

Lokomotiva ŠKODA 69E

e-mail : oleg.david@seznam.cz •
Phone : 731 130 209 •



PRAHA HRABOVKA





Zpracováno a sestaveno pro výuku strojvůdců
ČD a.s. a
MEV cz

oleg.david@seznam.cz

tel: 731 130 209

Není dovoleno v žádné formě (fotokopie, PDF a jiné formáty)
reprodukovat a upravovat elektronickými a jinými pracovními postupy
bez souhlasu zpracovatele
© david OLOMOUC 2008

**OBSAH:**

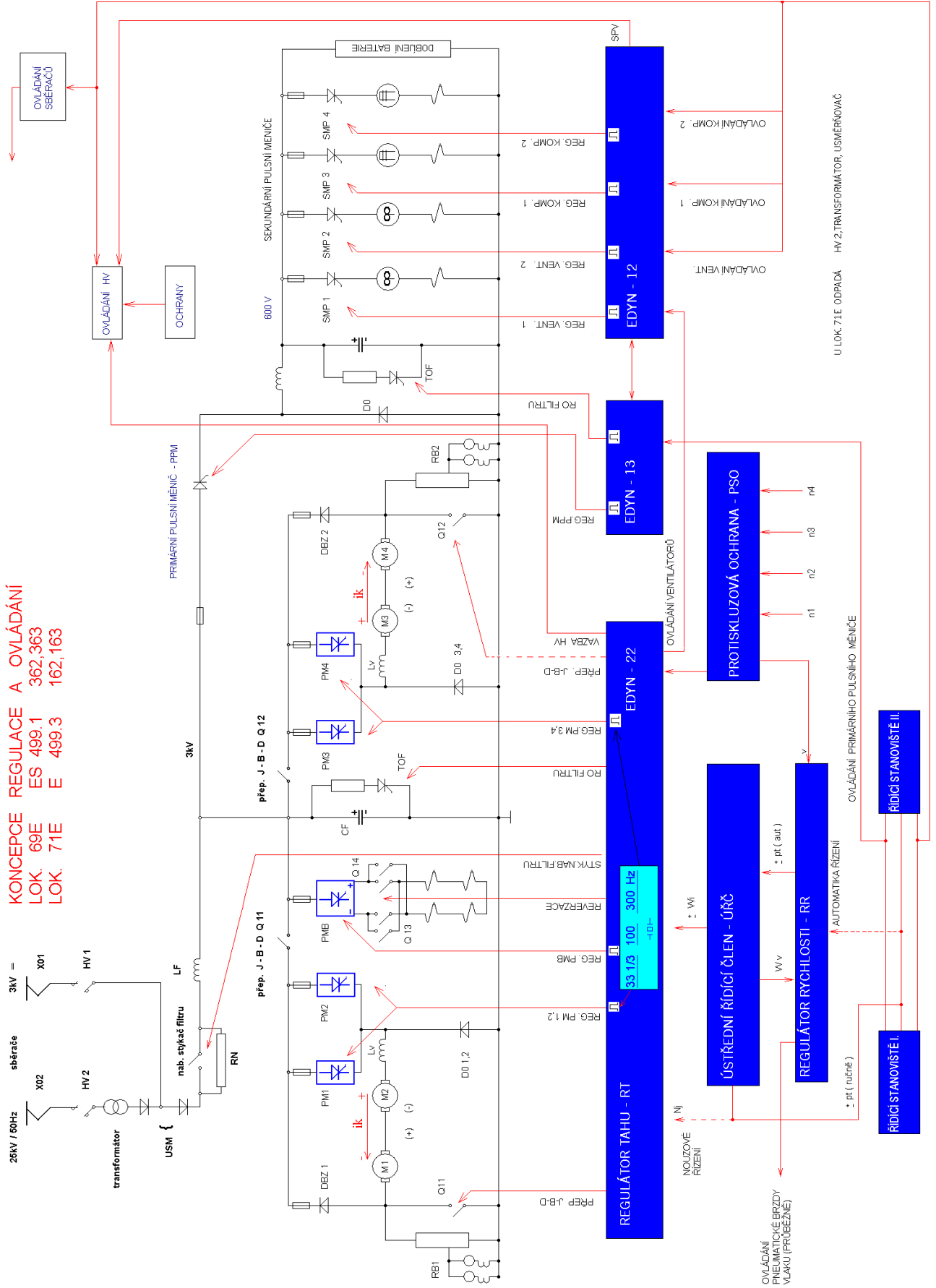
	strana
1. KONCEPCE OVLÁDÁNÍ - OBVODY VYSOKÉHO NAPĚTÍ	07
1.1. STEJNOSMĚRNÝ SYSTÉM / STRÍDAVÝ SYSTÉM	07
1.2. SILOVÉ OBVODY POMOCNÝCH POHONŮ lok.71E UNIPULS 60. Lok 69E UNIPULS 80	07
1.3. TOPENÍ VLAKU	07
2. KONCEPCE OVLÁDÁNÍ - REGULACE A OVLÁDÁNÍ TRAKČNÍCH OBVODŮ - ŘÍDÍCÍ OBVODY	08
2.1. ŘÍDÍCÍ STANOVIŠTĚ	08
2.2. ŘÍDÍCÍ ELEKTRONICKÉ OBVODY	08
2.3. ŘÍDÍCÍ ELEKTRONICKÉ OBVODY POMOCNÝCH POHONŮ	08
2.4. SOUPRAVA MĚŘENÍ PROUDŮ	08
3. VŠEOBECNÝ POPIS DVOUPROUDOVÉ LOKOMOTIVY 69E1,2,3,4,5.	09
3.1. VŠEOBECNÝ POPIS.	09
4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE LOK. 69E1,2,3,4,5.	10
4.2. TRAKČNÍ CHARAKTERISTIKY	11
5. ZAPOJENÍ HLAVNÍCH OBVODŮ.	
5.1. Obvody VN a pomocné pohony	14
5.1.2 Topné obvody.	14
5.2 Trakční obvod	15
6. ŘÍDÍCÍ OBVODY	16
6.1 Volba směru jízdy.	16
6.2 Volba jízdního režimu a rozjezd lokomotivy při ručním řízení.	17
6.3 Jízda při automatizovaném řízení.	18
6.4 Elektrická brzda při ručním řízení.	19
6.5 Elektrická brzda při automatizovaném řízení.	19
6.5 Obvody pro ovládání elektricky řízené pneumatické samočinné brzdy.	20
6.7 Protiskluzová ochrana.	20
6.8 Poruchové stavy.	20
6.9 Prověra pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím.	21
7. OVLÁDÁNÍ SBĚRAČŮ A HLAVNÍCH VYPÍNAČŮ.	22
7.1 Ovládání sběračů.	22
7.2 Přepojování systému.	22
7.3 Ovládání hlavních vypínačů.	22
8. OVLÁDÁNÍ POMOCNÝCH POHONŮ.	23
8.1 Topení vlaku	23
8.2 Topení stanoviště	23
9. OCHRANY A MĚŘENÍ.	25
9.1 Ochrany	25
9.2 Měření.	25
10. SIGNALIZACE.	26
11. ZDROJ 48 V ss, 115 V/400 Hz A OBVODY OSTATNÍ.	27
11.1 Nabíjení.	27
11.2 Centrální napáječ.	27
11.3 Pomocný kompresor.	27
11.4 Houkačky.	27
11.5 Odvodnění.	27
11.6 Elektrické stěrače oken.	27
11.7 Rozmrazování čelních oken.	27
11.8 Mazání okolků.	27
11.9 Pískování.	27
11.10 Klimatizace.	27
12. OSVĚTLENÍ	28
13. ZABEZPEČOVACÍ A SDĚLOVACÍ OKRUHY.	28
13.1 Vlakový zabezpečovač.	28
13.2 Radiostanice VKV.	28

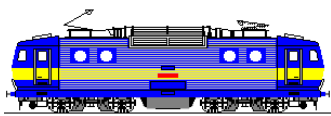


14. OBECNÝ POPIS BLOKŮ ELEKTRONIKY řady. 162 – 363	29
14.1 ČŘC – centrální řídicí člen	29
14.2 SMP – Souprava pro měření proudů	29
14.3 PSO – skluzová ochrana	29
14.4 RR – regulátor rychlosti	29
14.5 RT – regulátor tahu	29
15. TRANSFORMÁTOROVÁ JEDNOFÁZOVÁ SOUPRAVA ELH	30
15.1 Trakční transformátor typ ELH 6363/48	30
15.2 Vyhlažovací tlumivky trakčních motorů typ CLVH 360 – 2b	30
15.3 Filtrační tlumivka typ CVLH 1280 – 2a	30
15.4 Hmoty transformátorové soupravy:	30
15.5 Popis jednofázového transformátoru	31
15.6 Tlumivková souprava	31
15.7 Buchholzovo plynové relé	31
15.8 Přístupy k transformátorové soupravě:	31
16. POPIS ČINNOSTI A FUNKCE PULSNÍCH MĚNIČŮ	32
16.1 Popis a funkce kotevního pulsního měniče PULS - DELTA A	32
16.2 Pulsní měnič buzení BATYR - DELTA A	34
16.3 Popis a funkce UNIPULS 80A	35
17. Rozdělení signálů v regulátorů PPM	36
17.1. Rozdělení signálů v regulátoru PPM - EDYN 13.A	36
17.2. Rozdělení signálů v regulátoru SPM - EDYN 12.A	37
17.3 Rozdělení signálů v regulátoru rychlosti A113 - RR 3.1	39
17.4. ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO OVLÁDÁNÍ LOKOMOTIVY	42
17.4.1 Zprovoznění a rozjezd lokomotivy	42
18. Doplnující informace	
18.1. Způsob značení obvodových schémat. (dle ČSN 34 5506)	
18.2 Přehled napájecího napětí v regulátoru RT – ČKD	
19. ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH	47
20. POPIS ROZVODU PNEUMATICKÝCH A BRZDOVÝCH ZAŘÍZENÍ	51
20.1 Rozváděč DAKO - LTR	51
20.1.1. Činnost jednotlivých ústrojí rozváděče:	51
20.2. Přídavný ventil DAKO – LRV	51
20.2.1. Plnění	51
20.2.2. Brždění (vzduchotlakovou brzdou)	52
20.2.3. Brždění el. odporovou brzdou	52
20.2.4. Brždění	52
20.2.5. Odbrzďování	53
20.3 Průtokoměr DAKO - PM2	53
20.3.1. Princip průtokoměru	53
20.4 Tlakové relé TR1	53
20.4.1. Popis činnosti tlakového relé TR1	54
20.5 Lokomotivní odbrzďovač DAKO - OL2	54
20.6 Potrubí	54
20.6.1 Potrubí napájecí	54
20.6.2 Potrubí přístrojů	55
20.6.3 Potrubí pískování	55
20.6.4 Potrubí houkaček a píšťal	55
20.6.5 Mazání okolků	55
20.6.6 Potrubí sběračů, stejnosměrného odpojovače, hlavních vypínačů	55
20.6.7 Potrubí válců vyrovnávačů nápravových tlaků	56
20.6.8 Potrubí přímočinné brzdy	56
20.6.9 Hlavní potrubí	56
21. SOUČINNOST VZDUCHOVÝCH BRZD A ELEKTRODYNAMICKÉ ODPOROVÉ BRZDY	58
21.1. Součinnost samočinné tlakové brzdy s elektrodynamickou odporovou brzdou	58
21.2. Ruční ovládání elektrodynamické odporové brzdy	58
21.3. Blokování přímočinné vzduchotlakové brzdy a elektrodynamické odporové brzdy.	58
21.4. Rychločinné brždění.	58
21.5. Automatická regulace rychlosti.	58



KONCEPCE REGULACE A OVLÁDÁNÍ
LOK. 69E ES 499.1 362,363
LOK. 71E E 499.3 162,163





1. KONCEPCE OVLÁDÁNÍ - OBVODY VYSOKÉHO NAPĚTÍ

1.1. Stejnoseměrný systém **DC** (direct current) / Střídavý systém **AC** (amplitude current)

Trolejové napětí 3 kV je přivedeno přes sběrač X01, hlavní vypínač HV1, spodní polovinu usměrňovače USM, nabíjecí odpor filtru RN a tlumivku filtru LF, na kondenzátor filtru CF.

Pro střídavý systém je u lokomotivy 69E napájení 25 kV/50 Hz přivedeno přes sběrač X 02, transformátor a celý usměrňovač USM.

Odpor RN se přemostňuje stykačem v procesu nabíjení filtru. Kondenzátor CF je potom zdrojem vyhlazeného napětí pro veškeré silové obvody lok.

Trakční motory jsou cizí buzení a budící vinutí všech čtyř motorů jsou zapojena do série a napájena ze společného tyristorového měniče buzení trakčních motorů - PMB.

Reverzace smyslu buzení je kontaktní na výstupu PMB a provádí se pomocí směrových přepínačů Q13, Q14 vždy při změně směru jízdy nebo při přechodu J - B

Kotvy TM každého podvozku jsou zapojeny do série a napájeny příslušným dvoufázovým pulsním měničem PM 1-2, PM 3-4. Symetrické uspořádání kotevních proudů umožňuje jízdu pouze na jeden podvozek.

V jízdním režimu jsou sepnuty přestavovače J-B-D { Q11-Q12 } a pulsní měniče PM 1-2, PM 3-4 řídí pulsním spínáním velikost středního napětí na kotvách trakčních motorů. Po každém rozepnutí PM se proud uzavírá přes nulové diody D0.

V brzdovém režimu jsou přestavovače J -B -D ve své základní poloze - brzda - a tedy rozepnuty. Obrácená polarita motorů (označeno v závorce) je dosažena pomocí reverzace buzení.

Paralelně ke kotvám každé motorové skupiny je zapojen příslušný brzdový odpor RB 1, RB 2 přes diodu D0. Odporová brzda se řídí v oblasti velkých rychlostí pouze buzením, při nižších rychlostech navíc spínáním kotevních pulsních měničů PM, které přes příslušnou diodu DBZ1, DBZ 2 vykracují obvod kotev.

Tlumivky LV omezují vliv proudu v jždě i v brzdě vlivem pulsního spínání.

1.2. Silové obvody pomocných pohonů lok.71E UNIPULS 60. Lok 69E UNIPULS 80

Pomocné pohony jsou napájeny z pulsního měniče PP, sestávajícího z primárního pulsního měniče PPM 3 kV/600 V a ze čtyř sekundárních pulsních měničů SPM 1 až SPM 4 600 V / 100 - 440 V.

Primární PM je připojen na hlavní filtr trakčních obvodů CF - 3 kV a převádí napětí 3000V na 600 V. do sekundárního filtru. Sekundární PM pracuje od 0 - 440 V a napájí motory 440 V kompresorů a ventilátorů.

Na sekundární filtr je připojen statický dobíječ baterie.

K omezení přepětí na straně 600V při mimořádných stavech slouží ochrana TOF - tyristorová ochrana filtru zapojená paralelně k sekundárnímu filtru.

1.3. Topení vlaku



2. KONCEPCE OVLÁDÁNÍ - REGULACE A OVLÁDÁNÍ TRAKČNÍCH OBVODŮ - ŘÍDÍCÍ OBVODY

Veškeré silové obvody, kromě hlavních vypínačů u lok. 69E i hlavního vypínače u lok. 71E a sběračů, jsou řízeny a ovládnány z tzv. regulátoru tahu RT- ČKD (EDYN - 22). Ten pak dostává vstupní požadavky z předřazených celků, kterými jsou:

CŘČ	-	Centrální řídicí člen
PSO	-	Protiskluzová ochrana
RR	-	Regulátor rychlosti
ŘS I -ŘS II	-	Řídicí stanoviště

Režimy a toky signálů

ARR automatická regulace rychlosti	ŘS → RR → CŘČ →	RT
RR ruční regulace (automatická reg. tahu a odporové brzdy)	ŘS → CŘČ →	RT
NJ nouzová regulace tahu	ŘS →	RT

2.1. Řídicí stanoviště

Lokomotiva má dvě shodná, vzájemně blokováná řídicí stanoviště (unifikované stanoviště VÚŽ) uzpůsobená pro návaznost na automatickou regulaci rychlosti, obsahující všechny potřebné ovládací a kontrolní přístroje.

Na řídicí stanoviště jsou rovněž přivedeny signály o poruchách polovodičových prvků v jednotlivých měničích, které však nemají návaznost na ovládání lokomotivy (pouze optická signalizace).

2.2. Řídicí elektronické obvody

CENTRÁLNÍ ŘÍDÍCÍ ČLEN - CŘČ - A112

Zprostředkovává návaznosti mezi ARR, RT, ŘS I., ŘSII. v různých pracovních režimech. Základem je tzv. nárůstový zadávací člen, umožňující pomocí ovládacích signálů "nahoru" nebo "dolů" z hlavního kontroléru lok. plynulé zvyšování nebo snižování signálů žádané hodnoty. V klidové poloze kontrolérů potom zadávací člen zachovává nastavenou hodnotu (nepřímé zadávání).

Výstup ze zadávacího členu ÚŘČ se vede v ručním řízení jako sig. **Wi** do reg. tahu. V režimu ARR se vede zpět na vstup RR jako sig. o požadované rychlosti **Wv**. Sig. **Wi** je potom v tomto případě generován již v RR a je tedy prakticky totožný se signálem PT. ÚŘČ má zde pouze zprostředkovací funkci.

Kladná polarita určuje velikost tahu a záporná velikost brzdné síly. Omezení maximální velikosti je v tomto případě provedeno zvláštním omezovačem poměrného tahu na stanovišti. ARR i ÚŘČ je možno vyřadit z funkce přechodem na tzv. nouzové řízení, při kterém se z řídicího stanoviště zvláštním ovladačem nouzového řízení zadává velikost tahu a to pouze pro režim jízdy (pouze kladný sig.).

OBVODY PROTISKLUZOVÉ OCHRANY - PSO - A141

Srovnávají frekvence zubových čidel na každé nápravě (n1 - n4) a vyhodnocují rozdíly těchto frekvencí na signál o skluzu náprav jednoho nebo druhého podvozku. Tento signál pak v RT způsobí v příslušném podvozku snížení kotevního proudu. Po zániku skluzu pak kotevní proud zvolna naroste do původní hodnoty. Protiskluzová ochrana rovněž vyhodnocuje signál o skutečné rychlosti pro ARR.

REGULÁTOR RYCHLOSTI - ARR - A113

Porovnává signál o požadované rychlosti z řídicího stanoviště se signálem o skutečné rychlosti a zadává příslušnou velikost poměrného tahu PT do ÚŘČ. Kromě toho ovládá též při požadavku na snižování rychlosti průběžnou brzdu vlaku.

REGULÁTOR TAHU - RT - A102.A (EDYN 22)

Regulátor tahu zpracovává vstupní sig. z ŘS, ARR, ÚŘČ a PSO (ESO). Dále vyhodnocuje sig. z čidel proudů (PUA, PUB) kotevních pulsních měničů a budicího PM a sig. z čidel napětí kotev, filtru a pod. a zpětné sig. o sepnutí stykače nabíjení filtru, přestavovačů jízda - brzda - diagnostika J-B-D směrových přepínačů a pod. Výstupní sig. regulátoru jsou jednak logické, tj. ovládání všech silových zařízení (Q11, Q12, Q13, Q14) a stykačů. Dále pak impulsy řídicí kotevní PM PM1,2 a PM 3,4 a PM buzení PMB a impulsy pro sepnutí tyristorové ochrany filtru TOF (ROF) rychlá ochrana filtru.

- Regulátor RT má rovněž vazbu na vypínání HV při překročení dovolených provozních podmínek. Z regulátoru tahu je rovněž zadáván požadavek na velikost chlazení podle zatížení silových obvodů. Tento signál je veden do regulátoru EDYN - 12 sekundárních PM UNIPULS.

2.3. Řídicí elektronické obvody pomocných pohonů

REGULÁTOR PRIMÁRNÍHO MĚNIČE - A102.C (EDYN -13)

Zajišťuje automatickou regulaci výstupního napětí 600 V. V případě zásahu jeho ochrany se opětně spustí signálem ze stanoviště. Jinak se spouští automaticky po připojení lokomotivy na trolejové napětí.

REGULÁTOR SEKUNDÁRNÍCH PULSNÍCH MĚNIČŮ - A102.D (EDYN - 12)

Zajišťuje individuální regulaci čtyř sekundárních měničů dle signálů ze stanoviště. U ventilátorů je zde rovněž již zmíněná vazba s regulátorem tahu na automatické nastavení chlazení dle zatížení trakčních obvodů. Po poklesu zatížení zůstává režim tzv. dochlazování, který je možno vypnout signálem ze stanoviště. Rovněž je možno signálem ze stanoviště spustit ventilátory na max. výkon.

2.4. Souprava měření proudů



3. VŠEOBECNÝ POPIS DVOUPROUDOVÉ LOKOMOTIVY 69E1,2,3,4,5.

3.1. Všeobecný popis

- Lokomotiva řady 363 je univerzální dvousystémová elektrická lokomotiva pro tratě elektrifikované stejnosměrným systémem 3kV a tratě se střídavým systémem 25kV, 50Hz.
- Lokomotiva ř. 363 je skříňového provedení s uspořádáním pojezdu Bó - Bó. Přenos podélných sil je proveden středním otočným čepem zalisovaným do středního příčnicku každého podvozku. Kroučící moment se přenáší z trakčních motorů na pastorek převodové skříňové kloubovou spojkou ŠKODA. Pastorek je ve stálém záběru s velkým ozubeným kolem, nalisovaným na nápravě.
- Vypružení lokomotiv je dvoustupňové a je provedeno vinutými pružinami, tlumení je provedeno v příčném i svislém směru hydraulickými tlumiči. Pro vyrovnávání klopných sil podvozků je lokomotiva vybavena čtyřmi pneumatickými vyrovnávacími nápravovými zatížení. Původně instalované mezipodvozkové spojky pro snížení vodících sil při průjezdu obloky jsou demontovány.
- Chlazení trakčních motorů, hlavního transformátoru, trakčních tlumivek a měničů je provedeno vzduchem nasávaným z vnějšku dvěma axiálními ventilátory.
- Lokomotiva je vybavena samočinnou tlakovou brzdou, přímočinnou brzdou a ruční brzdou. Vlastní brzdění provádí brzdové jednotky, jimiž je každé kolo bržděno jednostranně.
- Základem dvousystémové lokomotivy řady 363 je elektrická výzbroj pro stejnosměrný systém 3kV ss u kterého byl oproti dříve vyráběným lokomotivám (ř.350) v důsledku požadavku na bezetrátovou regulaci nahrazen regulační odporník pulsními měniči Pro střídavý systém je lokomotiva doplněna transformátorem s pevným převodem a diodovým usměrňovačem.
- Lokomotiva ř. 363 má individuální pohon náprav se čtyřmi trakčními motory o jmenovitém napětí 1150V , trvalým proudem 750A a s izolací na 3kV. Vždy dva motory jednoho podvozku jsou zapojeny do série a napájeny jsou ze dvou fází pulsního měniče. Regulace napětí na kotvách je bezkontaktní plynulá závislá na poměrném otevření pulsních měničů. TM jsou kompenzované motory s cizím buzením konstruované pro napájení pulsním proudem. Cize buzené motory jsou poprvé použity u této řady vozidel. Jejich hlavní výhody oproti běžně používaným sériovým motorům jsou:
 - jednoduché odbuzování pro dosažení vyšších rychlostí ve srovnání se šuntováním
 - jednoduchá reverzace při změně směru jízdy nebo přechodu z jízdy do brzdyStatorové budící vinutí všech čtyř TM je trvale zapojeno do série a je napájeno z jednoho samostatného pulsního měniče. Na regulaci kotevními pulsními měniči navazuje regulace plynulým odbuzováním.Reverzace TM se provádí prepólováním napájení budících vinutí.
Pro zajištění vyrovnání klopného momentu skříňové lokomotivy je provedeno 10% proudové rozvážení motorů obou podvozků.
Zapojení trakčních obvodů lokomotivy umožňuje poruchovou jízdu na jeden podvozek při poruše TM, nebo kotevního měniče.
Pulsní měniče jsou napájeny z kondenzátoru C 04, který společně s filtrační tlumivkou LO3 tvoří vstupní filtr, sloužící ke snížení odběru střídavé složky proudu z troleje.
Při jízdě na střídavém systému je napájení pulsních měničů provedeno přes trakční transformátor TO1 a dva můstky usměrňovače UO1.
- Lokomotiva má výkonnou cize buzenou elektrodynamickou brzdu. Ke každé dvojici TM je připojován jeden brzdový odporník, který je chlazen k němu trvale připojenými ventilátory. Řízení EDB je provedeno ve vyšších rychlostech pomocí pulsního regulátoru buzení a v nižších rychlostech pomocí kotevních pulsních měničů. EDB může být takto využívána téměř až do úplného zastavení lokomotivy. Velikost brzdné síly je regulována podle údajů regulátoru rychlosti nebo z převodníku, který snímá tlak v brzdovém potrubí.
- Pomocné pohony, dvě ventilátorová a dvě kompresorová soustrojí jsou napájena z bezkontaktního pulsního regulátoru pomocných obvodů. Pulsní měniče umožňují pro pohony kompresorů plynulý rozběh a motory ventilátorů regulují v závislosti na proudu trakčních motorů a okolní teplotě. Pro pohon ventilátorů i kompresorů jsou použity motory na napětí 440V ss.
- Řídicí obvody jsou elektronické a umožňují plynulou změnu výkonu lokomotivy buď v režimu ručního nebo automatického řízení. Elektronika je soustředěna ve skříni elektroniky na stanovišti I a skládá se z centrálního regulátoru, centrálního řídicího členu, automatické protiskluzové ochrany a automatického regulátoru rychlosti.



4. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Uspořádání náprav	Bó Bó	
Hmotnost	88,6	Mp \pm 2%
Maximální rychlost	120	km.h ⁻¹
Průměr kol max.	1250	mm
Průměr kol středně ojetých	1215	mm
Průměr kol min.	1180	mm
Délka přes nárazníky	16740	mm
Délka skříně lok.	15000	mm
šířka skříně lok.	2 940	mm
Výška lokomotivy	4000	mm
Výška zaklesnutého sběrače	4640	mm
Minim, výška troleje	4900	mm
Maxim, výška troleje	6300	mm
Vzdálenost smykadel sběračů	8000	mm
Vzdálenost otočných čepů	8300	mm
Rozvor podvozků	3200	mm
Vzdálenost krajních os kol	11500	mm
Převod	1:3,6	
M inimální poloměr oblouku	120	m
při rychlosti 10 km.h ⁻¹	90	m
Rozsah napětí v troleji při 25kV/50Hz AC	19 – 27,5	kV
Rozsah napětí v troleji při 3 kV DC	2 – 3,6	kV
Trvalý výkon	3060	kW
Trvalý proud zadního podvozku	715	A
při budícím proudu	85	A
při napětí kotev	1150	V
Rychlost při trvalém výkonu a Ik	59,3	km.h ⁻¹
Trvalá tažná síla	173,5	kN
Maximální výkon	4950	kW
Maximální proud	1100	A
Maximální tažná síla	270	kN



4.2. TRAKČNÍ CHARAKTERISTIKY

4.2.1 trakční charakteristika pro jízdu /kladný tah/

Jízdní charakteristiky pro stejnosměrný systém a střídavý systém mají jiný průběh. Je z nich patrné, že se na střídavém systému dosahuje menších hodnot tahu. Promítají se zde ztráty v železe trakčního transformátoru / přemagnetováváním / a v usměrňovači. Také vstupní napětí trakčního filtru má větší zvlnění.

Silná čára je tažná síla při maximálním proudu na kotvách trakčních motorů. Oblast mezi charakteristikou při maximálním proudu a nulou je množina charakteristik pro jakýkoliv zvolený proud.

Když budeme sledovat charakteristiku pro maximální proud od nulové rychlosti vidíme, že ji můžeme rozdělit na několik částí.

V první části zvyšujeme střední hodnotu napětí na kotvách trakčních motorů a jejich budících vinutí zvětšováním poměrného otevření pulsních měničů.

Zpočátku lze udržet na motorech maximální proud, který je 1100 A, tažná síla má zde trvalou hodnotu. Dále již tažná síla klesá. Při plném otevření pulsních měničů je hodnota kotevního proudu 850 A a proudu buzení 110 A. Zde začíná oblast zeslabování buzení. Po skončení zeslabování buzení je proud kotev 850 A a buzení 30 A. Potom jede lokomotiva na plný výkon až do maximální rychlosti 120 km.h⁻¹. Hodnota proudu kotev a buzení klesá v poměru $I_k / I_b = 0,0357$

Je zde také hranice tažné síly, která je 180,5 kN, při trvalém proudu 715 A, trvalé rychlosti na stejnosměrném systému 64,8 km.h⁻¹. a střídavém systému 56,9 km.h⁻¹. a plném otevření kotevních pulsních měničů a plném buzení.

4.2.2 trakční charakteristika pro elektrodynamicou brzdu / záporný - tah /

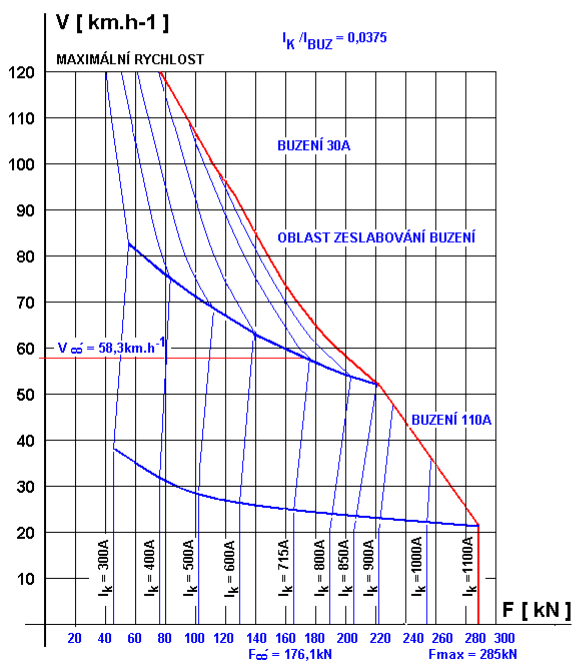
Brzdovou charakteristiku můžeme rozdělit také na několik částí. V první se od maximální rychlosti 120 km.h⁻¹ brzdná síla postupně zvětšuje. Zde řídíme elektrodynamicou brzdou zvyšováním napětí na budícím vinutí trakčních motorů.

Potom se udržuje kotevní proud spínáním kotevních pulsních měničů a brzdná síla má trvalou maximální hodnotu. Při dosažení maximálního poměrného otevření pulsních měničů, které je $a = 0,75$ brzdná síla plynule klesá až do odpadnutí elektrodynamicke brzdy.



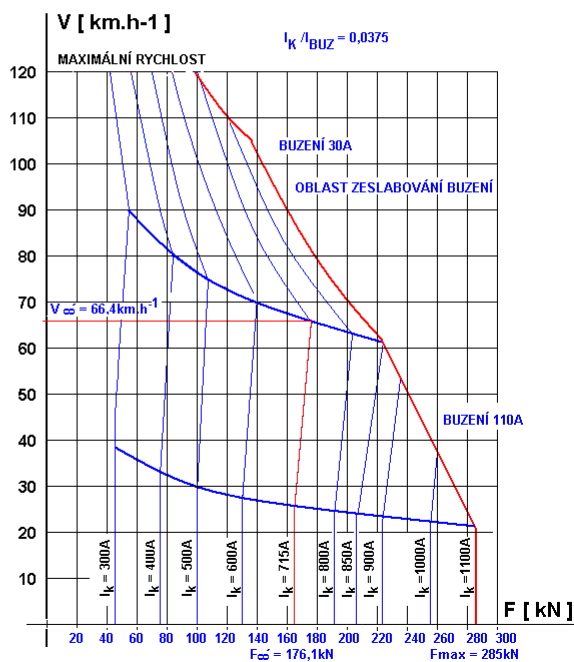
VYPOČTENÉ TRAKČNÍ CHARAKTERISTIKY ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY 69E1,2

STŘÍDAVÉ AC NAPÁJECÍ NAPĚTÍ 25kV,50Hz
 4 TRAKČNÍ MOTORY AL4542FIR 765kW, 1150V,715A, 910 ot.min⁻¹
 PŘEVOD 3,52 (81 / 23)
 Ø KOL (STŘEDNÍ OJETÍ) 1215 mm



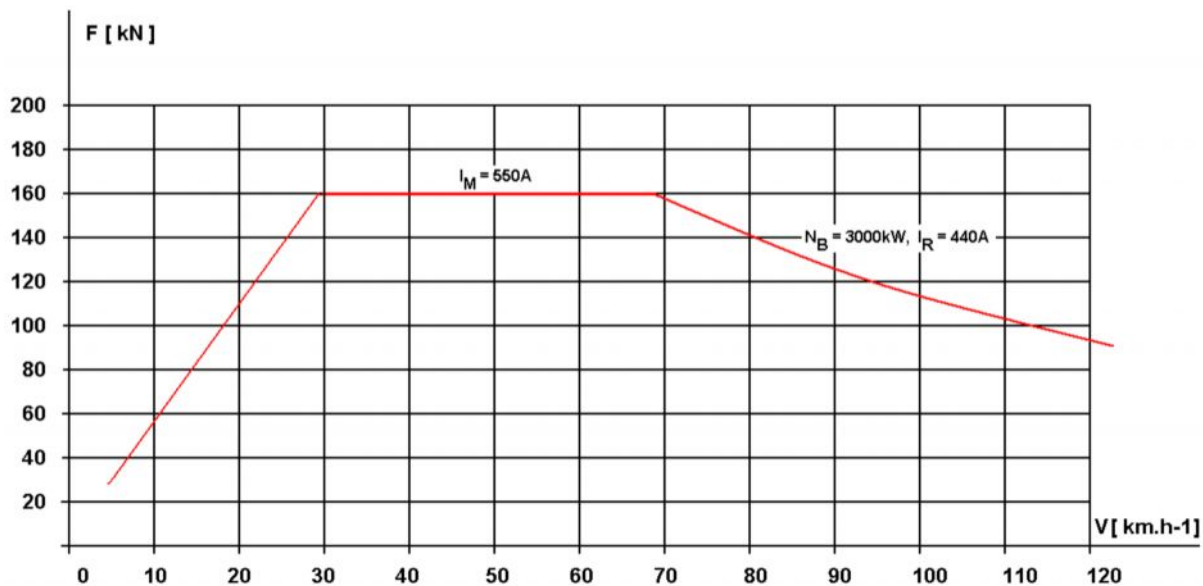
VYPOČTENÉ TRAKČNÍ CHARAKTERISTIKY ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY 69E1,2

STEJNOSMĚRNÉ DC NAPÁJECÍ NAPĚTÍ 3kV
 4 TRAKČNÍ MOTORY AL4542FIR 765kW, 1150V,715A, 910 ot.min⁻¹
 PŘEVOD 3,52 (81 / 23)
 Ø KOL (STŘEDNÍ OJETÍ) 1215 mm



VYPOČTENÉ BRZDOVÉ CHARAKTERISTIKY ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY 69E1,2

BRZDOVÝ ODPOR 7,1013 Ω /400°C
 4 TRAKČNÍ MOTORY AL4542FIR 765kW, 1150V,715A, 910 ot.min-1
 PŘEVOD 3,52 (81 / 23)
 Ø KOL (STŘEDNÍ OJETÍ) 1215 mm



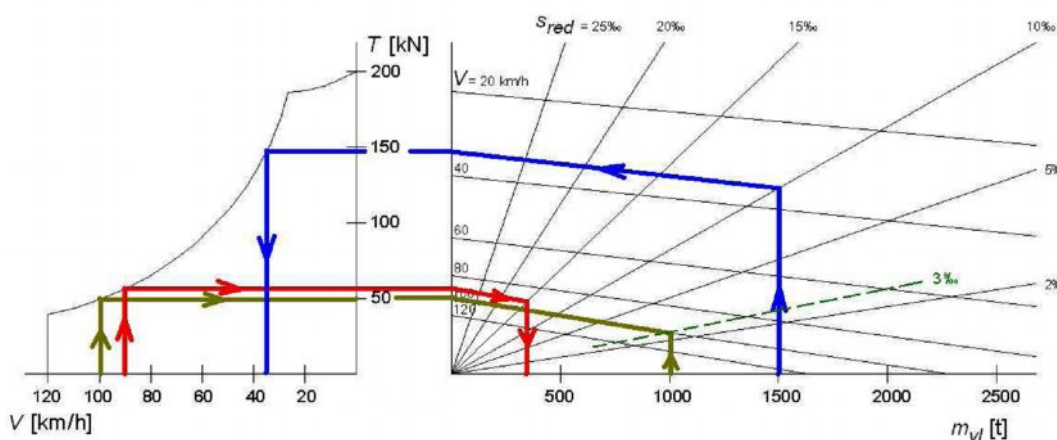


4.2.3 Korefúv zátěžový diagram.

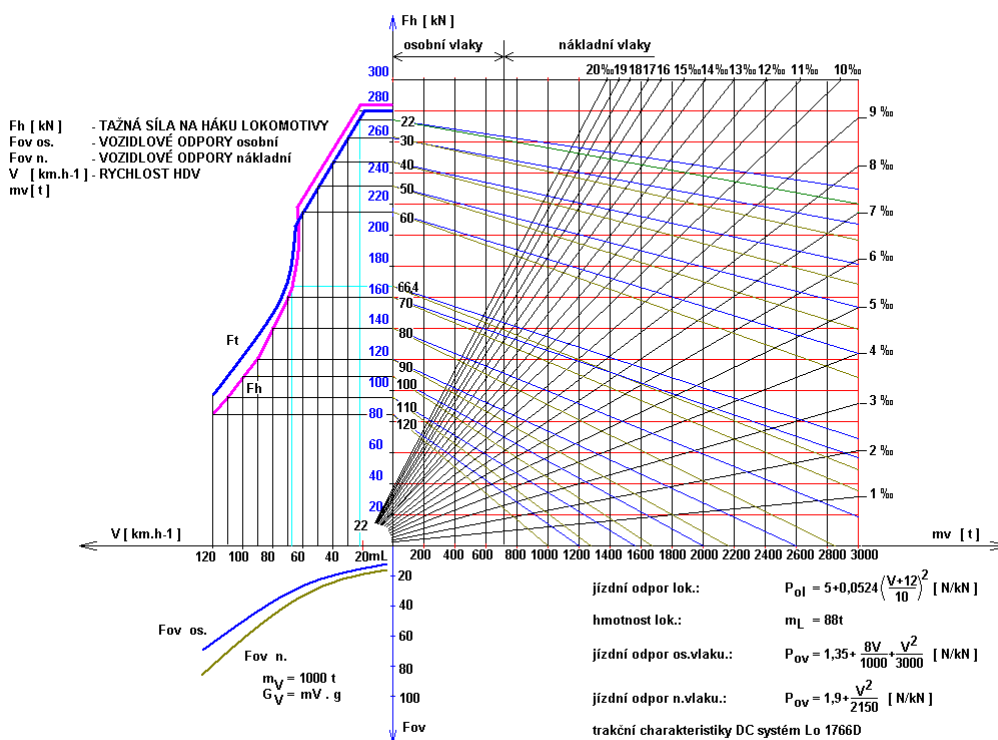
Barevné spojnice uvádí konkrétní příklady pro tři základní teoretické případy souvislosti těchto parametrů:

- 1. známe: $m_{vl} = 1500 \text{ t}$ určíme:
 $sred = 10 \text{ ‰}$ => $V = 35 \text{ km.h}^{-1} (T = 150 \text{ kN})$
- 2. známe: $V = 90 \text{ km.h}^{-1}$ určíme:
 $sred = 15 \text{ ‰}$ => $m_{vl} = 300 \text{ t} (T = 60 \text{ kN})$
- 3. známe: $V = 100 \text{ km.h}^{-1}$ určíme:
 $m_{vl} = 1000 \text{ t}$ => $sred = 3 \text{ ‰}$

Šipky na barevných spojnicích vyjadřují postup při určování neznámých parametrů z parametrů známých pro tyto tři základní typy úloh.



ZÁTĚŽOVÝ DIAGRAM ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY 69E1.2 DC SYSTÉM





5. ZAPOJENÍ HLAVNÍCH OBVODŮ.

5.1. Obvody VN a pomocné pohony. ,

Lo 11201 P pro 69 E2

Proud z trolejového, vedení je odebírán dvěma polopantografovými univerzálními sběrači XO1, XO2, které umožňují odběr proudu z obou trakčních systémů. Každý sběrač má svůj vlastní ruční odpojovač QO3, QO4. Při napájení ze ss trakční sítě je proud veden přes odpojovač ss obvodu QO6, tlumivkou odrušovacího filtru LO1, ss hlavní vypínač QO1, umístěný ve strojovně lokomotivy. Ochranu VN obvodu ss systému proti působení vnějších atmosférických provozních přepětí zajišťuje ssbleskojistka FO2 spolu s reaktorem LO1. Přes pojistku F21 jsou na napětí ss trakční sítě připojeny podpěťové relé KO2 s předřadným odporem R29, dělicí odpor R21 pro voltmetry trolejového napětí PO1 a napěťová cívka stejnosměrného elektroměru P20 s předřadným odporem P20.A. Při napájení ze střídavé trakční sítě je proud veden přes stř. hlavní vypínač QO2 na primární vinutí trafo TO1, umístěného pod podlahou strojovny. Ochranu VN obvodů jednofázového systému proti působení předpětí zajišťuje stř. bleskojistka FO1. K indikaci trolejového napětí slouží měřicí trafo TO6 a ss relé KO1.

Ze stejnosměrného odpojovače QO6 přes odrušovací tlumivku LO1, hlavní vypínač ss. QO1, cívku diferenciálního relé KO3, filtrační tlumivku LO3 a horní můstek usměrňovače UO1 nebo z transformátoru TO1 přes filtrační tlumivku LO3, usměrňovač UO1 a nabíjecí odporník RO5 je napájen kondenzátor hlavního filtru CO4. Odporník RO5 omezuje počáteční proudovou amplitudu při připojení kondenzátoru filtru s nulovým napětím na trolej. Proud se uzavírá přes cívku diferenciálního relé KO3, bočník ss elektroměru P20.B na nápravové sběrače. Filtrační indukčnost LO3 spolu s kondenzátorem CO4 tvoří vstupní filtr, který slouží ke snížení odběru střídavé složky proudu z troleje.

Kondenzátor CO4 slouží jako zdroj energie pro kotevní pulsní měniče a měniče pomocných pohonů. 2 kondenzátory CO5 tvoří kapacitní dělič, který napájí napětím 2 x 1500 V měnič buzení. Pro zajištění bezpečnosti obsluhy je vybíjení kondenzátoru CO4, CO5 zajištěno vybíjecím odporem RO6, který je připínán ke kondenzátorům klidovým dotekem stykače K37, který odpadá při otevření dveří do strojovny při ztrátě napětí 48 V. Na svorky X10 se při práci ve strojovně zapojí zkratovací tyč. Pro kontrolu nulového napětí na filtru slouží voltmetry P17, P18 napájené z děličů R32, R33, které jsou připojeny na kondenzátory filtru.

Transformátor s pevným převodem má olejové chlazení s nuceným oběhem oleje. Oběh trafooleje zajišťují bezucpávková čerpadla, poháněná jednofázovými motory M19, M20. napájení z topného vinutí trafo přes pojistku F19, F20. V obvodu pomocné fáze jsou zapojeny kondenzátory C14, C15. Motory jsou spínány st. K91, který je ovládán v závislosti na teplotě oleje trafo. Jako čidla pro nadproudovou a diferenciální ochranu trafo slouží proudové transformátory TO1.PA, TO1.PB pro nadproudovou ochranu usměrňovače proudové transformátory TO1.PC, TO1.PD.

Z trakčních vinutí o napětí 2 x 1667 V jsou ze svorek m1, m2, m3, m5 napájeny dva můstky trakčního usměrňovače, které jsou pro získání potřebného napětí na stejnosměrné straně zapojeny do série. Propojení mezi oběma můstky tvoří filtrační tlumivka hlavního filtru LO3. Tato indukčnost při střídavém napájení působí do jisté míry jako stabilizační prvek pro napětí na kondenzátoru hlavního filtru. Při malém odběru proudu z hlavního filtru by byl filtr nabíjen na špičkovou hodnotu střídavého proudu a důsledkem by bylo přebíjení hlavního filtru.

Na odbočku m4 trakčního vinutí trafo je připojen přes pojistku F22 rezonanční filtr, skládající se z tlumivky LO4 a kondenzátoru CO3. Rezonanční filtr slouží ke zmenšení pulsace napětí na kondenzátoru hlavního filtru CO4 při střídavém napájecím napětí. Paralelně ke kondenzátoru CO3 je připojen odpor R20.

5.1.1. Pomocné pohony.

Motory pomocných pohonů o jmenovitém napětí 440 V ss jsou napájeny z pulsních měničů U60. Měníče jsou koncipovány do dvou stupňů. Primární měnič přeměňuje vstupní stejnosměrné napětí 3kV na stabilizované napětí 600 V ss. Tímto napětím jsou napájeny čtyři sekundární pulsní měniče, každý pro jeden motor. Měníče pro řízení motorů kompresorů M13, M14 zajišťují plynulý rozběh kompresorů, měniče pro motory M11, M12, kromě plynulého rozběhu ještě zajišťují řízenou ventilaci v závislosti na proudu trakčních motorů a teplotě chladicího vzduchu. Primární pulsní měnič je napájen z kondenzátoru hlavního filtru CO4, zátěží primárního měniče je kondenzátor filtru sekundárních měničů U60.M, umístěný ve skříní pulsních měničů. Tento kondenzátor pak slouží jako zdroj energie pro sekundární měniče. Tlumivka L61 filtru sekundárních měničů je umístěna mimo skříně měničů. Vyhlašovací tlumivky L11, L12, L13, L14, snižují pulsaci proudu motorů M11, M12, M13, M14, lepší komutaci při zvládnutém proudu zajišťují odpory R61, R62, R63, R64 trvale připojené k buzení motorů.

Ze svorky D5 se odebírá 600V pro napájení statického měniče GO1 pro nabíjení lokomotivní baterie 48 V ss a přes pojistku F23 jsou napájeny motory kompresorů klimatizace M51, M52 s předřadnými odpory R18, R19, které jsou ovládány stykači K95, K96.

