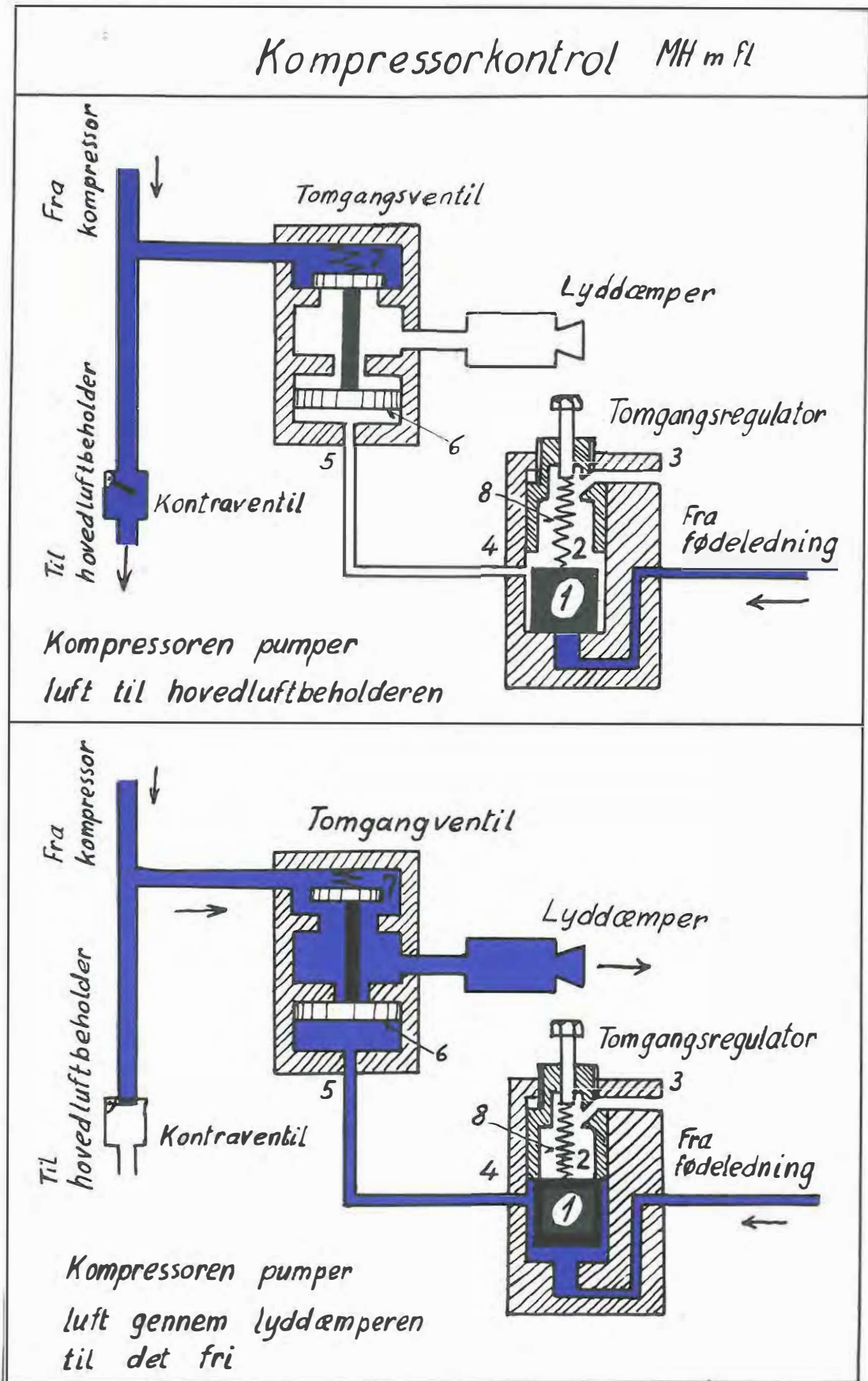
På figur 32 øverste billede forudsættes, at trykket i hovedluftbeholderen er sunket ca. 1,5 bar under det tilladte højeste tryk.

Stempel 1 er trykket ned, fordi kraften af fjeder 8 overvinder lufttrykket. Luften under stempel 6 i tomgangsventilen hjælper nu med til at trykke stempel 1 ned, inden den undviger gennem 3.

Rummet under stempel 6 udluftes gennem 5, 4, 2 og 3 til fri luft, ventil 7 lukker, og kompressoren pumper igen luft til hovedluftbeholderen.

Lukkes den på figur 29 viste hane 8, sættes aflastningsanordningen ud af funktion, og kompressoren leverer luft til hovedluftbeholderen hele tiden.

fortsættes



Figur 32: Kompressorkontrol MH m.fl.

fortsættes

12. fortsat

På MY m.fl. er kompressorkontrollen udført som vist på figur 33. I øverste billede tænkes trykket i hovedluftbeholderen at være lavere end det normale tryk.

Lufttrykket fra hovedluftbeholderen passerer den åbne hane 12 og påvirker pressostaten CCS; men har ikke magt til at presse stemplet til højre. Den elektriske strømkreds fra + til ÷ er derfor afbrudt.

Magnetventilen CC er strømløs og dens fjeder forned har presset anker m.v. opad, så der er passage fra 2 til 0 dvs. aflastningsanordningen er udluftet.

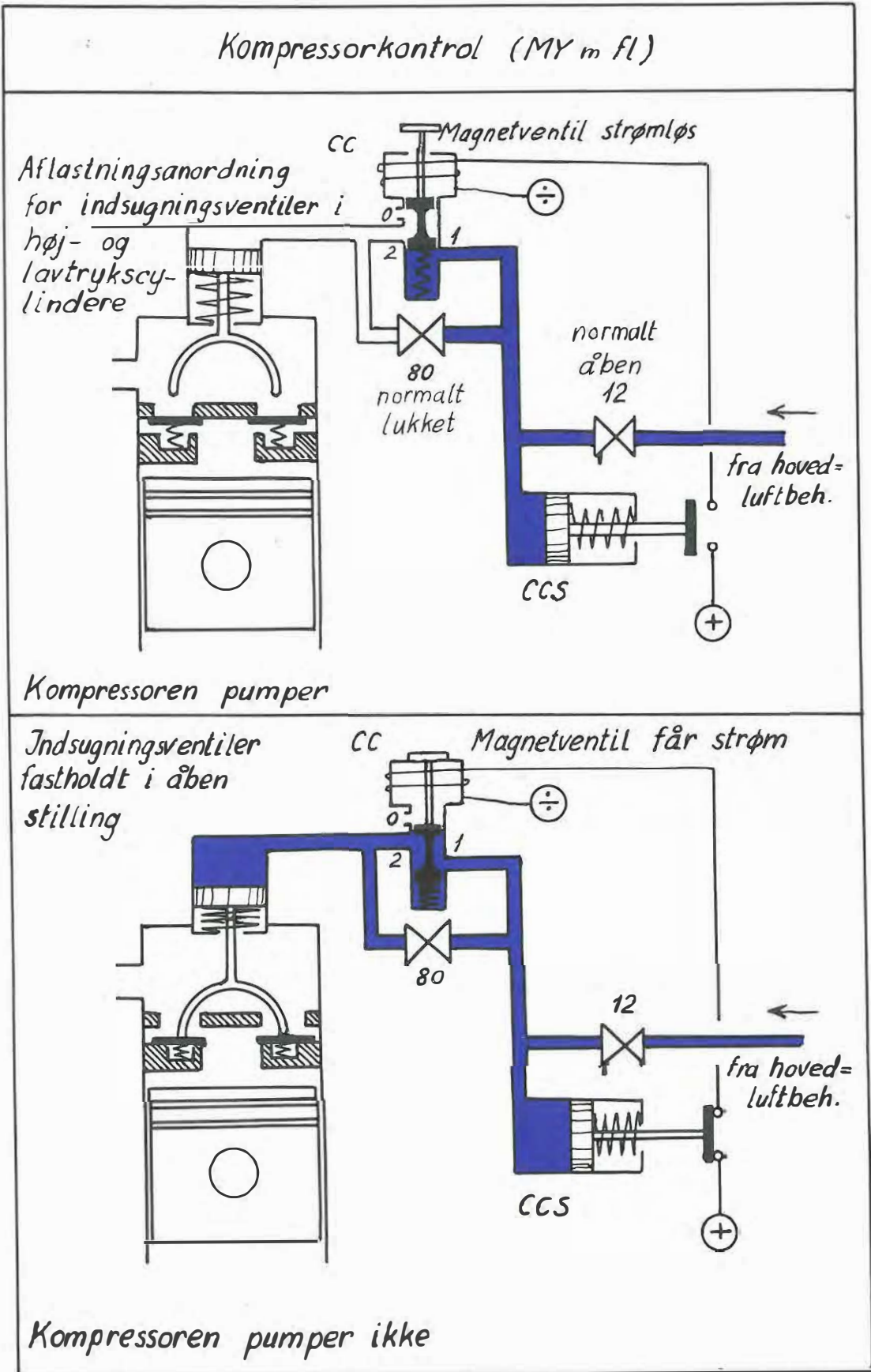
Kompressorens indsugningsventiler arbejder uhindret og trykket i hovedluftbeholderen stiger. Hane 80 er lukket.

Når hovedluftbeholdertrykket har nået den ønskede værdi, kan lufttrykket i CCS-pressostaten overvinde fjedertrykket og presse stemplet så langt til højre, at kontaktstykket etablerer den elektriske strømkreds fra +, over CCS kontakten og gennem CC's spole til ÷.

CC's ankerplade trækkes nedad, og trykluft får adgang gennem 1 og 2 til aflastningsanordningerne, så indsugningsventilerne blokeres i åben stilling. Kompressoren leverer nu ikke luft til hovedluftbeholderen.

Dersom CC svigter, kan hane 80 åbnes. Kompressoren leverer da ingen luft. Lukkes hane 12, vil kompressorkontrolsystemet afluftes gennem et hul i hanen, og kompressoren vil konstant levere luft til hovedluftbeholderen.

fortsættes

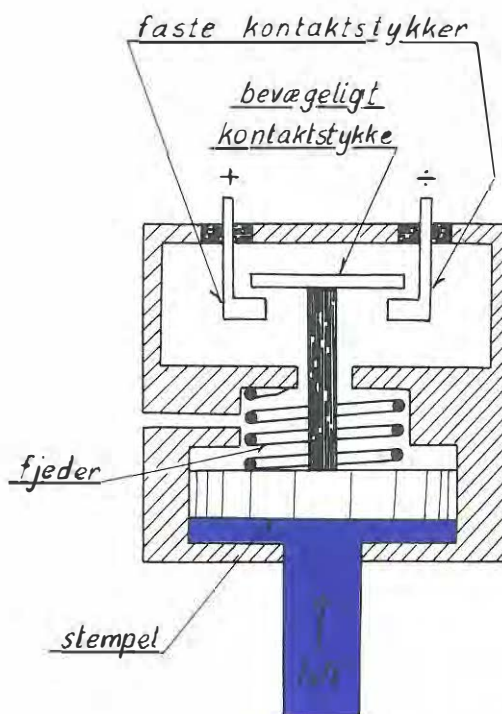


Figur 33: Kompressorkontrol MY m.fl.

fortsættes

12. fortsat

Elektrisk drevne kompressorer på S-tog, MO og MR stoppes og startes ved hjælp af en pressostat. Et fjederbelastet stempel påvirkes af hovedluftbeholderens lufttryk og er gennem en isolerende stangforbindelse fastgjort til et bevægeligt kontaktstykke. Så snart lufttrykket under stemplet opnår et passende forud indstillet tryk, vil fjederen være klemt så meget sammen, at det bevægelige kontaktstykke trykkes bort fra de to faste kontaktstykker, så den elektriske forbindelse til kompressormotoren afbrydes. Efterhånden som lufttrykket under stemplet synker, fordi kompressoren ikke arbejder, vil fjederen bringe det bevægelige kontaktstykke nærmere til de to faste kontaktstykker, og ved en indstillet værdi af lufttrykket, vil den elektriske forbindelse til kompressormotoren atter etableres.



Figur 34: Pressostat (princip).
Pressostaten afbryder ved stigende tryk.

I praksis er pressostater udformet, så afbrydelse og slutning af den elektriske strøm sker meget brat, hvorved undgås, at kontaktstykkerne forbrændes.

Det bemærkes, at pressostaten figur 34 afbryder ved stigende tryk – i modsætning til pressostaten CCS på figur 33, der afbryder ved faldende tryk.

MH – Rørdiagram – se bilag 1.

For at skaffe overblik over bremseanlæggets opbygning benyttes for hvert køretøj et rørdiagram for trykluftanlægget – ofte kaldet "trykluftdiagram".

Et eksempel herpå er bilag 1 "MH 301 - 420 – Rørdiagram for trykluftbremse", som viser samtlige dele i MH-lokomotivets trykluftbremseanlæg.

På bilag 1 ses en del komponenter, som er fælles for samtlige trykluftbremsede køretøjer – f.eks. den gennemgående bremseledning – og disse komponenter omtales i det følgende.

Fortegnelsen yderst til højre indeholder navnene på trykluftbremseanlæggets komponenter. (Pos 14, 21, 22, 23 og 31 vedrører dog Westinghouse-styringen af MH-lokomotivets gear og dieselmotor, og indgår i "Beskrivelse og betjeningsvejledning for MH lokomotiver 301-420" -1980- side 44-53 og bilag 6).

Ved hjælp af rørdiagrammet og den tilhørende fortegnelse kan lokomotivføreren skaffe sig overblik over placeringen og betydningen af instrumenter og haner, som skal betjenes under normalt drift og under unormale forhold.

Bilag 1 er kun et ufuldstændigt rørdiagram, idet der ikke er anført dimensioner på rørene, og fortegnelsen indeholder heller ikke fuldstændig oplysning om komponenternes typebetegnelse, hvilket er nødvendigt for værkstedspersonalet, som derfor må henvises til maskinafdelingens udførlige diagrammer og styklister.

13.1

Luftens gang – se bilag 1

Kompressorerne 101 suger luften fra indsugningsfiltrene 102 til lavtrykscylinerne. Herfra trykkes luften gennem lavtryksslangerne 155 og mellemkølerne 103 til højtrykscylinerne og kontraventilerne 156.

Luften forlader kompressorerne gennem højtryksslangerne 154, passerer et stik til tomgangsventilerne 107, sikkerhedsventilen 126 (9 bar), olieudskilleren 104 med aftapningshane, kontraventilen 105, påfyldningshane 152 og føres ind i hovedluftbeholderne 112, der hver har en aftapningshane 106.

Fødeledningen udgår fra den nederste hovedluftbeholder ved sikkerhedsventilen 116 (8,5 bar). MH i område øst har i fødeledningen lige efter hovedluftbeholderen en spritforstøver 159.

På alle MH findes i fødeledningen et luftfilter 115. Foran dette findes et stik "Tilslutning Wh" for Westinghouse-styringen af dieselmotor og gear. I dette stik findes et ekstra filter 141 med aftapningshane, reduktionsventil 142 (5,8 bar), kontraventil 14, særluftbeholder 21 med aftapningshane 22 og afspærringshane 23, som egentlig er en tregangshane indrettet således, at hanen i lukket stilling tillader tryklufften på højre side at undvige gennem en boring på siden af hane – som antydnet med en lille streg opad i højre side af hane 23.

Næste stik fra fødeledningen til venstre for filter 115 er en ledning opefter med afspærringshane 113 (med udluftning), sandingshane 136, ventil 145 for vinduesviskerpumpe 146, betjeningsventil 147 for tryklufftfløjte 150 samt betjeningsventil 144 for rangerklokken 143.

Næste stik fra fødeledningen går nedad gennem bremserelæet 149 og herfra foroven til venstre til begge førerbremseventilerne 117 (2 stk. nr. 7) – eller de ændrede førerbremseventiler 17 (2 stk. D 2 b).

Næste stik fra fødeledningen går til reduktionsventilen 124 (5 bar) for den direkte bremse (2 stk. hjælpebremsehane 118).

Næste stik går til køleranlæg, relæventil 135, afspærringshane 113 (med udluftning), sandingshane 136, oppumpningsventil for startluft, vinduesvisker, fløjte og klokke.

Relæventil 135, dødmansventiler 138, drosselkontraventil 139, tidsbeholder 140 samt bremserelæ 149 vedrører dødmansanordningen og omtales i førerbog "MH 1980".

Fødeledningen slutter yderst til venstre med afspærringshane for kompressorkontrol 111, stik til stopknap for dieselmotor, luftfilter 110 og tomgangsregulartor 109 der ved hjælp af tomgangsventilerne 107 holder trykket i hovedluftbeholderne mellem 6,5 og 8 bar for førerbremseventil nr. 7 henholdsvis 8,5 og 10 bar for førerbremseventil D 2 b, selvom kompressorerne kører hele tiden – remtræk fra dieselmotoren.

13.2

Opfyldning

Sættes førerbremseventilen i kørestilling, vil trykluft med 8 bar – hhv. 10 bar (D 2 b) – strømme gennem bremserelæ 149 til førerbremseventilen og ved hjælp af dennes reduktionsventil (ses udvendig på 117) nedsættes trykket til 5 bar. Udligningsbeholderen 132 (eller 87) fyldes til 5 bar, samtidig med at bremseledningen fyldes til 5 bar.

I forbindelsen mellem førerbremseventilen 117 (17) og bremseledningen er nødbremseventilen 151 anbragt samt den firkantede dråbefanger 130 med udblæsningshane.

Bremseledningen ender til venstre i 2 luftafspærringshaner (Ackermann-haner) med bremsekoblinger 129 (luftslanger).

I bremseledningen til højre for dråbefangeren 130 er et stik til Westinghouse styringens kontraventil 31, som indgår i dødmandsanordningen, idet den ved hjælp af en (ikke vist her) udkoblingsventil 24, sørger for at dieselmotoren går ned i tomgang, når bremseledningens tryk synker under ca. 2 bar.

Næste stik er til bremserelæet 149, der bevirker, at bremseledningen udluftes, dersom dødmandspedalen slippes under kørsel i 60 km-gearet.

Til højre for stikket til bremserelæet 149 findes et rundt støvfilter 123 med udblæsningshane (ikke vist i diagrammet).

Fra støvfilter 123 (centrifugalfilter) fører et stik til afspærringshane 122 og E-styventil 120 med hjælpeluftbeholder 121 (57 l).

Når hjælpeluftbeholderen 121 i løbet af ca. 10 minutter er opfyldt til 5 bar, er det muligt at prøve bremsen (tæthedsprøve).

114 er G/P-omstillingshanen, der skal stå i P-stilling.

2 stk. 119 er dobbeltkontraventilerne, som adskiller den direkte bremseledning fra styreventilen.

Der findes 2 stk. bremsecylindre hhv. 125 og 165, og bremsetøjet er altså et 2-kreds system.

13.3

Bremsning med hjælpebremsehane

Lokomotivføreren sætter en af hjælpebremsehanerne 118 i bremsestilling, og trykluft fra fødeledningen strømmer nu gennem reduktionsventil 124 (5 bar), den betjente hjælpebremsehane, og dobbeltkontraventilen 119 til "Direkte bremseledning", som til højre deler sig i 2 ledninger, der over hver sin dobbeltkontraventil fører til bremsecylindrene 165 øverst og 125 nederst.

Bremsestemplerne vil da trykke på bremsetøjet, og bremsesålerne vil presse mod hjulringene.

Når et passende tryk er opnået i bremsecylindrene, sættes hjælpebremsehanen i afslutningsstilling, og trykket bibeholdes en vis tid, idet det vil formindskes på grund af utætheder.

13.4 Løsning med hjælpebremsehane

Lokomotivføreren sætter den betjente hjælpebremsehane 118 i løsestilling, hvorved 118's ledning U bliver åben til fri luft. Tryklufften fra bremsecylindrene undviger da gennem "Direkte bremseledning" og U til fri luft.

Bremsestemplerne og bremseklodserne bringes på plads af en tilbagetræksfjeder i bremsetøjet.

13.5 Dobbeltkontraventilen 119 mellem hjælpebremsehanerne 118

Bremses der med den venstre hjælpebremsehane 118, vil stemplet i den nærmeste dobbeltkontraventil 119 blive skubbet til højre, hvorved kun tryklufft fra den venstre hjælpebremsehane 118 får adgang til bremsecylindrene, idet stemplet samtidig afspærrer den højre hjælpebremsehane 118.

13.6 Bremsning med førerbremseventil (indirekte bremsning)

Førerbremsehåndtaget føres fra kørestilling hen i en driftsbremsestilling (og bliver stående her, dersom førerbremseventilen er af type D 2 b, medens håndtaget ved førerbremseventil nr. 7 efter en passende kort tid skal føres i afslutningsstilling).

I begge tilfælde sænkes trykket i udligningsbeholder 87 hhv. 132, og bremseledningen sættes i forbindelse med fri luft gennem førerbremseventilens U-ledning, indtil der er opnået den tryksænkning i bremseledningen, som lokomotivføreren ønsker.

Tryksænkningen i bremseledningen påvirker E-styreventil 120, som styrer om, d.v.s. den lader tryklufft fra hjælpeluftbeholder 121 (5 bar) strømme gennem styreventilen 120 og G-P omstillingshanen 114 til de to dobbeltkontraventiler 119, som adskiller den indirekte bremse og den direkte bremse (hjelpebremsen) fra hinanden.

Stemplerne i de to dobbeltkontraventiler 119 vil nu presses til højre og tryklufft fra hjælpeluftbeholder 121 vil strømme mod bremsecylindrene, indtil trykket i hjælpeluftbeholderen 121 og bremseledningen er lige store. Da vil E-styreventilen gå i afslutningsstilling og trykket i bremsecylinderen vil opretholdes en vis tid, idet det efterhånden vil formindskes på grund af utætheder.

13.7 Løsning med førerbremseventil

Førerbremseventilen sættes igen i kørestilling. Hovedbeholderluft strømmer til førerbremseventilen og udligningsbeholderen.

Bremseledningens tryk stiger, E-styreventilen 120 går i løsestilling, og hjælpeluftbeholderen 121 bliver atter opfyldt til 5 bar.

E-styreventilen 120 forbinder bremsecylindrene med fri luft, og tilbagetræksfjedrene vil trække bremsesålerne fri.