5.1.2 Topné obvody.

Obvody vlakového topení jsou při provozu lokomotivy na ss systému připojeny přes nadproudové relé KO9, přepojovač systémů QO7 a stykač topení K85 na napětí ss trakční sítě za ss hlavní vypínač QO1. Při provozu na jednofázovém trakčním systému je obvod vlakového topení napájen přes přepojovač systému QO7 ze dvou topných vinutí trafo, která je možno pomocí přepojovače Q31 zapojit paralelně (napětí 1.5 kV) nebo do série (napětí 3 kV). Čidlem nadproudové ochrany jsou transformátory proudu TO1.PE, TO1.PF. Připojení vlaku k topným obvodům lokomotivy je provedeno pomocí topných spojů X06, X07, umístěných na obou čelech lokomotivy.

K vinutí topení je připojen přes pojistku F10 kompenzační kondenzátor C10 s vybíjecím odporem R10.

Vytápění kabin strojvedoucího je provedeno pomocí topidel E03.A, E03.B a E04.A, E04.B, umístěných pod okny ve stolku strojvedoucího, dále pomocí kaloriferů s topnými odpory E01, E02 a pomocí topidel pod nohy strojvedoucího E05, E06. Topidla jsou přes pojistku F11 připínána stykači K86, K87, K88, K89, K90 v kombinaci, která je daná spínačem topení kabin S179, S180 - viz Lo 11837 P pro 69E5. Lo 11056 P pro 69 E1; Lo11207 P pro 69 E2; Lo11327 pro 69 E3



5.2 Trakční obvod

Lo 11202 P pro 69 E2,

Lo 11051 P pro 69 E1, Lo 11322 pro 69 E3, Lo 11832 P

Pulsní měniče UO3, UO4 (UO5, UO6) napájejí vždy dvě v sérii spojené kotvy trakčních motorů MO1, MO2, (MO3, MO4) přes vyhlazovací tlumivky LO5, LO6 (LO7, LO8). Jednotlivé fáze pulsních měničů jsou vzájemně přesazené. Nulové diody UO3.H, UO4.H (UO5.H, UO6.H) vrací proud do trakčních motorů v době, kdy je regulátor UO3, UO4 (UO5, UO6) rozepnut. Proudy jednotlivých větví pulsních měničů se aritmeticky sčítají, takže střední hodnota proudu jedné větve je 1/2 proudu trakčního motoru. Budicí proud je řízen pomocí měniče buzení UO9, který je společný pro celou lokomotivu a napájí 4 budicí vinutí v sérii přes směrový přepínač Q13, Q14 a stykač K40. Odpor R17, bloky buzení U14 s diodami a odpory přispívají k rychlému zániku proudu při vypínání stykače K40, které je zvláště nutné při přechodech jízda - brzda, kdy se provádí reverzování. Pro ochranu trakčních motorů před nadproudem jsou použita nadproudová relé K04, K05. Kromě toho má každý měnič tepelnou pojistku a elektronickou nadproudovou ochranu svázanou s řízením tyristorů. Pro měření kotevních proudů slouží transduktory T11, T12, k měření budicího proudu transduktor T19.

U lokomotivy je použita odporová, cize buzená brzda. V brzdovém režimu jsou rozpojeny odpojovače Q11, Q12 a je reverzována polarita buzení vzhledem k jízdnímu režimu. Po nabuzení se uzavírá kotevní proud motorů MO1, MO2 přes kontakty A1-A2 přepojovače Q13, brzdový odporník R01, nulové diody U03.H, U04.H a vyhlazovací tlumivky LO5, LO6, transduktor T11, nadproudové relé KO4 a kontakty B2-B1 přepojovače Q13. Při nižších rychlostech, kdy dosáhne budicí proud své maximální hodnoty a kdy kotevní napětí klesá lineárně s rychlostí, udržuje se stálý kotevní proud pomocí pulsních měničů UO3, UO4. Tím se dosáhne maximální brzdě síly i při nízkých rychlostech lokomotivy. Brzdový odporník RO1 je konstruován stavebnicovým způsobem z fechalových pásků, chlazený dvěma ventilátorovými soustrojími motory M15, M16, napájenými z odbočky vlastního odporníku.

Při zkratu na trakčním motoru se po překročení nastaveného proudu zablokuje pulsní měniče UO3, UO4 a současně se sepnou tyristory UO9.C přepětové ochrany a odpory R30, R31 převezmou krátkodobě zátěž vstupního filtru až do vypnutí příslušného hlavního vypínače. Totéž se provede při nadměrném zvýšení napětí na filtru.

Při zkratu na trakčním vedení na ss systému zabrání nežádoucímu namáhání vstupního filtru diody horního můstku usměrňovače UO1

Diferenciální relé K21, K22 pomocí dělicích odporů R24, R25 srovnává napětí na kotvách trakčních motorů a hlídá překročení nedovoleného napětí na motorech při selhání skluzové ochrany.

Schéma trakčního obvodu umožňuje havarijní jízdu při vyřazení jedné motorové skupiny. Vyřazení motoru MO1, MO2 (MO3, MO4) se provádí dálkově ze stanoviště spínačem poruchové jízdy, přepojením přepojovače Q11 (Q12) do polohy "B" a přepojením směrového přepínače Q13 (Q14) do polohy "0".

Směrový přepínač má dva kontakty C-G na proud 150 A zapojené v obvodu buzení a kontakty A-B na proud 800 A zapojené v obvodu kotev trakčních motorů, které slouží k oboustrannému odpojení kotev při poruše.



6. ŘÍDÍCI OBVODY.

Regulátor tahu, skluzová ochrana Lo 11383 pro 69E3, Lo 11052 P pro 69E1,
Centrální řídicí člen Lo 11384 pro 69E3, Lo 11053 P pro 69E1,
Pneumatická brzda, regulátor rychlosti Lo 11325 pro 69E3, Lo 11054 P pro 69E1,
Řídicí obvody lokomotivy, kromě ovládacích přístrojů, jsou soustředěny ve skříni elektroniky, umístěné v mezistěně I.

L0 11203 P pro 69E2
L0 11204 P pro 69E2
L0 11205 P pro 69E2

Skříň elektroniky se skládá z regulátoru tahu A102.A, jsou to v podstatě řídicí obvody trakčních pulsních měničů, centrálního řídicího členu A112, skluzové ochrany A141 a regulátoru rychlosti A113. Kromě těchto zařízení, které přímo slouží k řízení lokomotivy, je ve skříni elektroniky ještě umístěna souprava pro měření proudů A160, která bude popsána ve stati ochrany a měření a regulátor pro měniče pomocných pohonů A102.C, A102.D, který bude popsán v kapitole o řízení pomocných pohonů.

Regulátor tahu dostává vstupní signály z řídicího stanoviště, ústředního řídicího členu a protiskluzové ochrany, zpracovává je a vydává povely pro ovládání silových kontaktů hlavních obvodů lokomotivy, vysílá řídicí impulsy pro kotevní pulsní měniče a měnič buzení a to nezávisle na tom, je-li ovládání v režimu ručně nebo automaticky přes regulátor rychlosti. Centrální řídicí člen zajišťuje spolupráci regulátoru rychlosti, regulátoru tahu a protiskluzové ochrany s ovládacími obvody lokomotivy.

Na lokomotivě jsou možné tyto režimy ovládání lokomotivy: - **ruční - R** - **automatické - A**
- Při ručním řízení zadává strojvedoucí v režimu "jízda" řídicím kontrolérem požadavek tažné síly. Ručně ovládá elektrickou a pneumatickou brzdu.

- Při automatizovaném řízení strojvedoucí zadává řídicím kontrolérem požadovanou rychlost. (u lok. 69E3 též tlačítkovou soupravou A114 (A115).)

Tento požadavek zpracovává regulátor rychlosti a regulátor tahu zadává požadavek tažné, resp. brzděné síly k dosažení požadované rychlosti. Regulátor rychlosti ovládá i pneumatickou brzdu.

Pro řízení lokomotivy jsou určeny následující přístroje, které jsou v kabině strojvedoucího:

spínač řízení	S101, S102
řídicí kontrolér.....	S103, S104
manévrovací tlačítko "plus"	S107, S108
manévrovací tlačítko "minus"	S105, S106
přepínač režimu řízení R - A	S111, S112
přepínač režimu jízdy P - V - J - S	S159, S160
přepínač omezení tahu	S163, S164

Pomocí těchto přístrojů ovládá strojvedoucí :

- zadávací elektronickou jednotku v centrální řídicího členu
 - prostřednictvím regulátoru tahu silové přístroje v hlavních obvodech
 - regulátor rychlosti
 - prostřednictvím centrálního řídicího členu, případně regulátoru rychlosti a regulátoru tahu řídicí obvody pulsních měničů.
- Všechny elektronické obvody řízení jsou napájeny střídavým napětím 115V/400 Hz z centrálního napáječe. Řídicí obvody, které je třeba napájet 48 V ss, jsou napájeny přes jističe ze stabilizované sítě 48 V.

6.1 Volba směru jízdy.

Spínač řízení S101, S102 se sepe do polohy zapnuto. Tím jsou připraveny k vykonávání své funkce ovládací přístroje z příslušného stanoviště.

Z hlavního potenciálu 694 pro napájení elektroniky prochází proud přes kontakty 47-48 spínače řízení S101.A, S102.A. a tím se přivede informace do regulátoru tahu A102 o tom, z kterého stanoviště je lokomotiva ovládána. Signálem F1 na svorku 5x75 se oznamuje ovládání ze stanoviště I. Signálem F2 na svorku 6x75 ze stanoviště II. Pak se směrovým válcem S103.A, S104.A navolí požadovaný směr.

Směrový válec je blokován elektromagnetickou západkou S103.D, S104.D, která se uvolňuje pouze při rychlosti lokomotivy menší než 1 km/hod. Je to zabezpečeno spínacími kontakty relé K111, přes které jsou západky napájeny. Relé K111 je ovládáno signálem ze skluzové ochrany. Při rychlosti větší než 1 km/hod relé K111 odpadá. Západka je napájena za kontaktem stykače K106, tzn. že je uvolňována pouze při výběhu.

Signál "P" na svorce 3x75 pro směr jízdy vpřed a signál "Z" na svorce 4x75 pro směr vzad. Po vyhodnocení signálu o stanovišti, ze které je ovládání lokomotivy prováděno a požadavku směru jízdy se na výstupních svorkách A102.A objeví signál Do na svorce 5x75 pro směr I a signál Ro na svorce 6x75 pro směr II. Směr "P" při jízdě ze stanoviště I, směr II znamená směr "P" při jízdě ze stanoviště 2.

Volba resp. změna směru jízdy je povolena pouze za předpokladu zablokování zapalovacích impulsů pro měnič. Toto zajišťuje regulátor tahu. Signály D0 na svorce 5x72 pro směr I. a signál R0 na svorce 6x72 pro směr II. Směr I. znamená směr P při jízdě ze stanoviště 1. směr II. znamená směr P ze stanoviště 2. Volba, resp. změna směru jízdy, je povolena pouze za předpokladu zablokování zapalovacích impulsů pro měniče. To zajišťuje regulátor tahu. Signály D0, R0 napájejí přes kontakty relé K125 pomocná relé K108, K109, pomocí nichž se ovládají směrové přepínače Q13, Q14. Relé K125 spíná v jízdním režimu při rychlosti lokomotivy menší než 9 km/hod, což zabezpečuje rychlostní kontakt 2-3 rychloměru P122, při el. brzdě je zapojeno trvale. Tento blok částečně nahrazuje zablokování směrového válce kontroléru při rychlostech větší než 1 km/hod při poruše skluzové ochrany, aby při případném navolení směru nedošlo k přepojení směrových přepínačů při vyšších rychlostech lokomotivy a nedošlo tak ke vzniku nebezpečně velkého remanentního proudu, který by ohrozil nulové diody pulsních měničů. Zareverzování při brzdovém režimu není nebezpečné, pouze lokomotiva elektronicky nebrzdí.

Při každém přechodu "J-B" a "B-J" je třeba měnit smysl buzení. Aby při reverzování směrový přepínač nevyvíjel proud, je jeho ovládání povoleno pouze při rozepnutém stykači K40. Toto zablokování a ovládání stykače K40 provádí regulátor tahu signálem EO (+48 V) na svorce 7x72. Tímto signálem sepe pomocné relé K103, které přivádí napětí na cívku stykače K40.A.



6.2 Volba jízdního režimu a rozjezd lokomotivy při ručním řízení.

Povelový válec řídicího kontroléru S103.B, S104.B má tyto polohy:

- X** - poloha jízdní nebo nulová (zadání tažné síly, resp. rychlosti se nemění)
- +** - narůstání pomalé
- >>** - narůstání rychlé
- - sjíždění pomalé
- <<** - sjíždění rychlé

Polohy "**X**" a rychlé sjíždění "**<<**" jsou aretovány, ostatní jsou vratné do polohy "**X**".

Z potenciálu 694 přes kontakt 17-18 spínače řízení S101.A, S102.A, kontakty směrového válce řídicího kontroléru S103.A, S104.A a kontakty povelového válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B je přivedeno napětí +48 V na elektronickou zadávací jednotku, umístěnou v centrálním řídicím členu A112.

Jsou to signály DN na svorku 3x111 odpovídající poloze "X" řídicího kontroléru.

- NR 1X111 >>
- NP 2X111 +
- DP 4X111 -
- DR 4X111 <<

tyto signály se též vedou do regulátoru rychlosti A113 ze svorky 17X101, 18X101, 19X101, 20X101, 21X101, kde pak slouží pro zadání požadované rychlosti lokomotivy v režimu automatizovaného řízení. Signály DN a DR jsou ještě přerušeny kontakty pomocného relé skluzu K130. Toto relé při skluzu a poruše zubové elektronické skluzové ochrany sepne, protože je ovládané diferenciální napětíovou skluzovou ochranou a bez ohledu na polohy páky povelového válce řídicího kontroléru způsobí zadáním signálu DR pokles tažné síly lokomotivy.

Je předvoleno ruční řízení, tzn., že spínač S111, S112 je v poloze "R" a centrální řídicí člen A112 nedostává na svorku 6X111 signál A. Výstupní napětí W_i na svorce 1X113 ze zadávací jednotky, která je ovládána signály z povelového válce řídicího kontroléru, má hodnotu 0-10 V a je úměrné požadovanému kladnému poměrnému tahu. Při zapnutí centrálního řídicího členu A112 nebo při přechodu z automatického řízení na ruční je zajištěn nulový stav zadávací jednotky. Při příchodu signálu NR (resp. NP) na svorku 1X1 (resp. 2X1) z řídicího kontroléru začne růst výstupní napětí zadávací jednotky se strmostí 10 V za 8 sekund (resp. 10 V za 16 sekund). Při dosažení výstupního napětí 0,5 V (tj. 5% max. hodnoty) vydá centrální řídicí člen A112 signál WJ (+15 V) ze svorky 2X113 jako požadavek jízdy na svorku 1X76 regulátoru tahu A102. Tento signál se nevydává, bude-li zároveň signál z převodníku p/E B101 pro řízení el. brzd odpovídat větší brzdě síle než 5% F_B max.

Na povel WJ se podle příkazu regulátoru tahu začne přestavovat silový obvod do jízdního režimu tímto způsobem:

Regulátor tahu vydá ze svorky 4X72 povel JO. Na tento povel (+48 V) sepne relé K101, které přes své spínací kontakty a další kontakty S191, S192, S101.A, S102.A, Q13.L, Q14.L, jejichž účel bude popsán v kapitole "Prověra pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím", přivede napětí na ventily Q11.A, Q12.A přepojovačů " jízda - brzda", které se přestaví do polohy "jízda". Odpadlé relé K101 způsobí přestavení přepojovačů Q11, Q12 do polohy "B" - viz dále popis přestavení do brzdového režimu, kde bude též popsána funkce kontaktu K123, který přerušuje signál JO na relé K101. Regulátor tahu vydá signál SO (+48 V) na svorce 1X72, který sepne relé K102, přes jehož kontakty se přivede napětí na ventil K36.A stykače nabíjecího odporu K36, který sepne. Obvod relé K102 je ještě přerušován kontaktem relé K116, které odpadá při podpětí. Tento kontakt je zařazen proto, aby při stahovače musel odpadnout stykač K36 a zamezilo se tak při opětovném zvednutí sběrače přepětí na kondenzátoru C04, který je nabíjen přes odpor R05.

Stav silového obvodu v režimu jízda je kontrolován:

- poloha odpojovačů Q11, Q12 v poloze "J" signálem J1 (+48 V) na svorku 4X73
- sepnutí stykače K36 signálem S1 (+48 V) na svorce 1X73
- poloha směrových přepínačů Q13, Q14 signály D1, R1 (+48 V) na svorkách 5X73, 6X73
- sepnutí budicího stykače K40 signálem E1 (+48 V) na svorce 7X73
- sepnutí ss nebo stř. hlavního vypínače signálem G nebo W (+48 V) na svorce 1X75 nebo 2X75.

Po přestavení a zkontrolování silového obvodu do jízdy regulátor tahu odblokuje řídicí impulsy pro tyristory a vydá zpět do centrálního řídicího členu signál JS (+15 V) ze svorky 3X76. Na tento signál začne výstup centrálního řídicího členu W_i (0-10 V) ze svorky 1X113 růst do kladných hodnot se strmostí max. 10 V/6 s.. Po vyrovnání hodnoty W_i s výstupem zadávací jednotky sleduje výstup W_i výstup zadávací jednotky. Hodnota W_i (0-10 V) představuje zadání tažné síly, kde maximální výchylka 10 V znamená tažnou sílu na obalové křivce trakční charakteristiky. Zadaný tah W_i je měřen ukazateli tažné síly P113, P114, umístěnými na stanovišti strojvedoucího. Zároveň s odblokováním impulsů vydá regulátor tahu signál ID, IR (+48 V) ze svorek 1X74, 3X74, který je přiveden na pomocná relé K104, K105, přes jejichž kontakty jsou napájeny ventily nápravových tlaků Y110, Y111.

Signál DP na svorku 4X1, resp. DR na svorku 5X1, z povelového válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B způsobí pokles zadávaného poměrného tahu se strmostí 10 V/16 s. resp. 10 V/8 sec.

Kromě řídicím kontrolérem lze ovládat zadávací jednotku ještě manévrovacími tlačítky S105, S106 pro volbu dolů pomalu a tlačítky S107, S108 pro volbu nahoru pomalu.

Při výběhu, tzn. výstup zadávací jednotky je nula, hodnota $W_i = 0$, zůstanou silové přístroje v předchozím stavu, pouze se zablokují impulsy.



6.3 Jízda při automatizovaném řízení.

Přepínač režimu jízdy S111, S112 je v poloze "A". Přes jeho kontakty a kontakty spínače řízení se dostane signál "A" (+48 V) na svorku 6X111 centrálního řídicího členu. Signálem "A" se přepne elektronický přepínač v centrálním řídicím členu a signál ze zadávací jednotky je veden jako výstup VP ze svorky 8X112 a je využíván regulátorem rychlosti při přechodu z ručního do automatického řízení.

Signály z jízdního válce řídicího kontroléru S103.B, S104.B přichází do regulátoru rychlosti A113 jako požadavek na rychlost lokomotivy a to na svorku:

17X101 - signál ke snížení žádané rychlosti - rychle

18X101 - signál ke snížení žádané rychlosti - pomalu

19X101 - signál ke zvýšení žádané rychlosti - pomalu

20X101 - signál ke zvýšení žádané rychlosti - rychle

V regulátoru rychlosti se signál o požadované rychlosti porovná se skutečnou rychlostí, udávanou z rychlostního vstupu skluzové ochrany A141 ze svorky 9X122 jako signál SV2 na svorku 11x104 regulátoru rychlosti. Požadovaná a skutečná rychlost je ukázována na přístrojích P111, P112. Regulátor rychlosti vyhodnotí signály požadované a skutečné rychlosti, další signály z ovládacích přístrojů a vydá ze svorky 3X105 zpět do centrálního řídicího členu na svorku 6X112 signál PT jako požadavek na tažnou sílu. Tento signál z regulátoru rychlosti nabývá v jízdním režimu hodnot 0-10 V. Tento signál se v centrálním řídicím členu dále zpracovává stejně jako výstupní napětí zadávací jednotky při ručním řízení.

Výstup z regulátoru rychlosti může být omezen některými signály z ovladačů na řídicím pultu.

Přepínačem S163, S164 se omezuje tažná síla na hodnotu volitelnou ve dvanácti stupních. Používá se ho k přizpůsobení tažné síly a jejího nárůstu okamžitým adhezním podmínkám. Logické vstupy přepínače v binárním kódu jsou zavedeny na svorky 22-25X101.

Přepínačem S159, S160 "parkování - výběh - jízda - souhlas" se provádějí příslušné funkce takto:

V poloze "parkování" se blokuje signál PT v nulové hodnotě a tím dojde k zablokování trakčního výkonu. Rovněž dojde k odbrzdění průběžné brzdy vlaku. Současně dojde k zabrzdění lokomotivy parkovací brzdou s tlakem vzduchu 150 kPa v brzdovém válci, přivedením napětí 48 V na ventil parkovací brzdy Y104 ze svorky 23X102. Signál ze spínače S159, S160 jde na svorku 10X101.

V poloze "výběh" zablokuje růst signálu PT do kladných hodnot a tím jede vlak dále výběhem bez trakčního výkonu. Přitom ale může PT při překročení nastavené požadované rychlosti narůstat do záporných hodnot a tak zajišťovat brzdění vlaku, aby nedošlo k překročení požadované rychlosti, zvláště při jízdách na spádu. Signál je na svorce 8X101.

V poloze "jízda" umožňuje narůstání signálu PT jak do kladných hodnot, tak i do záporných hodnot podle okamžitého stavu mezi požadovanou a skutečnou rychlostí vlaku. Je-li požadovaná rychlost větší, nabývá signál PT kladné hodnoty a pomocí tohoto signálu regulátor tahu řídí trakční výkon vozidla. Je-li požadovaná rychlost menší než skutečná, nabude signál PT záporné hodnoty. Tím se uvede do činnosti při malé odchylce rychlosti elektrodynamická brzda lokomotivy. Při větší odchylce regulátor rychlosti přes ventily elektrického brzdiče uvede do provozu průběžnou vlakovou brzdu. Signál je na svorce 9X101. Při rychlosti blízké nule (rozepruté relé nulové rychlosti ve LSO) se přeruší signál "jízda" a lokomotiva přejde do výběhu. Tento stav se zruší před rozjetím zrušením signálu "souhlas".

V poloze "souhlas" se odblokuje možnost odbrzdění a zvyšování trakčního výkonu lokomotivy po předchozím zásahu do činnosti regulátoru rychlosti strojvedoucím ruční obsluhou průběžné vlakové brzdy nebo elektrodynamické brzdy lokomotivy. Signál je na svorce 11X101.

Na svorce 9X102 a 10X102 regulátoru rychlosti A113 se přivádí signál o druhu vlaku. Změnou konstanty regulátoru pro osobní (O) a nákladní (N) se dosahuje změny požadovaného zrychlení soupravy, které je kromě druhu vlaku závislé na rozdílu skutečné a žádané rychlosti. Volba druhu vlaku se provádí spínačem S193 (S194).

Pro jednoduché sledování délky vlaku v úseku pomalé jízdy je na stanovišti spínač S189 (S190), pro nastavení dráhy v počtu náprav (max. 170), tlačítko "konec pomalé jízdy" S161 (S162) a signálka H111 (H112). Obvod v regulátoru rychlosti odměřuje ujetou dráhu od okamžiku stisknutí tlačítka. Současně se rozsvítí signálka. Po ujetí dráhy rovnající se nastavené dráze v počtu náprav signálka zhasne.

Napájení regulátoru rychlosti je z centrálního napáječe (115 V- 400Hz) na svorce 1X103 - 5X103.

Rychlé odzkoušení regulátoru na lokomotivě umožňuje vstup "zkoušení automatiky" (ZK) na svorku 13X101, 16X101 ze spínače S111, S112. Přítomnost tohoto signálu blokuje dvě z podmínek výběhu:

výběh při ztrátě trolejového napětí, výběh při vypnutí hlavního vypínače.

Dále je zablokováno automatické parkování a zrušeno trvalé otevření ventilu provozního odbrzdění při $PT > 0$. Zkouška se provádí na stojící lokomotivě bez napětí a prověří se pomocí ovladačů na stanovišti základní funkce regulátoru rychlosti. Signál PT jako výstup z regulátoru rychlosti je zaveden při zkoušce přes kontakt relé K124 na ukazatel P113 (P114).

Přechod ruční řízení - automatické řízení za jízdy.

Přepnutím spínače S111, S112 z polohy R do polohy A přepne elektronický přepínač v centrálním

řídicím členu A112 a signál ze zadávací jednotky VP je veden ze svorky 8X112 do regulátoru rychlosti A113 svorka 5X105 zmenšený na 0,6 předchozí hodnoty při ručním řízení. Tento signál se vede přes relé, v regulátoru rychlosti A113 na svorku 3X105 a zpět do A112 svorku 6X112. Tažná síla lokomotivy poklesne na 0,6 předchozí hodnoty při ručním řízení. Signál "A" je veden zároveň do regulátoru rychlosti A113 na svorku 12X101, kde dojde k procesu vyrovnání rychlosti žádané a skutečné omezení PT na nulu. Po vyrovnání signálu rychlosti žádané se skutečnou přepne relé v regulátoru rychlosti A113 a na vstupu regulátoru A113 svorka 3X105 se objeví hodnota $PT \sim 0$ z regulátoru a začne normálně pracovat regulátor rychlosti. Při přechodu z ručního do automatického řízení poklesne tažná síla nejprve na 0,6 hodnoty při ručním řízení a potom dojde při převedení signálu PT z centrálního řídicího členu na signál PT z regulátoru rychlosti k dalšímu poklesu tažné síly. V žádném případě nedojde k zabrzdění lokomotivy.

Přechod automatické řízení - ruční řízení za jízdy.

Blok logiky v centrálním řídicím členu A112 zajistí vynulování zadávací jednotky, regulátor A113 přestane pracovat a lokomotiva po této manipulaci přejde do výběhu. Tento zásah do řízení lokomotivy není vhodný, protože dojde k okamžité ztrátě tažné nebo brzděné síly.



6.4 Elektrická brzda při ručním řízení.

Přechod do brzdového režimu nastane, objeví-li se na výstupu P-C převodníku B101 elektrický signál. Tento signál se objeví buď při brždění pneumatickou brzdou nebo po přestavení páky brzdového válce řídicího kontroléru S103.C, S104.C do polohy "+ " . Tím se dostává napětí +48 V z lokomotivní sítě přes doteky spínačů řízení S101.A, S102.A s kontakty 1-2 S103.C, S104.C na elektropneumatický ventil Y103, který pouští vzduch do převodníku B101 a na jeho výstupu roste elektrické napětí úměrné požadované brzdě síle. Po přestavení S103.C, S104.C do polohy "B" je nárůst napětí na převodníku zastaven a přestavením do polohy " - " se přivede +48 V přes kontakty spínače řízení a kontakty 3-4 brzdového válce na ventil Y102, který odpouští tlak z převodníku a jeho výstupní napětí klesá. Tento signál z převodníku B101 jde do centrálního řídicího členu jako signál TE na svorky 10X112, 11X112, 12X112, kde se zpracuje na signál 0 až -10 V. -10 V odpovídá maximální brzdě síle $F_B \text{ max}$. Dosáhne-li tento signál hodnoty odpovídající brzdě síle větší než 5% $F_B \text{ max}$., vydá centrální řídicí člen ze svorky 3X113 signál WB (+15 V) do regulátoru tahu. Zároveň se vynuluje zadávací jednotka. Přejde-li signál z převodníku v okamžiku, kdy je na vstupu centrálního řídicího členu hodnota W_i odpovídající tahu, nevydá centrální řídicí člen signál WB dokud neklesne signál W_i pod hodnotu 5% max. tažné síly.

Na povel WB se pomocí signálu z regulátoru tahu A102 přestaví silové obvody do brzdového režimu takto: Zablokují se impulsy pro pulsní měniče a měnič buzení, ztratí se povel JO (+48 V), tím odpadne relé K101, přestanou se napájet ventily Q11.A, Q12.A odpojovačů Q11, Q12 a jsou napájeny ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 ventily Q11.C, Q12.C, které způsobí přestavení odpojovačů Q11, Q12 do polohy "brzda".

Podrobnější popis napájení ventilů odpojovačů Q11, Q12 je popsán ve stati "Prověrka pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím".

Poloha odpojovačů Q11, Q12 se zkontroluje přivedením signálu B1 na svorku 8X73 regulátoru tahu. Poté se zruší signál E0 na svorce 7X72, odpadne relé K103, které svými kontakty přeruší napájení cívky stykače buzení K40.A a ten odpadne. Odpadnutá poloha stykače K40 se zkontroluje tím, že zmizí signál E1I na svorce 7X73.

Následuje vydání povelu k přestavení směrových přepínačů Q13, Q14 signálem D0, R0 na svorkách 5X72, 6X72 pomocí relé K108, K109. Po jeho přestavení a zkontrolování signálem D1, R1 na svorkách 5X73, 6X73 se opět vydá na svorce 7X72 signál E0 (+48 V) k sepnutí relé K103 a tím sepnutí stykače buzení K40. Po zkontrolování signálem E1 na svorce 7X73 je vydán ze svorky 4X76 signál BS (+15 V) do centrálního řídicího členu o uskutečněném přestavení hlavních obvodů do brzdového režimu a současně se odblokují řídicí impulsy. Poté začne signál W_i na svorce 1X113 centrálního členu růst do záporných hodnot rychlostí 10V/6 sec. Regulátor tahu pak pro dosažení požadované brzdě síly řídicími impulsy ovládá buzení, případně při nižších rychlostech kotevní měniče. Po vzniku brzdového proudu se objeví signál IB (+48 V) na svorce 2X74, která sepne relé K107. Přes jeho kontakty se pak přivede napětí na ventil Y109, který způsobí odfouknutí pneumatické samočinné brzdy na lokomotivě.

Blokování el. brzdy je provedeno signálem BL, kdy se na svorku 8X111 centrálního řídicího členu přivede napětí +48 V z lokomotivní sítě přes sepnutý tlakový spínač S514, který je sepnut při použití přímočinné lokomotivní brzdy. Při přítomnosti signálu BL nedává centrální řídicí člen signál WB, tj. požadavek k přestavení do brzdy a výstupní signál W_i nemůže nabývat záporných hodnot.

Při užití rychlobrzdy odpadne tlakový spínač S513, přes jeho klidové kontakty je přivedeno jako signál EB na svorku 7X111 napětí 48 V. Tento signál způsobí v centrálním řídicím členu zadání maximální brzdě síly.

Činnost el. brzdy při rychlobrzdě je podmíněna správnou činností el. brzdy. Blokování je provedeno takto:

Po obdržení signálu EB (extrémní brždění) měří centrální řídicí člen časový interval od okamžiku vydání signálu WB (resp. od příchodu signálu EB, byl-li již signál WB dříve vydán) do příchodu signálu IP +15 V ze svorky 5X76 regulátoru tahu. Signál IP představuje dosažení brzdového proudu $I_{KB}=250$ A. Vznik tohoto signálu dává předpoklad, že el. brzda pracuje normálně. Neobdrží-li centrální člen do určitého okamžiku signál IP, vydá signál RV (+48 V) na svorce 11X111, která sepne relé K112. Toto relé svými rozpínacími kontakty přeruší napájení relé K107. Tím se přeruší napájení ventilu Y109 a pneumatická samočinná brzda na lokomotivě neodfoukne. Dále svými spínacími kontakty K112 přivede napětí 48 V na svorku 8X111 jako signál BL, který způsobí zablokování elektrické brzdy. Zablokování elektrické brzdy rovněž nastane způsobením tepelné pojistky odporníku, která ve spojení s koncovým spínačem F310, F311, F312, F313 přivede signál BL. Při poruše el. brzdy se tato vyřadí sepnutím uzamykatelného tlačítka S207, které pak trvale signálem BL blokuje el. brzdu. Paralelně ke kontaktům 3-4 brzdového válce S103.C, S104.C řídicího kontroléru, přes který se napájí odpouštěcí ventil Y102 p-E převodníku, jsou připojeny kontakty 13-14, 15-16 jízdního válce S103.B, S104.B řídicího kontroléru. Při manipulaci s kontrolérem se odpouští nastřádaný vzduch z převodníku a zamezuje se při jízdě nežádoucí přechod do brzdy. Z téhož důvodu je v obvodu zapojeno relé K114, které způsobuje spolu s tlakovým spínačem S512 odfouknutí převodníku vždy, pokud není požadavek brždění.

6.5 Elektrická brzda při automatizovaném řízení.

Je-li požadována rychlost lokomotivy menší než skutečná, nabývá výstup regulátoru rychlosti PT záporných hodnot. Při malé odchylce rychlosti vydává regulátor rychlosti pouze požadavek záporného tahu signálem PT do centrálního řídicího členu, při větší odchylce rychlosti vydá regulátor rychlosti ještě požadavek pneumatického brždění. Signál PT v záporných hodnotách zpracovává centrální řídicí člen a tím pak i regulátor tahu stejným způsobem jako upravený signál z p-E převodníku B101.

Pro omezení brzdě síly s ohledem na předpokládané adhezni podmínky slouží přepínač S163, S164, který zapojuje podle požadovaného omezení odpory R161-R170 mezi svorky 1X112, 14X112 centrálního řídicího členu A112. Omezení lze provést v prvních sedmi stupních dvanácti stupňového přepínače. Celý rozsah přepínače je využit při omezení tažné síly v automatizovaném řízení, protože v režimu "jíзда" lze dosahovat vyšších tažných sil.



6.6 Obvody pro ovládání elektricky řízené pneumatické samočinné brzdy.

Lokomotiva je vybavena elektricky řízeným brzdičem průběžné vlakové brzdy. Každý brzdič má na otáčivé hřídeli programový přepínač S109, S110, jehož kontakty jsou napájeny přes spínače řízení S101.A, 102.A. Rozvaděč elektricky řízené brzdy obsahuje elektropneumatické ventily Y101 a tlakové spínače S156. Jejich funkce je popsána v části pneumatická brzda. Činnost brzdiče je signalizována světelnou návěstí H103, H104. Všechny elektropneumatické ventily brzdiče jsou připojeny k obvodům regulátoru rychlosti za účelem možnosti pneumatického brždění při automatizovaném řízení.

6.7 Protiskluzová ochrana.

Pro indikaci skluzu se užívá otáčkových čidel B103, B104, B105, B106 umístěných na konci náprav, pracujících na digitálním principu, kdy určitým otáčkám nápravy odpovídá určitý kmitočet impulsů na čidle. Výstupy všech čtyř čidel se přivádějí do vyhodnocovacích obvodů protiskluzové ochrany A141, umístěné ve skříní elektroniky. Při skluzu, kdy dojde ke zvýšení otáček klouzající nápravy, se objeví na výstupu protiskluzové ochrany frekvenční signál MA na svorce 1X122 - sklouzne-li náprava 1. podvozku, nebo signál MB na svorce 2X122 - sklouzne-li náprava 2. podvozku.

Tyto signály se přivedou na svorky 7X76, 8X76 regulátoru tahu A102, který pomocí skluzového regulátoru, umístěného v regulátoru tahu, způsobí pokles kotevního proudu příslušného podvozku. Účinnost těchto signálů je podmíněna přítomností signálů MLa, Mlb. Tyto signály se objeví až po určité úrovni šumů. Při malé úrovni šumových signálů (např. projížděním oblouku) skluzový regulátor nereaguje.

Při el. brzdě se přivede na svorku 11X122 protiskluzové ochrany A141 signál BR (+24 V) z centrálního řídicího členu. Na základě tohoto signálu vyhodnocuje pak protiskluzová ochrana klouzající nápravy, které se při smyku otáčejí pomaleji.

Zpracováním smyku se děje vysíláním signálů MA, MB jako u skluzu při jízdě.

6.8 Poruchové stavy.

Porucha zařízení jednoho podvozku Odpojení podvozku se provede dálkově pomocí spínače S198, S197, umístěného v kabině strojvedoucího. Odpojení se provede tím, že odpojovače Q11, Q12 se přestaví do polohy "B" a směrový přepínač Q13, Q14 do polohy "O" - odpojeno.

Směrový přepínač má tři EP ventilový pneumatický pohon, který provádí tyto úkony. Při zapůsobení EP ventilů Q13.A, Q14.A se přepojovače přestaví do polohy pro směr 1, současným zapůsobením ventilů Q13.B, Q14.B, Q13.A, Q14.B se přepojovače přestaví do polohy pro směr 2, zapůsobení ventilů Q13.C, Q14.C přestaví přepojovače do polohy "odpojeno". Napájení ventilů Q13.A, Q14.A pro požadovaný směr I se děje po obdržení signálu D0 z regulátoru tahu a sepnutí relé K108.P. Kontakty 1-2, 3-4 spínačů S197, S198 jsou sepnuty. Pro požadovaný směr II se napájení ventilu Q13.B, Q14.B děje po obdržení signálu R0 z regulátoru tahu a sepnutí relé K109. Kontakty 5-6, 7-8 spínačů S197, S198 jsou sepnuty. Protože relé K108 je odpadlé, je nutno zabezpečit současné napájení ventilů Q13.A, Q14.A přes diody V124, V125. Napájení ventilů Q13.C, Q14.C pro požadované odpojení skupiny trakčních motorů se děje přes kontakty 9-10, 11-12 spínačů S197, S198 přičemž ventily Q13.A, Q14.A, Q13.B, Q14.B jsou příslušnými kontakty spínačů S197, S198 odpojeny. Pomocné kontakty přepojovačů Q13.L, Q14.L pak v obvodu napájení ventilů odpojovačů "J-B" Q11, Q12 způsobí přepojení těchto přepojovačů do "B".

Např. při ovládání lokomotivy z kabiny 2 a směru jízdy P se odpojení trakčního zařízení prvního podvozku (s motory MO1, MO2) provede následovně.

Spínač **S198** do polohy PMI. Je odpadlé relé K108, sepnuté relé K109. Pro tento stav je třeba, aby Q13 byl v poloze odpojeno, tzn. napájen ventil Q13.C, ventily Q13.A, Q13.B odpojeny. Q14 v poloze 2, tzn. napájeny ventily Q14.A, Q14.B a ventil Q14.C odpojen, Q11 v poloze "B", Q12 v poloze "J" - je popsáno v kapitole "Prověrka pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím".

Napájení ventilů je zajištěno následovně:

Z vodiče 377 přes svorky 25-26 spínače řízení S102.A a kontakty 9-10 spínače S198 je napájen ventil Q13.C. Napájení ventilu Q14.C je přerušeno kontakty 11-12 spínače S198. Napájení ventilu Q13.B je přerušeno kontakty 5-6 spínače S198. Napájení ventilu Q13.A je přerušeno kontaktem 1-2 S198. Ventil Q14.B je napájen přes kontakty 9-10 spínače řízení S101.B, který je na stanovišti 1 v poloze "0" a kontakty 7-8 spínače S198. Ventil Q14.A je napájen přes kontakty 7-8 spínače řízení S101.A a kontakty 3-4 spínače S198.

Napájení ventilů je provedeno přes kontakty stykače K106, který je napájen přes kontakty relé K104, K105, K107. Tato relé jsou odpadlá při výběhu. Tento blok vylučuje možnost přepojení přepojovačů ze směru II do směru I při nežádoucím přerušování napájení ventilů Q13.B, Q14.B. Přepojovač Q13, Q14 je samosvorný, tzn. že při ztrátě napětí na všech zůstane přepojovač v předchozí poloze. Totéž je při ztrátě napájení ventilů Q13.A, Q14.A v poloze II, protože samostatné napájení ventilů Q13.B, Q14.B není pro přepojovače žádný provozní stav.

Odpojení zařízení jednoho podvozku se kromě jiného provádí po opětovné signalizaci:

Y1 - porucha regulace měničů motorové skupiny MO1, MO2

Y2 - porucha regulace měničů motorové skupiny MO3, MO4

Tento signál se při poruše objeví jako 48 V na svorkách 5X74, 6X74 a je signalizován na signálním panelu. Po provedené přepojení trakčního obvodu do poruchy se přivedou přes kontakty 13-14 Q13.L, Q14.L signály XA, XB do regulátoru tahu. Při přítomnosti těchto signálů je příslušný pulsní měnič zablokován. Poloha přepojovačů při poruše je opět kontrolována blokem, přes který je pak přiváděn kontrolní signál J1 do regulátoru tahu.

Elektrodynamické brždění je při odpojení zařízení jednoho podvozku znemožněno, což je zabezpečeno přerušením kontrolního signálu B1 do regulátoru tahu blokem pomocných kontaktů

11-12 Q13.L, Q14.L. Aby při vlečení lokomotivy se přes nulové diody neuzavíral remanentní proud, je provedeno odpojení motoru přivedením napětí na ventily Q13.C, Q14.C. Toto se děje při každém vypnutí spínače řízení přes diody V126, V127 a svorky 1-2 spínače S101.B, S102.B, které jsou v nule sepnuty. Je však nutné dodržet předepsaný sled spínačů, že před vypnutím jističe lokomotivní baterie je nutné dát všechny spínače, v tomto případě hlavně spínač řízení, do nulové polohy.

U lokomotiv 69 E2, 69E3 je odpojení zajištěno pomocí relé K110, které je spínáno kontakty 15-16 směrového válce řídicího kontroleru S103.A, S104.A vždy, když je páka v "0".



Porucha centrálního řídicího členu. Při poruše centrálního řídicího členu A112 je možné přejít na nouzové řízení. Spínač S191, S192 (jehož hlavní funkce je popsána v kapitole " 3.9 ") se přepne do polohy "JN". V této poloze se vyjme ovládací rukojeť a zasune se do spínače nouzové jízdy S195, S196. Spínačem pak lze v deseti stupních volit tažnou sílu lokomotivy. Kontaktem 1-2 spínače S195, S196 se přeruší napájení relé K113, které zruší napájení centrálního řídicího členu A112 napětím 115V/400 Hz. Přes kontakty 3-4 spínače S195, S196 se svorky 9X76 regulátoru tahu A102 přivede signál WjN o napětí 15 V na svorku 2X112 centrálního řídicího členu A112. Přes dělič napětí sestavený s odporu R119, R125, R127, resp. R120, R126, R128 se pomocí spínače nouzové jízdy S195, S196 přivede signál WN na svorku 3X112 A122. Tento signál je při odpojení napájení 115 V/400 Hz průchozí na svorku 1x113, kde jako signál Wi je pak dále zpracován v regulátoru tahu již popsaným způsobem. V nouzovém řízení však signál Wi není závislý na signálu JS a jeho strmost není omezena. Je proto třeba provádět ruční volbu pomalu.

6.9 Prověra pulsních měničů lokomotivy v klidu pod napětím.

Prověra budicího měniče: Spínač S191, S192 se přepne do polohy "ZB". Tím se přivede přes kontakty 11-12 signál C2 na svorku 8X75 regulátoru tahu A102, který provede zablokování impulsů pro kotevní měnič. Současně se přes kontakty 13-14 přivede napětí na ventily Q11.C, Q12.C odpojovačů Q11, Q12, které se přestaví do polohy "D". Vyjme se rukojeť ze spínače S191, S192 a vsune se do spínače nouzové jízdy S195, S196 a způsobem popsaným v kapitole o poruše centrálního řídicího členu se navolí požadavek tažné síly. Vzhledem k tomu, že kotevní měniče jsou zablokovány, nabíhá pouze budicí proud. Ten se kontroluje na ampérmetru budicího proudu P109, P110. V nulové poloze spínače S195, S196 se vyjme rukojeť, nasune do spínače S191, S192, který se přestaví do polohy "ZK". V této poloze se přivede přes kontakty 9-10 signál "C1" na svorku 7X75 regulátoru tahu A102, který provede zablokování impulsů pro pulsní měnič buzení. Přepojovače Q11, Q12 jsou v poloze "B", tudíž kontakt B1-B2 je rozpojen a proud kotev trakčních měničů se uzavírá přes brzdový odporník R01, R02, který omezuje proud kotev. Přendáním rukojeti do spínače S195, S196 a opětným navolením požadovaného tahu nabíhá kotevní proud, který lze sledovat na ampérmetrech P101, P102, P103, P104.

Při obou zkouškách je přivedeno napětí přes kontakty 9-10, 11-12 spínačů S191, S192 na ventil Y104 parkovací brzdy. Lokomotiva je přibržděna parkovací brzdou, aby se vlivem remanentního napětí nerozjela.

Ovládání přepojovačů Q11, Q12: Přepojovače mají tři ventilový pohon. Pro přepojení do polohy "J" je nutné přivést napětí na ventily Q11.A, Q12.A, pro přepojení do "B" musí být současně napájeny ventily Q11.B, Q12.B, Q11.C, Q12.C. Pro polohu "D" musí být napájeny ventily Q11.C, Q12.C.

Hlavní signál pro polohy "J-B" je signál J0, který ovládá relé K101. Při přítomnosti J0 je relé sepnuto a přes jeho kontakty se přivádí napětí na ventily Q11.A, Q12.A. Před ventily je však zařazen blok, který přerušuje napájení ventilů při odpojení zařízení jednoho podvozku pomocnými kontakty 1-2 směrových přepínačů Q13.L, Q14.L a kontakty 1-2 spínačů S191, S192, které jsou rozepnuty v poloze "ZB" a "ZK", tzn. při požadavku na přepojení Q11, Q12 do polohy "D".

Nevydá-li regulátor tahu signál J0, odpadne relé K101 a přes své kontakty přivádí napětí na ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 na ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122, V123 na ventily Q11.C, Q12.C. Toto napájení jde opět přes bloky.

Kontakty 3-4 spínačů S191, S192 přerušují napájení ventilů Q11.B, Q12.B při zkoušce "ZK" pro splnění požadavku na přepojení do "D". Pomocné kontakty 7-8 směrových přepínačů Q13.L, Q14.L přivádějí bez ohledu na polohu relé K101 napětí na příslušné ventily Q11.B, Q12.B a přes diody V122 nebo V123 na ventily Q11.C, Q12.C napětí pro připojení příslušného přepojovače do polohy "B", která je nutná při odpojení zařízení příslušného podvozku. Pomocné kontakty 5-6 Q13.L, Q14.L jsou zařazeny proto, aby při volbě na odpojení jednoho podvozku kontakty 7-8 Q13.L, Q14.L nebyly napájeny ventily obou podvozku.