13.8

Dobbeltkontraventilerne 119 ved bremsecylindrene

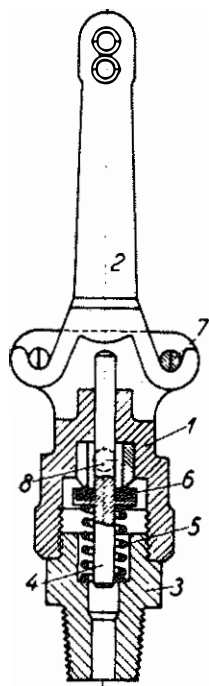
Disse dobbeltkontraventiler sikrer, at der opretholdes det højst mulige tryk i bremsecylindrene 125 og 165, såfremt der bremses med både den direkte og den indirekte bremse, og at den ene bremse ikke kan løse den anden.

13.9

Løsning af den indirekte bremse ved hjælp af udligningsventil

MT-, MH loko og Ardelt traktorer har ved hver førerplads – se bilag 1 – udligningsventiler pos 131, som ved løseledningen er i forbindelse med bremsecylindrene. Dersom der under bremsning optræder slædekørsel, kan lokomotivets indirekte bremse hurtigt løses med udligningsventilen, uden at bremserne på tilkoblede vogne behøver at løses.

Dersom der fra en tilkoblet vogn foretages farebremsning, vil lokomotivets bremsekraft ikke opnå den fulde værdi, sålænge udligningsventilen betjenes.



Figur 35: Udligningsventil 3221 11

Ventilhuset 1 er ved studs 3 fastgjort for enden af rørledningen, der via løseledningen fører til bremsecylindrene.

I ventilhuset 1 er, ved ipresning, anbragt et sæde for selve ventilleget 4, der tætter med en læderskive mod sædet, og presses mod dette af en fjeder 5.

Man åbner ventilen ved at trække håndtaget 2 til den ene eller anden side, hvorved dette drejer sig om en af splitterne 7 og samtidig, ved at trykke på den øverste ende af ventilspindelen, åbner ventilen.

Den luft, der er passeret gennem den åbne ventil, kan gennem hullerne 8 strømme ud i atmosfæren.

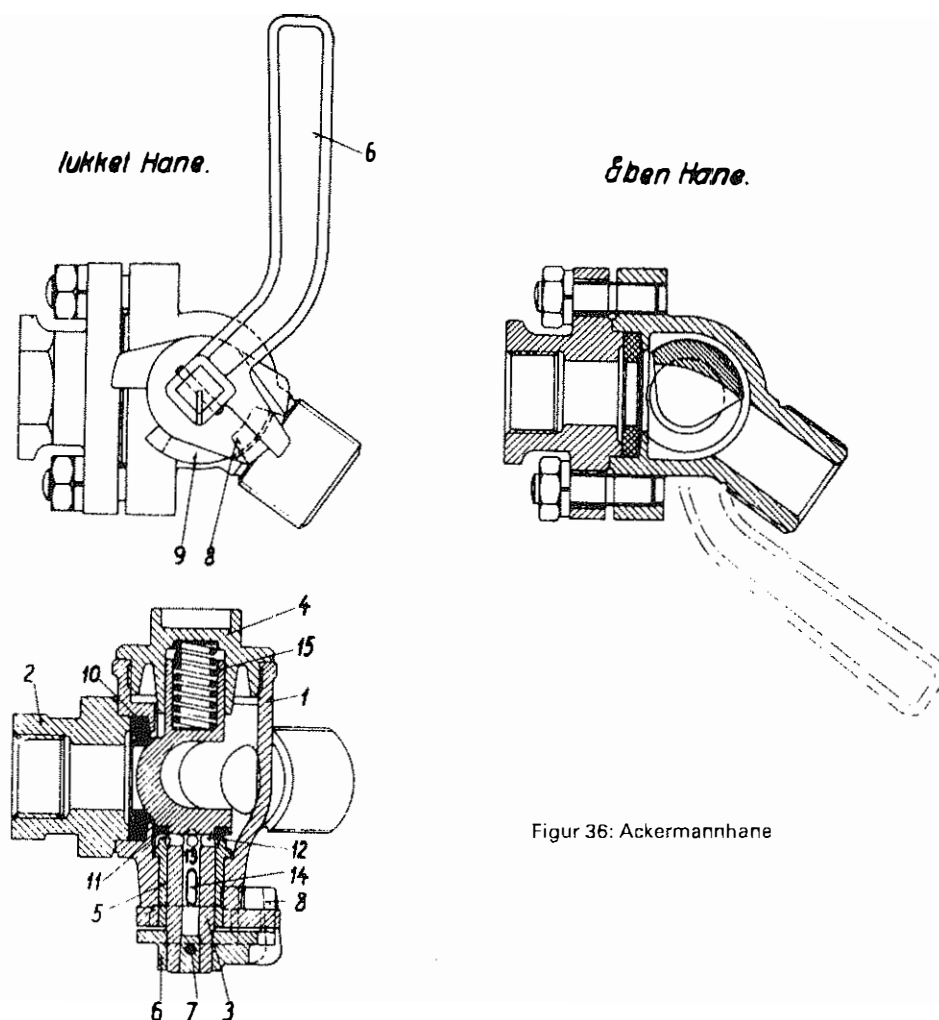
Bremseledning og koblingshaner – se bilag 1

Alle lokomotiver og vogne har en gennemgående ledning – bremseledningen.

Ved en togsprængning vil denne ledning udluftes, og begge togdele vil tvangsbremses.

Bremseledningen har i hver ende 2 bremsekoblinger pos 129 med koblingshaner pos 127 og 128 (Ackermann-haner), som af hensyn til betjeningen er fremstillet i både højre- og venstre udførelse.

Hanen figur 36 består af et hus 1 med gevindstuds til påskruring af slangekoblingen og en flange 2 med indvendigt gevind for fastskruring på bremseledningen.



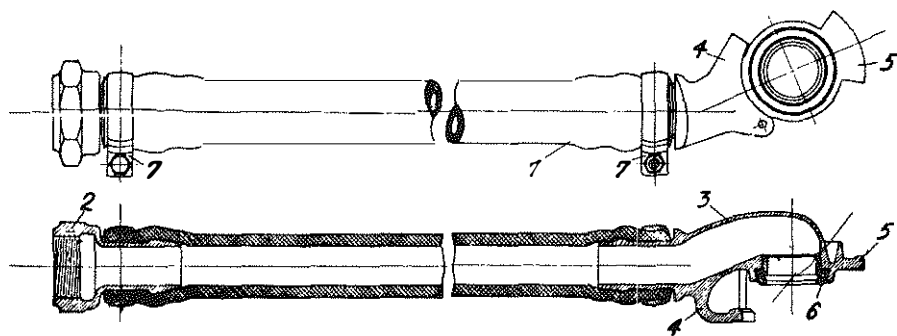
Figur 36: Ackermannhane

Hanespindelen 3, som på midten har en bugt, hvis udadvendende del er formet som en kuglekalot, er lejret i et styr i skrue-dækslet 4 og i styrebøsningen 5. Håndgrebet 6, der er fastgjort på hanespindelen med en stift, griber med en flig 8 omkring kraven 9 på hanehuset.

Lukningen af hanen foregår ved at dreje kuglekalotten på hanespindelen hen over hullet i gummitætningsringen 10, samtidig vil fligen 8 blive drejet hen over en knast på kraven 9, hvorved hanespindelen bevæges i sin længderetning, således at tætningsringen 11 fjernes fra sit sæde på styrebøsningen 5. Herved åbnes forbindelse fra slangekoblingen gennem borerne 12, 13 og 14 i hanespindelen og en boring i huset til fri luft. Tætning tilvejebringes ved at trykket i ledningen presser tætningsringen mod kuglekalotten.

Hanen åbnes ved at dreje kuglekalotten bort fra hullet i tætningsringen, og da fligen 8 samtidig drejes bort fra knasten på kraven 9, vil fjederen 15 trykke tætningsringen 11 mod sit sæde og spærre adgangen til fri luft.

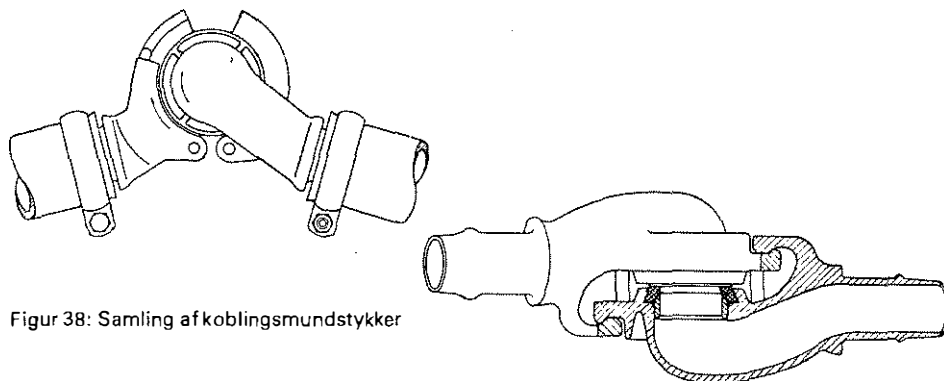
Bremsekobling



Figur 37: Bremskobling

Figur 37 viser den ene halvdel af en bremskobling. Koblingsslangen 1 er af gummi med lærredsindlæg. I dens ene ende er indsat en til koblingshanens gevindstuds svarende forskrunding 2, og i den anden ende er indsat koblingsmundstykket 3, der har to flige 4 og 5 af en sådan form, at de kan bringes i indgribning med fligene på et andet tilsvarende mundstykke og derved sammenkoble de to mundstykker, idet tætning dannes af en gummiring 6, der er formet og anbragt således, at lufttrykket i slangen presser ringen mod vægfladerne i mundstykket og mod den tilsvarende ring i det tilkoblede mundstykke.

Forskrundingen 2 og koblingsmundstykket 3 er fastspændt i koblingsslangen 1 ved hjælp af spænderinge 7.



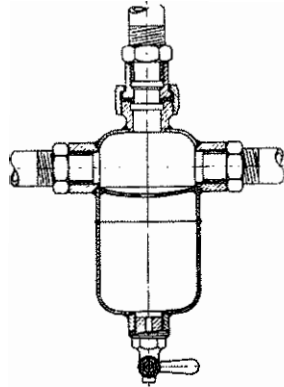
Figur 38: Samling af koblingsmundstykker

Figur 39: Koblingsmundstykker samlet

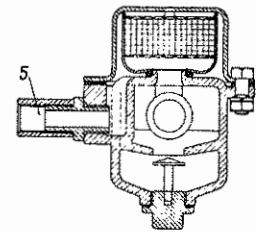
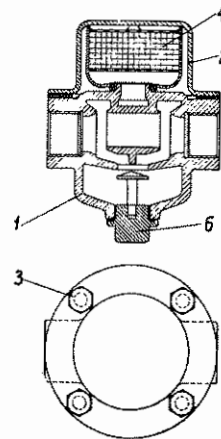
Figur 38 viser, hvorledes de to koblingsmundstykker lægges sammen, når de skal samles. Figur 39 viser mundstykkerne i samlet stand.

Vandsamler og støvfilter

I bremseledningen – se bilag 1 – findes en vandsamler pos 130. Vandsamleren figur 40 er indbygget, hvor bremseledningen har forbindelse til førerrettilererne. En aftapningshane under vandsamleren tjener til aftapning af vand og olieslam.



Figur 40: Vandsamler



Figur 41: Støvfilter

Et 1/2" rør til styreventilen bilag 1 pos 120 udgår fra støvfiltret pos 123, der har en renseprop i bunden – se figur 41. Ved periodiske eftersyn, når der intet lufttryk er i ledningen, aftages renseproppen af håndværkeren.

Afspærringshane for styreventil

I forbindelsen til styreventilen findes en afspærringshane bilag 1 pos 122, der normalt er åben. Lukkes hanen, bliver køretøjets trykluftbremse sat ud af funktion dvs køretøjet "stilles til ledning".

Afspærringshanen, der altid er anbragt enten på røret fra bremseledningen til styreventilen eller på selve styreventilen (f.eks. KE) vil altid blive betjent gennem et håndtag med sabelgreb. I mange tilfælde drejes hanen gennem stangtræk ført til begge sider af køretøjet, hvor håndtagene så er anbragt.

Afspærringshanen er åben, når håndtaget står lodret nedad for, at hanen ikke skal kunne lukke sig ved håndtagets egen vægt under rystelser og derved stille køretøjet til ledning.

18.

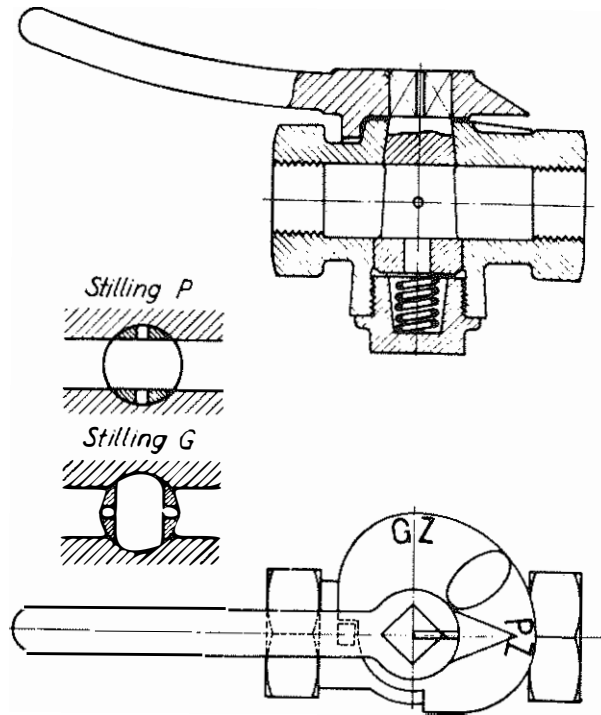
G – P omstillingshane

Til højre for styreventilen – se bilag 1 – findes på MH-loko G-P hanen pos 114.

På andre køretøjer findes en sådan hane indbygget i styreventilen f.eks. KE og Hiks.

Hanens funktion var oprindeligt at forsinke bremsevirkningen. Figuren viser, at hanetolden i stilling G kun tillader luften at passere et lille hul – ca. 1,5 mm – undervejs til bremsecylindrene.

Største bremsecylindertryk opnåedes da først efter ca. 40 sekunders forløb.



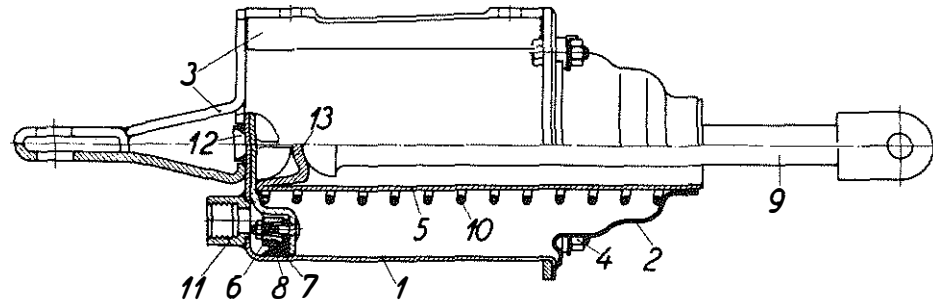
Figur 42: G-P omstillingshane

Når lokomotivet fremfører tog eller kører alene, skal hanen stå i stilling P. Største bremsecylindertryk fås da i løbet af ca. 4 sekunder.

Bremsecylinder

Når lokomotivføreren bremser, strømmer trykluft gennem rørstuds 11 til bremsecylinderen (eetkammerbremse) figur 43. Stempel og stempelstang 9 presses ud (til højre) og ved hjælp af bremsetøjet trykkes bremseklodserne mod hjulene.

Når lokomotivføreren løser bremsen, strømmer tryklufften bort fra bremsecylinderen, og en fjeder 10 inde i bremsecylinderen hjælper til med at føre stemplet tilbage mod cylinderens bund (til venstre). Stangen 9 føres tilbage af bremsetøjets tilbagetræksfjeder. Ved betjening af skruebremsen, er det kun stangen 9, der bevæger sig udad.



Figur 43: Bremsecylinder

1	Bremsecylinder	8	Fjeder
2	Dæksel	9	Stempelstang
3	Stativ	10	Fjeder
4	Bolte mellem stativ og cylinder	11	Rørstuds
5	Stempelføringsrør	12	Styrering
6	Spændering	13	Trykstykke
7	Lædermanchet		

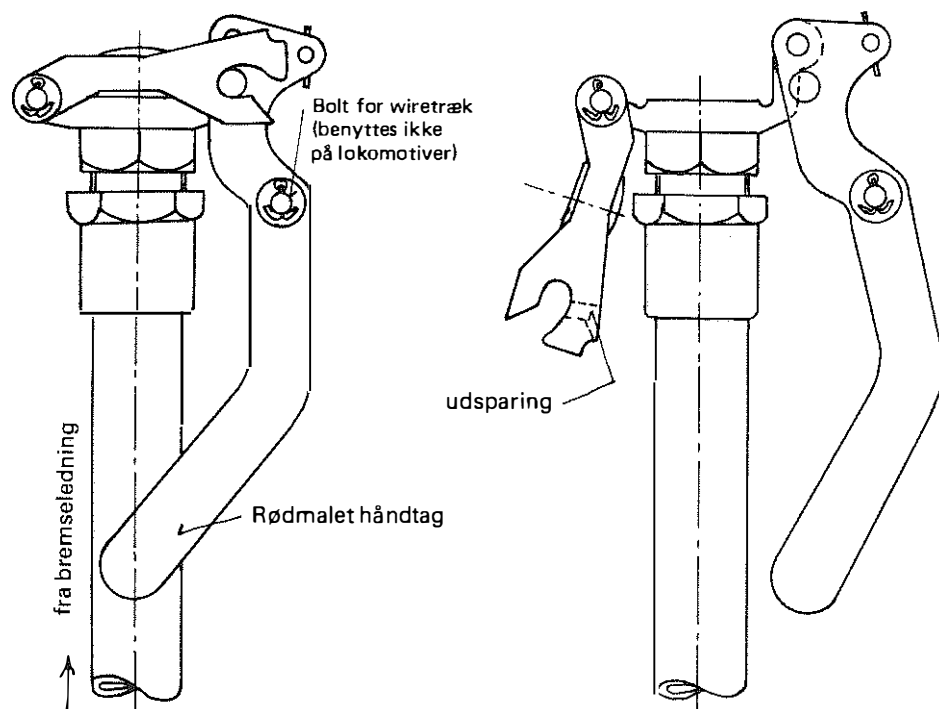
Cylinderen 1 er med boltene 4 fastgjort i et stativ 3, som er spændt på køretøjet.

På stempelføringsrøret 5 er til venstre fastsvejest en stempelkrone, som tætter i cylinderen med lædermanchetten 7. Manchetten fastholdes af spænderingen 6 og presses af fjederen 8 ud mod cylinderen.

Under en bremseprøve på køretøjet alene kontrolleres, at stempelvandringen er indenfor de foreskrevne grænser, idet stempelvandringen jo øges i takt med sliddet på bremsesålerne. Hvis stempelvandringen bliver så stor, at stemplet går i bund, vil der ikke indtræde nogen bremsevirkning, idet der ikke sker noget anlæg af bremsesålerne mod hjulene.

Nødbremse

I uafspærrelig forbindelse med bremseledningen er anbragt nødbremseventilen bilag 1 pos 151 – se figur 44. Den er indrettet som en patentprop dvs en klap, der åbner sig helt, når der rykkes i håndtaget. Den åbne klap udlufter bremseledningen på hurtigste måde, så der straks indtræder en fuldbremning.



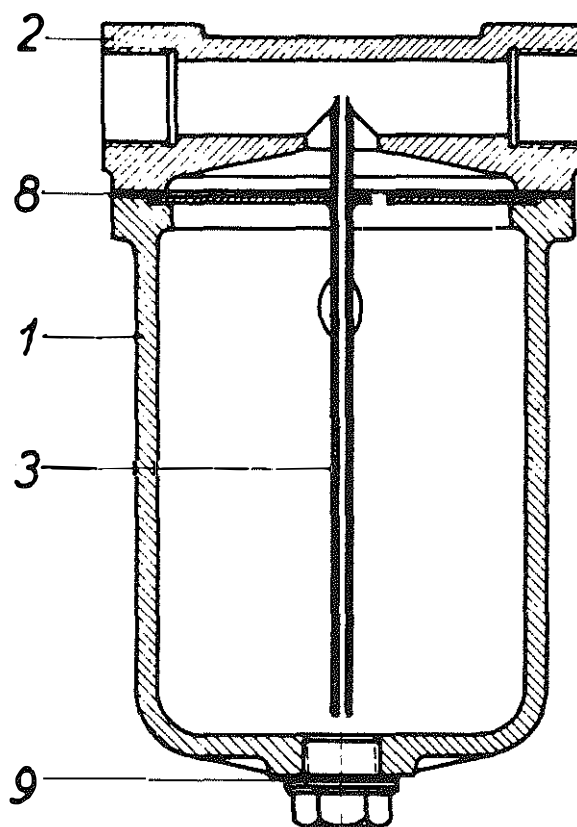
Figur 44: Nødbremseventil

Nødbremseventiler er anbragt i alle trækraftenheder samt person-, post- og rejsegodsvogne. På alle nyere trækraftenheder sidder der en ventil i førerrummene. I person-, post- og rejsegodsvogne betjenes ventilen gennem trådtræk.

På MR og S-tog er nødbremsen udført på en særlig måde.

Spritforstøver

På trækraftenhederne – dog ikke alle MH – er der i afgangsledningen fra hovedluftbeholderne anbragt en spritforstøver, som i vinterhalvåret skal være forsynet med frostvæske for at undgå, at vandet i tryklufften fryser til is.



Figur 45: Spritforstøver

Spritforstøveren figur 45 består af en beholder 1 med dæksel 2. I dækslet er der hul op til en vandret kanal, hvorigennem tryklufften passerer. Imellem beholder og dæksel er indspændt en plade hvortil røret 3 med stålespids er fastgjort. I pladen er der – foruden hullet for røret 3 – et hul, hvorigennem tryklufftens tryk kan forplante sig til væskeoverfladen i beholderen udenfor røret.

Frostvæske påfyldes ved at aftage en gevindprop på siden af beholderen.

Når der ingen luftstrømning finder sted, vil trykket være ens på væskeoverfladerne inde i og udenfor røret. Men når der strømmer luft forbi strålespidsen, vil der opstå mindre tryk inde i røret end udenfor, således at væske vil blive suget ud af strålespidsen og medrevet af luften.

Eventuelt kondensvand i tryklufftsystemet efter spritforstøveren kommer på denne måde til at indeholde frostvæske, hvorved frysepunktet nedsættes. Derved mindskes faren for isdannelse.