Při napájení pouze ventilů Q11.C, Q12.C, které je nutné pro polohu "D", slouží kontakty 13-14 spínače S191, S192 sepnuty v poloze "ZB" a "ZK". Napájení ventilů přepojovačů Q11, Q12 je provedeno stejně jako napájení ventilů směrových přepínačů Q13, Q14 na kontakty stykače K106, který dovoluje přepojení pouze při výběhu lokomotivy. Tím je rovněž zabezpečeno, že přepojovač nepřejde z polohy "B" do polohy "D", při nežádoucím přerušení napájení ventilů Q11.B, Q12.B. Přepojovač Q11, Q12 je samosvorný, tzn. že při ztrátě napětí na všech ventilech, zůstane přepojovač v předchozí poloze. Totéž je při ztrátě napětí na ventilu Q11.C, Q12.C v poloze "B", protože samostatné napájení ventilů Q11.B, Q12.B není pro přepojovač žádný provozní stav. Blok nulového proudu (relé K104, K105, K107) je ještě doplněn kontaktem relé centrálního napáječe, který je sepnut při přítomnosti napětí 115 V. Při nežádoucí ztrátě napětí 115 V se přeruší napájení stykače K106 a znemožní tak nežádoucí přestavení přepojovačů Q11, Q12 do polohy "brzda" při odpadu signálu "J0" a případném vytažení oblouku mezi noži přepojovačů Q11, Q12. K přepojení do polohy "B" dojde až po cca 6 sec. od vypnutí HV, což je zabezpečeno kontaktem relé K123 v napájecím obvodu cívky stykače K106.



7. OVLÁDÁNÍ SBĚRAČŮ A HLAVNÍCH VYPÍNAČŮ.

Lo 11206 P pro 69E2

7.1 Ovládání sběračů.

Zvedání sběračů je provedeno pneumaticky po přivedení napětí na elektropneumatické ventily sběračů Y121, Y122 pomocí spínačů S121, S122. Při přepojení na stejnosměrný systém je přes kontakty přepojovače Q07.L zajištěno zvýšení přítlaku sběračů pomocí elektropneumatických ventilů Y123, Y124. Ovládací obvody sběračů jsou vázány na polohu střídavého vypínače Q02 a střešního odpojovače stejnosměrného systému Q06, které musí být při zvedání sběrače ve vypnutém stavu. Po indikaci proudového systému jsou pomocné kontakty odpojovače Q06.M nebo střídavého vypínače Q02.L překlenuty příslušným kontaktem indikace ve skříni ochran H280. V obvodu ovládání sběračů jsou dále zapojeny blokovací kontakty žebříku S406 a kontakty odpojovačů sběračů Q03.L, Q04.L. Obvod stykače blokování sběračů K133 zajišťuje stažení sběračů při stisknutí vypínacího tlačítka S123, S124 nebo prostřednictvím relé blokování strojovny K141 při rozepnutí spínače blokování strojovny S402, S403.

7.2 Přepojování systému.

Střešní odpojovač Q06 i přepojovač systému Q07 mají dvoustranný pneumatický pohon s ovládním pomocí elektropneumatických ventilů. Přepojování střešního odpojovače Q06 je prováděno v závislosti na indikaci stejnosměrného napětí pomocí kontaktu ve skříni ochran H280, přičemž připojení stejnosměrného obvodu lokomotivy ke sběrači je možné jen po indikaci stejnosměrného napětí a při předvolení stejnosměrného systému spínačem S125, S126.

Ovládání přepojovače systému Q07 se provádí pomocí spínače S125, S126 napájením příslušného elektropneumatického ventilu Q07.A, Q07.B. Přepojováním odpojovače Q06 a přepojovače Q07 je bezvýkonové a je blokováno pomocnými kontakty hlavních vypínačů Q01.M, Q02.L, takže je možné jen při vypnutém příslušném hlavním vypínači.

7.3 Ovládání hlavních vypínačů.

Zapnutí stejnosměrného nebo střídavého hlavního vypínače se provádí po přivedení napětí přes kontakty spínače S125, S126 a příslušný kontrolní obvod na ventily střídavého vypínače Q02 nebo na ventil a elektromagnetickou západkou stejnosměrného vypínače Q01.

Ve společné části kontrolního obvodu stejnosměrného a střídavého hlavního vypínače jsou zapojeny vypínací tlačítka S123, S124, kontakty diferenciálního relé K03, kontakty nadproudových relé trakčního obvodu K04, K05 a vybavovacího relé skříně ochran H280 a kontakt tlakového spínače S502, kontrolujícího tlak v pomocné jímce. V tomto obvodu je rovněž zapojen kontrolní obvod regulátoru tahu s vazbou na hlavní vypínač, který rozpojí potenciály 382, 383 a HV vypne. V obvodu relé hlavního vypínače K140 jsou zapojeny kontakty relé blokování strojovny K141, koncové spínače krytů traťů S407, dále vypínací kontakt skluzových relé K21.M, K22.M a Buchholzova relé T01.N. Dále obvod pokračuje přes kontakt časového relé chodu ventilátoru K117, kontakty relé K113, K143, kontakty stykače pomocných pohonů K116, které jsou překlenuty v režimu brzdy kontakty přepojovačů "J-B" Q11.L, Q12.L. V obvodu jsou dále zapojeny kontakty koncových spínačů žaluzii brzdových odporů S401, S402, v jízdě překlenuté kontakty přepojovačů "J-B" Q11.L, Q12.L. Kontakty relé K104, K105, K107 překlenují kontakty K116, je-li lokomotiva v klidu nebo ve výběhu. V obvodu relé K141 je dále zapojen kontakt K37.L, který způsobí vypnutí hlavního vypínače při nežádoucím odpadu zkratovacího stykače K37.

Zapnutí stejnosměrného hlavního vypínače Q01 se provádí přestavením spínače S125, S126 do příslušné nearetované zapínací polohy. Napětí je vedeno přes jeho kontakty 3-4, přes společný kontrolní obvod a kontakt nadproudového relé topení K09, dále přes kontakty 9-10 spínače S125, S126, kontakty spínače řízení S101.B, S102.B na vybavovací cívku Q01.B stejnosměrného hlavního vypínače. Po kontrole správné polohy střešního odpojovače Q06 a indikace trolejového napětí prostřednictvím relé 30P skříně ochran H280, je napětí přivedeno do obvodu relé K140. Po kontrole správné polohy přepojovače systémů prostřednictvím pomocných kontaktů Q07.L je po sepnutí relé K140 přivedeno napětí na zapínací ventil Q01.A stejnosměrného vypínače.

Zapnutí střídavého hlavního vypínače Q02 se provádí pomocí spínače S125, S126 přes jehož kontakty a společný kontrolní obvod je napájen vypínací ventil hlavního vypínače Q02.B. Při dostatečném tlaku v jímce hlavního vypínače, kontrolovaném tlakovým spínačem Q02.S, je po kontrole správné polohy střešního odpojovače Q06 a indikaci střídavého trolejového napětí prostřednictvím relé K141. Po zkontrolování správné polohy přepojovače systému Q07 je po sepnutí relé K141 přes jeho kontakty napájen zapínací ventil hlavního vypínače Q02.A. Po zapnutí vypínače se napájení zapínacího ventilu přeruší pomocným kontaktem Q02.L.

Oba hlavní vypínače jsou opatřeny elektrickými počítadly vypnutí Q01.P, Q02.P, připojenými vždy přes klidový pomocný kontakt příslušného vypínače. Zapnutá nebo vypnutá poloha obou hlavních vypínačů je signalizována pomocí ukazovatelů H203, H204, H205, H206 na stanoviště strojvedoucího.

Vstup do strojovny je blokován při zapojeném odpojovači ss systému Q06, nebo při zapnutém střídavém hlavním vypínači Q02 pomocí bezpečnostních elektromagnetických západek Y201, Y202. Signalizace zapnutí nebo vypnutí vysokého napětí v prostoru strojovny je provedena pomocí signálních lamp H151, H152 zapojených přes příslušné kontakty hlavních vypínačů Q01.L, Q02.L, odpojovače ss systému Q06.L a relé indikace trolejového napětí pomocí relé KO1 a relé ve skříni ochran H280. Paralelně k cívce relé blokování strojovny je zapojena cívka zkratovacího stykače. Po otevření dveří strojovny se vlivem rozepnutí koncových spínačů S402, S403 přeruší napájení cívky stykače, ten odpadne a způsobí vybití kondenzátoru hlavního filtru C04. Zároveň vypne hlavní vypínač přerušením napájením relé K140.

Paralelně k cívce relé K140 je zapojeno časové relé K123. Toto relé za 6 sekund po vypnutí hlavního vypínače je způsobí přerušením signálu J0 přestavením silového obvodu do brzdového schéma.

Přes kontakt tlakového spínače S513 je napájeno relé K143. Jeho jeden kontakt je zapojen v obvodu relé K123 a nedovoluje přepojení do obvodu jízdy, není-li lokomotiva naplněna tlakovým vzduchem. Druhý kontakt v obvodu napájení relé HV K140 způsobí vypnutí HV, je-li lokomotiva v nouzovém řízení, je v tahu a způsobí-li rychlobrzda.



8. OVLÁDÁNÍ POMOČNÝCH POHONŮ.

Lo 11207 P pro 69E2,

Lo 11056 P pro 69E1, Lo11327 P pro 69E3.

Ovládací obvody pomocných obvodů a topení jsou napájeny přes kontakty stykače pomocných pohonů K116. V obvodu napájení stykače K116 jsou zapojeny spínače řízení S101.A, S102.A, spínače sběračů S121, S122, kontakty přepětové ochrany skříně ochrany H280 a pomocné kontakty hlavních vypínačů Q01.L, Q02.L. Tím je možné zapnutí pomocných pohonů a topení až po přivedení VN obvodů lokomotivy pod napětí a je zajištěno jejich vypnutí při ztrátě napájecího napětí nebo při indikaci přepětí u stejnosměrného systému. Motory kompresorů a ventilátorů jsou napájeny z měničů U60, které jsou řízeny regulátorem A102.C, A102.D. Potřebná napájecí napětí regulátor dostává z napáječe A102.E. Vstupní napětí 115 V/400 Hz se přivádí na svorky 1X91.A. Spouštění primárního měniče se děje po přivedení signálu S5 (48 V) na svorku 1X81.

Motory kompresorů. Regulátor motorů kompresorů zajišťuje plynulý rozběh motorů kompresorů a udržuje stálou velikost napětí motorů kompresorů. Ovládání kompresorů se provádí spínači S115, S116 přivedením signálu S1-S3 (48 V) na svorky 3-5X81 pro chod kompresoru 1. a spínačem S117, S118 přivedením signálu S4 na svorku 6-X81 pro chod kompresoru 2. Zapínání kompresorů je buď ručním přestavením spínačů S115-118 do polohy "R" nebo automaticky přestavením spínači S115-S118 do polohy "A". V tom případě je ještě přivedením signálu S1-S4 závislé na tlakovém spínači S501. Kompresory jsou proti přetóčkám zabezpečeny odstředivými kontakty M13.B, M14.B, které po překročení dovolených otáček sepnou a zkratový proud, omezený odporem R152, vypne jistič F102, u lok. 69E2,3 pojistky F117, F118. Signalizace poruchy mazání kompresoru je provedeno pomocí tlakového spínače M13.A, M14.A. Porucha je signalizována na signálních panelech H107, H108, H109, H110.

Motory ventilátorů. Regulátor motorů ventilátorů zajišťuje plynulý rozběh motorů ventilátorů a řídí jejich napětí v závislosti na kotevním proudu a teplotě chladicího vzduchu ve třech režimech.

1. **Automatický provoz.** Je základní režim chlazení. Spínač S113, S114 je v poloze A. Rozběh motorů nastává automaticky po dosažení 0,2 jmen. proudu kotev při minimálním napětí 100 V. Při zvyšování proudu se napětí na ventilátorových motorech úměrně zvyšuje až do max. velikosti 440 V. Při poklesu proudu k nule zůstávají motory v provozu v úrovni minimálního chlazení, tj. režim dochlazování.
2. **Ruční režim.** Používá se pro zvýšení chlazení, pro kontrolu pohonu, příp. při poruše automatického režimu. Provádí se přivedením signálu "M" 48 V na svorku 11X81 pomocí spínačů S113, S114, které jsou v poloze R. Po zrušení signálu M přechází regulátor na režim automatický.
3. **Režim dochlazování.** Je koncovým stavem automatického režimu. Na motorech je nastaveno minimální napětí 100 V. Ventilátory se zastaví přivedením signálu "D" 48 V na svorku 12X81 pomocí spínače S113, S114, které se přestaví do polohy "vyp".

Chod ventilátorů a kompresorů je kontrolován přítomností signálů R1, R2 - ventilátory 1 a 2 a R3, R4 - kompresory 1 a 2 na svorkách 7-10X85 o napětí 48 V. Na tyto svorky jsou připojena pomocná relé K119, K120, K128, K129, jejichž kontakty jsou zapojeny do obvodu časového relé K117. Při poruše nebo rozběhu pohonu signály R1-R4 zmizí, pomocná relé odpadnou a přeruší napájení relé K117. Toto po 20 sekundách odpadne a prostřednictvím svých kontaktů, zapojených v kontrolním řetězci ovládacího hlavního vypínače, způsobí jeho vypnutí. Zároveň je přes klidové kontakty pomocných relé přiváděno napětí na signální panel H109, H110. Přítomnost signálu X3, 4 (48 V) na svorce 2X85 signalizuje zásah nadproudové ochrany nebo rychlé ochrany filtru. Je signalizováno na signální panel H107, H108. Paměť signálu S3, 4 se zruší odpojením signálu S5, je to zajištěno zmačknutím vybavovacího tlačítka ochrany S181, S182. Signál X8 (48V) na svorce 1X85 znamená, že výstupní napětí primárního měniče je mimo povolené meze. Vzhledem k tomu, že tento signál nemá svoji paměť, je tímto signálem napájeno pomocné relé K132, které se po zapůsobení napájí dále přes svůj kontakt i po zániku signálu X8. Zrušení samodržení je provedeno přerušením napětí na vodiči 859, což se děje po stisknutí vybavovacího tlačítka ochrany S181, S182.

Signálem X8 se signalizuje porucha nepřítomnosti výstupního napětí 600 V i když není na vstupu 3 000 V. Je proto signál X8 přerušen pomocným kontaktem relé K102, které zajišťuje kontrolu výstupního napětí primárního měniče až po připojení lokomotivy na trolejové napětí.

Kontakty relé K132 jsou rovněž zapojeny do obvodu časového relé K117 a na signalizační panel H107, H108 společně ze signálem X3, 4. Jelikož signál X8 nemá paměť, je relé přidrženo klidovými kontakty K117. Zrušení samodržení se provede stisknutím tlačítka "zrušení ochrany" S181, S182. V obvodu napájení relé K117 je ještě zapojen signalizační kontakt jističe F106, který kontroluje zapnutou polohu jističe F106, z něhož se napájí motor ventilátoru skříně elektroniky M110.

8.1 Topení vlaku

Spínání obvodu vlakového topení je provedeno stykačem vlakového topení K85. Ovládací napětí je na ventil K85.A přivedeno při stejnosměrném systému přes kontakt 7-8 přepojovače systému Q07.L a kontakty 7-8 spínače topení S119, S120. Při střídavém systému je možno spínačem S119, S120 volit topné napětí 1,5 nebo 3 kV. Přepojení se provádí přivedením ovládacího napětí na příslušný elektropneumatický ventil přepojovače topení Q31.A, Q31.B přes klidové pomocné kontakty stykače topení K85.L, překlenuté příslušným pomocným kontaktem samodržení přepojovače Q31.L, Q31.M.

Ovládací napětí je na stykač topení K85 pak přivedeno přes kontakty 11-12 přepojovače systému Q07.M, přes kontakty přepojovače Q31.L, Q31.M a spínače topení S119, S120. Zapnutý stav stykače topení K85 je signalizován ukazatelem vlakového topení H207, H208.

8.2 Topení stanoviště

Topná tělesa pro vytápění kabiny strojvedoucího jsou zapínána stykači. Ovládání stykačů se provádí pomocí spínače S179, S180 s programem pro různou kombinaci zapínání topidel. Podle tohoto programu se pak přivádí napětí na cívky stykačů K88, K89 pro topení umístěné ve stolku strojvedoucího, na cívku stykače K90 pro zapínání topení pod nohy strojvedoucího a na cívky stykačů K86, K87, které zapínají topidla kaloriferu, umístěného v mezistěně. Kalorifery jsou kromě ručního zapínání ještě ovládány prostorovým termostatem S601, S602, který připíná kalorifer v závislosti na předvolené teplotě vzduchu v kabině strojvedoucího. Zároveň s topidly kaloriferu je připínán motor ventilátoru kaloriferu M101, M102.



Ochrana kaloriferu proti tepelnému přetížení je provedena pomocí ochranných termostatů S607, S608, nastavených na 80°C, které po překročení teploty sepnou a vzniklý zkratový proud, omezený odporem R150, R151, vypne jistič F114. Přes jeho rozepnutý signální kontakt se pak přeruší napájení cívky stykače K86, K87, který odepne topidlo kaloriferu. Přes termostat S609, který je umístěn ve skříni elektroniky, je automaticky po překročení přípustné teploty spínán motor ventilátoru skříňe elektroniky M110.

Topidla pro vytápění kabiny strojvedoucího jsou též využita pro další možnost vybití kondenzátoru hlavního filtru C04. Při otevření dveří do strojovny odpadne relé K141 a přes své klidové doteky se přivede napětí na cívky stykačů K86, K87, které sepnou a připojí topidla na síť 3 kV. Přes ně se pak vybíjejí kondenzátory filtru C04.

Při střídavém systému je přes kontakty 9-10 přepojovače Q07.M napájen stykač čerpadel transformátorového oleje, který spíná pomocí termostatu T01.WB v závislosti na teplotě oleje. Signalizace poruchy čerpadel transformátorového oleje je provedena pomocí tlakových spínačů M19.A, M20.A na signálních panelech H107, H108.

Pozn: Od série 69E3 jsou místo časových relé K117 a K123 použity elektronické časovače K138 s pomocnými relé K117 a K123.



9. OCHRANY A MĚŘENÍ.

Lo 11208 P pro 69E2,

Lo 11057 P pro lok. 69E1, Lo11328 P pro lok. 69E3,;

9.1 Ochrany

Relé jednotlivých ochran jsou umístěna ve skříni ochran H280. Při způsobení kterékoliv ochrany se dostává napětí přes hradící diodu příslušné ochrany a koncové relé ochrany V, jehož klidový kontakt přeruší obvod hlavních vypínačů a způsobí jejich vypnutí. Zapůsobení jednotlivých ochran je rozlišeno pomocí padáčkových relé, jejichž samodržení lze zrušit pomocí tlačítka na skříni ochrany, případně pomocí tlačítek S181, S182.

Ve skříni ochrany jsou umístěny tyto jednotlivé ochrany, které sestávají z následujících prvků:

- diferenciální ochrana transformátoru - měřicí transformátory proudu T01.PA, T01.PB, omezovací odpory T01.Q, měřicí relé C, relé s optickou pamětí (dále PR) PR -3P
- nadproudová ochrana transformátoru - měřicí transformátor proudu T01.PA, relé B PR - 2P.
- nadproudová ochrana usměrňovačů - měřicí transformátory proudu T01.PC, T01.PD, relé G, H, PR - 10P, 11P.
- nadproudová ochrana vlakového topení - pro střídavý syst. jsou ve funkci měřicí transformátory proudu T01.PE, T01.PF, při stejnosměrném syst. působí nadproudové relé K09, měřicí relé A, PR -1P.
- nadproudová ochrana kotev I. skupiny trakčních motorů působí při sepnutí 2. kotvy nadproudového relé K04.M, a relé 17P.
- nadproudová ochrana kotev II. skupiny trakčních motorů působí při sepnutí 2. kotvy nadproudového relé K05.M a relé 18P.
- diferenciální ochrana trakčních obvodů působí při sepnutí diferenciálního relé K03, a relé 20P.
- diferenciální ochrana pomocných pohonů působí při sepnutí diferenciálního relé K11 a relé 21P.
- protiskluzová ochrana působí při sepnutí 2. kotvy skluzového relé K21.M K22.M a relé 23P
- ochrana elektrodynamické brzdy působí v brzdovém režimu, kontrolovaném kontakty 11-12 přepojovačů Q11.L, Q12.L po sepnutí 1. kotvy nadproudového relé K04.L, K05.L a relé 25P.
- indikace střídavého systému pomocí měřicího transformátoru napětí T06, měřicí relé L, časové relé 14P, pomocné relé 28P, výstupní relé 29P.
- indikace stejnosměrného systému přes kontakt 1-2 relé K01, časové relé 15P, výstupní relé 30P.
Výstupy indikace systémů zajišťují správné nastavení přepojovačů systémů a blokují nesprávné manipulace. Signalizace indikovaného systému je provedena pomocí ukazatelů H201, H202.
- podpětíová ochrana. Při střídavém systému je ve funkci měřicí transformátor napětí T06, měřicí relé F, pomocné relé 27P, časové relé 8P. Při stejnosměrném systému je časové relé 8P napájeno přes kontakt 1. kotvy relé K02.L. Výstup podpětíové ochrany přeruší obvod stykače pomocných pohonů. Při jízdě tahem přivádí napětí 48 V přes kontakty 13-14 přepojovačů Q11.L, Q12.L, kontakt relé 9P a vypíná hlavní vypínač jako ochrana proti ztrátě ovládacího napětí 48 V slouží padáčkové relé 26P.

9.2 Měření.

Měření trolejového napětí stejnosměrného systému je provedeno pomocí voltmetrů P01, P02, připojených na napětíový dělič R21 (viz.obvody VN). Měření trolejového napětí střídavého systému

zajišťují voltmetry P107, P108, připojené přes regulační odpory R141, R142 na měřicí transformátor napětí T06. Trakční a brzdový proud motorů M01, M02, je měřen ampérmetry P101, P102, proud motoru M03, M04 ampérmetry P103, P104. Budící proud je měřen ampérmetry P109, P110. Měření proudu je prováděno prostřednictvím měřicí soupravy A160, umístěné ve skříni elektroniky. Snímání proudů zajišťují transduktory T11, T12, T19.

K měření rychlosti slouží jeden registrační rychloměr P121 a jeden neregistrační rychloměr P122 s elektrickým pohonem. Snímání rychlosti zajišťuje nápravový vysílač P123. Napájení je provedeno přes stabilizátor proudu z jističe F107.



10. SIGNALIZACE.

Lo 11209 P pro 69E2,

Lo 11058 P pro 69E1, Lo 11329 P pro 69E3.

Světelná signalizace poruch je provedena pomocí signálních panelů H107, H108, H109, H110, signálních lamp H101, H102, akustického návěstidla H301, H302 a impulsního relé K121. Při indikaci signalizovaného stavu se přivádí napětí na příslušnou žárovku h1-h10 v signálním panelu H107, H108, nebo H109, H110 přes svorku a11 na centrální signální lampu H101, H102 a akustické návěstidlo H301, H302. Přes svorku a12 signálního panelu a přes kontakt 13-14 spínače řízení S101.B, S102.B je přivedeno napětí na impulsní relé K121, které přerušovaným spínáním zajišťuje blikání signalizace. Pomocí příslušného vypínače s1-s6 na signálním panelu lze odpojit centrální lampy H101, H102, akustické návěstidlo H301, H302 a zrušit blikání odpojení impulsního relé K121, přičemž na signálním panelu H107, H108, nebo H109, H110 zůstává trvale svítit příslušná signální žárovka, uzemněná přes svorku b4 signálního panelu. Na signálních panelech je rozlišena signalizace těchto poruch a stavů:

Panel H107, H108: h 1 - porucha indikovaná skříní ochran
h 2 - max. teplota oleje transformátoru
h 3 - zapůsobení Buchholzova relé
h 4 - porucha polovodičového prvku
h 5 - porucha čerpadla 1
h 6 - porucha čerpadla 2
h 7 - porucha regulace Y1
h 8 - pomocný kompresor
h 9 - nadproud UNIPULSU
h10 - porucha mazání kompresoru 1

Panel H109, H110: h 1 - porucha ventilace 1
h 2 - porucha ventilace 2
h 3 - skluz
h 4 - porucha centrálního zdroje
h 5 - porucha kompresorů
h 6 - porucha nabíjení sítě 48 V
h 7 - porucha regulace Y2
h 8 - topení odvodnění
h 9 - odpojení elektrodynamické brzdy
h10 - porucha mazání kompresoru 2

Signálními žárovkami H105, H106 je přes tlakový spínač B102 signalizován zvýšený průtok vzduchu.

Kontrolní zásuvka diod Y123 slouží pomocí přepínače S212 s vestavěnou žárovkou H155 k rychlé kontrole diod v zástrčkovém provedení. Po zasunutí diody do zásuvky X123 musí v jedné poloze přepínače S212 žárovka H135 svítit a ve druhé ne. Svítí-li žárovka v obou polohách přepínače, je dioda proražena, nesvítí-li žárovka v žádné poloze, je dioda přerušena. Popis světelné signalizace poruch novějších sérií je přímo ve schématu.



11. ZDROJ 48 V ss, 115 V/400 Hz A OBVODY OSTATNÍ.

Lo 11210 P pro 69E2,

Lo 11059 P pro 69E1, Lo 11330 P pro 69E3

11.1 Nabíjení.

Jako zdroj malého napětí slouží na lokomotivě nabíječ a stabilizátor GO1, který zajišťuje napájení stabilizované sítě 48 V a přes jistič F202 nabíjení lokomotivní baterie G101.

Jištění baterie je provedeno pojistkou F201. Všechny obvody napájené malým napětím jsou pak jednotlivě jištěny příslušnými jističi. Napětí sítě 48 V měří voltmetry P125, P126, umístěné v kabině strojvedoucího. Porucha nabíječe je signalizována na signálním panelu H109, H110. Pro nabíjení lokomotivní baterie v depu, slouží zásuvka X111. Za účelem měření izolačního stavu je v obvodu zapojen ruční odpojovač Q101, který odpojí výstup 48 V z nabíječe a odpojí společný minusový potenciál 999 od ukostřeného potenciálu 199. Diodové bloky U15, U16, U17 slouží k oddělení obvodů 48 V v silových měničích od obvodů 48 V, napájecích regulačních obvodů a sítě malého napětí na lokomotivě. Potenciály 695 a 199/3 musí být provedeny vodiči s izolací na 3 kV. U lok. 69 E2,3 nabíjecí proud baterie je měřen ampérmetry P127, P128, umístěnými na pultech strojvedoucího.

11.2 Centrální napáječ.

Na lokomotivě je centrální napáječ G201. Je napájen z lokomotivní sítě 48 V ss přes jistič F203 s elektromagnetickým vybavováním. Cívka jističe je vybavována při poklesu napájecího napětí pod 33 V a zvýšení napětí na stabilizátoru nad 30 V. Toto je vizuálně signalizováno padáčkovým relé, umístěným uvnitř zdroje.

Výstup centrálního napáječe je 115 V/400 Hz, které slouží k napájení všech elektronických zařízení na lokomotivě. Porucha napáječe - zánik 115 V - je signalizována na signálním panelu H109, H110 na stanovišti. Na svorce 3X1 je napětí 28 V ss, které slouží k cejchování transduktorů měřící soupravy.

11.3 Pomocný kompresor.

Motor pomocného kompresoru M109 je napájen z lokomotivní baterie přes pojistku F204. Spínání je provedeno stykačem K131, který je ovládán spínačem S115, S116 a tlakovým spínačem S502. Chod pomocného kompresoru je kontrolován na signálním panelu H107, H108.

11.4 Houkačky.

Na každé straně lokomotivy je pneumatická houkačka a píšťala. Píšťaly jsou ovládány ručními tlačítky S1129, S130, přes jejichž kontakty jsou napájeny elektropneumatické ventily Y129, Y130. Ovládání houkaček je provedeno nožním spínačem S131, S132 nebo ručním tlačítkem S133, S134, přes jejichž kontakty se přivádí napětí na elektropneumatické ventily houkaček Y127, Y128. Jištění píšťal je provedeno jističem F153, jištění houkaček jističem F154.

11.5 Odvodnění.

Pomocí spínačů S175, S176 jsou ovládány elektropneumatické ventily odvodnění Y125, Y126 a topná tělesa odvodňovacích kohoutů E211, E212. Topení je signalizováno na stanovišti na signálním panelu H109, H110.

11.6 Elektrické stěrače oken.

Lokomotiva je vybavena dvourychlostními elektrickými stěrači oken, ovládanými spínači S185, S186. Motory stěračů jsou na 24 V, proto jsou zapojeny dva do série a napájeny z lokomotivní baterie 48 V s vyvedeným středem. Pomocí spínačů S185, S186 jsou ovládány také motorčky ostříkovačů čelních skel M111, M112. Při vypnutí stěračů je vždy zajištěno dotáhnutí stěrače do výchozí polohy, což je zabezpečeno koncovým spínačem, umístěným v převodovce. Jištění je provedeno jističi F134, F135, F136.

11.7 Rozmrazování čelních oken.

Je zajištěno pomocí drátkových rozmrazovačů E201, E202, E203, E204, jejichž zapínání se provádí ve třech výkonových stupních spínači S177, S178.

11.8 Mazání okolků.

Mazání okolků se provádí pomocí elektropneumatických ventilů Y135, Y136. Spínání ventilů se provádí impulzorem A505, který je ovládán kontakty rychloměru P122. Děje se při rychlosti vyšší než 15 km/hod. V závislosti na ujeté dráze lokomotivy, vždy po ujetí 250 m.

11.9 Pískování.

Pískování se provádí pomocí elektropneumatických ventilů Y131, Y132, ovládaných pomocí nožního spínače S135, S136 nebo tlačítka pískování S137, S138. V obvodu ventilu pískování je zapojeno impulsní relé K122, které při nožním ovládním zajišťuje impulsní pískování. Kontakty směrového válce řídicího kontroléru S103.A, S104.A určují vždy 1. a 3. nápravu ve směru jízdy.

11.10 Klimatizace, chladnička, ohříváč vody,

Klimatizační jednotka E205, E206 s kompresorovým chladicím agregátem (viz [Napájení](#) motoru) jednotka obsahuje filtroventilační zařízení a zajišťuje ovládní stykačů motorů kompresorů klimatizace.

Lokomotiva je dále vybavena chladničkou E221, jištěnou jističem F122 a ohříváčem vody E223, zapínaným spínačem S209 a jištěným jističem F124. V zásobníku vody je topidlo E223, které zabráňuje zamrznutí vody.



12. OSVĚTLENÍ

Lo 11211 P pro 69E2,

Lo 11060 P pro 69E1 Lo 11331 P pro 69E3. ,

V dálkových reflektorech jsou na lokomotivě použity vždy 2 v sérii spojené halogenové výbojky E101.A, B, E102.A, B. Pomocí spínače S141, S142 lze volit plné nebo tlumené světlo zapojením části předřadného odporu R101, R102, nebo v případě poruchy zapojit pouze jednu výbojku do série s celým odporem R101, R102

Návěstní světla E104, E105, E106, E107 mají bílé a červené světlo, jichž volba se provádí jednotlivě příslušným spínačem S143, S144, S145, S146. Pomocí spínačů S147, S148, S149, S150 je možné zapínat rovněž návěstní světla zadní. Pomocí rozpinacích kontaktů 3-4 spínače řízení S101.B, S102.B se vyřazují z činnosti ovládací spínače návěstních světél na neobsazeném stanovišti. K témuž účelu slouží diody V118, V119. Pomocí spínačů S201, S202 nebo S205, S206 je zapínáno osvětlení strojovny E151 nebo E153 pomocí spínačů S203 pak osvětlení podvozku E152.

Osvětlení stanoviště je zajištěno žárovkami E111, E112, ovládanými spínači S151, S12. Osvětlení palubních přístrojů je provedeno žárovkami E117, E118, E121 - E132 s nastavitelnou intenzitou osvětlení, pomocím odporu R103 - R108. Zapínání se provádí ve dvou stupních spínačem S139, S140. Osvětlení rychloměru P121, P122 je provedeno vestavěnými žárovkami, zapojenými přes předřadné odpory R109, R110. Na lokomotivě je dále osvětlení stolku E115, E116, osvětlení jízdního řádu E113, E114. Na stanovištích, ve strojovně a pod rámem lokomotivy jsou umístěny zásuvky X101-X104. Každé stanoviště je vybaveno ventilátorkem M103, M104 spínaným spínačem S127, S128.

13. ZABEZPEČOVACÍ A SDĚLOVACÍ OKRUHY.

Lo 11212 P pro 69E2,

13.1 Vlakový zabezpečovač.

Autostop používá kódu frekvenčně impulsního, jímž je šifrován kolejový signál. Rozlišení přenášených návěstních pojmů se provádí různou hustotou proudových impulsů za vteřinu. Přenášejí se aktivní návěstní pojmy a identifikace obsazenosti traťového oddílu jiným vlakem nezávisle na činnosti traťového zabezpečovacího zařízení. Zařízení na lokomotivě je napájeno přes konektor K4 z napáječe G202 stabilizovaným napětím 115 V, 400 Hz a 24 V ss.

Přeměna soustavy impulsů, přijímaných z kolejových obvodů prostřednictvím dvou indukčních snímačů A402.E, A402.F, před prvním dvojkolím lokomotivy, se provádí pomocí dešifrátoru, který je umístěn v řídicí skříni A402.A. Konečné vyhodnocení je signalizováno návěstním pojmem na opakovači A402.C, A402.D, které se nachází na každém stanovišti strojvedoucího. Pomocí spínačů S157, S158 je ovládan přepínač frekvenčních filtrů 50/75 Hz, který umožňuje funkci autostopu při provozu lokomotivy na stejnosměrném i střídavém systému, nebo v úsecích, kde je příslušná frekvence použita.

Jakmile vjede lokomotiva do oddílu s kódovanými kolejovými proudy, rozsvítí se na opakovači příslušný návěstní znak. Přenášeli-li se "zelená" nebo "žlutá" zařízení nevyžaduje žádného zásahu od strojvedoucího.

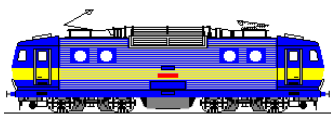
Při přenosu zakazujících návěstních pojmů nebo při přerušení přenosu, kdy opakovač zhasne, jsou uvedeny do činnosti houkačky H303, H304. Jestliže do 5 sec. nestiskne strojvedoucí tlačítka bdělosti S153, S154, S155, S156, dojde k automatickému zabrzdění. Vybavení brzdy je provedeno pomocí šoupátka elektropneumatického ventilu Y106, který je v základní poloze pod proudem a po přerušení proudu vypustí vzduch z potrubí průběžné brzdy. Automatická výluka vybavení brzdy je provedena pomocí tlakového spínače S515, který spíná při poklesu tlaku v potrubí brzdy pod stanovenou hranici.

Přenos návěstních pojmů "červená" a "modrá" je zapisován na pásku tachografu P121 pomocí zapisovacích elektromagnetů. V obvodu tlačítek bdělosti jsou zapojeny kontakty ovladače průběžné brzdy S109, S110, pákového ovladače řídicího kontroléru S103.B, S104.B, tlačítek volby S105, S106, S107, S108, tlačítek píšťal S129, S130 a nožního tlačítka houkaček S131, S132, kterými je simulováno stisknutí tlačítka bdělosti.

Řídicí skříň vlakového zabezpečovače A402.A vyhodnocuje veškeré kódované signály z traťového zařízení a signály kontaktních prvků zařízení lokomotivy. Vlastní ovládání vlakového zabezpečovače je provedeno ovládáním skříňkou A402.B, ve které jsou soustředěny: zamykání, ovládací přepínač volby jízdního režimu, přepínač stanovišť, kontrolní signálka startu a registrační počítadlo.

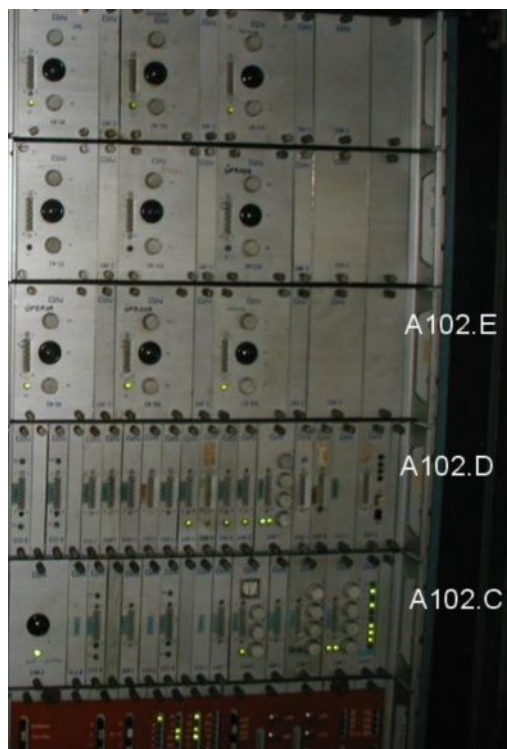
13.2 Radiostanice VKV.

Pro radiostanici VKV,VS-47, je napájení přes jistič F192.



14. OBECNÝ POPIS BLOKŮ ELEKTRONIKY řady. 162 – 363

- 14.1 CŘC – centrální řídicí člen** viz. **elektronické regulátory** **LOKEL**
CRC zpracovává signály z řídicího kontroléru nebo regulátoru rychlosti RR, převodníku p/e pro řízení elektrodynamické brzdy EDB a z regulátoru tahu RT. Podle vyhodnocení těchto signálů zadává do regulátoru tahu RT požadovaný jízdní režim a velikost požadovaného poměrného tahu.
- 14.2 SMP – Souprava pro měření proudů**
SMP je určena pro měření dvou kotevních proudů a měření budícího proudu trakčních motorů lokomotivy. Proudů jsou snímány transduktory a jsou vedeny do vyhodnocovacích desek. Výstupní napětí jsou zavedena do měřících přístrojů na stanovištích strojvedoucího. Slouží jen ke kontrole proudů strojvedoucím. RT má své vlastní měření !!!
- 14.3 PSO – skluzová ochrana**
PSO je určena pro vyhodnocení skluzu náprav při jízdě a nebo smyku při brzdění. PSO porovnává nepřetržitě otáčky všech náprav (čidla umístěna na nápravách). Ta náprava, která má nejmenší otáčky v jízdě nebo největší při brzdění je tzv. vztažná náprava. Se vztažnou nápravou se porovnávají otáčky ostatních náprav a rozdíl otáček určuje výstupní signály do RT.
- 14.4 RR – regulátor rychlosti** viz. **elektronické regulátory** **LOKEL**
RR automaticky udržuje zvolenou požadovanou rychlost. Nepřetržitě porovnává skutečnou a požadovanou rychlost a přechod do jiné rychlostní hladiny uskutečňuje prostřednictvím regulátoru tahu RT a elektricky řízeného brzdiče.
- 14.5 RT – regulátor tahu** viz. **elektronické regulátory** **LOKEL**
RT je rozdělen do několika funkčních dílů:
- Y1 Blok napájení – obsahuje tři vany napájecích zdrojů. Jedna vana je vždy záložní.
 - Y2 Blok generátoru impulsů – generuje podle požadavků bloku analogové regulace impulsy pro hlavní a zážecí tyristory PM a pro tyristory BM. Jsou zde také generovány impulsy pro přepětovou ochranu filtru a pro napěťová čidla.
 - Y3 Blok analogové regulace – zajišťuje požadované průběhy proudu trakčních motorů jak v jízdě, tak i v brzdě, pomocí dvou regulátorů kotevních proudů RikA a RikB, regulátoru napětí kotev Ruk a regulátoru budícího proudu Rie.
 - Y4 Blok logických funkcí – vyhodnocuje pomocí soustav logických funkcí signály z řídicích stanovišť, z CRC, z pomocných kontaktů silových stykačů a bloku analogové regulace.
 - Y5 Blok diagnostiky – umožňuje kontrolu správné činnosti regulátoru tahu. Umožňuje vyhledávání poruch a nastavování RT. Slouží jako indikační jednotka.
- 14.5.1 EDYN12 EDYN13** viz. **elektronické regulátory** **LOKEL**
RPM Regulátor primárního měniče 600V – regulátor (EDYN13) zajišťuje regulaci primárního měniče 3 kV / 600 V. Zátěž je čtveřice sekundárních pulsních měničů.
SPM Regulátor sekundárních měničů – regulátor (EDYN12) zajišťuje regulaci čtyř sekundárních pulsních měničů, napájející dva ventilátorová a dvě kompresorová soustrojí a statický dobíječ.





15. TRANSFORMÁTOROVÁ JEDNOFÁZOVÁ SOUPRAVA ELH

Jednofázová lokomotivní transformátorová souprava elektrické lokomotivy 69E se skládá:

- 1 ks jednofázový transformátortyp ELH 6363/48
- 4ks vyhlazovacích tlumivek typ CLVH 360 – 2b
- 1 ks vyhlazovací tlumivky typ CLVH 1280 – 2a

15.1 Trakční transformátor typ ELH 6363/48

Hlavní parametry transformátoru:

- Jmenovitý vstupní výkon trvale 4206 kVA
- Jmenovitý výstupní výkon trvale 3400 kVA
- Jmenovitý výkon vinutí pro vlakové topení při 1,5 a 3 kV 800 kVA
- Jmenovitý výkon odbočky pro pohon čerpadel 6 kVA
- Jmenovité provozní vstupní napětí 25 kV
- Max.dovolené provozní vstupní napětí 27,5 kV
- Min.dovolené provozní vstupní napětí 19,0 kV
- Krátkodobé max. provozní vstupní napětí po dobu 6min. 29,0 kV
- Krátkodobé provozní vstupní napětí po dobu 10min. 17,5 kV

Výstupní vinutí pro trakční motory:

- Jmenovitý výkon trvale 2x 1700 kVA
- Jmenovité výstupní napětí 2x 1667 V
- Jmenovitý výstupní proud 1020/1020 A
- Jmenovité napětí na odbočce u jednoho vinutí 1x 833,5 V
- Jmenovitý proud odbočky 50 A

Výstupní vinutí pro vlakové topení a čerpadla oleje:

- Jmenovité výstupní napětí pro vlakové topení 2x 1538 V
- Jmenovité napětí na odbočce pro dvě čerpadla 256,5 V
- Jmenovitý výstupní proud vinutí pro vlakové topení 520/260 A
- Jmenovitý proud odbočky pro čerpadla 23,4 A

Zatížitelnost vinutí transformátoru:

Vinutí transformátoru snesou za studeného stavu krátkodobé zatížení proudy, odpovídající výstupnímu proudu vinutí pro trakční motory takto:

- 1150/1150A po dobu 6min.
- 1300/1300A po dobu 15min.
- 1510/1510A po dobu 5min.

Výkon všech vinutí transformátoru při vstupním napětí menším než 25kV se snižuje s napětím lineárně.

15.2 Vyhlazovací tlumivky trakčních motorů typ CLVH 360 – 2b

Sestávají se ze 4 samostatných, magneticky oddělených tlumivek

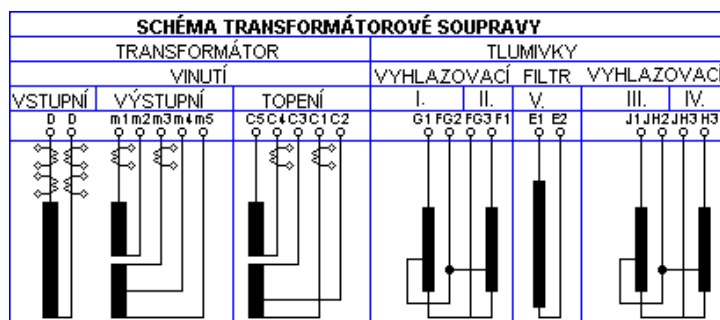
- Typový výkon 4x 180 kVA
- Jm. napětí 3000 V
- Max.provozní napětí 4000 V
- Jm.proud 4x 360 A
- Krátkodobé přetížení ze studeného stavu- o 550 A/5min
- Indukčnost jednoho vinutí při proudu
- 0 + 360A nezávisle na předmagnetizaci 4x 11 mH
- Ohmický odpor jednoho vinutí 0,0577 Ω/28 °C

15.3 Filtrační tlumivka typ CVLH 1280 – 2a

- Typový výkon 2050 kVA
- Jm. napětí 3000 V
- Max.provozní napětí 4000 V
- Jm.proud 1280 A
- Krátkodobé přetížení ze studeného stavu o 550 A/5min
- Indukčnost vinutí při proudu
- 0 + 1280A nezávisle na předmagnetizaci min.10 mH
- Indukčnost vinutí při proudu 60A 29 mH ±30%
- Ohmický odpor vinutí 0,02914Ω/20 °C

15.4 Hmoty transformátorové soupravy:

- Celková hmotnost soupravy s olejem 10137 kg
- Hmotnost transformátoru 5572 kg
- Hmotnost soupravy tlumivek 3685 kg
- Hmotnost oleje 880 kg
- Hmotnost soupravy bez oleje 9257 kg



15.5 Popis jednofázového transformátoru

Transformátor s konstantním převodem je určen pro napájení trakčních motorů, pomocných pohonů a topení stanovišť - přes křemíkové usměrňovače v můstkovém zapojení ze dvou stejných, navzájem oddělených výstupních vinutí - výstupy m1, m2, m3, m4, m5.

Mezi výstupy m3 - m4 je vyvedena odbočka v polovině vinutí - m4.

Vinutí s výstupy C1, C3, C4, C5 slouží k napájení vlakového topení s možností přepnutí na 3000V st. nebo 1500 V st. (seriové, nebo paralelní propojení - přepojovač Q31)

Výstup C2 je určen pro čerpadla trafooleje M19, M20.