Fødeledning

Bilag 1 viser, at fødeledningen udgår fra den nederste hovedluftbeholder.

Fødeledningen leverer trykluft til:

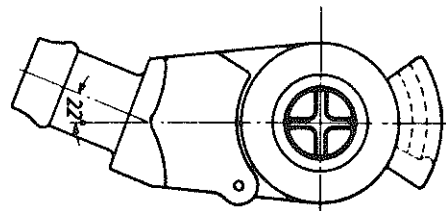
bremsene,
dødmansanordningen,
køleanlæggets jalousier,
køleventilatorens styring,
sandingen,
oppumpningsventilen for starteluft,
vinduesviskere,
fløjte og
rangerklokke.

På andre køretøjer gøres brug af trykluft til endnu flere formål.

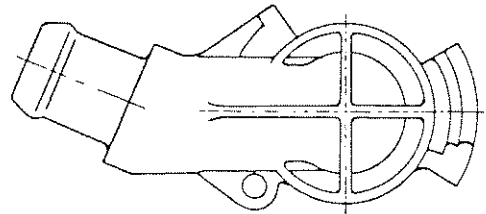
Mundstykket på S-tog samt MO og tilhørende styrevogne (figur 46) har en kontraventil, som hindrer luftudstrømning fra fødeledningen, når denne ikke er koblet.

Kontraventilen kan ses og føles som et kors i slangekoblingens åbning.

Ved sammenkobling af 2 mundstykker af denne type, trykker de 2 mundstykkers kontraventiler hinanden i åben stilling.



Figur 46: Mundstykke for fødeledningskobling
(med kontraventil)



Figur 47: Mundstykke for fødeledningskobling
(uden kontraventil)

Fødeledningen på de nyeste personvogne og Bns-styrevogne samt de tilhørende lokomotiver har koblingsmundstykker uden kontraventil. Disse mundstykker kan ikke sammenkobles med hovedledningens mundstykker, fordi de er spejlvendt i forhold til disse.

De spejlvendte mundstykker kendes på en korsformet ribbe i nakken – se figur 47.

Dødmandsanordning

Alle trækraftenheder og styrevogne til togfremførelse kræves jf "Politireglementet" bl a udrustet med en anordning, der såfremt føreren slipper betjeningshåndtaget eller en pedal, frakobler trækraften, sætter dieselmotoren på tomgang og gør den automatiske bremse virksom (tvangsbremsning).

Hos DSB findes forskellige typer dødmandsanordning. Ved visse ældre køretøjer er anordningen uvirksom ved stilstand og træder først i funktion ved hastigheder over ca 20 km/t. Andre køretøjer har dødmandsanordning som er virksom ved enhver hastighed og som tillige kræver, at lkf betjener anordningen under stilstand.

De nyere køretøjer har mere avanceret dødmandsanordning, idet denne er udformet som årvågenhedskontrol, hvor det er nødvendigt at aktivere anordningen med kortere mellemrum f eks alertoren på visse MZ, Sifa på MA og tidsstyringen på Bns.

Udførelserne på de enkelte køretøjer er nøjere beskrevet i disses betjeningsvejledninger.

Beskrivelse

Førerventilen er det apparat, hvormed lokomotivføreren kan styre alle togets bremses.



Figur 48: Førerbremseventil nr 8

Forskellen på førerbremseventilerne nr 7 og 8 består i, at håndtaget på nr 7 kan aftages, når det står i en bestemt stilling – midtstilling – og kun i denne stilling. Førerbremseventil nr 7 findes på MO og MH, som har 2 førerpladser. Førerventil nr 8 findes på rangertraktorer.

Ventilen er anbragt i køretøjets førerrum i umiddelbar nærhed af lokomotivførers plads og er forbundet dels med hovedluftbeholderen, dels med bremseledningen.

Med denne ventil – se figur 48 – kan man forøge trykket i bremseledningen for at løse og oplade bremsen, eller lukke luft ud af bremseledningen til fri luft, hvorved dens tryk formindskes, når bremsen skal sættes i virksomhed. Ved opladning af bremsen forstår man, at bremseledningen og samtlige hjælpeluftbeholdere i toget bliver fyldt op med 5 bar tryk.

Den førnævnte udlukning af luft fra bremseledningen sker ved drifts-bremning ikke direkte ved drejegliden, men ved hjælp af en særlig udligningsindretning.

(Hvis der anvendes en simplere type førerbremseventil, hvor luften i bremseledningen lukkes direkte ud i fri luft, skal der ved stærkt vekslende tog længde stor øvelse til for at afpasse udlukningen af luft, således at man får en bestemt bremsevirkning i hele togets længde.

Dette anvendes kun ved S-tog af 1.-5. levering (gamle S-tog). Altså forholdsvis korte tog og altid af kendt størrelse.

Trykket i bremseledningen foran i toget synker nemlig hurtigere end bag i toget på grund af den kortere vej til fri luft, og dersom man endvidere ved at lukke førerventilen pludselig standser udlukningen af luft fra bremseledningen, kan bremserne på de forreste køretøjer igen blive løst af det lufttryk, der fra den bageste del af bremseledningen under udlukningen af luften har sat sig i bevægelse fremad mod førerventilen. Derved vil toget blive udsat for skadelige stød og ryk som muligvis kan blive så stærke, at toget sprænges.

fortsættes

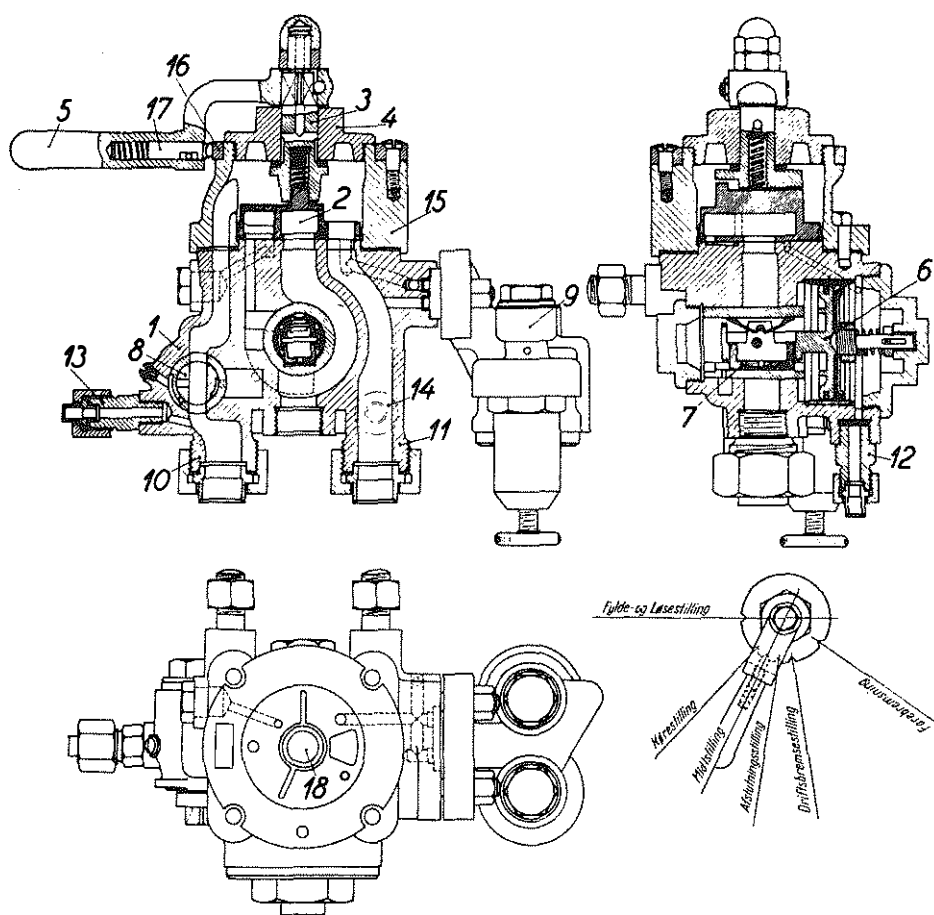
24.1 fortsat

S-tog har 2 bremsesystemer:

- 1) EP-bremsen dvs, der bremses ved hjælp af magnetventiler anbragt på hver vogn og styret fra elektriske kontakter i førerbremseventilen. På hver vogn vil magnetventilerne derfor på nøjagtig samme tid – uanset vognens plads i toget – åbne for trykluft fra fødeledningen til bremsecylindrene. Når togets fører ønsker at løse bremsene eller ændre bremsecylindertrykket, sker dette også ad elektrisk vej.
- 2) Trykluftbremse styret ved ændring af bremseledningstrykket.

Almindeligvis fremføres disse S-tog med virksom EP-bremse, da betjeningen er mere præcis end, når der ved trykluftstyret bremse skal tages hensyn til den tid, det tager at lade bremseledningstrykket i hele togets længde opnå den ønskede værdi.)

I drejegliders-førerventilens ventilhus 1 (figur 49) er studsene 10 og 11 forbunden til henholdsvis hovedluftbeholderen og bremseledningen og ved studs 12 til en udligningsbeholder. Manometerrørene fra dobbeltmanometeret er hvad angår røret for bremseledningstrykket sluttet til ventilhuset ved forskrningen 14, medens røret for beholdertrykket er sluttet direkte til hovedluftbeholderen, hvorfor forskrningen 13 er erstattet med en prop.



Figur 49: Førerbremseventil nr 8

Overdelen af ventilhuset 1 er tildannet som et plant spejl, hvori der findes forskellige huller, af hvilke det centrale hul altid er i forbindelse med den fri luft. Ventilhuset 1 afsluttes foroven af en overdel 15, hvori er anbragt en drejeglider 2, der hviler på det foran nævnte spejl og kan drejes på dette.

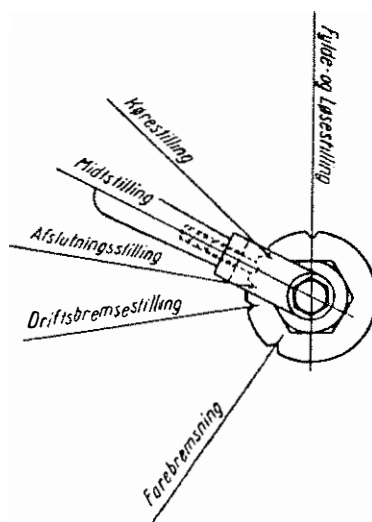
Glideren består dels af en "kassedel" hvis indre, når glideren er på plads på spejlet, altid gennem hullet 18 er i forbindelse med fri luft, dels af en "skivedel".

Rummet over glideren er til stadighed i forbindelse med hovedluftbeholderen, hvorfor trykket i denne vil holde drejeglideren trykket mod spejlet på ventilhuset.

fortsættes

24.1 fortsat

Ved hjælp af håndtaget 5, der er fastgjort på spindelen 3, som styrer i dækslet 4, kan glideren drejes og stilles i de forskellige stillinger svarende til fyldning og løsning, kørestilling, midtstilling, afslutningsstilling, driftsbremsestilling og farebremsestilling.



Figur 50: Drejeglider-førerventil nr 7/8
Håndtagets stillinger

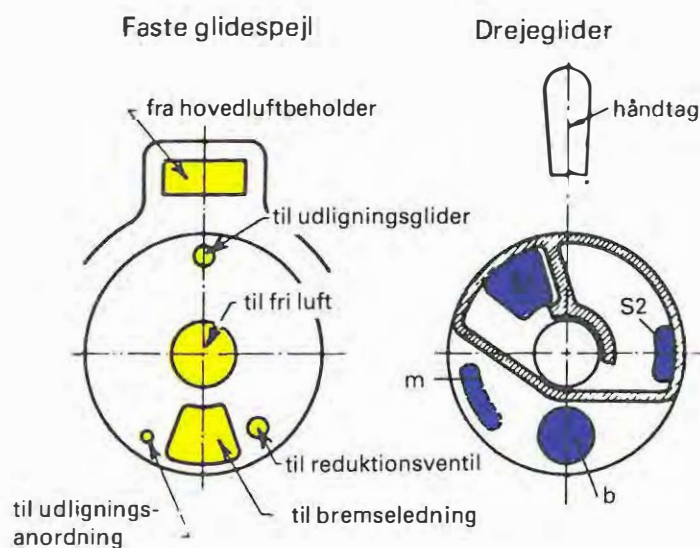
Disse stillinger er angivet udvendig på førerventilen ved hak i en ovenpå overdelen 15 anbragt palskive 16 — og ved hjælp af en i håndtaget 5 anbragt fjederbelastet pal 17 kan dette og dermed drejegliden fastholdes i de forskellige stillinger.

I ventilhuset er anbragt et udligningsstempel 6, en udligningsglider 7 og en hane 8. Ved hjælp af hanen kan førerventilen afspærres fra hovedluftbeholderen.

På siden af førerventilen er tilsluttet en hurtigvirkende reduktionsventil 9, som i kørestillingen bevirker, at trykket af den luft, som i denne stilling tilføres bremseledningen ikke overstiger 5 bar.

Drejeglidel-førerventilens virkemåde og betjening

På figur 51 er vist førerventilens faste glidespejl, og med gul farve er angivet hullerne i glidespejlet. Endvidere er vist drejegliden med 4 åbninger og en kanal, der alle er mærket med blå farve.



Figur 51: Drejeglidel-førerventilens åbninger

Rummet over drejegliden er til stadighed i forbindelse med hovedluftbeholderen, og drejegliden presser derved lufttæt mod det faste gliderspejl.

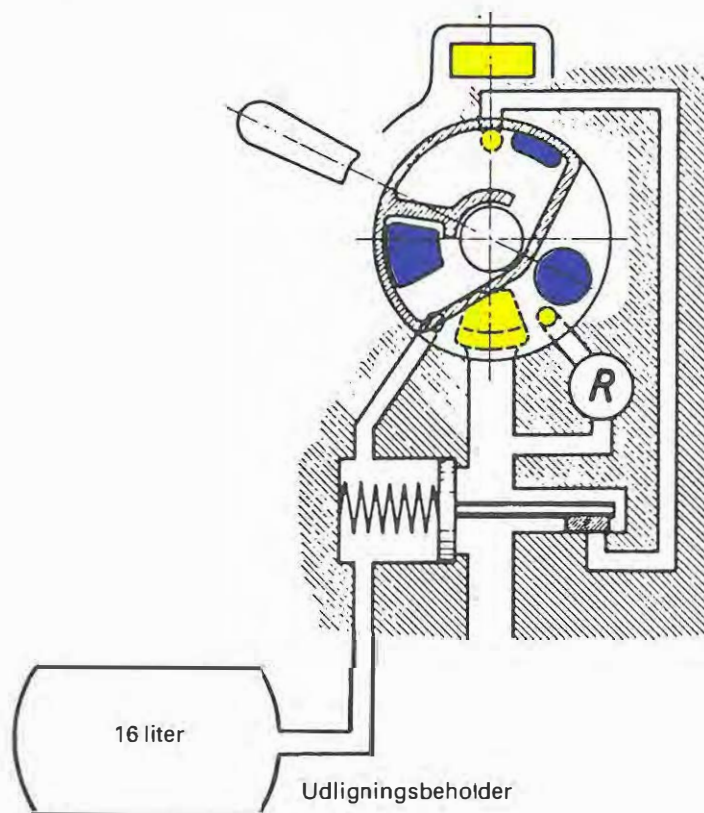
Drejeglidenes "kassedel" er ved midterhullet altid i forbindelse med fri luft. Over dens "skivedel" findes altid trykluft fra hovedluftbeholderen.

Drejes drejegliden på gliderspejlet, vil de blå og de gule åbninger forskydes i forhold til hinanden, og i de stillinger, hvor der derved fremkommer trykluftstrømninger er det angivet med grøn farve, og luftbevægelsens retning er angivet med en pil.

24.3

Midstilling (0-stilling)

I denne stilling er ingen af hullerne eller kanalerne i drejegliden og gliderspejlet i forbindelse med hinanden, dvs at alle åbninger er afspærrede og der finder ingen luftbevægelse sted. På ventil nr 7 kan håndtaget aftages i denne stilling.

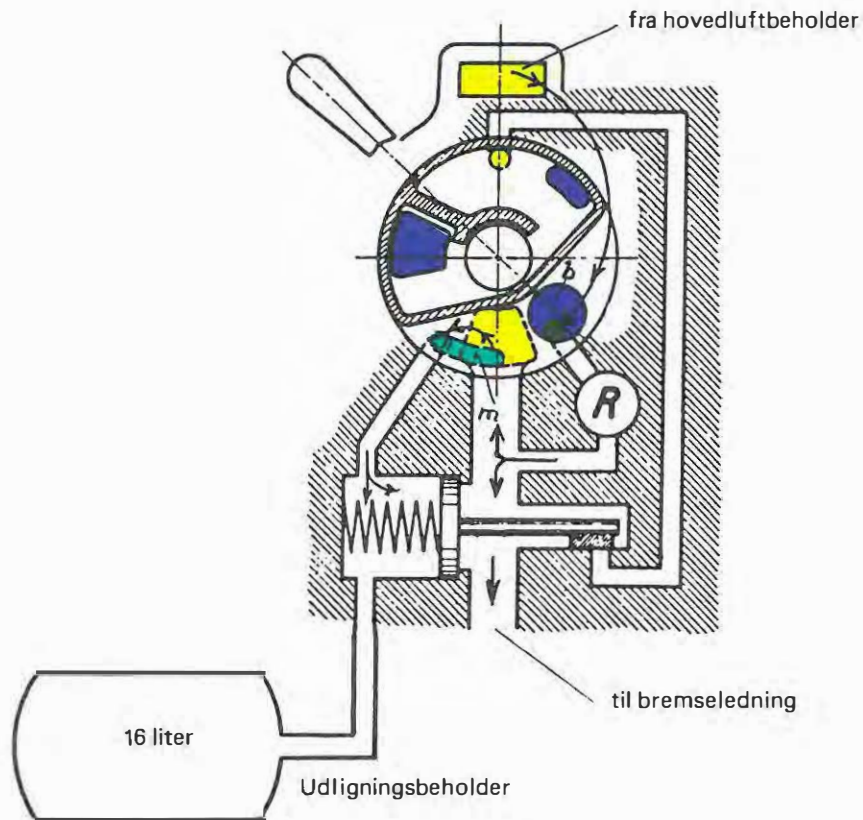


Figur 52: Midstilling

Midstillingen benyttes f.eks. ved forspandkørsel, hvor førerbremseventilen på det bageste lokomotiv stilles i denne stilling. Midstillingen kan også bruges til afbrydelse af en påbegyndt løsnings ved trinvis løsbare bremsere. Endvidere benyttes denne stilling til tæthedsprøve under bremseprøver og ved befording af "dødt lokomotiv".

Kørestilling

Denne stilling er normalstilling ved løs bremse. For at undgå at de i ledningerne f.eks. ved bremsekoblingerne, uundgåelige mindre utætheder skal forårsage, at trykket i bremseledningen synker under de 5 bar og bremsen derved træder i funktion må bremseledningen tilføres trykluft til erstatning for den tabte.



Figur 53: Kørestilling

Dette sker som vist i figuren ved at trykluft fra hovedluftbeholderen gennem b strømmer til reduktionsventilen R, hvor trykket reduceres til 5 bar. Herfra strømmer luften videre til bremseledningen, indtil trykket der er 5 bar.

Samtidig vil der strømme trykluft fra bremseledningen gennem kanalen m til udligningsbeholderen, der vil blive fyldt op til det samme tryk, som findes i bremseledningen, og stempelfjederen vil føre udligningsstempet til højre.

Ved korte tog kan fyldningen fra begyndelsen foretages i kørestillingen og fyldningen kan overlades fuldstændig til reduktionsventilen.

Den hurtigvirkende reduktionsventil kan kun træde i virksomhed, når håndtaget står i kørestillingen, idet der i alle andre retninger af håndtaget ingen adgang er for tryklufften gennem den. Den foran beskrevne efterfyldning af bremseledningen ved mindre utætheder vil langt fra være tilstrækkelig, hvis det som f.eks. ved togsprængning eller når nødbremsen i toget sættes i funktion, drejer sig om en pludselig udtømmning af tryklufften i bremseledningen.

Den omhandlede efterfyldning er derfor uden indflydelse på bremsens automatiske virkning.

Driftsbremning

Ved den normale driftsbremning f eks regulering af kørehastigheden eller standsning af toget, føres bremsehåndtaget forbi afslutningsstillingen til driftsbremsestillingen og der lukkes så meget trykluft ud af udligningsbeholderen, at trykket i bremseledningen formindskes med mindst 0,65 bar. Derpå lægges bremsehåndtaget i afslutningsstillingen

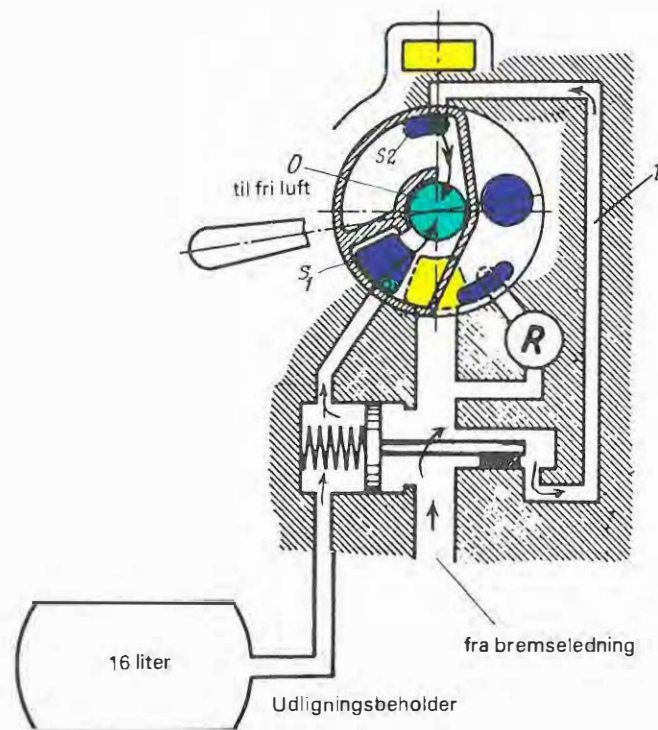
Når man fra kørestillingen har bevæget førerhåndtaget hen i driftsbremsestillingen, vil tryklufften i udligningsbeholderen gennem s1 og 0 strømme til den fri luft, og trykket i beholderen vil synke. Derved vil trykket på venstre side af udligningsstemplet blive mindre end på højre side, hvad der bevirker, at stemplet vil bevæge sig til venstre, hvorved udligningsglideren vil gå til venstre og åbne for kanalen 1.

Gennem denne kanal over s2 og 0 foregår der nu en afblæsning af trykluft fra bremseledningen, hvis tryk derved synker og bremsen træder i funktion.

Så længe håndtaget forbliver i driftsbremsestillingen, vil trykket i udligningsbeholderen og bremseledningen vedblive at synke, og bremsevirkningen derfor blive større og større.

Når man har opnået den bremsevirkning man ønsker, føres håndtaget tilbage til afslutningsstilling – og så længe håndtaget forbliver i denne stilling vil, som foran beskrevet, det opnåede bremsetrin blive fastholdt.

Den endelige trykformindskelse i bremseledningen er altså alene afhængig af hvor meget luft, der lukkes ud af udligningsbeholderen i driftsbremsestillingen, inden håndtaget føres tilbage til afslutningsstillingen. Ønskes derfor en bestemt tryksenkning i bremseledningen, skal håndtaget stå i driftsbremsestillingen i nøjagtig samme tidsrum uanset togets længde.



Figur 54: Driftsbremsestilling

Vil man forøge bremsekraften, formindskes bremseledningstrykket igen på samme måde. Da alle styreventilerne efter den første påsætning af bremsen er blevet stående i bremseafslutningsstilling, stiger bremsekraften allerede ved udblæsning af selv en ringe luftmængde. Den fulde bremsevirkning indtræder allerede efter en trykformindskelse på cirka 1,5 bar, således af en større udblæsning af ledningsluft er hensigtsløs. Ved disse trinvis driftsbremninger må det iagttages, at håndtaget ikke drejes forbi driftsbremsestilling, da der derved indtræder en farebremning.

fortsættes

24.5 fortsat

Er togets vogne udstyret med trinvis løsbare bremsere, kan en opnået bremsekraft igen formindskes ved trinvis løsning. Ved korte tog lægges førerbremsehåndtaget i kørestilling, ved lange tog i fylde- eller løsestilling og trækkes derfra hen i midt- eller afslutningsstillingen.

For løsning af bremsen kan førerhåndtaget kortvarigt sættes i fyldestilling og derefter i kørestilling, så ledningstrykket hæves til 5 bar. Ved den pludselige hævnning af ledningstrykket i fyldestillingen bevæges styreventilstemplerne til løsestilling og lader trykluften slippe ud af bremsecylindrene.

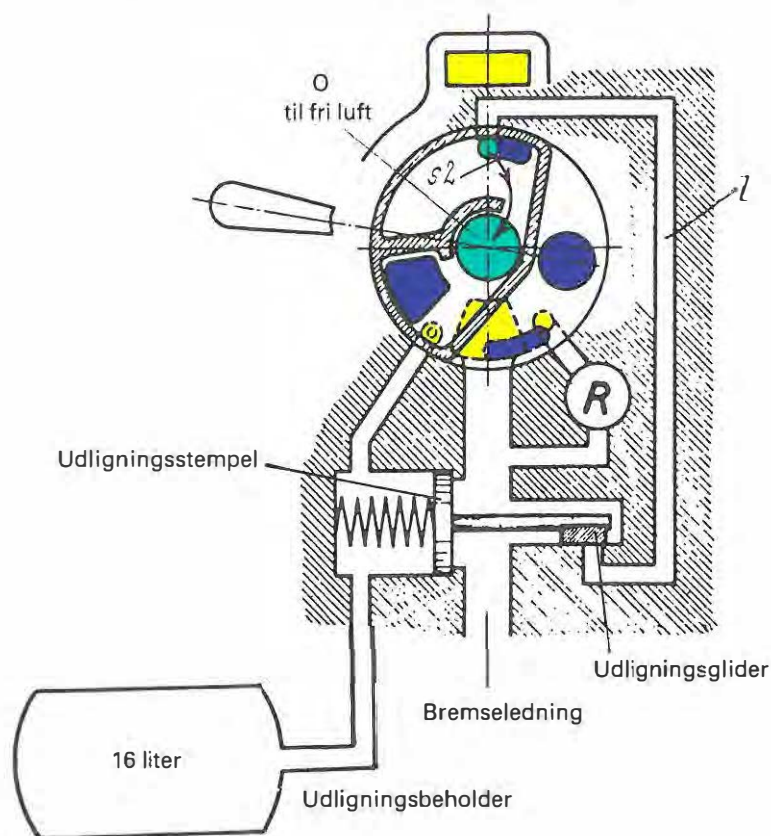
Den endelige opfyldning af bremseledning og hjælperluftholderne sker bedst i kørestillingen for ikke at få de enkelte vognes bremseindretninger overladet.

24.6

Afslutning

Denne stilling benyttes efter hver driftsbremning, hvis man ønsker at fastholde det opnåede bremsetrin.

I det øjeblik håndtaget sættes i afslutningsstilling efter i nogen tid at have stået i driftsbremsestilling vil udligningsstempet stå som vist i figur 54, dvs at der finder udblæsning af trykluft sted fra bremseledningen gennem l, s2 og 0 til den fri luft.

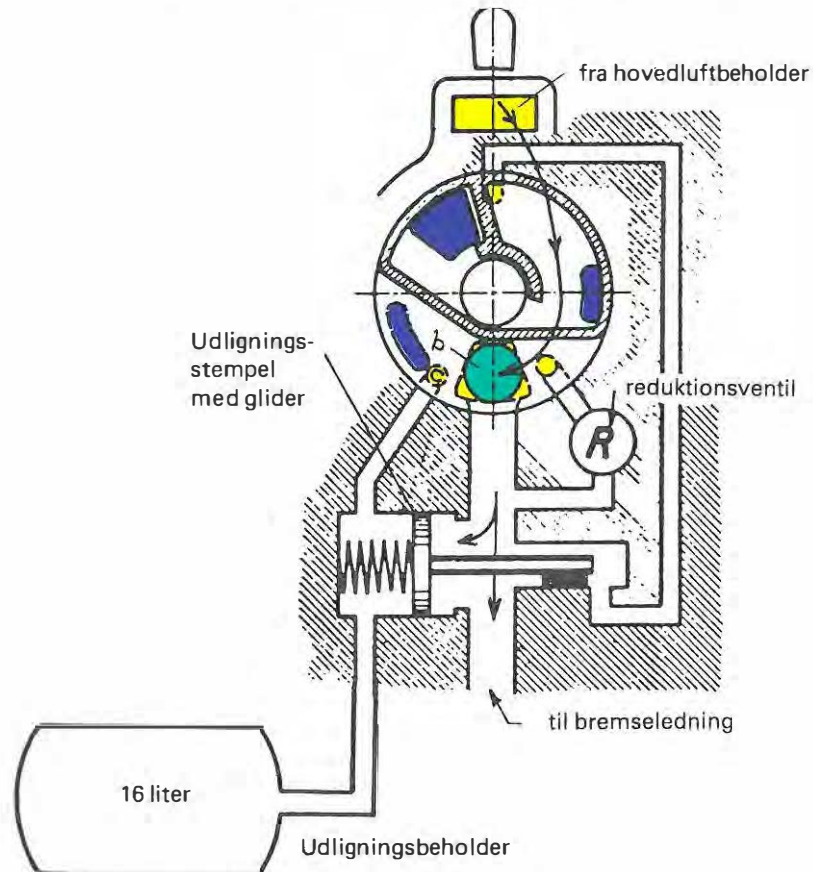


Figur 55: Afslutningsstilling

Da imidlertid den i figur 54 viste udblæsning af luft fra udligningsbeholderen ikke kan finde sted i afslutningsstilling, vil efter, at håndtaget er sat i denne stilling, trykket i bremseledningen falde til det er lig med trykket i udligningsbeholderen, og udligningsstemplets fjeder vil trykke dette til højre, da trykkene på begge sider af stemplet nu er lige stor. Men derved vil udligningsglideren lukke for videre udblæsning af trykluft fra bremseledningen og det opnåede bremsetrin vil blive fastholdt.

Fyldning og løsning

Tryklufte fra hovedluftbeholderen strømmer gennem hullet b i drejegliden direkte til bremseledningen og fylder denne op. Derved bliver trykket i rummet til højre for udligningsstempet det samme som i hovedluftbeholderen, hvorved udligningsstempet presses til venstre, uden at der derved skabes nye gennemstrømningsmuligheder.



Figur 56: Fylde- og løsestilling

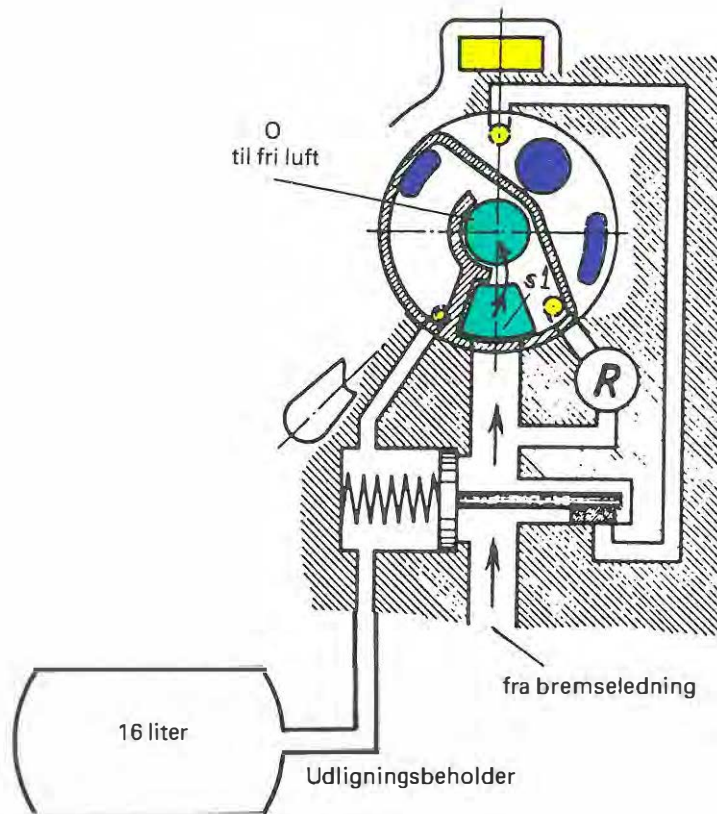
Da trykket i hovedluftbeholderen er væsentlig større end normaltrykket – 5 bar – i bremseledningen vil dette tryk blive overskredet (der vil opstå en såkaldt overladning) såfremt håndtaget ikke i rette tid føres hen til kørestillingen. Hvor lang tid der skal hengå er afhængig af togets længde, og efter foretagen bremse, af hvor kraftig denne har været.

Når et togs bremse med tømt bremseledning skal oplades, lægges førerhåndtaget i fyldestilling , indtil manometeret for bremseledningen viser det foreskrevne tryk på 5 bar og dette tryk ikke falder, når håndtaget sættes tilbage i kørestillingen . Ved korte tog skal man tage sig i agt for overladning.

Når bremseledningen og dens beholdere på denne måde er fyldt op, står håndtaget i kørestilling og forbliver der under kørslen, indtil bremsen skal benyttes.

Farebremsning

I faretilfælde drejes førerhåndtaget hurtigt hen til farebremsstillingen og holdes der til toget er standset.



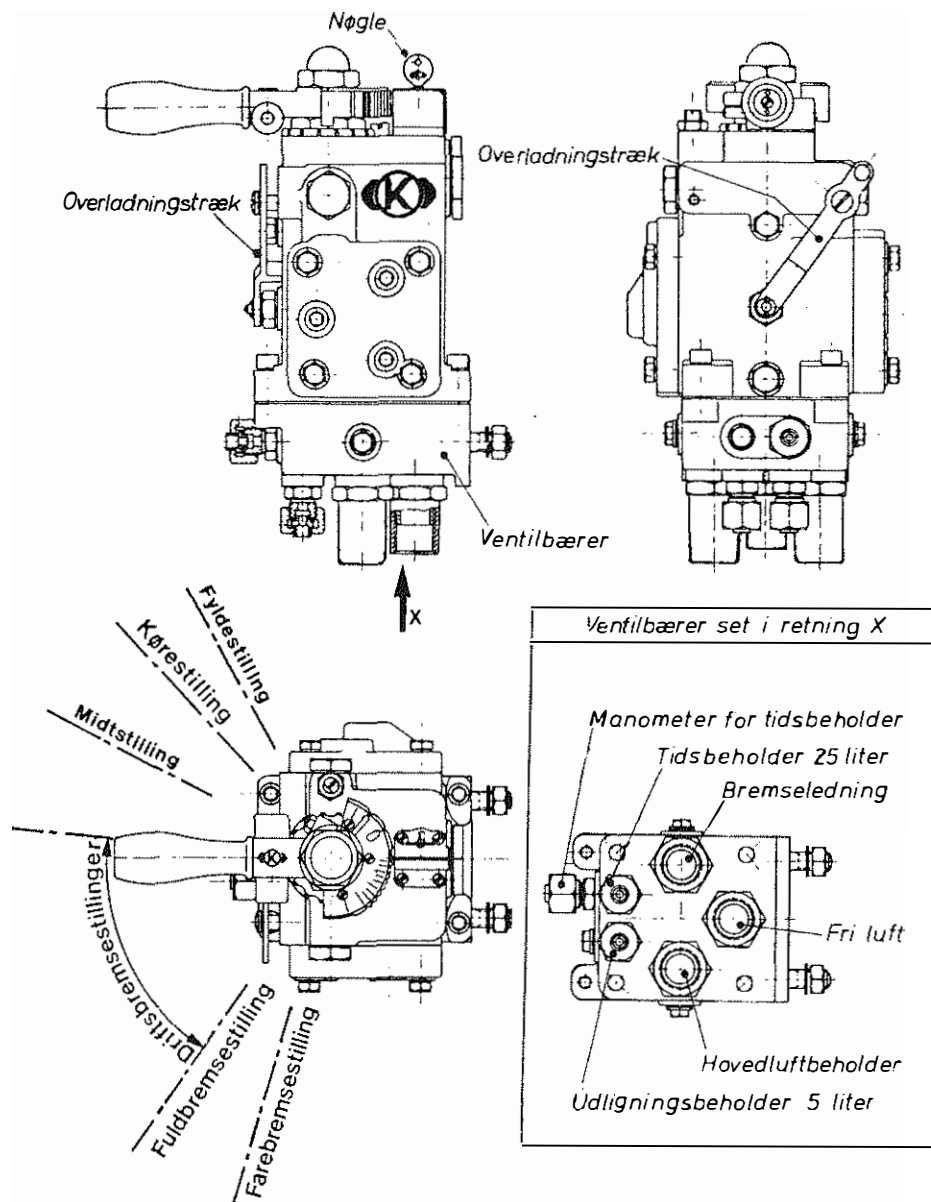
Figur 57: Farebremsning

Tryklufte i bremseledningen gennem den store åbning s1 og hullet O strømmer direkte til den fri luft hvorved man på den kortest mulige tid opnår den største mulige bremsevirkning (farebremsning).

Trykfaldet i bremseledningen sker nu så pludseligt, at der indtræder en hurtigbremsning og toget kommer til standning på hurtigste måde. Derfor må sådanne bremsninger kun foretages i nødstilfælde. Samtidig med, at farebremsningen indledes, skal sandsprederne sættes i virksomhed.

Førerbremsventil D 2 b

Knorr's automatiske førerbremsventil type D 2 b er beregnet til styring af den automatiske trykluftbremse på godstog og persontog.



Figur 58: Automatisk førerbremsventil Knorr type D 2 b

Til ethvert bremse- henholdsvis løsetrin svarer en bestemt stilling af førerbremsventilens håndtag. Trykket i bremseledningen indstiller sig automatisk svarende til håndtagets stilling. Håndtagstillingerne er markeret med selvlysende maling på en skala fastgjort til håndtaget. Desuden kan stillingerne føles på grund af palen i låsen.

Ved drejning af førerhåndtaget bevirker en gevindskive, at trykkraften i reduktionsventilens fjeder ændres.

Ved tryktab som følge af utætheder i bremseledningen – også i bremsestillingerne – sker automatisk efterfyldning.

fortsættes

25. fortsat

Med den automatiske førerbremseventil D 2b kan gives højtryk-fyldestød og overladning, som bevirker en særlig hurtig løsning af togets bremses, hvilket særlig har betydning ved lange tog.

Efter hvert fyldestød og overladning følger automatisk en lavtryk-fyldeperiode som bidrager væsentligt til at nedsætte løsetiden. I denne periode strømmer trykluft med et tryk lidt højere end normalt bremseledningstryk ud i bremseledningen gennem stor ventilåbning.

I det kasseformede hus findes foroven reduktionsventilen - se figur 59. Den indstilles med stilleskrue til at give 5 bar, når førerbremseventilens håndtag står i kørestilling. Ved drejning af håndtaget til en af driftsbremsestillingerne formindskes reduktionsventilens fjeder-spænding og dermed trykket under membranen.

Forneden til venstre i huset er anbragt en relæventil som indstiller bremseledningstrykket svarende til det tryk, som reduktionsventilen giver.

I samme akse er højtryksventilen V 3 anbragt. Dens opgave er at sende store luftmængder med højt tryk ind i bremseledningen, og den har derfor et stort gennemgangsareal.

Førerbremsehåndtaget er gjort fast til styretromlen. Styretromlen har knaster, der åbner og lukker fyldestødvventilen, farebremseventilen og forspandventilen.

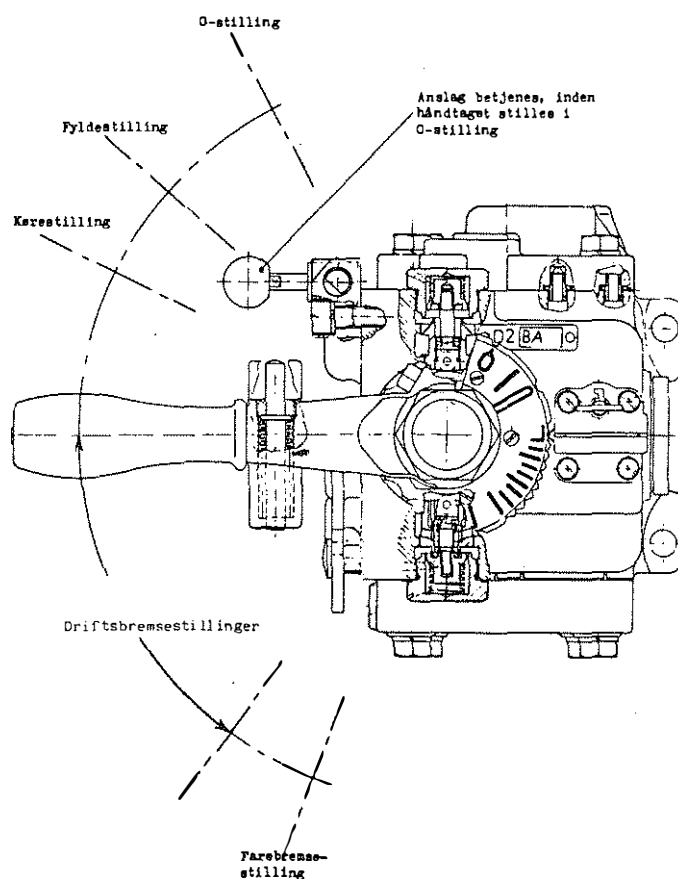
Ved hjælp af overladningstrækket, der betjenes ved tryk på en vippearms kan man få tryk på højre side af stemplet K 3 og derved uden at give fyldestød hæve ledningstrykket over 5 bar.

På denne måde kan overtryk fjernes.

25.1

Førerbremseventil D 2 BA

Førerbremseventil D 2 BA er ændret i forhold til førerbremseventil D 2 b, ved at et anslag skal betjenes, før håndtaget kan sættes i 0-stilling (afspærringstilling).



Figur 58a: Førerbremseventil D 2 BA-Håndtagets stillinger.

26.

Førerbremsventil D 2 b - virkemåde

26.1

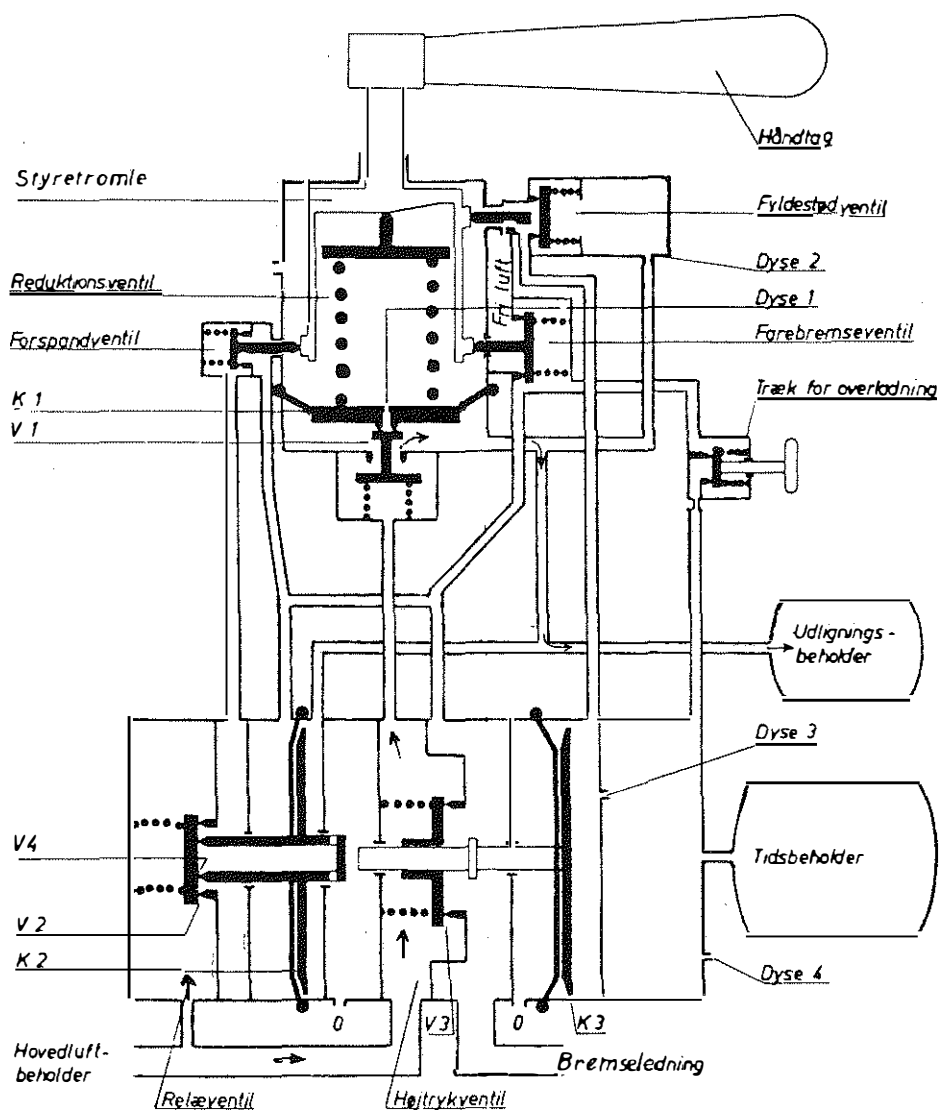
Midtstilling (0-stilling)

Overtages lokomotivet med standset kompressor og tomme hovedluftbeholdere samt førerbremsventilen i 0-stilling vil situationen være som figur 59 "0", hvor ventil V 1 er åben, og membranen er trykket nedad af reduktionsventilens fjeder.