- Aktivní části vinutí, včetně spojů jsou uloženy v nádobě zvonového typu. nádoba je uchycena v rámu, který je společný i pro soupravu tlumivek. Rám soupravy je pak připevněn v rámu lokomotivy.
- Magnetický obvod je složen z plechů a jeho konstrukce je bezsvorníková – magnetickým obvodem neprochází svorníky. Jednotlivá vinutí jednoho jádra jsou nasazena na nosném izolačním válci, ve kterém jsou zalisovány plechy jádra. Na obou koncích vinutí jsou stahovací desky, které se opírají o stahovací rám. Spodní rám je zakotven na dně nádoby. Kostra rámu je stažena svorníky. Vinutí jsou mezi sebou a od stěn nádoby izolovány manžetami a deskami.
- Vstup 25kV do transformátoru je proveden kabelovou průchodkou, která je na boku nádoby. Průchodky všech vývodů vinutí a konce vinutí měřících traf jsou vyvedeny na svorkovnice na víku nádoby. Měřící trafo jsou navlečeny na přívodní izolované vodiče za průchodkami k vinutí transformátoru.
- Na víku nádoby transformátoru je uchycen signalizační termostat teploty oleje, spínající při teplotě 85°C
- a dilatační nádoba pro vyrovnávání změn objemu oleje při různých teplotách. V jejím vnitřním prostoru jsou přepážky proti čerpení oleje během jízdy lokomotivy. Pro kontrolu stavu oleje je na jejím boku připevněn deskový znakoměr. Dilatační nádoba je vybavena plnicím otvorem, jímkou kalu a vysoušečem vzduchu (1,5 l) s náplní 80% Silikagelu a 20% Blaugelu. S transformátorem je dilatační nádoba spojena potrubím, ve kterém je uzavírací kohout a plynové - Buchholzovo relé.
- Dva vzduchové chladiče oleje transformátoru jsou ofukovány vzduchem z přívodních kanálů od ventilátorů, který je vyfukován přes soupravu tlumivek do prostoru pod skříní lokomotivy. Proudění oleje zajišťují dvě bezucpávková čerpadla. Chlazení tvoří dva samostatné chladicí okruhy. Pro výměnu čerpadla nebo chladiče bez vypouštění oleje, jsou na přívodním potrubí umístěny uzavírací kohouty.

15.6 Tlumivková souprava

Čtyři vyhlazovací tlumivky trakčních motorů typ CLVH 360 – 2b a jedna filtrační tlumivka typ CVLH 1280 – 2a vstupního filtru lokomotivy jsou připevněny ke společnému stínicímu rámu a jsou chlazeny vzduchem. Vinutí tlumivek jsou navržena na oteplení 130°C. Souprava tlumivek se po montáži impregnuje, včetně magnetického obvodu a stahovací konstrukce a tvoří tak pevný celek.

15.7 Buchholzovo plynové relé

Buchholzovo plynové relé signalizace: 1.° informace na stanovišti strojvedoucího !Δ
2.° vypíná HV

1.° nebo 2.° Buchholzova plynového relé působí z těchto příčin

Ztráta oleje netěsností transformátoru nebo potrubí

Vývoj plynu při závadě transformátoru

Vady v signální části relé nebo vodičích (není účelem)

Kontrolním okénkem v relé lze zjistit, je-li příčinou signalizace plyn nebo vzduch. Při výskytu plynu je prostor nad olejem zakalen. Plyn se pozná i podle čichu. Jinak se zjišťuje přístrojem, který se šroubuje na zkušební kohoutek.

NEZKOUŠET OHNĚM !!

Výskyt plynu je vždy známkou havarijního stavu a transformátor již strojvedoucí neuvádí pod napětí.

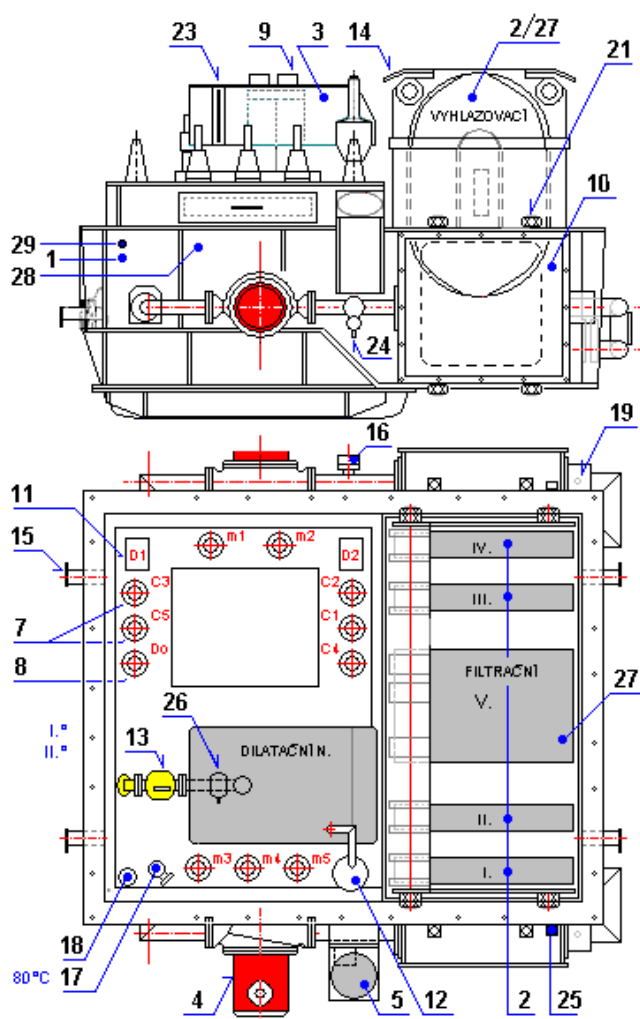
Je-li v relé vzduch, je příčinou pokles hladiny oleje netěsností nebo teplotou oleje. Netěsnosti je nutné odstranit a olej doplnit, nebo zahřát a pak můžeme transformátor opět uvést pod napětí.

15.8 Přístupy k transformátorové soupravě:

V uličce na podlaze u přístrojového rámu ve strojovně jsou přišroubované kryty. Je jimi přístup k horní části tlumivek.

Na podlaze pod vzduchovým panelem (vpravo od DAKO BSE) je kryt Buchholzova plynového relé. (Případná kontrola čichem.)

Pod rámem lokomotivní skříně je z každé strany transformátoru jeden odnímatelný kryt přístupu k hornímu víku nádoby transformátoru. Kryty jsou opatřeny koncovými spínači, které jsou v obvodu obou hlavních vypínačů.



- TERMOSTAT TEPLoty OLEJE 80°C
- BUCHHOLZOVO RELÉ

SIG. NA PANELU
 I.ª - SIG. NA PANELU
 II.ª - VYPNUTÍ HV

1. NÁDOBA TRANSFORMÁTORU
2. VYHLAZOVACÍ TLUMIVKA
3. DILATAČNÍ NÁDOBA
4. OLEJOVÉ ČERPADLO
5. KABELOVÝ VÝVOD 25kV - D25
6. PRŮCHODKA 7kV - m1,m2,m3,m4,m5.
7. PRŮCHODKA C1,C2,C3,C4,C5 - TPV3/360
8. PRŮCHODKA Do - 3/630
9. PŘÍSTROJOVÁ SKŘÍŇ
10. CHLADIČ OLEJE
11. SVORKOVNICE MĚNIČŮ
12. VYSOUŠEČ VZDUCHU1/5I
13. BUCHHOLZOVO RELÉ
14. PŘIPOJOVACÍ SVORKA TLUMIVKY
15. ČEPY PRO ZVEDÁNÍ SESTAVENÉ SOUPRAVY
16. TLAKOVÝ SPÍNAČ
17. TERMOSTAT Tc73
18. KOHOUT PRO FILTRACI OLEJE
19. OLEJOVÝ FILTR
20. TOVÁRNÍ ZNAK
21. ŠROUBY PRO ZAJIŠTĚNÍ CHLADIČŮ
22. ÚDAJOVÝ ŠTÍTEK
23. OLEJOZNAK
24. VYPOUŠTĚCÍ VENTIL
25. ODVZDUŠŇOVACÍ VENTIL
26. UZAVÍRACÍ KOHOUT
27. FILTRAČNÍ TLUMIVKA
28. VÝPUSŤ OLEJE
29. UZEMNĚNÍ



16. POPIS ČINNOSTI A FUNKCE PULSNÍCH MĚNIČŮ

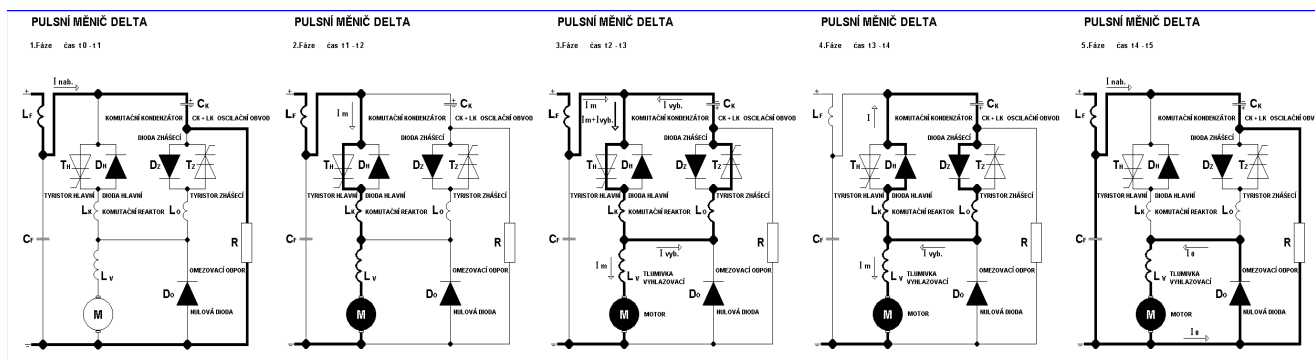
Na lokomotivě jsou použity v silových obvodech dva typy pulsních měničů. Jsou to jednak kotevní pulsní měniče PULS-DELTA A se zhášecími tyristory a jednak pulsní měniče typu Morgan bez zhášecího tyristoru pro buzení trakčních motorů BATYR-DELTA A. Měnič typu Morgan je také použit v obvodech pulsního měniče pomocných obvodů UNIPULS 80 A. Pulsní měnič je bezkontaktní regulátor napětí na zařízení, které je z něj napájeno. Spínáním pulsního měniče jsou pouštěny na spotřebič napěťové impulsy. Počet impulsů a jejich délka za časovou jednotku se mění a tím se také mění střední hodnota napětí na spotřebiči. Jako bezkontaktní spínač je zde použit polovodičový prvek - tyristor. Je to čtyřvrstvý polovodič, který je v normálním stavu nepropustný v obou směrech. Po přivedení napětí na mezivrstvu (řídící elektrodu) začne tyristor propouštět proud v kladném směru. Na to aby se tyristor stal trvale vodivý stačí přivést na řídící elektrodu jen krátký impuls. Pro opětovné uvedení tyristoru do nevodivého stavu je nutné průchod proudu na velmi krátký čas zastavit nebo zákmitem změnit směr průtoku proudu v zapojení pulsního měniče (opačně tyristor nevede).

16.1 Popis a funkce kotevního pulsního měniče PULS - DELTA A

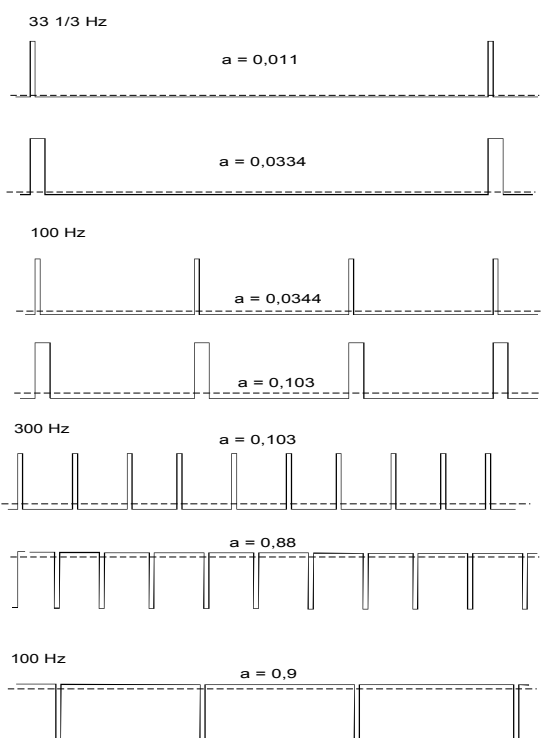
1. Po přivedení napětí na \oplus vodič se nabije komutační kondenzátor C_K přes omezovací odpor R proudem I_{NAB} .
2. Po přivedení impulsu na hlavní tyristor T_H se tento otevře a začne protékat proud I_M kotvou motoru.
3. Po přivedení impulsu na zhášecí tyristor T_Z se tento otevře. Tím se připojí náboj komutačního kondenzátoru C_K k obvodu a začne protékat vybíjecí proud I_{VYB} . Tento proud protéká přes hlavní tyristor T_H a komutační tlumivku L_K spolu s I_M (nárůst proudu). Omezovací tlumivka L_O slouží k omezení nárůstu vybíjecího proudu. Po vybití komutačního kondenzátoru C_K (prudký pokles proudu) dojde vlivem magnetoelektrické síly nahromaděné v komutační tlumivce L_K k nabití komutačního kondenzátoru C_K na opačnou polaritu. Po tomto nabití komutačního kondenzátoru C_K se zhášecí tyristor T_Z z důvodu snížení proudu zavře.
4. Opačně nabitý komutační kondenzátor C_K se začne opět vybíjet (komutační kmit) ale tentokrát přes zhášecí diodu D_Z a hlavní diodu D_H . Tím dojde k špičkovému přerušení průchodu proudu hlavním tyristorem T_H což způsobí jeho vypnutí.
5. Po vybití komutačního kondenzátoru C_K již k dalšímu komutačnímu kmitu nedojde protože hlavní tyristor T_H je uzavřen. Naopak dojde k dalšímu nabití komutačního kondenzátoru C_K ze zdroje. Magnetoelektrická síla vyhlazovací tlumivky L_V a indukčnosti vinutí kotvy která zůstala po vypnutí hlavního tyristoru se maří jako nulový proud I_0 přes nulovou diodu D_0 , což zajistí, že proud kotvy neklesá až k nule.



Časový průběh jednotlivých dějů lze rozdělit do pěti fází, jak je uvedeno na následujícím obrázku:



Kotevní pulsní měnič PULS - DELTA A



Frekvenčně šířková regulace velikosti proudu TM pulsním měničem (čárkované je znázorněna střední velikost proudu TM)

Na lokomotivě jsou celkem čtyři skříňe (fáze) kotevních pulsních měničů. Každý podvozek (sériové spojení dvou TM) je napájen dvěma fázemi. Činnost pulsních měničů je řízena regulátorem tahu umístěným ve skříni elektroniky. Impulzy pro řízení měničů jsou proti sobě o **180°** elektrických vzájemně přesazené. Řízení podvozků je potom proti sobě přesazeno o **90°**. Pulsní měnič používá systému frekvenčně-fázového řízení hlavních tyristorů a je řízen konstantními kmitočty **33 1/3, 100 a 300Hz** které jsou odvozeny z oscilátoru řízeného (diamantovým) krystalem.

- Na počátku rozjezdu se otevírá hlavní tyristor pulsy o frekvenci **33 1/3 Hz**. Zhášecí tyristor je z počátku spínán s minimálním fázovým posuvem (asi 70 ms) po sepnutí tyristoru hlavního poměrné otevření je přítom asi $a=0,011$, což je minimální šířka pulsu při které ještě může proběhnout komutační proces pulsního měniče. Šířka pulsu se postupně zvětšuje tak, že spínání zhašecího tyristoru se stále zpožďuje oproti hlavnímu tyristoru (fázové řízení), až do hodnoty poměrného otevření která je o něco větší než trojnásobek výchozího stavu, tedy asi $a=0,0344$.
 - V tomto okamžiku přejde pulsní měnič na frekvenci **100Hz** s pulsy opět o minimální šíři. Šířka pulsu se zase postupně zvětšuje až jsou zase o něco širší než trojnásobek.
 - Zde přejde pulsní měnič na frekvenci **300Hz** s pulsy o minimální šíři. Poměrné otevření je asi $a=0,103$. Poměrné otevření se pak zvětšuje až na $a=0,9$.

Prakticky celé řízení měniče tedy probíhá na kmitočtu 300Hz a kmitočty 33 1/3Hz a 100Hz jsou pouze přechodné. Při plném otevření přejde měnič na frekvenci **100Hz** aby se zmenšily ztrátové výkony v polovodičích a dalších součástech měniče.

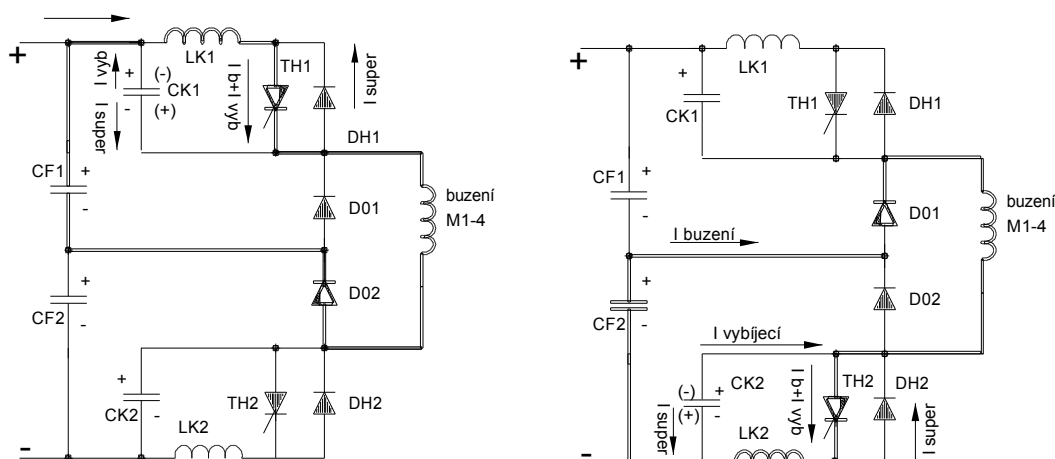
Pulsní měnič buzení, který při postupně se zvětšujícím poměrném otevření kotevních měničů také zvyšoval proud budícími vinutími trakčních motorů nyní při jejich úplném otevření začne budící proud postupně zmenšovat. Tím je nahrazováno zeslabování buzení šuntovacími odpory. Plné otevření kotevních pulsních měničů jen na $a=0,9$ je z důvodu 10% rezervy pro případ náhlého poklesu napětí v troleji. V brzdě je postup obdobný, ale končí na frekvenci 300 Hz při poměrném otevření $a = 0,45$.



16.2 Pulsní měnič buzení BATYR - DELTA A

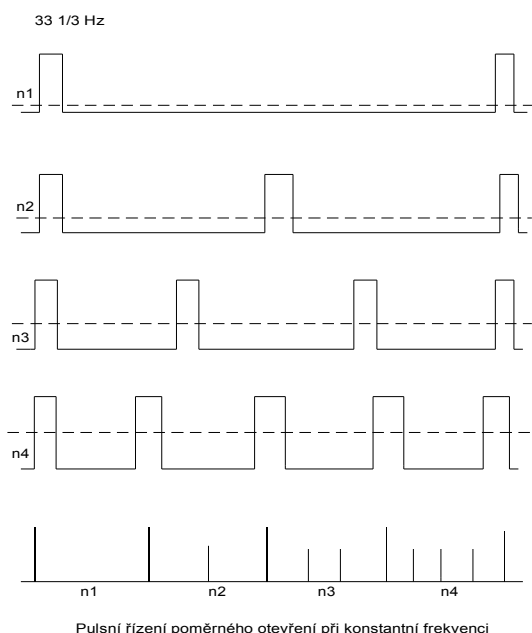
Skříň BATYR - DELTA A obsahuje budící Pulsní měnič, rychlou ochranu filtru, oddělovací diody brzdy pro kotovní měniče obou podvozků lokomotivy a všechny převodníky napětí potřebné pro činnost lokomotivy.

Budící pulsní měnič napájí budící vinutí všech čtyř motorů, která jsou trvale zapojena do série. Je dvoufázový se střídavým spínáním obou fází se vzájemným posunutím o 180° el., a využívá komutační obvod typu **MORGAN**. Každá fáze, obsahuje větev antiparalelního spojení tyristor-dioda, komutační kondenzátor, komutační reaktor a větev nulových diod, je napájena 1/2 napájecího napětí vytvořenou filtrem s vyvedeným středem (kondenzátory C1, C2). Celkové napětí vinutí je při plném buzení asi 300 V, takže poměrné otevření obou fází pulsního měniče musí být velmi malé, to je asi $a = 0,1$.



Také u tohoto měniče je záporná půl perioda po kterou hlavní tyristor nevede a tedy dojde k jeho uzavření vytvářena uměle paralelním komutačním LC obvodem s komutačním kondenzátorem a komutačním reaktorem. Není zde ale zhašecí tyristor se zhašecí diodou. Komutační kmit zde začne okamžitě po otevření hlavního tyristoru, který propojí přes komutační tlumivku elektrody komutačního kondenzátoru. Přes komutační tlumivku pak teče jednak vlastní proud do buzení TM a proud vybíjecí. Tento vybíjecí proud pak na komutační tlumivce po svém skončení vyvolá impuls který komutační kondenzátor přebije na opačnou polaritu. Opětovné vybíjení, které začne okamžitě po skončení impulsu na komutační tlumivce prochází již přes hlavní diodu zapojenou antiparalelně k hlavnímu tyristoru. Na hlavní tyristoru se tedy krátkodobě objeví impuls opačného napětí, proto se uzavře. Po zbývajících částech periody do příchodu nového impulsu se budící proud nyní indukovaný ve vlastním vinutí z nahromaděné magnetické energie a vyvolaný změnou z ukončení průchodu proudu přes hlavní tyristor uzavírá přes obě nulové diody

Pulsní měnič buzení BATYR - DELTA A



Doba otevření hlavního tyristoru je zde konstantní a je dána rychlostí průběhu komutačního LC kmitu. Napěťové impulsy jsou tedy také stejné, měníme jejich počet za časovou jednotku a tím i střední hodnotu napětí na budícím vinutí. Takováto regulace se nazývá **pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci**. Její princip spočívá v tom, že během periody konstantní synchronizační frekvence **33 1/3 Hz** vysíláme na hlavní tyristory řadu impulsů. Počet impulsů závisí na velikosti vstupního analogového signálu do regulátoru pulsního měniče buzení. Ten potom převádíme na analogově frekvenčním převodníku na impulsy určité frekvence.

Napětí na budících vinutích se nemění plynule jako na kotovních měničích, ale skokově podle toho kolik impulsů je vysláno za jednu periodu **33 1/3 Hz**. Velikost budícího proudu je snímána převodníkem i_E pro účely regulace a ochrany budícího měniče.



16.3 Popis a funkce UNIPULS 80A

Skříň měničů UNIPULS 80A slouží k napájení ventilátorových a kompresorových motorů o jmenovitém napětí 440 Vss. Elektrické schéma skříně je koncipováno do dvou stupňů, přičemž primární pulsní měnič zajišťuje pouze stabilizované výstupní napětí 600V a z něj jsou dále napájeny další obvody s individuálními měniči.

Pro napětí 600V je ve skříni unipulsu kondenzátorový filtr včetně rychlé tyristorové ochrany. Z napětí 600V jsou potom napájeny sekundární pulsní měniče, které toto napětí přizpůsobují na štitkové hodnoty a zajišťují rozběhy a regulaci jednotlivých motorů. U motorů kompresoru jejich plynulý rozběh a u motorů ventilátorů i regulaci otáček podle trakčního proudu a okolní teploty.

Výstupu primárního měniče 600V je využito i pro napájení měniče pro dobíjení lokomotivní baterie a přímé napájení (pouze přes předřadné odpory) kompresorů klimatizace obou stanovišť.