Styretromlen bevirker, at ikke alene fyldestød - og farebremsventilen, men også forspændventilen er lukket.

Når kompressoren er startet og hovedluftbeholdertrykket er passende, vil trykluft strømme gennem den åbne ventil V 1 og fylde udligningsbeholderen, indtil dennes tryk er steget til 5 bar.

Ved dette tryk vil stemplet K 1 lukke ventil V 1, og forholdene vil være som figur 60 "fyld" viser.

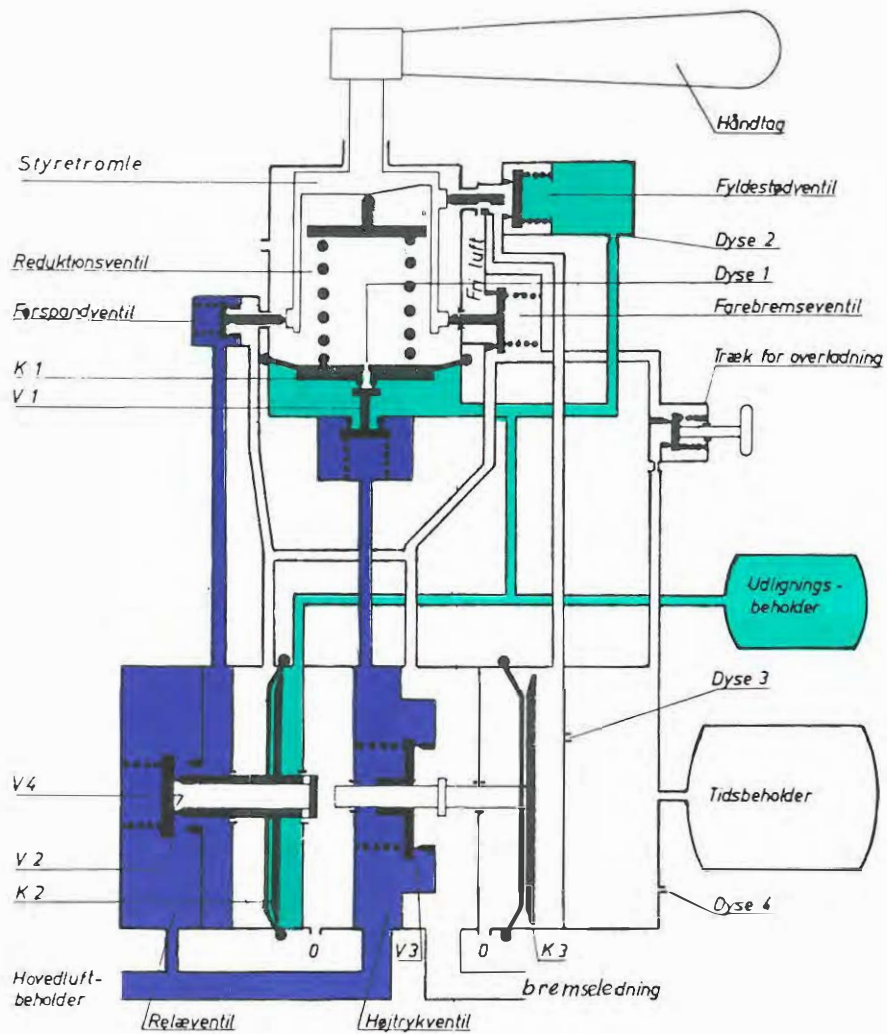


Figur 59: Førerbremsventil D 2 b Midtstilling - "0"

fortsættes

26.1 fortsat

Udligningsbeholderen er opfyldt til 5 bar. Dette tryk holder ventil V 1 lukket og presser nu stempel K 2 til venstre – se figur 60 – "fyld". Hovedluftbeholdertryk strømmer da gennem V 2 til forspandventilen; men da denne er lukket, opstår der ingen forbindelse til bremseledningen.



Figur 60: Førerbremseventil D 2 b – Midtstilling – "fyld"

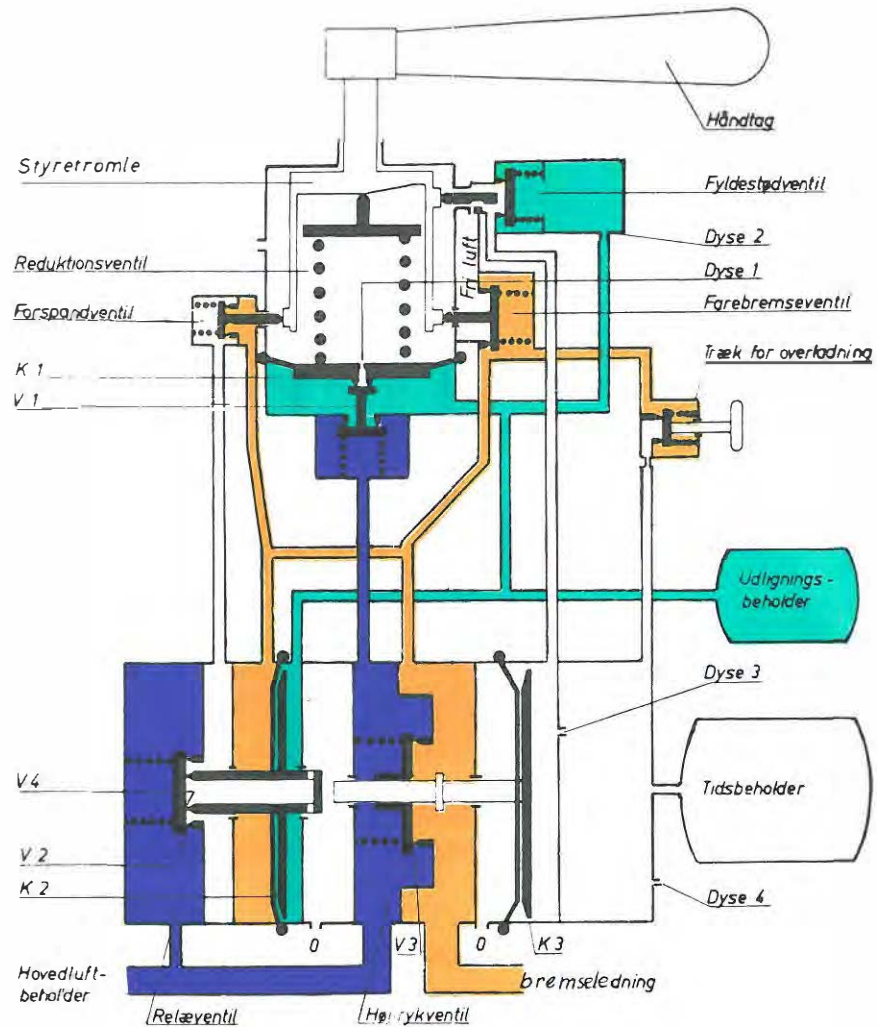
fortsættes

26.1 fortsat

Dersom bremseleningen allerede er opfyldt, og førerbremseventilen da sættes i midtstilling, vil situationen være som figur 61 – "tæthedsprøve" viser.

Trykændringer i bremseleningen påvirker ikke førerbremseventilen, og det er ligegyldigt om der findes trykluft i hovedluftbeholderen, eller om denne er udluftet, idet hverken forspandventil eller højtrykventil kan åbnes af bremseleningstrykket.

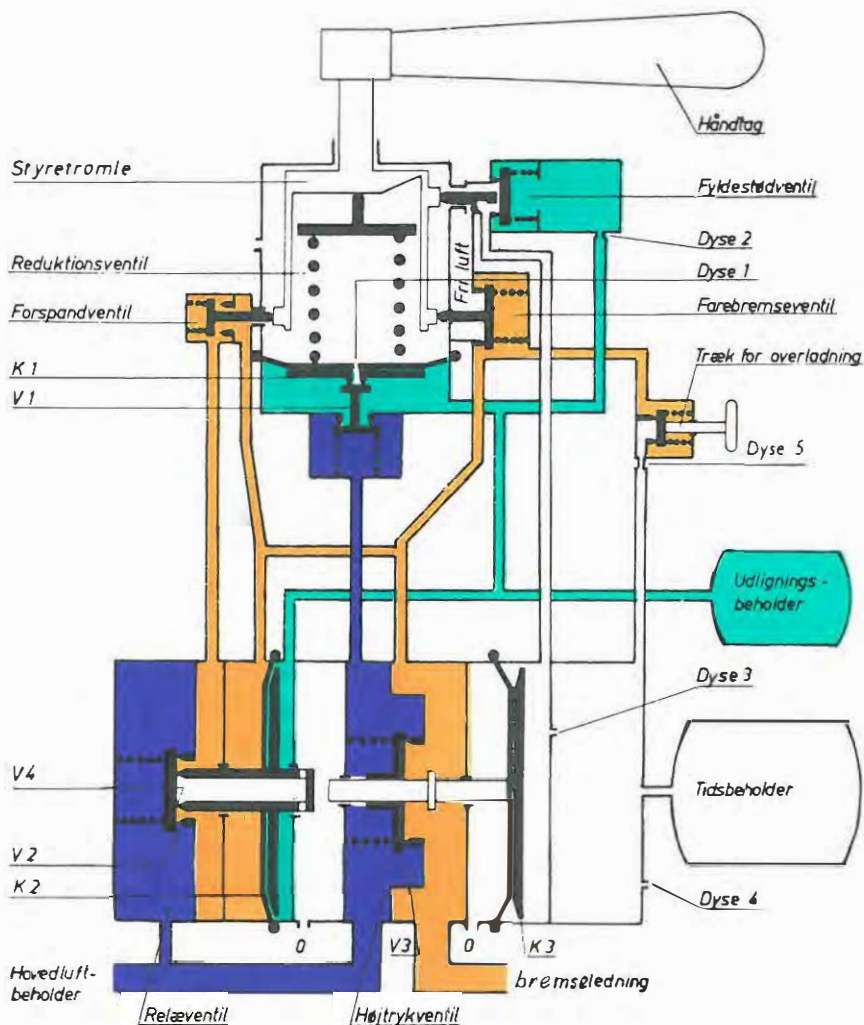
Et eventuelt overtryk på højre side af stemplet K 3 udluftes over fyldestøventilens spindel til fri luft. Nævnte udluftning forhindrer, at et overtryk i tidsbeholderen kunne bevæge stemplet K 3 til venstre og åbne for V 3. Luften i hovedluftbeholderen kan derfor ikke strømme ind i bremseleningen.



Figur 61: Førerbremseventil D 2 b – Midtstilling – "tæthedsprøve"

Kørestilling

I kørestillingen er fyldestødventilen og forebremseventilen lukket og forspandventilen åben. Den trykluft, der fra et eventuelt forudgående fyldestød er samlet i tidsbeholderen, virker fremdeles (dette er ikke vist) på K 3 og påvirker over begge stempelstænger stemplet K 2, således at ikke alene det til højre for K 2 virksomme udligningsbeholdertryk (bestemt af reduktionsventilen), men også det på K 3 stående tidsbeholdertryk er afgørende for indstillingen af trykket i bremseledningen.



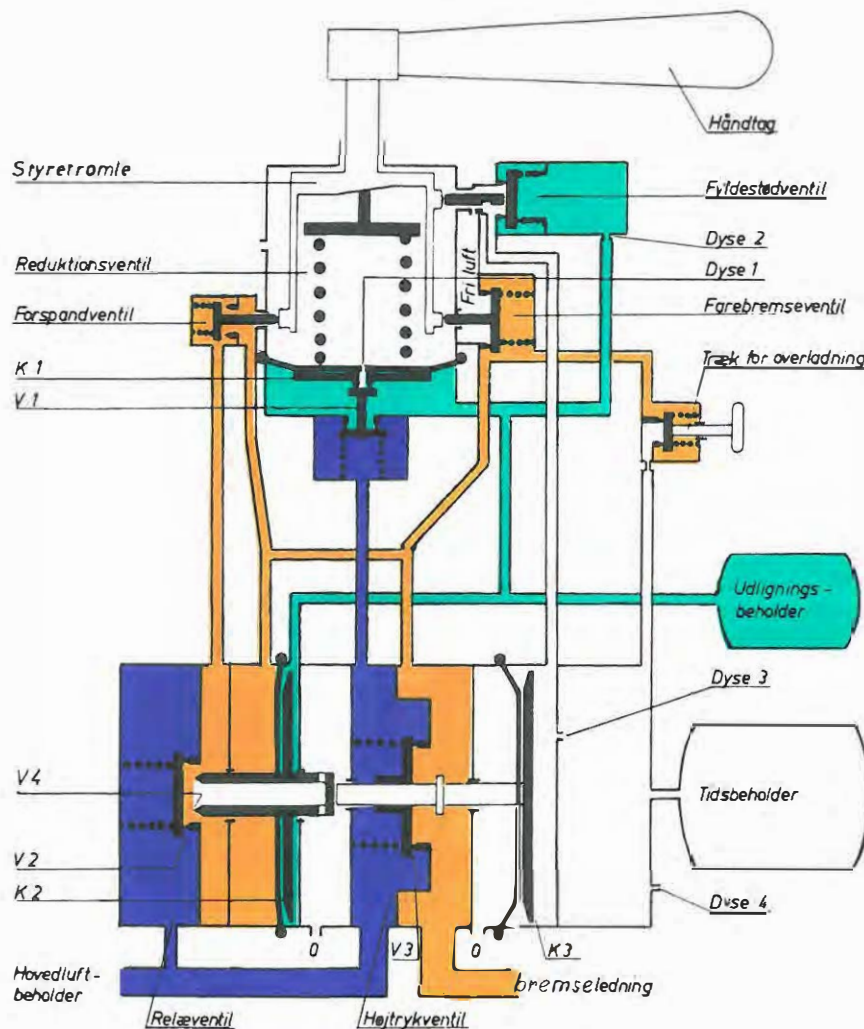
Figur 62: Førerbremsventil D 2 b – Kørestilling

Tidsbeholdertrykket reduceres stadig ved luftens udblæsning gennem dyse 4. Dyse 4 er således afpasset efter tidsbeholderens størrelse, at stemplet K 3 efterhånden som tidsbeholdertrykket reduceres, vil bevæge sig til højre, hvorved stemplet K 2 ligeledes vil gå til højre. Herved vil ventil V 2 lukke og ventil V 4 åbne kortvarigt, så bremseledningsluft gennem forspandventilen og ventil V 4 kan undvige til fri luft, således at overtrykket i bremseledningen forsvinder så langsomt, at togets bremsér ikke træder i funktion. Efter fuldstændig udluftning af tidsbeholderen bestemmes størrelsen af trykket i bremseledningen kun af trykket fra reduktionsventilen, hvilket i kørestillingen er 5 bar.

Driftbremsestillinger

I driftsbremsestillingerne er fyldestød- og farebremseventilen lukket og forspandventilen åben. Ved drejning af håndtaget til en af bremsestillingerne bliver reduktionsventilens fjeder aflastet mere eller mindre efter den valgte driftsbremsestilling.

Når fjederen aflastes, vil udligningsbeholderens tryk bevæge membranstempel K 1 opad, så V 1's øverste sæde åbnes. Luft fra udligningsbeholderen strømmer da til det fri, indtil der atter er ligevægt mellem fjedertrykket og udligningsbeholderens tryk. Det nu reducerede udligningsbeholdertryk på højre side af K 2 bevirker, at K 2 vandrer tilhøjre og åbner V 4, hvorved luft fra bremseledningen strømmer gennem forspandventilen og V 4 til fri luft. Samtidig reduceres trykket på K 2's venstre side, så K 2 vandrer tilvenstre og lukker V 4, hvorved der er opnået et lavere bremseledningstryk.



Figur 63: Førerbremseventil D 2 b – Driftbremsestilling

Ikke alene i kørestillingen, men også i driftbremsestillingerne fastholdes det tryk, der svarer til håndtagets stilling. Utætheder i togets ledning kan derfor ikke fremkalde uønskede forandringer i det en gang indstillede bremsetrin. Dysen 1 bevirker, at tryksænkningen i udligningsbeholderen ikke sker så pludseligt, at eventuelle farebremseacceleratorer eller ventiler for hurtigvirkning træder i virksomhed.

Ved drejning af førerhåndtaget fra den tidligere indtagne bremsestilling til en ny bremsestilling, som ligger nærmere ved kørestilling – se figur 62 – opnås trinvis løsning, idet reduktionsventilens fjeder spændes – se figur 63. Når fjederen spændes, vil membranstempellet K 1 føres nedad, hvorved V 1's nederste sæde åbnes. Luft fra hovedluftbeholderen

fortsættes

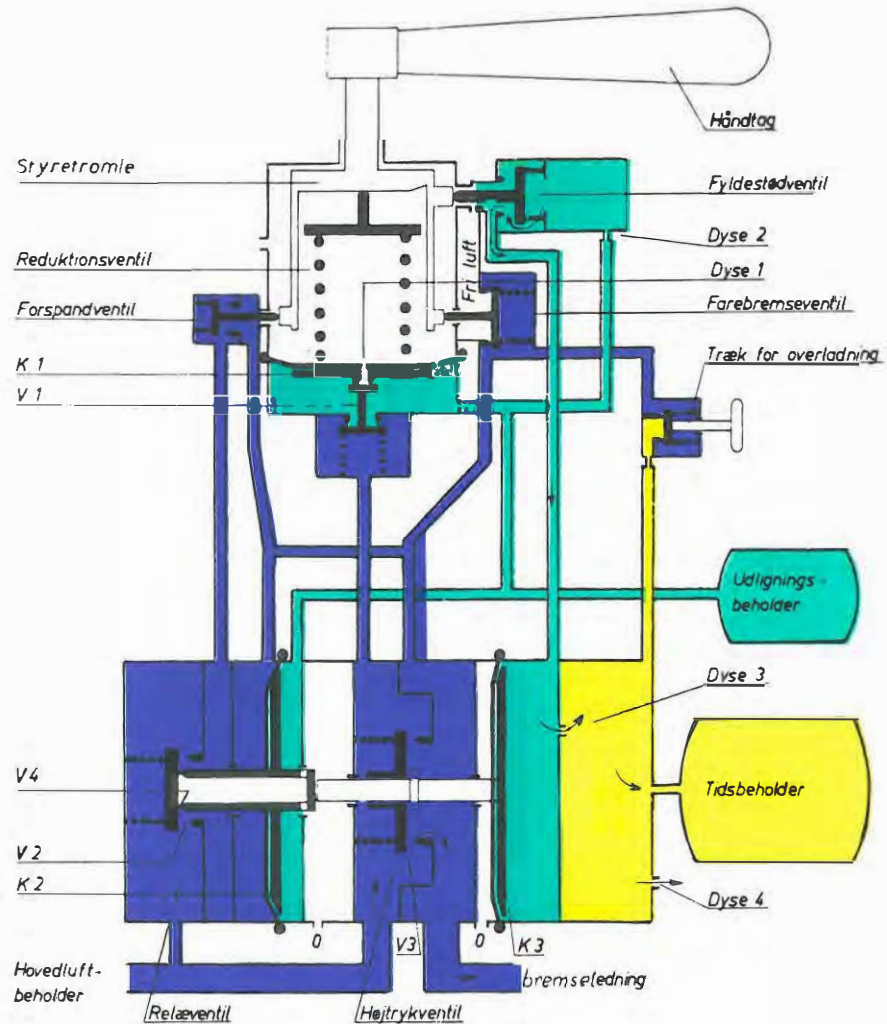
26.3 fortsat

strømmer da til udligningsbeholderen og til højre side af K 2. Når der er ligevægt mellem fjedertrykket og udligningsbeholderens tryk under K 1, lukker V 1. Det nu forøgede tryk på højre side af K 2 bevirker, at K 2 vandrer tilvenstre og åbner V 2, så luft fra hovedluftbeholderen kan strømme over forspandventilen til bremseledningen og samtidig strømmer luft til venstre side af K 2, så K 2 vandrer tilhøjre og lukker V 2, hvorved der er opnået et højere bremseledningstryk og derved en lavere bremsevirkning i toget – trinvis løsning.

Føres håndtaget fra en bremsestilling helt hen i kørestilling, opnås fuldstændig løsning, idet bremseledningen nu opfyldes til 5 bar.

26.4

Fyldestilling



Figur 64: Førerbremseventil D 2 b – Fyldestilling

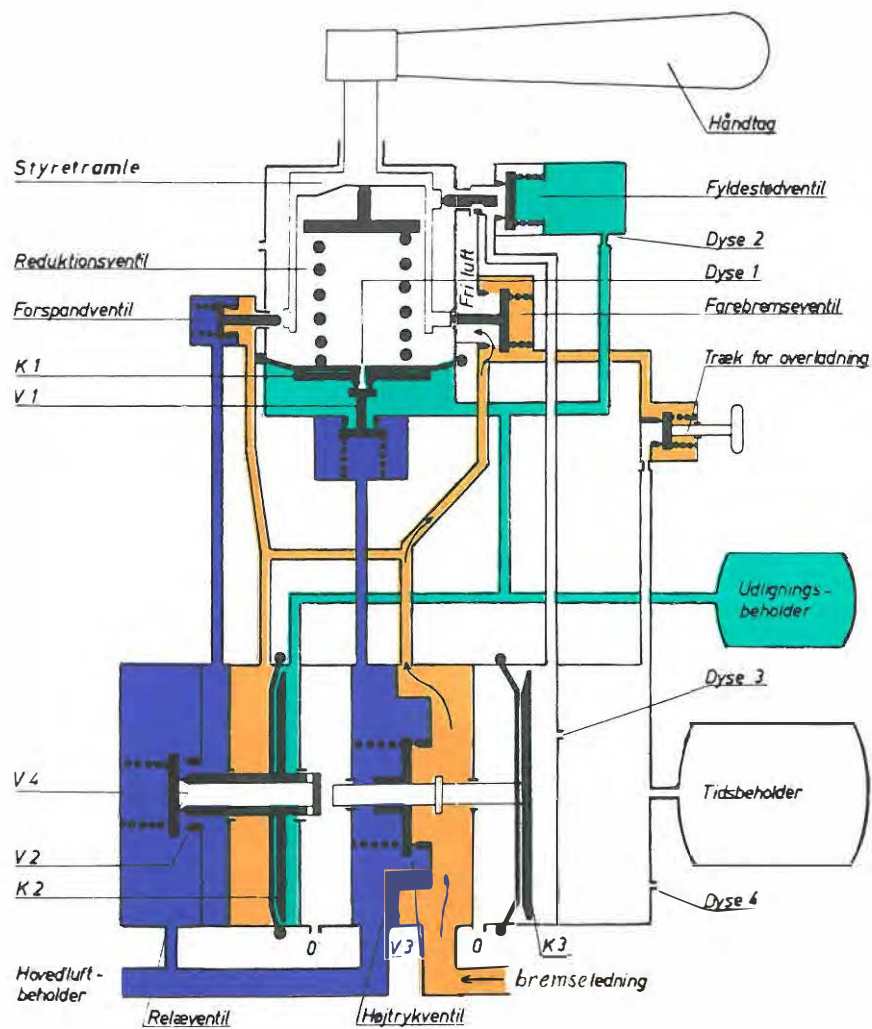
I fyldestillingen er reduktionsventilen indstillet på 5 bar. Forspandventilen og fyldestødvæntilen er åbne og farebremseventilen lukket. Over dyse 2 fyldes rummet til højre for K 3 med luft fra reduktionsventilen, hvorved V 3 åbnes.

Luften i hovedluftbeholderen strømmer uhindret ind i bremseledningen. Stempelstangen fra K 3 ligger an mod stempelstangen fra K 2, og er afpasset således, at den ikke kan åbne V 3, før sædet på stempelstangen fra K 2 er lukket mod V 2. Dvs. at V 3 ikke kan åbnes, før V 2 er eller bliver åbnet ved det udvendige sæde, således at luft fra hovedluftbeholderen også over denne ventil strømmer til bremseledningen. (Kraften fra stemplet K 3, der påvirkes af 5 bar på højre side, er tilstrækkelig til at overvinde kraften fra stemplet K 2, der påvirkes af hovedluftbeholdertryk på venstre side og 5 bar på højre side). Samtidig strømmer luft over dyse 3 til tidsbeholderen.

Farebremsestilling

I farebremsestillingen er fyldestødventilen og forspandventilen lukket. Farebremseventilen er åben og lader luften fra bremseledningen slippe ud til fri luft gennem en stor åbning. Den lukkede forspandventil afspærrer relæventilen fra bremseledningen og hindrer derved efterfyldning fra hovedluftbeholderen.

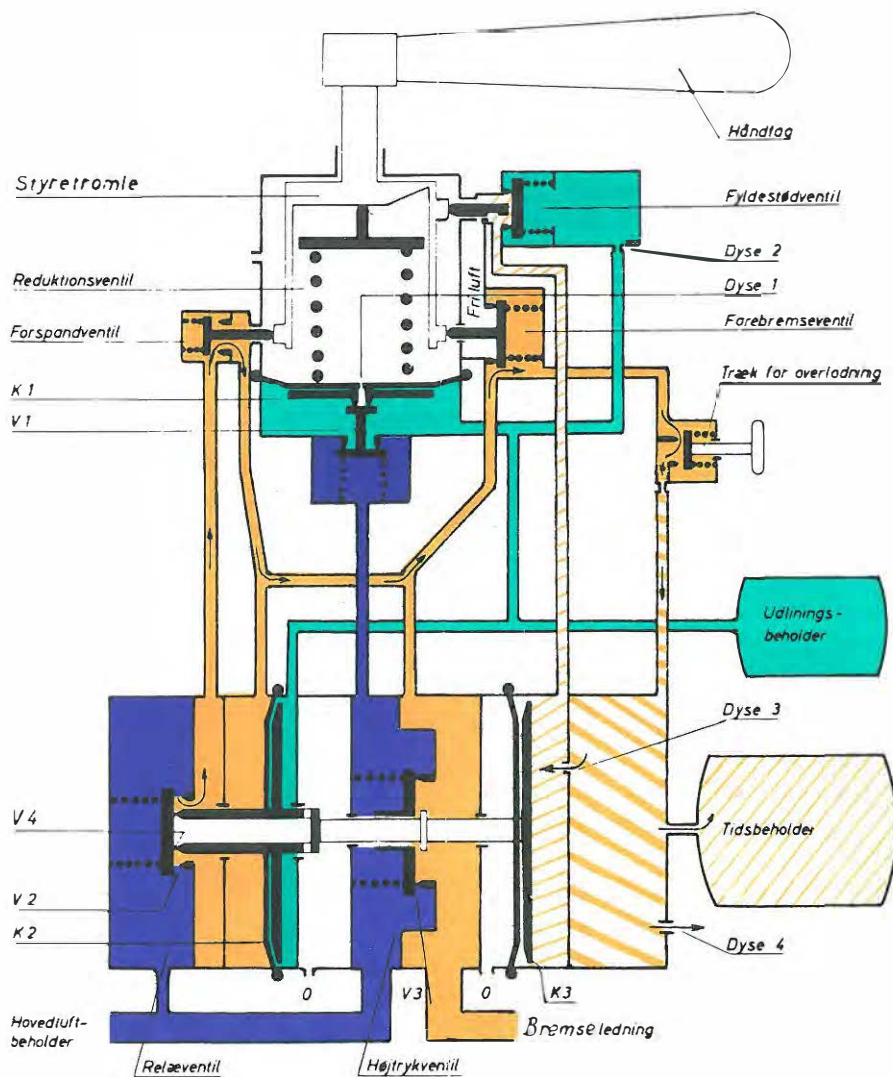
Et eventuelt tryk på højre side af stemplet K 3 udluftes over fyldestødventilens spindel til fri luft som beskrevet under punkt 26.1 – Midtstilling – "tæthedsprøve".



Figur 65: Førebremseventil D 2 b – Farebremsestilling

Overladning

Ved at trykke på armen for overladningstrækket fyldes der trykluft i tidsbeholderen. Dette tryk påvirker stemplet K 3 og over stempelstængerne også K 2, således at trykket i bremseledningen – ligesom efter et fyldestød – ikke indstiller sig på det normale tryk, men på et noget højere tryk. Overladningstrækket betjenes, indtil der er opstået så stort overtryk i bremseledningen, at alle bremses med sikkerhed løser.



Figur 66: Førerbremsventil D 2 b – Overladning

Efter at overladningstrækket er sluppet, udluftes tidsbeholderen over dyse 4 – se pkt 26.2 sidste stykke, vedrørende dyse 4. Derved synker trykket i bremseledningen og i hjælperluftholderne (henholdsvis styrekamrene) i de tilkoblede bremses så langsomt til det normale tryk, at bremsene ikke påny springer an.

Førerbremsventil D 2 b – betjening m.v.

Førerbremsventilens håndtag kan indtage følgende stillinger fra forreste til bageste stilling – se figur 58.

1. fyldestilling,
2. kørestilling,
3. midtstilling,
4. driftbremsstillingerne,
5. farebremsstilling.

27.1

Fyldestilling

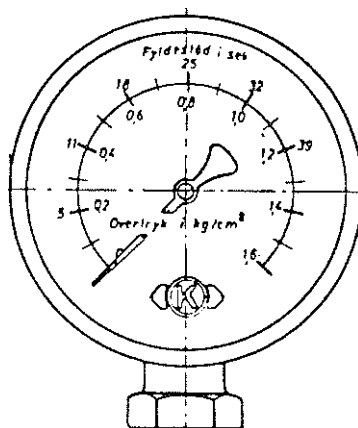
Førerbremsventilens håndtag bevæges mod en fjederkraft frem til anslag. Så længe håndtaget holdes i denne stilling, fyldes bremsledningen med hovedluftbeholderens tryk. Fyldestødet varer, så længe håndtaget holdes i fyldestilling. Når håndtaget ikke længere holdes trykket frem i fyldestilling, vil fjederkraften bevæge det tilbage i kørestilling. Hvis håndtaget slippes i fyldestilling, kan det af fjederkraften slynges forbi kørestillingen og hen i midtstilling, hvor det aldrig må forblive under kørsel, jf pkt 27.3. Håndtaget må derfor aldrig slippes i fyldestilling, men skal roligt føres tilbage i kørestillingen.

Dersom lokomotivføreren efter en bremsning ønsker en hurtig løsning af toget, kan der anvendes fyldestød.

For varigheden af fyldestødet efter en fuldbremsning gælder følgende regel:

Fyldestødets varighed i sek = $1/10 \times$ akselantallet.

Efter en driftsbremsning – altså mindre tryksækning end ved fuldbremsning – skal varigheden af et fyldestød være tilsvarende kortere.



Figur 67: Manometer for tidsbeholder

På manometret for tidsbeholderen – figur 67 – kan lokomotivføreren aflæse, hvor længe fyldestødet har varet, og hvilket overtryk der vil komme i bremsledningen i den efterfølgende lavtryk-fyldeperiode.

27.2

Kørestilling

I kørestillingen skal trykket i bremsledningen være 5 bar. Trykket er indstillet nøjagtigt med en stilleskrue justeret efter kontrolmanometer hos værkstedet.

I kørestillingen haves desuden virkningen af lavtryk-fyldeperioden, såfremt der forud enten er givet fyldestød eller overladningstrækket har været benyttet. Under lavtryk-fyldeperioden strømmer der luft ud af dyse nr 4.

fortsættes

27.2 fortsat

Når overladningstrækket benyttes, stiger bremseledningstrykket lidt efter lidt. Derved kan overladning på indtil 1,0 bar fjernes. Efter at overladningstrækket slippes, stiger trykket i bremseledningen yderligere 0,2 bar og falder derefter så langsomt, at overladningen af togets styrebeholdere forsvinder, uden at bremsning indtræder.

Hvis der, medens dette langsomme trykfald finder sted, må foretages en bremsning, er det nødvendigt, at der ved den påfølgende løsning frembringes et bremseledningstryk, der ligger 0,2-0,4 bar over det ledningstryk, der var til stede, før bremsningen blev foretaget for at sikre, at de bageste bremsere i lange tog løser fuldstændigt. Under hensyn hertil og under hensyn til at tæthedsprøve ikke kan afholdes, før trykudligning mellem bremseledning og bremsebeholdere har fundet sted, må bremseprøve ikke afholdes, medens der er tryk i tidsbeholderen.

Når det normale tryk (5 bar) i bremseledningen er nået, vil en nødbremsning fra toget give sig til kende ved en tryksænkning på bremseledningsmanometret. Lokomotivføreren skal da fremskynde bremsningen ved efter omstændighederne at stille håndtaget på fuldbremsning eller farebremsning.

27.3

Midtstilling

Midtstillingen er på førerbremsehåndtagets skala kendetegnet ved et 0. Ubetjente førerbremseventiler skal altid stå i midtstilling.

Iøvrigt finder midtstilling anvendelse i følgende tilfælde:

- oppumpning – indtil kørelåsen sluttes ved 6,2 bar,
- tæthedsprøve,
- forspandskørsel og
- befordring af dødt lokomotiv.

Den *betjente* førerbremseventil må kun stå i midtstilling under tæthedsprøve. Den må *aldrig* under kørsel *forblive* i midtstilling, hvor efterfyldning for utætheder i toget ikke finder sted og togets bremsere derfor langsomt kan tømmes helt for luft, så de bliver uvirkelige.

27.4

Driftbremsestillinger

Området for driftbremsestillingerne er kendetegnet ved 9 delestreger i skalaen oven på førerbremsehåndtaget. Til hver delestreg svarer et palhak. Dog er 1. hak en bred not, og den tilsvarende delestreg har L-form.

Til hver håndtagstilling indenfor driftbremseområdet svarer et bestemt bremseledningstryk. Nedenstående tabel angiver, hvilket tryk, der svarer til de forskellige håndtagstillinger:

håndtagstilling	bremseledningstryk bar
Pal i 1. hak (not)	4,70-4,35
Pal i 2. hak	4,20
Pal i 3. hak	4,05
Pal i 4. hak	3,90
Pal i 5. hak	3,75
Pal i 6. hak	3,60
Pal i 7. hak	3,45
Pal i 8. hak	3,30
Pal i 9. hak	3,15

27.5

Farebremsestilling

I farebremsestillingen står førerbremsehåndtaget mod anslag i bageste stilling. Trykket i bremseledningen synker da hurtigt til 0 bar.

Overladning

Overladningstrækket må kun betjenes, når førerbremsehåndtaget står i kørestilling og betjenes, indtil det ønskede overtryk i bremseledningen er opnået.

Overladningen finder anvendelse i følgende tilfælde:

- a) før bremseprøve – opfyldning af tog,
- b) før bremseprøve – ved overtagelse af et overladet tog, hvor bremserne ikke kan løses med førerbremseventilen i kørestilling,
- c) efter bremseprøver,
- d) efter afkobling af vogne i bagtoget og
- e) efter bremsninger for at undgå slæbende bremser.

NB Overladning må ikke benyttes, dersom tidsbeholdersystemet er utæt. Tidsbeholdersystemet kan afprøves under opfyldning af tog, idet overladningstrækket betjenes indtil tidsbeholdermanometret viser et overtryk på 1,0 bar. Overladningstrækket slippes, og trykket i tidsbeholderen skal nu forsvinde i løbet af ca 7 minutter. Dersom det varer væsentlig kortere tid, bør overladningstrækket ikke benyttes, da det kan give anledning til slæbende bremser. Fejlen noteres i vognbogen.

28. Førerbremselanlæg HDP.

28.1 Beskrivelse.

Førerbremselanlægget HDP, er beregnet til styring af den indirekte trykluftbremse.

Anlægget består af følgende hovedkomponenter:

- 2 førerventiler FHD. En på hver førerplads.
- 1 relæventil RH 1. Anbragt på trykluftpanel.
- 1 dobbeltkontraventil. Anbragt på trykluftpanel.
- 1 omskifterventil. Anbragt på trykluftpanel.
- 1 magnetventil. Anbragt på trykluftpanel.

28.2 Førerventil FHD. Indretning.

Førerventil FHD er udstyret med et betjeningshåndtag, der er fastgjort til en styretromle, som er forsynet med tre knaster og en eksentrikskive.

Ved betjening drejes styreakslen, og påvirker derved nogle ventiler med sine knaster og eksentrikskiven.

Der er følgende ventiler i førerventilen:

- 1.1. Reduktionsventil.
- 1.2. Ventil for fyldestød.
- 1.3. Ventil for farebremsning.
- 1.4. Ventil for afspærring.
- 1.5. Trykknop med ventil for overladning.
- 1.6. Aflåselig nøgleventil.

Førerventil FHD har følgende stillinger:

- Fyldestilling. Fū
- Kørestilling. Fa
- 8 driftsbremsestillinger, hvoraf den sidste er fuldbremse. Vb.
- Farebremsestilling. Sb.

Førerventilerne er forsynet med en nøglelås, som i låst stilling benyttes ved:

- ubetjent førerrum.
- tæthedsprøve.

I låst stilling er håndtaget frit bevægeligt, men kun farebremseventilen kan blive virksom, i farebremsestilling.

På førerbordet er anbragt en trykknop for overladning, hvormed et vist overtryk kan fjernes i styreventilernes A kamre.

Ved aktivering af trykknappen for overladning kan bremseledningstrykket hæves med 0,8 bar.

Kan bremsen ikke løses ved denne overladning på 0,8 bar, foretages en udligning af styreventilernes A kamre.

Relæenhed RH 1.

Relæenheden består af følgende komponenter, som er indbygget i enheden:

- 2.1. relæventil
- 2.2. fyldestødsventil
- 2.3. kontraventil for udluftning af bremseledning
- 2.4. afspærringsventil for bremseledning
- 2.5. afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.6. ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7. fyldestødsudluftningsventil.

Omskifterventil UV 11, forbinder sammen med dobbeltkontraventilen den til enhver tid betjente førerventil med relæenheden, og afspærrer samtidig forbindelserne fra den ubetjente førerventil.

Magnetventilen aktiveres sammen med DBV ventilen, og åbner forbindelse fra førerventil FHD til A b kammer i relæenhed RH 1. Er der tryk i Ab kammer åbner afspærringsventilerne for bremseledning 2.4 og udligningsbeholder 2.5 deres ventiler.

Indtræder en dødmansbremsning bliver magnetventilen strømløs og udlufter Ab kammer således at afspærringsventilerne for bremseledning og udligningsbeholder lukker deres ventiler, hvorved efterfyldning af bremseledning forhindres.

En indtrådt dødmansbremsning kan derfor iagttages ved at bremseledningstrykket falder helt til 0 bar, medens fødeledningstrykket er normalt.

28.4

(se side 77.3)

Kørestilling. Nøgleventil aflåst.

Fødeledningsluft HB (blå) strømmer over reduktionsventil 1.1 reduceret til 5 bar (gult), over omskifterventil 4, til udligningsbeholder A, gennem den åbne ventil V5a i afspærringsventilen 2.5, for udligningsbeholderen, til kammer A 3 på højre side af stempel K 1 i relæventil 2.1.

Når trykket i kammer A 3, og dermed på venstre side af stempel K3 i afspærringsventil 2.5 er steget til 2,5 bar, lukker ventilen V5a for videre opfyldning af kammer A 3.

28.5

Kørestilling. Nøgleventil låst op.

Fødeledningsluft HB (blå) strømmer igennem den åbne nøgleventil 1.6 afspærringsventil 1.4 til omskifterventil 4, og gennem dobbeltkontraventil 3, der adskiller de 2 førerventiler den aktiverede og dermed åbne magnetventil 5 til AB.

Når der kommer tryk i AB kammer, åbner afspærringsventil 2.5 sin ventil V5a igen, hvorved udligningsbeholderluft kan strømme til kammer A 3. Samtidig med åbner trykket i AB afspærringsventil 2,4 for bremseledning. HL.

Når trykket stiger i kammer A 3, trykkes stempel K 1 til venstre, og åbner derved først den lille aflastningsventil, der er indbygget i ventil V 1, og derefter selve ventil V 1.

Fødeledningsluft HB (blå) strømmer igennem aflastningsventilen og ventil V 1, ind i kammer HL 1, og derfra gennem dyse d 3, den åbne ventil V 4, og ud i bremseledningen. Samtidig strømmer luften fra kammer HL 1, ved ventil V 4 igennem dyse d 1, til kammer L 1 på venstre side af stempel K 1 i relæventil 2.1.

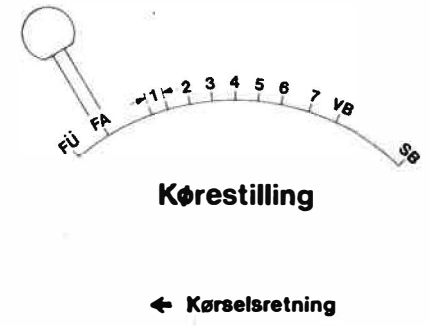
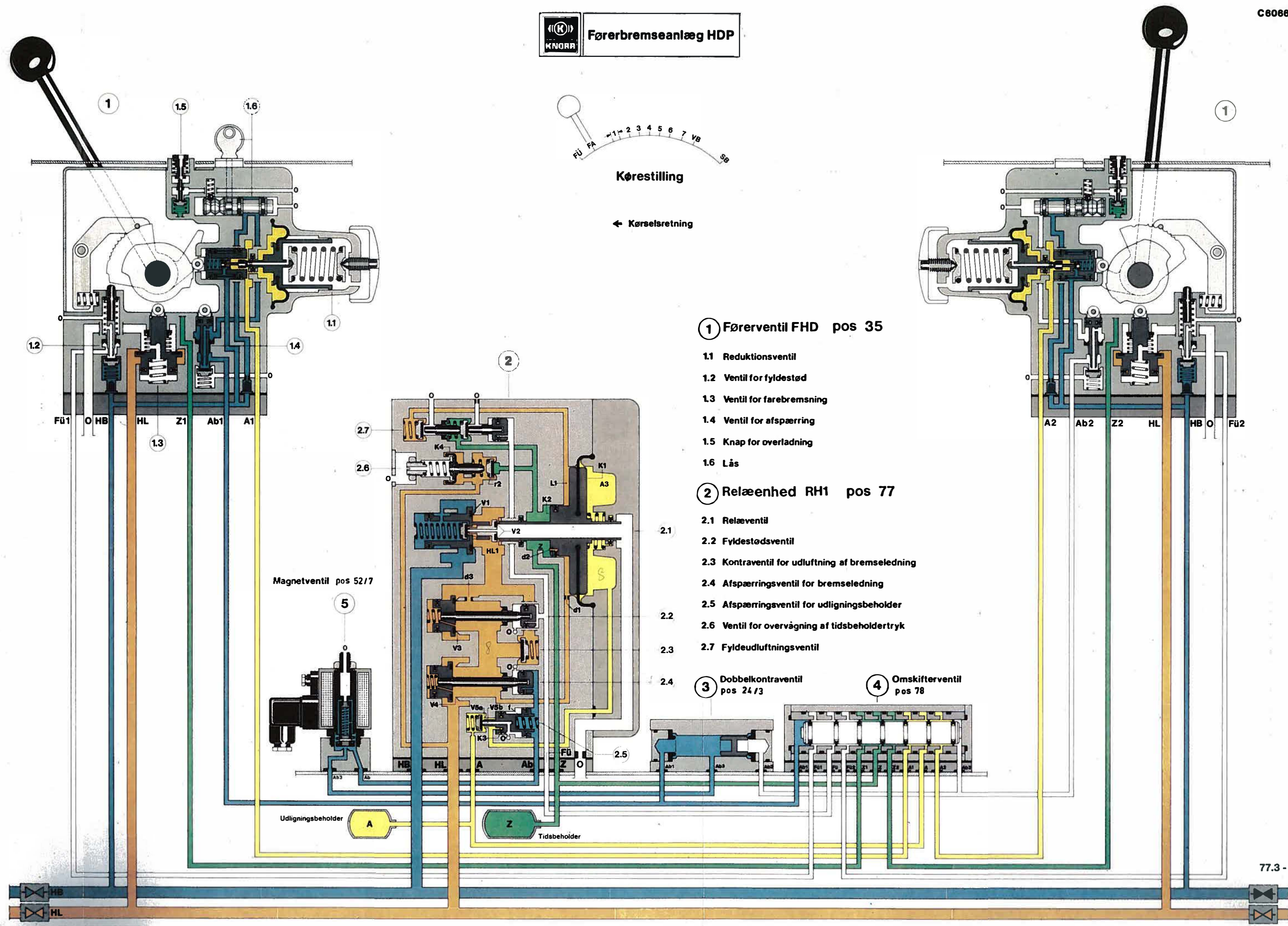
Z kammer og tidsbeholder opfyldes med luft (grøn) fra kammer L 1, gennem dyse d 2 i stempel K 2 i relæventil 2.1.

Når trykkene i kammer L 1 + Z kammer tilsammen er lig med trykket i kammer A 3, går stempel K 1 til højre, og derved lukker både aflastningsventilen i ventil V 1, samt selve ventil V 1.

Efterfyldning af bremseledning på grund af utætheder sker gennem aflastningsventil i ventil V 1.

Lukningen af aflastningsventilen og ventil V 1, sker efter opfyldning ved et overtryk i bremseledningen og dermed i L 1 på 0,3 bar. Bremseledningstrykket og dermed trykket i L 1, falder så langsomt igen, at styreventilerne ikke styrer om. Overladningen der benævnes automatisk overladning, fremkommer ved at trykket i Z kammer og tidsbeholder (grøn) stiger meget langsomt på grund af dyse d 2, i relæventilens stempel K 2.

KNORR Førerbremselanlæg HDP



1 Førrventil FHD pos 35

- 1.1 Reduktionsventil
- 1.2 Ventil for fyldestød
- 1.3 Ventil for farebremsning
- 1.4 Ventil for afspærring
- 1.5 Knap for overladning
- 1.6 Lås

2 Relæenhed RH1 pos 77

- 2.1 Relæventil
- 2.2 Fyldestødsventil
- 2.3 Kontraventil for udluftning af bremseledning
- 2.4 Afspærringsventil for bremseledning
- 2.5 Afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.6 Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7 Fyldeudluftningsventil

3 Dobbelkontraventil pos 24 / 3

4 Omskiftventil pos 78

Magnetventil pos 52 / 7



5



Udligningsbeholder A



Tidsbeholder Z

28.6

(se side 77.7)

Fyldestilling.

I fyldestødsstilling er FHD førerventilhåndtaget fjederbelastet, således at førerventilen ikke kan blive stående i fyldestødsstilling, men vil når håndtaget slippes, springe tilbage i køre eller en bremsestilling, så derfor skal førerventilhåndtaget efter et fyldestød føres tilbage til kørestilling.

Når FHD førerventil sættes i fyldestødsstilling drejes styreakslen så fyldestødsknasten åbner ventil for fyldestød 1.2.

Når ventil for fyldestød 1.2 åbnes, strømmer fødeledningsluft (blå) gennem ventilen, omskifterventil 4, til F_ü kammer i relæenhed RH 1.

I relæenhed RH 1, påvirkes fyldestødsventil 2.2, og fyldeudluftningsventil 2.7.

Fyldestødsventil 2.2, åbner sin ventil V 3, så gennemstrømningen til bremseledningen kan ske gennem et stort tværsnit og derfor hurtigt.

Fyldeudluftningsventil 2.7, åbner sine to ventiler henholdsvis for udluftning af L 1 kammer til venstre for stempel K 1, og Z kammer og tidsbeholdertryk, på venstre side af stempel K 2.

Når trykket i L 1, og Z, falder på venstre side af stempelpar K 1 og K 2, vil trykket i A 3 kammer (gult), der stadig er 5 bar bevæge stempel K 1 og K 2, mod venstre, og åbne både aflastningsventil i ventil 1, og selve ventil 1, og fødeledningsluft vil med stor hastighed strømme ind i HL 1, (orange).

Fra H_l 1, kan luften strømme gennem den åbne ventil V 3 i fyldestødsventil 2.2 og ud i bremseledningen.

Når fyldestødet ønskes afsluttet, føres håndtaget på førerventil FHD tilbage til kørestilling, og styreakslen drejes således at fyldestødsknasten slipper ventil for fyldestød 1.2, der så lukker igen.

Når ventil for fyldestød 1.2 lukker, udluftes F_ü i relæenhed RH 1 og derved lukker begge ventiler i fyldeudluftningsventil 2.7, så udluftningen fra L 1 kammer og z kammer og tidsbeholder ophører.

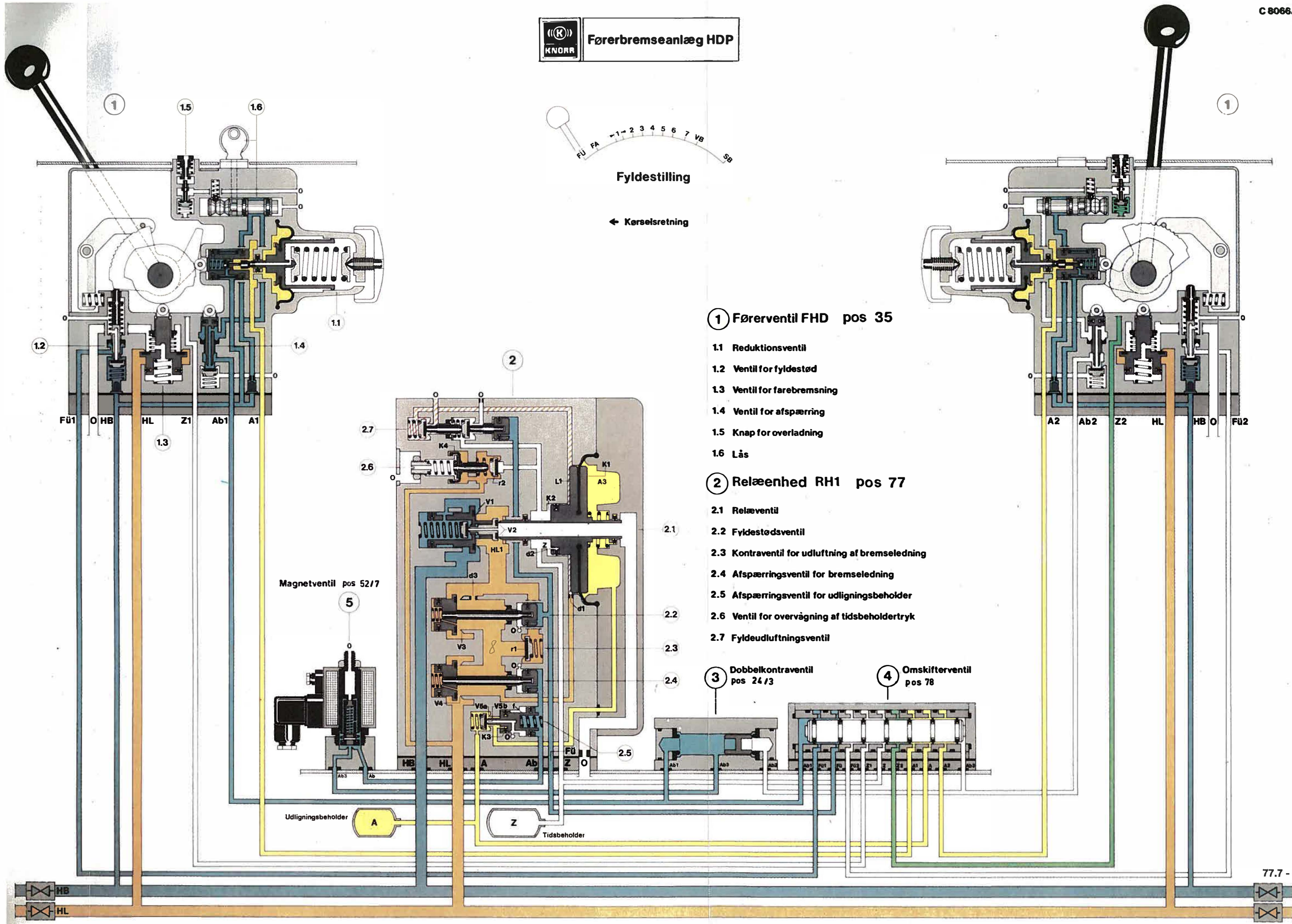
Gennem dyse d 1 stiger trykket igen i L 1 kammer, og gennem dyse d 2 stiger trykket i z kammer og tidsbeholder, og på grund af forsinkelsen i disse 2 dyser indreguleres der automatisk et overtryk på 0,3 bar i bremseledningen, i en lavtryksfyldeperiode der altid følger efter et fyldestød.

Den automatiske overladning der her finder sted skyldes at ventil 1, og dens aflastningsventil vil være åbne indtil trykket i L 1 og z kammer er i stand til at overvinde trykket i A 3 kammer.

På grund af drosselvirksomheden i dyse d 2, sker opfyldningen af z så langsomt, at bremseledningen og L 1 har et overtryk på 0,7 bar før ventil lukker ved at stempel K 1, bevæges mod højre.

Efterhånden som trykket i z stiger til 5 bar, vil stempel K 2 og K 1 bevæge sig mod højre, og åbne ventil V 2 gradvis i takt med trykstigningen i z, og derved udlufte overtrykket i bremseledningen så langsomt, at styreventilerne ikke styrer om og indleder en bremsning.

KNORR Førebremseanlæg HDP



1 Fører ventil FHD pos 35

- 1.1 Reduktionsventil
- 1.2 Ventil for fyldestød
- 1.3 Ventil for farebremsning
- 1.4 Ventil for afspærring
- 1.5 Knap for overladning
- 1.6 Lås

2 Relæenhed RH1 pos 77

- 2.1 Relæventil
- 2.2 Fyldestødsventil
- 2.3 Kontraventil for udluftning af bremseledning
- 2.4 Afspærringsventil for bremseledning
- 2.5 Afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.6 Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7 Fyldeudluftningsventil

3 Dobbelkontraventil pos 24 / 3

4 Omskiftventil pos 78

Magnetventil pos 52/7

Udligningsbeholder A

Tidsbeholder Z

28.7

(se side 77.11)

Driftsbremsestilling.

I driftsbremsestillingerne sænkes trykket i bremseledningen HL (orange) på følgende måde.

Når FHD førerventilen sættes i en driftsbremsestilling, drejes styreakslen og den på denne aksel fastgjorte eksentrikskive.

Ved drejningen af eksentrikskiven slækkes fjederen i reduktionsventil 1.1, og når fjederen slækkes vil lufttrykket trykke membranen mod højre, og ventilen vil åbne for udluftning gennem den hule spindel til fri luft.

Styreluft (gul) i A 3, på højre side af stempel K 1, i relæventil 2.1, vil udluftes gennem ventil V5a i afspærringsventil for udligningsbeholder 2.5, omskifterventil 4, den åbne ventil i reduktionsventil 1.1, til fri luft.

Denne udluftning fortsætter til trykket i A 3, er faldet til det tryk fjederen i reduktionsventil 1.1 er slækket til. Så lukker ventilen igen for udluftningen ved hjælp af fjedertrykket.

Når trykket i A 3 (gult) på højre side af stempel K 1 sænkes vil trykket i L 1 (orange) på venstre side af stempel K 1 sammen med trykket i z (grønt) på venstre side af stempel K 2, trykke stempelparret K 1 og K 2 mod højre.

Ventil V 2 vil åbne, og H 1, vil begynde at blive udluftet gennem den hule spindel i relæventil 2.1 til fri luft.

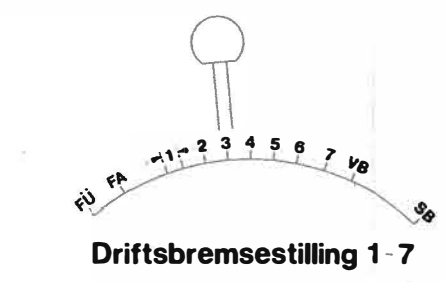
Bremseledning HL (orange) vil til at begynde med udlufte gennem dyse d 3, til HL 1, men når trykket i HL 1, er faldet lidt, vil bremseledningstrykket HL, åbne kontraventil r 1, hvorved bremseledningen nu kan udluftes gennem denne ventil, som har et stort tværsnit, og derfor skabe en hurtig udluftning.

Samtidig med at trykket i Bremseledningen HL falder, vil L 1, udlufte langsomt gennem dyse d 1, og z (grøn) vil udlufte gennem ventil r 2 i ventil for overvågning af tidsbeholdertryk 2.6, der åbnes af trykket i z, når bremseledningstrykket der virker på venstre side af ventilen falder.

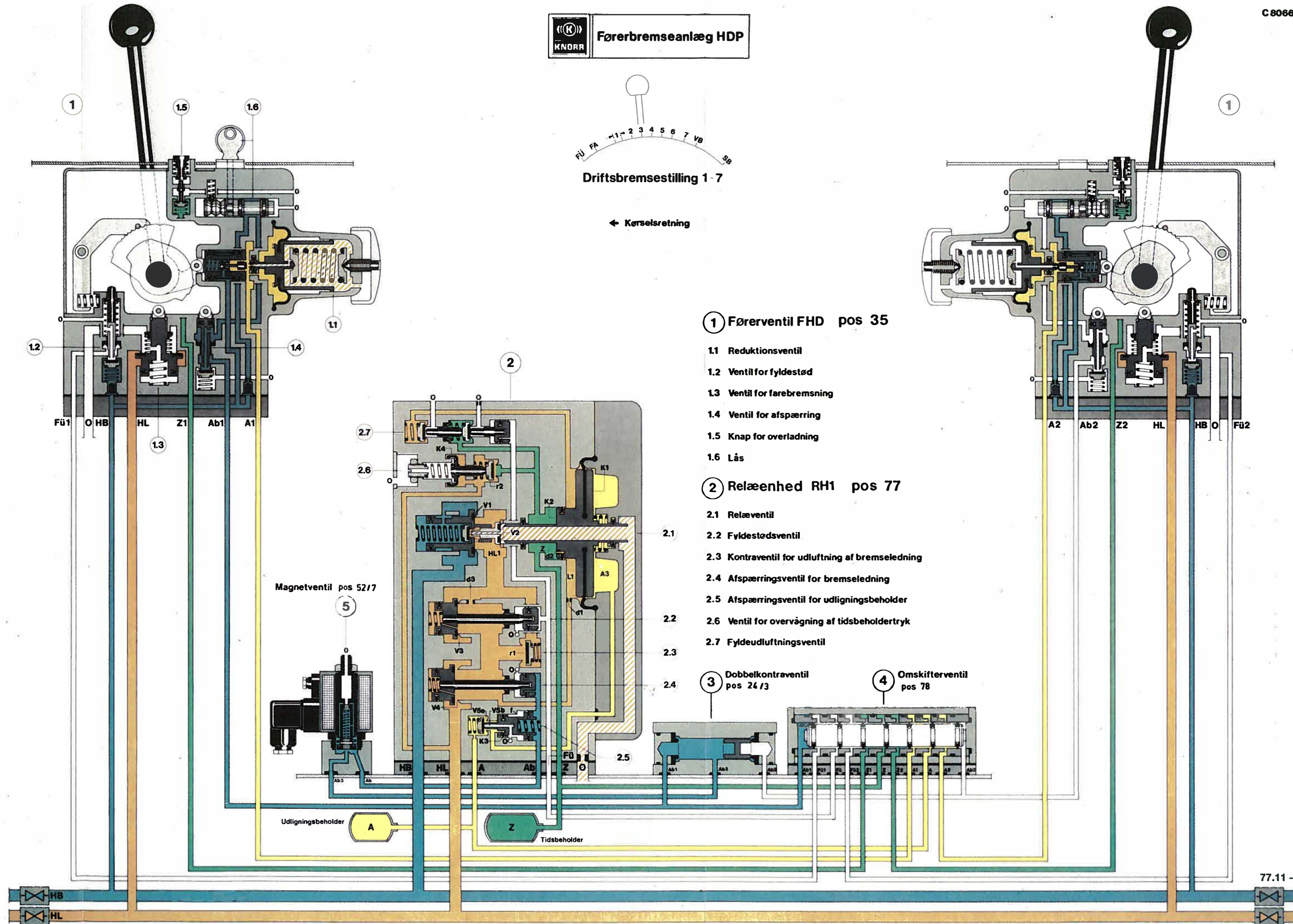
Når trykket i bremseledningen er faldet til det tryk fjederen i reduktionsventil 1.1 er slækket til, og dermed trykket i L 1 på venstre side af stempel K 1, og trykket i z på venstre side af stempel K 2 også er faldet, vil trykket i A 3 igen kunne trykke stempelparret K 1, K 2 mod venstre, lukke ventil V 2, og udluftningen vil ophøre.

Evt. utætheder på bremseledningen vil blive efterfyldt gennem aflastningsventilen i i ventilen V 1.

Førerbremselanlæg HDP



← Kørselsretning



1 Førerventil FHD pos 35

- 1.1 Reduktionsventil
- 1.2 Ventil for fyldestød
- 1.3 Ventil for farebremsning
- 1.4 Ventil for afspærring
- 1.5 Knap for overladning
- 1.6 Lås

2 Relæenhed RH1 pos 77

- 2.1 Relæventil
- 2.2 Fyldestødsventil
- 2.3 Kontraventil for udluftning af bremseledning
- 2.4 Afspærringsventil for bremseledning
- 2.5 Afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.6 Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7 Fyldeudluftningsventil

3 Dobbelkontraventil pos 24/3

4 Omskifterventil pos 78

Magnetventil pos 52/7

Udligningsbeholder A

Tidsbeholder Z

28.8

(se side 77.15)

Løsestilling.

Løsning af en indirekte bremsning foregår ved at hæve bremseledningstrykket HL (orange).

Der kan enten foretages en fuldstændig løsning, ved at sætte førerventilen FHD i kørestilling, evt. med et forudgående fyldestød, eller en trinvis løsning, ved at sætte førerventilen i et lavere bremsehak.

Fuldstændig løsning. (Uden fyldestød)

Når førerventil FHD sættes i kørestilling drejes styreakslen hvorved den på akslen fastgjorte eksentrikskive spænder fjederen i reduktionsventil 1.1 til et tryk på 5 bar.

Styretrykket i A 3 (gult) hæves til 5 bar, ved at reduktionsventil 1.1 tillader luft fra fødeledning (blå) at strømme igennem til omskifterventil 4, ventil V5a i afspærringsventil for udligningsbeholder 2.5 til kammer A 3, på højre side af stempel K 1, i relæventil 2.1.

Når trykket i A 3 hæves vil stempel K 1 gå mod venstre, åbne aflastningsventil i ventil V 1, og selve ventil V 1.

Fødeledningsluft (blå) strømmer igennem aflastningsventil og ventil V 1, til HI 1, gennem dyse 3, den åbne ventil 4 i afspærringsventil for bremseledning 2.4, og ud i bremseledningen HL.

Luften strømmer endvidere fra HL, ved ventil 4 til L 1, på venstre side af stempel K 1, i relæventil 2.1.

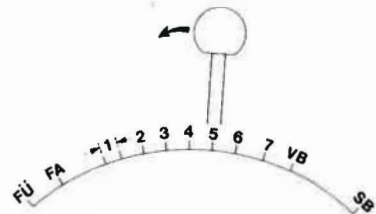
Z kammer og tidsbeholder (grøn) opfyldes forsinket gennem dyse d 2, i stempel K 2, i relæventil 2.1.

Når trykkene i L 1 + Z kammer tilsammen kan opveje trykket i A 3, går stempel K 1 til højre og aflastningsventil og ventil V 1 lukker.

Da trykket i Z kammer og tidsbeholder er sænket under bremsningen og opfyldningen fra L 1, forsinkes i dyse d 2, vil der for at stempel K 1, kan bevæge sig mod højre, imod de 5 bar i A 3, være et tryk i bremseledningen og dermed i L 1 på 5,3 bar.

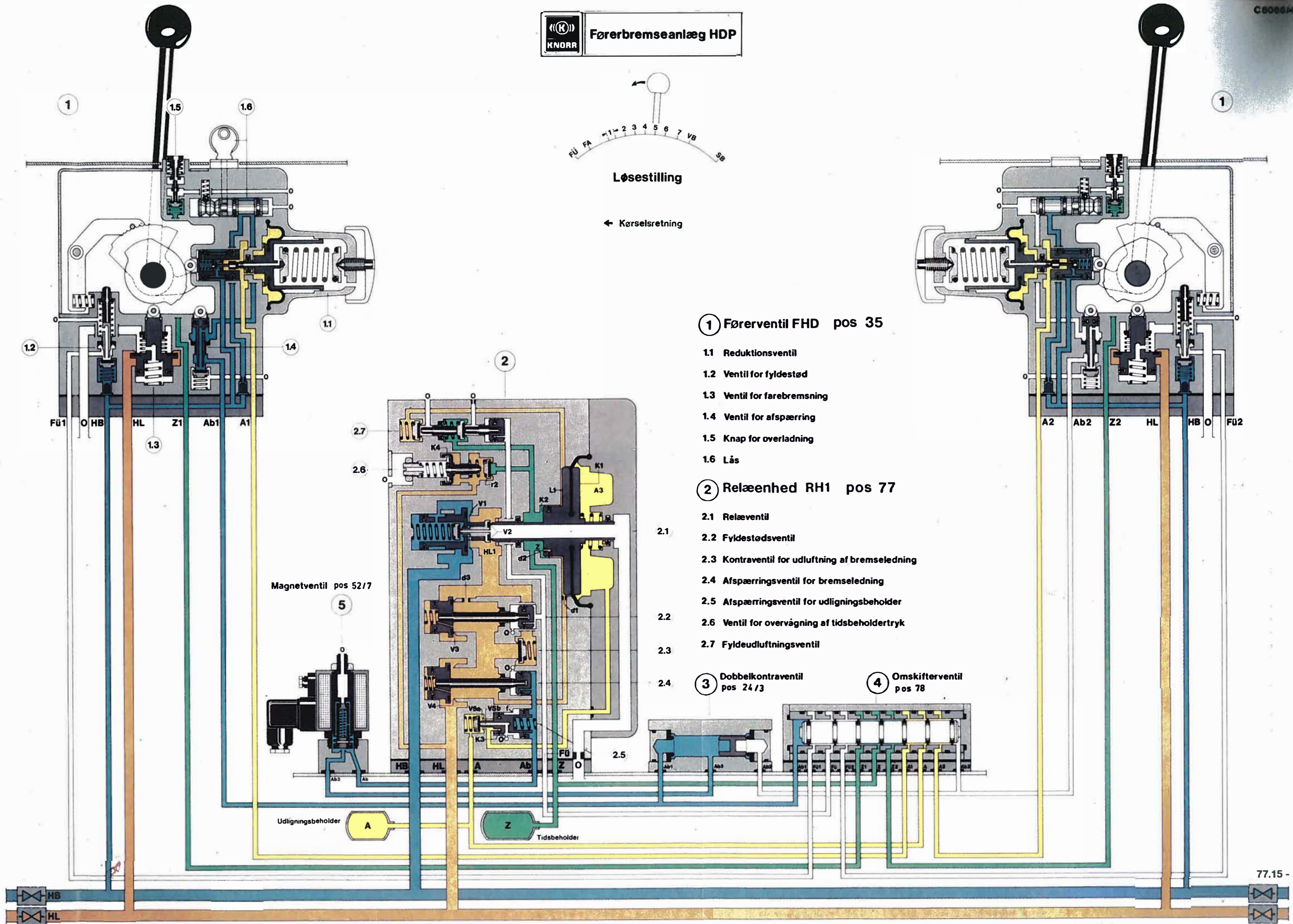
Efterhånden som trykket i Z, stiger gennem dyse d 2, vil dette tryk der virker på stempel K 2, sammen med L 1 trykket på stempel 1, trykke stempelparret K 1 og K 2 mod højre og ventil V 2, i relæventil 2.1 vil åbne, og udlufte overtrykket i bremseledningen, i takt med at trykket i Z kammer og tidsbeholder stiger.

Når trykket på tidsbeholdermanometer og bremseledningsmanometer er ens er overtrykket i bremseledningen udluftet.



Løsestilling

← Kørselsretning



1 Førerventil FHD pos 35

- 1.1 Reduktionsventil
- 1.2 Ventil for fyldestød
- 1.3 Ventil for farebremsning
- 1.4 Ventil for afspærring
- 1.5 Knap for overladning
- 1.6 Lås

2 Relæenhed RH1 pos 77

- 2.1 Relæventil
- 2.2 Fyldestødsventil
- 2.3 Kontraventil for udluftning af bremseledning
- 2.4 Afspærringsventil for bremseledning
- 2.5 Afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.6 Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7 Fyldeudluftningsventil

3 Dobbelkontraventil pos 24/3

4 Omskifterventil pos 78

Magnetventil pos 52/7

Udligningsbeholder A

Tidsbeholder Z

28.9

(se side 77.19)

Farebremsstilling.

Når førerventil FHD sættes i farebremsstilling drejes styreakslen således at farebremsekysten åbner ventil for farebremsning 1.3, og bremseledningen udluftes gennem denne ventil, der har - et stort tværsnit, således at udluftningen af bremseledningen, og dermed bremsningen sker hurtigt.

En anden knast på styreakslen, afspærringsknasten, lukker ventil for afspærring 1.4 Ab, således at denne ventil afspærrer til Ab ledning, og udlufter samtidig Ab kammer i relæenheden RH 1.

Når Ab kammeret udluftes lukker afspærringsventil for udligningsbeholder 2.5, og afspærringsventil for bremseledning 2.4.

Afspærringsventil 2.5 lukker sin ventil V5a, og trykket i A3 kammer åbner ventil V5b, og udlufter A 3 trykket til 2,5 bar.

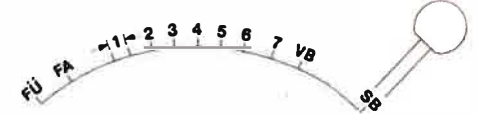
Afspærringsventil 2.4, lukker sin ventil V 4, således at der ikke kan ske efterfyldning af bremseledning under farebremsning.

Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk 2.6, vil på grund af trykfaldet i bremseledningen, få åbnet ventil r 2 af trykket i Z kammer og tidsbeholder (grøn), og udlufter indtil trykket i Z er faldet til 3,5 bar, så vil fjederen på venstre side af membranen i ventil for overvågning af tidsbeholdertryk 2.6, igen lukke ventil r 2.

Førerventil FHD, er indrettet således at selv med nøgleventilen aflåst kan man ved at sætte føreventilhåndtaget i farebremsstilling indlede en nødbremsning, idet der i denne stilling sker en udluftning af bremseledningen.

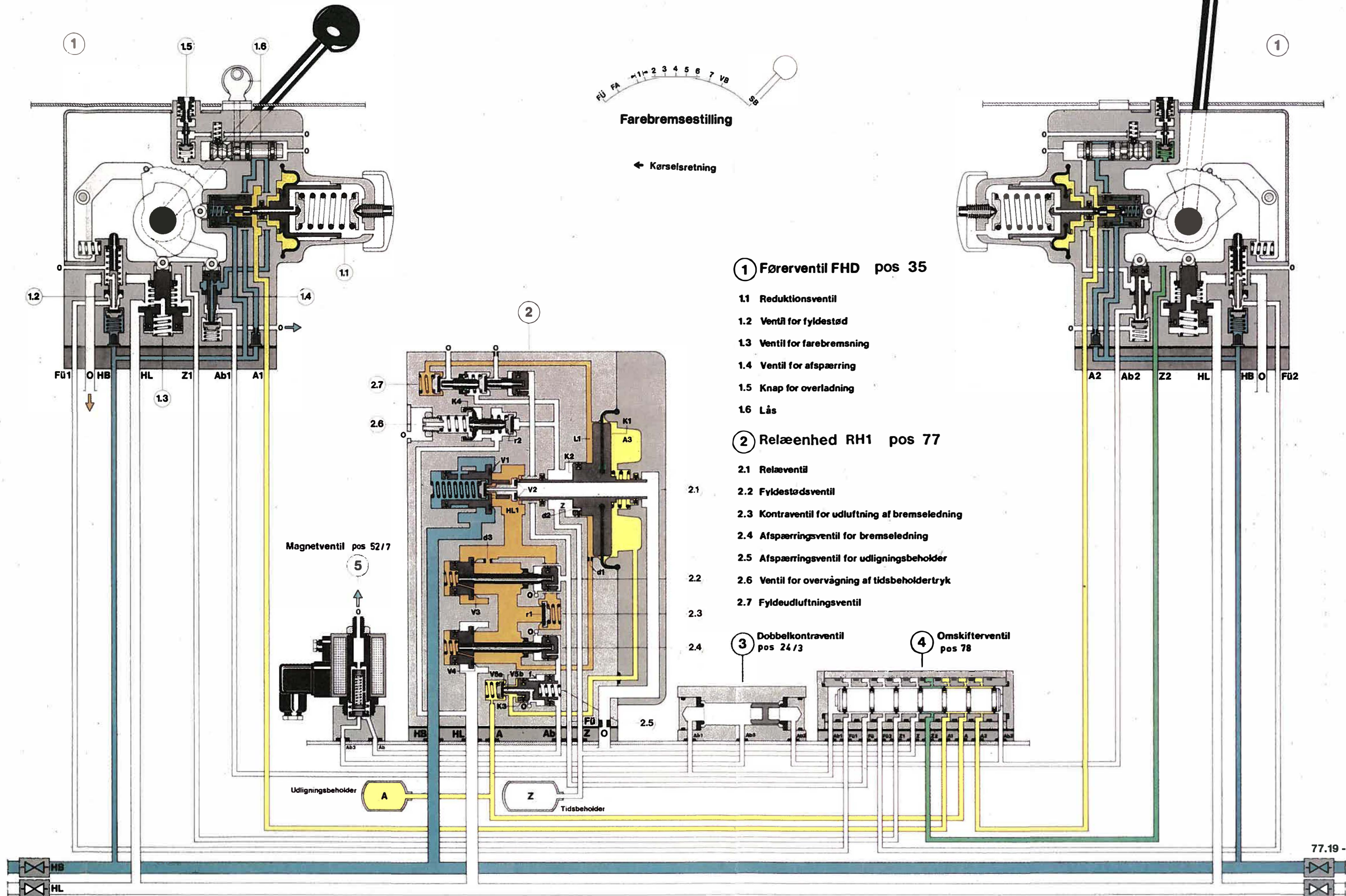
Såfremt bremseledningstrykket kun stiger til ca 1 bar ved opfyldning af bremsen, kan årsagen derfor være, at en førerventil i et ubetjent førerrum står i farebremsstilling.

KNORR Førerbremselanlæg HDP



Farebremsestilling

← Kørselsretning



1 Førerventil FHD pos 35

- 1.1 Reduktionsventil
- 1.2 Ventil for fyldestød
- 1.3 Ventil for farebremsning
- 1.4 Ventil for afspærring
- 1.5 Knap for overladning
- 1.6 Lås

2 Relæenhed RH1 pos 77

- 2.1 Relæventil
- 2.2 Fyldestødsventil
- 2.3 Kontraventil for udluftning af bremsledning
- 2.4 Afspærringsventil for bremsledning
- 2.5 Afspærringsventil for udligningsbeholder
- 2.2 Ventil for overvågning af tidsbeholdertryk
- 2.7 Fyldeudluftningsventil

3 Dobbelkontraventil pos 24/3

4 Omskiftventil pos 78

Overladning.

Ved hjælp af en på førerbordet anbragt trykknop for overladning 1.5, kan der gives en overladning af bremseledningen op til 0,8 bar.

Overladning foregår ved at nedtrykke knappen for overladning 1.5 på førerbordet, og holde den nedtrykket indtil den ønskede overladning er opnået.

Når trykknop for overladning 1.5, nedtrykkes åbnes en ventil, hvorigennem Z kammer og tidsbeholdertryk (grønt) udluftes.

Når trykket falder i Z kammer, på venstre side af stempel 2 i relæventil 2.1, forskydes balancen mellem Z tryk (grønt) + L1 tryk (orange) og A 3 kammer tryk (gult), og stempelpar K 1 og K 2, bevæger sig mod venstre.

Aflastningsventil i ventil 1 og selve ventil V 1 åbner, og lader fødeledningsluft (blå) strømme ind i HL 1 kammer og videre gennem dyse d 3, og ud i bremseledningen, og bremseledningstrykket stiger langsomt.

Når det ønskede tryk er opnået, slippes trykknappen for overladning 1,5 igen, og ventilen for udluftning af Z tryk lukker.

Samtidig med at trykket steg i bremseledningen, steg det også gennem dyse d 1 i L 1 kammer på venstre side af stempel K 1.

Trykstigningen i L 1 bevirker, at når der er balance imellem resten af Z trykket + L 1 trykket og A 3 trykket, lukker relæventil 2.1 igen ventil V 1 og aflastningsventilen, overladningen ophører.

Efterhånden som Z trykket stiger ved indstrømning af luft fra L 1, gennem dyse 2, vil det stigende tryk på stempel 2, bevirke at stempelparret K 1 og K 2, vil bevæge sig mod højre og åbne ventil 2 i relæventil 2.1, og udlufte HL 1 kammer og dermed bremseledning langsomt i takt med trykstigningen i Z kammer og tidsbeholder.

Når trykket i Z kammer og tidsbeholder er steget til omkring de normale 5 bar, og viserne for tidsbeholdertryk og bremseledningstryk viser samme tryk, er overtrykket i bremseledningen igen udluftet.

Ved en overladning hvor trykknappen for overladning holdes nedtrykket så længe at Z kammer- og tidsbeholdertykket udluftes til 0 vil overladningen højst andrage 0,8 bar.

Dette skyldes at balancen mellem L 1 tryk og A 3 tryk ved hjælp af fjederne på højre side af stempel 1 i relæventil 2.1, er indstillet til dette tryk ved helt udluftet Z tryk.

29. Generelle forhold om førerventilernes betjening i driften.

29.1 Bremseprøver.

Bremseprøverne inddeles i

- bremseprøve i hus (på lokomotivet)
- bremseprøve for tog. jf. SR § 66. (prøve A-B-C og D)

29.2 Bremseprøve i hus.

Bremseprøven afholdes af lkf, som en manometerprøve iht. instruks for manometerbremseprøve for det pgl. litra.

Eftersyn af bremsetøjet er normalt foretaget af mdt.

Er lkf underrettet om, at eftersyn af bremsetøjet ikke har fundet sted, skal dette foretages i forbindelse med manometerbremseprøven.

Manometerbremseprøve omfatter for den indirekte bremse:

- oppumpning
- opfyldning af bremseledning
- tæthedsprøve
- bremsning med lille trykfald
- løsning uden fyldestød
- fuldbremsning
- farebremsning
- løsning med fyldestød

Manometerbremseprøven omfatter for den direkte bremse:

- bremsning
- kontrol af tæthed
- løsning

Manometerbremseprøven skal foretages fra begge førerrum.

Skal der i forbindelse med bremseprøven foretages eftersyn af bremstøj, omfatter dette kontrol af:

- om bremseklodserne ved bremsning med lille trykfald, ligger an mod hjulene
- om bremseklodserne ved løsning uden fyldestød går fri
- bremsecylindrenes slaglængde ved fuldbremsning
- bremsetøjets samling, med splitter og skiver
- bremsetraverser om de går fri af bogierammen
- bremsehængere

29.3 Oppumpning af tog.

Oppumpning af tog foregår hurtigst ved anvendelse af fyldestød og overladning.

Før fyldestød og overladning anvendes, bemærkes det at der ikke er store utætheder på bremseledningen, såsom sprængte koblingsslanger, åbne koblingshaner eller nødbremseventiler, samt strømløse DBV ventiler.

Er der store utætheder kan dette iagttages på bremseledningsmanometeret, idet trykket her skal stige langsomt.

Er trykket i bremseledningen steget til ca 1 bar, og ikke viser stigende tendens, er der store utætheder, som først skal udbedres, idet anvendelse af fyldestød ellers vil medføre tømnning af hovedluftbeholdere med udfald af kørelås til følge.

Selv om toget er helt tæt og der anvendes fyldestød er det som regel nødvendigt at hæve kompressorydelsen, ved at forøge dieselmotorens omdrejningstal, dette gøres på lokomotiver hvor kompressoren drives af hovedmotoren ved at udkoble trækraften, og derefter forøge hovedmotorens omdrejningstal.

29.4

Bremseprøve for tog.

Bremseprøve for tog afholdes jf. SR § 66.

Prøven må ikke afholdes før et evt. overtryk i bremseledningen er væk.

Tæthedsprøve, foretages tidligst 7 minutter efter tilkobling. Skal prøven gentages skal der gå mindst 3 minutter mellem hver tæthedsprøve.

Om vinteren vil det i mange tilfælde være formålstjenligt inden tæthedsprøven, at foretage en fuldbremssning og efterfølgende løsning.

For at undgå misforståelser skal bremseprøveren forud underrettes herom

29.5

Anvendelse af fyldestød.

Fyldestød skal anvendes ved:

- oppumpning af tog
- løsning efter bremsninger med stor trykformindskelse i bremseledningen.

Fyldestød skal altid efterfølges af en overladning.

Fyldestød må ikke anvendes ved:

- løsning efter bremsninger med lille trykformindskelse i bremseledningen.
- overladning af bremseledningen med løs bremse.

29.6

Anvendelse af overladning.

Overladning skal altid anvendes ved:

- oppumpning af tog
- efterfyldning af tog

Overladning skal endvidere altid anvendes efter:

- bremseprøvers afslutning
- førerrumsskift
- alle bremsninger med indirekte tryklufsbremse, med lille trykformindskelse i bremseledningen.
- afkobling af vogne i bagenden af toget
- afkobling af forreste lokomotiv ved forspandskørsel.
- brug af fyldestød

Overladning må ikke anvendes ved:

- bremsning til en station, hvor togets oprangering ændres
- bremsning, hvor l.kf. ved der skal bremses igen umiddelbart efter en løsning.

Hvis der indledes en indirekte tryklufsbremssning, medens der er overtryk i bremseledningen, skal trykket ved den efterfølgende løsning hæves med mindst 0,2 bar, over det tryk der var i bremseledningen ved bremsningens begyndelse.

29.7

Ilandtrækning fra færges.

Ilandtrækning forgår jf. RR.

De specielle betjeningsmæssige forhold er følgende:

- lokomotivet tilkobles og bremseledningen efterfyldes
- når l.kf. har fået tilladelse til kørsel fra færgen, sættes kørekontrolløren i stilling 1 eller 2. Hvis toget ikke sætter i gang på grund af faste bremses, hæves bremseledningstrykket ved hjælp af overladning, indtil toget sætter sig i bevægelse. Dette gentages, hvis der er flere træk fra samme færges
- ved ankomst til det spor hvor bremseprøven skal afholdes, vil overtrykket normalt være udlignet, ellers må bremseprøven afvente, indtil dette er sket.
- bremseprøven afholdes jf. SR § 66.

Driftsbremsninger.

Ved indledning af en bremsning, sænkes trykket i bremseledningen med mindst 0,65 bar, og hvis det er nødvendigt for at opnå den bremsevirkning der skal til for at nedsætte hastigheden, eller bringe toget til standsning på rette sted sænkes bremseledningstrykket straks yderligere, til den nødvendige bremsekraft er opnået.

Ved en normal bremsning, skal der så vidt muligt bremses så tidligt at toget kan bringes til standsning på rette sted ved en tryksækning på maksimalt 1,0 bar.

Ved vurdering af hvornår en bremsning skal indledes, skal bremseart, hastighed, skinnernes tilstand og stigning eller fald på banen tages i betragtning.

Bremsningen skal afpasses således, at der begynder med den nødvendige store tryksækning i bremseledningen, som trinvis hæves i takt med den faldende hastighed og dermed stigende friktion mellem støbejernsklods og hjul.

Ved en korrekt afpasset bremsning skal trykket kort før stilstand være hævet så meget, at fuldstændig løsning sker fra bremsehak 1 eller 2. Ved denne trinvise løsning skal kf. være opmærksom på det trykfald der sker i bremsecylindrene, når R-bremsevirkningen ophører. Fuldstændig løsning før standsning, skal afpasses således at toget kommer „i hold” med næsten løse bremsere og dermed uden ryk.

Er en bremsning påbegyndt, må en løsning aldrig indledes før der er sikkerhed for at trykfaldet og dermed bremsningen er nået gennem hele toget. Dette kan høres i førerventilen/ førerbremseventilen ved at udluftningen er ophørt.

Påbegyndes løsning for tidligt efter en indledt bremsning,, kan dette medføre en sprængning af toget.

Har det været nødvendigt at bremse med en stor tryksækning i bremseledningen, skal løsningen indledes med et fyldestød, og en efterfølgende overladning af bremseledningen på 0,6 bar.

Fyldestødet skal afpasses efter toglængden og den tryksæknings størrelse der er bremset med. Som håndregel kan angives at fyldestødet skal have en varighed på 1 sekund for hver 60 m toglængde, efter en fuldbremsning.

29.9

Eftersøgning af fejl.

Ved eftersøgning af utætheder på bremseledningen, hvor der er tvivl om utætheden skal søges på lokomotivet, eller på et af de andre køretøjer, kan koblingshanerne på bremseledningen mellem lokomotiv og vogne lukkes.

Formodes det at utætheden er ved et af de andre køretøjer, kan fejlen hurtigst findes ved at indkoble disse køretøjer gruppevis regnet fra betjent førerplads.

Er fejlen ved styreventilen, kan køretøjet stilles til ledning efter bestemmelserne i SR § 62.

Omstillingen til ledning foregår ved at lukke afspærringshanen for styreventilen.

På nyere styreventiler f. eks. KE styreventil sker der herved automatisk en udligning af bremsen, men på andre styreventiler f. eks. HIKS styreventil skal udligningen foregå manuelt ved et udligningstræk.

Sker der under kørslen en bremsning, hvis årsag ikke umiddelbart kan fastslås af lokomotivføreren, skal denne straks foretage en farebremsning, og samtidig afgive signal „mandskab til hjælp” jf. SR § 15.

Efter standsningen eftersøges årsagen til bremsningen, det kan være betjent nødbremseventil, sprængt koblingsslange på bremse- eller fødeledning, eller en DBV ventil i et ubetjent førerrum.

E-styreventil.

Styreventilens opgave er at modtage styreimpulser fra bremseledningen, og derved åbne eller lukke forskellige forbindelseskanaer, se figur 70.

Ved oppumpning eller løsning af bremsen skal hjælpeluftbeholderen fyldes op med trykluft og bremsecylinderen tømmes. Ved bremsning skal forrådsbeholderen sættes i forbindelse med bremsecylinderen.

Styreventilens hoveddele er styrestemplet 6 med tilhørende glider 7 og ventil 8. Denne glider åbner eller lukker for de forskellige forbindelser afhængig af styrestemplets stilling. Kamrene på begge sider af stemplet står, såfremt bremseledningen er fyldt op og bremsen er løs, i forbindelse med bremseledningen.

Sænkes trykket i bremseledningen forskriftsmæssigt, kan trykket på oversiden ikke nå at undvige til bremseledningen på grund af fyldedysen. Herved presses styrestemplet i bund. Når styrestemplet er i nederste stilling, afbrydes forbindelsen mellem bremseledningen og hjælpeluftbeholder - til gengæld etableres en forbindelse mellem hjælpeluftbeholder og bremsecylinder.

Styreventilen har tre rørtilslutninger: L til bremseledning, B til hjælpeluftbeholder og C til bremsecylinderen.

Opfyldning

Under opfyldningen strømmer luften fra bremseledningen ind i kammeret under styrestemplet 6, som derved presses op i sin øverste stilling - løsestillingen. Ved stemplets bevægelse opad lukkes først ventilen 8 inden glideren 7 medbringes. Fra kammeret under styrestemplet strømmer luften gennem fyldenoten 13 - 12 til gliderkammeret, og herfra til hjælpeluftbeholderen.

Bremsecylinderen står gennem kanaler i forbindelse med den frie luft.

Bremsning

Sænkes trykket nu forskriftsmæssigt i bremseledningen trykkes styrestemplet ned i sin nederste stilling - bremsestillingen, hvorved forbindelsen mellem bremsecylinderen og frie luft afbrydes.

Ved stemplets nedadgående bevægelse åbnes ventilen 8, hvorefter gliderne trækkes med ned. Efter at stemplet har indtaget sin nederste stilling, strømmer luften fra hjælpeluftbeholderen til bremsecylinderen. Efterhånden som trykket over og under stemplet bliver lige stort, bevæger stemplet sig opad, og på et vist tidspunkt lukker ventilen 8, og styreventilen står i bremseafslutningsstilling.

Sænkes bremseledningstrykket yderligere, går styrestemplet igen ned i sin nederste stilling, således at endnu mere luft kan strømme fra hjælpeluftbeholderen til bremsecylinderen - bremsekraften forøges. Når trykkene i hjælpeluftbeholder og bremsecylinder er lige store, har man opnået en fuldbremsning.