Skříň měničů UNIPULS 80 A obsahuje:

primární pulsní měnič

4 ks sekundárních pulsních měničů

kondenzátor vstupního filtru sekundárních pulsních měničů

tyristorovou ochranu tohoto filtru - TOF paralelně k sekundárnímu filtru

Mimo skříně jsou umístěny:

Vstupní filtr primárního pulsního měniče kapacita 320 uF/4 kV (nebo filtr trakčních měničů), tlumivka 40 mH/50 A

Tlumivka vstupního filtru sekundárních pulsních měničů 15 mH

Regulační obvody

Primární pulsní měnič 3000V/600V - využívá zapojení typu **MORGAN se zpětnou diodou**. Obsahuje sériový řetězec 8 bloků antiparalelně zapojeného hlavního tyristoru T_H a diody D_H , komutační kondenzátor, komutační reaktor, sériový řetězec 7 bloků nulových diod D_o , oddělovací diodu filtru, dále pak pojistku, proudové měniče s převodníkem proudu, převodníky napětí, koncový zesilovač impulsů pro řetězce hlavních tyristorů a signalizaci proražených polovodičových součástek a kondenzátorů. Primární pulsní měnič pracuje s pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci 33 1/3 Hz.

Sekundární pulsní měnič SMP1 – SMP4 600V/100 – 440V využívá zapojení typu **MORGAN bez zpětné diody**. Obsahuje hlavní tyristor T_H , komutační reaktor, komutační kondenzátor, nulovou diodu D_o , dále pak pojistku, převodník proudu a signalizaci přerušené pojistky měniče, oddělovací diodu D_k .

Sekundární pulsní měnič pracuje s pulsním řízením poměrného otevření při konstantní synchronizační frekvenci **33 1/3 Hz**.

Signalizace správné činnosti pomocného pohonu, tj. motoru i ventilátoru, je zajištěna signálem R1 + R4. (Úroveň H + 48V značí buď rozběh pohonu nebo špatnou funkci pohonu).

K signalizaci přerušené pojistek napájecího usměrňovače a pulsních měničů na řídicím stanovišti jsou použity signály R1 + R4.

Rychlá ochrana filtru:

Při překročení maximální nastavené hladiny napětí hlavního filtru, ke kterému dojde při jakékoli poruše (následuje okamžité zablokování řídicích impulsů pulsních měničů) vlivem el. energie nahromaděné ve filtrační tlumivce, sepne tyristorová ochrana pomocí tyristorů T 01 a T 02 paralelně k C_F odpory R 01 a R 02 a dá okamžitě signál k vypnutí hlavního vypínače příslušného systému. Odpory jsou dimenzovány pouze na pohlcení energie filtru.

**17. Rozdělení signálů v regulátoru PPM****17.1. Rozdělení signálů v regulátoru PPM - EDYN 13.A**

Převodní poměr signálů z čidel:	signál	převodní poměr
Napětí v troleji	- uF3	4000V/10V
Proud PPM	- iF	500A/10V
Výstupní napětí PPM	- uF1	600V/10V

Maximální odběr z troleje (silová část PPM) → 250A

Propojení regulátoru EDYN 13.A s navazujícími obvody: ŠR X86 - napájení z NK-1 zdroje.

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Uroveň	Význam
01	N15	vstup		-15V		napájení
02	M	vstup		0V		napájení
03	P5	vstup		+5V		napájení
04	P15	vstup		+15V		napájení
05	P24	vstup		+24V		napájení
06	ZN - 1	vstup		kontakt		ztráta napětí
07	ZN - 2	vstup		0V		ztráta napětí

ŠR X87 - propojení se silovými obvody - U60.A:

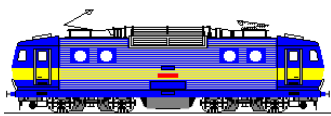
Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Uroveň	Význam
01	P24	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
02	IH	výstup	log.	24V	0	prim.měníče
03	P24	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
04	ROF	výstup	log.	24V	0	ROF 05
05	S61	výstup		24V/600Hz		napájení čidel
06	S62					
10	uF3	vstup	anal.	0-20V		napětí v trol. 11
11	iF	vstup	anal.	0-10V		proud filtru
14	M			0V		

ŠR X88 - propojení regulačních obvodů EDYN 13.A - EDYN 12.A

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Uroveň	Význam
02	X3+X4	výstup	log.	5V	1	nadproud přepětí
03	X1	vstup	log.	5V	1	přepětí filtru
04	SNCL	výstup	log.	5V/33 1/3Hz		synchronizace
08	uF5	výstup	anal.	0-10V		omezení výkonu SPM
09	S5	vstup	log.	5V	0	start PPM
10	uF1	vstup	anal.	0-12V		nap.filtru 600V
12	L+48	vstup		48V		napájení
13	L-48	vstup		48V		
14	M			0V		

Rozdělení signálů v regulátoru PPM - EDYN 13.A

IF	=	proud PPM
uF1	=	napětí na filtru ss meziobvodu (600V)
uF3	=	napětí v trakčním vedení
uF4	=	získán z uF3 a společně s iF tvoří mez klopení pro nadproud K8
uF5	=	omezuje výkon SPM (invertováno z uF4)
K8	=	překročení max. dovoleného iF - nadproud PPM
S	=	start PPM v provozních podmínkách
S5	=	splněn požadavek startu PPM v řídicích obvodech lok.
S	=	negace startu PPM (nevyhovující provozní podmínky)
S5	=	není splněn požadavek startu v řídicích obvodech lok.
X1a	=	uF3 1,2 uF3 jm. = napětí v TV je větší než 3600V
X2a	=	uF3 0,7 uF3 jm. = napětí v TV je větší než 2100V
X3	=	přepětí ss meziobvodu uF je větší než 720V
X4	=	nadproud PPM (iF je větší než 250A)

**Přepětí ss meziobvodu**

$$X3 = X1 + X3 \cdot S5$$

Nadproud PPM

$$X4 = K8 + X4 \cdot S5$$

Start primárního pulzního měniče

$$S = S5 \cdot X2a \cdot X1a \cdot X4 \cdot X3 \cdot ZN-1$$

Start primárního měniče je zadáván signálem S5 z řídicího stanoviště a je přiveden po předchozích úpravách v regulátoru SPM - EDYN 12.A do regulátoru EDYN 13.A.

Funkce S blokuje spuštění PPM při nevyhovujících provozních podmínkách.

S5	=	porucha požadavku startu z řídicích obvodů lokomotivy
X2a	=	napětí v TV je menší než 2100V
X1a	=	napětí v TV je větší než 3600V
X4	=	nadproud PPM - iF je větší než iF max. (asi 250A)
X3	=	přepětí ss meziobvodu (uF 720V)
ZN-1	=	porucha napájecího zdroje NK-1

17.2. Rozdělení signálů v regulátoru SPM - EDYN 12.A**ŠR X80 - napájení z NK-1 zdroje**

Umístění	Signál	Směr	Realizace	Význam
01	N15	vstup	-15V	napájení
02	M	vstup	0V	napájení
03	P5	vstup	+ 5V	napájení
04	P15	vstup	+15V	napájení
05	P24	vstup	+24V	napájení
06	ZN-1	vstup	kontakt	ztráta napětí
07	ZN-2	vstup	0V	ztráta napětí

ŠR X81 - propojení s řídicími obvody lokomotivy - Lo 11 968 P

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	S5	vstup	log.	48V	1	start PPM
03	S1	vstup	log.	48V	1	min.chlazení trafa
04	S2	vstup	log.	48V	1	2.st.chlazení trafa
05	S3	vstup	log.	48V	1	3.st.chlazení trafa
06	S4	vstup	log.	48V	1	start kompresor 2.
11	M1	vstup	log.	48V	1	maximální chlazení TM
12	D	vstup	log.	48V	1	skončení dochlazování
14	L-48	vstup	log.	-48V	1	

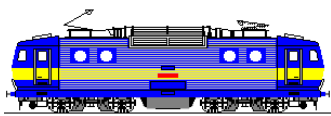
U lok. ř. 163 - 98 E1 signály S1, S2, S3 využity pro start kompresoru 1.

U lok. ř. 363 - 70 E1 jsou sig.S1, S2, S3 určeny pro zadání úrovně napájení motoru ventilátoru pro chlazení oleje trakčního transformátoru.

S160 -100V při uF jm. 5%

S1 . S2220V

S1 . S2 . S3440V


ŠR X82 - propojení se silovými obvody SPM - U60.B-C-D-E

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	+H1	výstup	log.	24V	1	zapínací impulsy
02	-H1	výstup	log.	24V	0	ventilátor TM 1
03	+H2	výstup	log.	24V	1	zapínací impulsy
04	-H2	výstup	log.	24V	0	ventilátor TM 2
05	+i1	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud mot.
06	-i1	vstup	anal.	0-20 mA(l)		ventilátor TM 1
07	+ i2	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud mot.
08	-i2	vstup	anal.	0-20 mA(l)		ventilátor TM 2
09	P15	výstup	anal.	+15V		nap. čidla
10	N15	výstup	anal.	-15V		nap. čidla
11	g	vstup	anal.	-10 až+10V		teplota chladícího vzduchu
12	-ik	vstup	anal.	0Važ-10V		proud kotev TM
13	-ib	vstup	anal.	0Važ-10V		proud buzení TM
14	M			0V		

ŠR X83 - propojení se silovými obvody SPM - U60.B-C-D-E

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	+H3	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
02	-H3	výstup	log.	24V	0	kompresor 1
03	+H4	výstup	log.	24V	1	zapínací impuls
04	-H4	výstup	log.	24V	0	kompresor 2
05	+i3	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud motoru
06	-i3	vstup	anal.	0-20 mA(l)		kompresor 1
07	+i4	vstup	anal.	0-20 mA(k)		proud motoru
08	-i4	vstup	anal.	0-20 mA(l)		kompresor 2
09	-uF	vstup	anal.	0až-11V		napětí filtru
10	+ik	vstup		0-10V		kotevní proud
14	M			0V		

ŠR X84 - propojení regulačních obvodů EDYN 13.A - EDYN 12.A

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	Y	výstup	log.	5V	0	blokování
02	X3+X4	vstup	log.	5V	1	přepětí,nadproud
03	X1	výstup	log.	5V	1	uF 1,2 uF jm.
04	SNCL	vstup	log.	5V/33 1/3Hz		synchronizace
05	K9	výstup	log.	5V	1	ik min.
06	X8	výstup	log.	5V	1	uF mimo meze 600V
07	M1	výstup	log.	5V	0	max. chlazení
08	uF5	výstup	anal.	0-10V		omezení výkonu SPM
09	S5	výstup	log.	5V	0	start PPM
10	uF1	výstup	anal.	0-12V		nap.filtr.600V
11	+ik	výstup	anal.	0-10V		kotev.proud M
12	L+48			+48V		napájení gen.
13	L-48			-48V		v EDYN 13.A
14	M			0V		

ŠR X85 - propojení s řídicími obvody lokomotivy - Lo 11 968 P

Umístění	Signál	Směr	Typ	Realizace	Úroveň	Význam
01	X8	výstup	log.	40V	1	uF mimo meze
02	X3+X4	výstup	log.	48V	1	přepětí,nadproud,
07	R1	výstup	log.	48V	1	SPV ventilátor TM1
08	R2	výstup	log.	48V	1	SPV ventilátor TM2
09	R3	výstup	log.	48V	1	SPV kompresor 1
10	R4	výstup	log.	48V	1	SPV kompresor 2
13	L+48	vstup		+48V		napájení kontrola
14	L-48	vstup		-48V		napájení kontrola

Omezení rozběhového proudu I max.= 85A Trvalý proud = 75A

**Převodní poměr signálů z čidel:**

Proud kotev ik	1800A/10V
Proud buzení ib	1200A/10V
Proud motorů pom.pohonů	250A/50 mA = 25V
Teplota chladícího vzduchu	+50°C/-10V až -50°C/+10V
jm.hod. nap. filtru uF	600V/-8,7V
v troleji (lok. 362-3) 25 kV/50 Hz	612V na filtru ss meziobvodu
3 kV ss	600V na filtru ss meziobvodu

Hlavní poruchová funkce Y**Y = X1 . X2 . X6 . ZN-1 -----> provoz v povolených mezích**

Této funkce je využito k zablokování zapalovacích impulsů pro všechny čtyři sekundární pulsní měniče (blokuje děličky kmitočtu ECD-2 všechny jedním signálem).

K blokování regulátorů RUI → EAR-5A je použit signál Y1, vytvořený monostabilním klopným obvodem ze signálu Y.

Poruchový stav

- X1** = uF > 1,2 uF jm. (720V)
- X2** = uF < 0,7 uF jm. (420V)
- X6** = uN (+15V) < než +14V (kontrola stability napětí)
- ZN-1** = ztráta min. jednoho napětí +5V, +15V, -15V (kontakt)

Obrázek čelních stran panelů EDYN 13.A - EDYN 12.A je ve foto příloze.

17.3 Rozdělení signálů v regulátoru rychlosti A113 - RR 3.1

Napájecí napětí:	⇒ 115V	maximální příkon 100 VA
4X101 - 11X101	400Hz	
Počet vstupů:	⇒ 39 dvouhodnotových + 48V (+25%, -30%)	
	⇒ 1 impulsní TTL	
Počet výstupů:	⇒ 3 analogové -10V až +10V	
	⇒ 3 dvouhodnotové +48V (+25%, -30%)	
	⇒ 5 impulsních +48V (+25%, -30%)	

Teplota okolí: -25°C až +55°C

Indikace LED diod

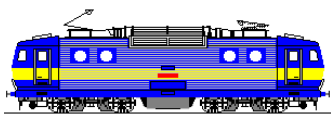
<u>Pozice</u>			<u>Indikace</u>
A01.1 - H1	A	1103	A2 napětí +24V
A01.1 - H2	-"		napětí -24V
A01.2 - H1	A	1103	A2 -
A01.2 - H2	-"		napětí 24V
A02 - H1	A	1215	A1 napětí 15V
A03 - H1	A	1220	A1 napětí +15V
A13 - H1	A 3209 A1		odměřování dráhy
A21 - H1	D	3801	A1 pneumatické odbrzdování není
A21 - H2	-"		pneumatické odbrzdování
A22 - H1	D	3802	A1 výběh
A22 - H2	-"		parkování
A22 - H3	-"		sledování
A23 - H1	D	3803	A1 nízkotlaké přebití
A23 - H2	-"		plnicí švih
A23 - H3	-"		omezování kladného tahu
A25.1 - H1	D	7102	A1 nadproud výstupu parkování
A25.1 - H2	-"		nadproud výstupu plnicího švihu
A25.2 - H1	D	7102	A1 nadproud výstupu závěru
A25.2 - H2	-"		nadproud výstupu odbrzdění
A25.3 - H1	D 7102 A1		nadproud výstupu brždění
A25.4 - H1	D 7102 A1		nadproud výstupu odměřování
A25.4 - H2	-"		-



Svorky	Signál	Směr	Realizace	Význam
X101: 4		vstupní	115V	napájení ARR
X101:11		vstupní	400Hz	RR.3.1
X102: 1		vstupní		palubní nula(PZ)
X102: 2	+48V	vstup	+48V	napětí baterie
X102: 3	A1	vstup	+48V	start aut.kabina 1
X102: 4	Z1	vstup	+48V	zkoušení kabina1
X102: 5	A2	vstup	+48V	start aut.kabina2
X102: 6	Z2	vstup	+48V	zkoušení kabina2
X102: 7	K1	vstup	+48V	start odměř.kabina1
X102: 8	K2	vstup	+48V	start odměř.kabina2
X102: 9	HV	vstup	+48V	Q01 - vypnut
X102:10	TN	vstup	+48V	TV pod napětím
X102:11	315	výstup	+48V	napájení sním.tlaku
X102:12	AS	vstup	+48V	tlak v průběžné potrubí je menší než3bary.
X102:13	BS	vstup	+48V	tlak v 913

Svorka	Signál	Směr	Realizace	Typ	Význam
X106: 7	/ZA	výstup	+48V		závěr
X106: 8	PO	výstup	+48V		provozní odbrzdění
X106: 9	/PB	výstup	+48V		provozní brzdění
X106:10	PAR	výstup	+48V		parkování
X106:11	MER	výstup	+48V		odměřování dráhy
X106:12	PRP	výstup	+48V		preferenční ruč.brzdění
X107: 1	M	vnitřní		DTL	nula napájení
X107: 3	/PGN	vnitřní	+15V	DTL	rychlost zvýšit z PRG
X107: 4	/PGD	vnitřní	+15V	DTL	rychlost snížit z PRG
X107: 5	/CBD	vnitřní	+15V	DTL	rychlost snížit z RCB
X107: 6	/VCB	vnitřní	+15V	DTL	výběh s cílovým brzděním
X107: 7	/VPG	vnitřní	+15V	DTL	výběh z progr..jízdy
X107: 8	VS1	vnitřní	+15V	DTL	ikrementy dráhy
X107: 9	/VS	vnitřní	10V	anal.	rychlost skut.invert.
X107:10	/AZ	vnitřní	10V	anal.	zrychlení žádané
X107:13	OV	vnitřní	+15V	DTL	osobní vlak
X107:14	NV	vnitřní	+15V	DTL	nákladní vlak

Svorky	Signál	Směr	Realizace	Význam
X102:14	CS	vstup	+48V	tlak v 913 je větší než 0,3 baru.
X103: 1				palubní nula (PZ)
X103: 2	DR	vstup	+48V	rychlost snížit rychle
X103: 3	DP	vstup	+48V	rychlost snížit pomalu
X103: 4	DN	vstup	+48V	S104:10
X103: 5	NP	vstup	+48V	rychlost zvýšit pomalu
X103: 6	NR	vstup	+48V	rychlost zvýšit rychle
X103: 7	S1	vstup	+48V	souhlas kabina1
X103: 8	S2	vstup	+48V	souhlas kabina 2
X103: 9	J	vstup	+48V	předvolena jízda
X103:10	V	vstup	+48V	předvoleno výběh
X103:11	P	vstup	+48V	předvoleno parkování
X103:12	J1	vstup	+48V	jízda připravena
X103:13	OV	vstup	+48V	osobní vlak
X103:14	NV	vstup	+48V	nákladní vlak
X104: 1				palubní nula (PZ)
X104: 2	OA	vstup	+48V	předvolba +PT 1
X104: 3	OB	vstup	+48V	předvolba +PT 2
X104: 4	OC	vstup	+48V	předvolba +PT 4
X104: 5	OD	vstup	+48V	předvolba +PT 8
X104: 6	1A	vstup	+48V	předvolba dráhy 1
X104: 7	1B	vstup	+48V	předvolba dráhy 2
X104: 8	1C	vstup	+48V	předvolba dráhy 4
X104: 9	1D	vstup	+48V	předvolba dráhy 8
X104:10	2A	vstup	+48V	předvolba dráhy 10
X104:11	2B	vstup	+48V	předvolba dráhy 20
X104:12	2C	vstup	+48V	předvolba dráhy 40
X104:13	2D	vstup	+48V	předvolba dráhy 80
X104:14	3A	vstup	+48V	předvolba dráhy 100



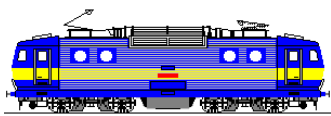
Svorka	Signál	Směr	Realizace	Typ	Význam
X105: 1	PT	výstup	10V	anal.	palubní nula (PZ) poměrný tah PT nula CRC - PZ PT z CRC
X105: 3		výstup			
X105: 4		výstup			
X105: 5	VS	výstup	±10V	anal.	nula ukazatele VS rychlost skut. VS rychl. zadaná VP nula ukazatele VZ
X105: 6		výstup			
X105: 7		výstup			
X105: 8		výstup			
X105: 9		výstup			
X105: 10		výstup			
X105: 11	/VPS	vstup	+5V	TTL	nula snímače
X105: 12	+5V	vstup	+5V	TTL	inkrementy dráhy
X105: 13	24	výstup	24V/400Hz	TTL	napětí snímače
X105: 14					napájecí napětí A114- A115 nula zdroje - 24V/400Hz
X106: 1	/RB	výstupní	+48V		palubní nula (PZ) napájení výstupu napájení výstupu ZA napájení výstupu PB,PO,NP a PS. plnicí švih nízko tlaké přebití
X106: 2		vstup	+48V		
X106: 3		vstup	+48V		
X106: 4		výstup	+48V		
X106: 5	PS	výstup	+48V		
X106: 6	NP	výstup	+48V		



17.4. ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO OVLÁDÁNÍ LOKOMOTIVY

17.4.1 Zprovoznění a rozjezd lokomotivy

REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDÍČÍ ČLEN
zapnutý spínač řízení S101.A zapnutý hlavní vypínač zapojeno a odzemněno zvednuté sběrače	signál F1 signál G
RT vyše signál SO spíná pomocné relé K102 →	sepnou kontakty 1-2 K102 a spíná
sepnou kontakty 1-2 K36 získá signál S1	← K36
přestaví se směrová, páka do "VPŘED" získá signál P vyše signál D0 spíná K108 →	sepnou kontakty 1-3, 6-7 K108
sepnou kontakty 15-16 Q13, Q14 získá signál D1 vyše signál E0 →	← sepnou EPV Q13.A, Q14.A
sepnou kontakty 1-2 K40 získá signál E1 →	sepnou tranzistor a tím i stykač ← K40
RT získá signál WJ vyše signál JO sepne K101 →	zadáme zadávací pákou do jízdy signál NR pro CŘČ CŘČ vyše požadavek jízdy ← signál WJ
sepnou kontakty 1-2 Q11, Q12 získá signál J1 provede kontrolu přítomnosti signálů F1-G-S1-P-D1-E1-J1 vyše signál JS →	sepnou kontakty 1-2 K101 ← sepnou EPV Q11.A, Q12.A CŘČ vyše signál + Wi
RT vyše signál ID pokud $I_k > 300$ A spíná K104	← sepnou kontakty 1-3 K104 spíná EPV Y110 vyrovnávače tlaku
odblokuje pulsní měniče vyše signály H1/H4 H5,H6 Z1/Z4 →	lokomotiva se rozjíždí
REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDÍČÍ ČLEN



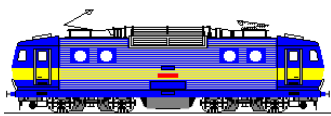
17.4..2 Přechod do brzdového režimu

nastane, objeví-li se na výstupu převodníku **B.101** elektrický signál - buď při brzdění pneumatickou brzdou nebo po přestavení páky brzdového válce řídicího kontroléru **S.103., S104.C** do polohy +

REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDICÍ ČLEN
<p>RT zruší signál JS zablokuje pulsní měniče zruší signál E0 46</p> <p>rozpínají kontakty 1-2 K40 a ztrácí se signál E1 47 RT zruší signál J0 41 odpadá relé K101 →</p> <p>rozepnou se kontakty 1-2 Q11, Q12 ztrácí se signál J1 zruší se signál D0 odpadá K108</p> <p>rozpínají, kontakty 15-16 Q13, Q14 ztrácí, se signál D1 31 32 RT vyšle signál RO spíná K109 pro jízdu "VZAD"</p> <p>spínají, kontakty 11-12 Q13, Q14 získá se signál B1 5-6 Q11, Q12 37 spínají kontakty 17-18 Q13, Q14 38 získá signál R1 vyšle signál E0</p> <p>sepnou se kontakty 1-2 K40 získá signál EI zůstávají signály P a SI ^_ RT provede kontrolu signálů ' F1-G-P-S1-R1-B1-E1 jsau-li přítomny, vyšle signál BS.</p>	<p>v CŘČ se objeví" signál TE- provede se kontrola vyřazení EDB, pokud by některý z těchto kontaktu byl sepnut, pak by CŘČ dostal signál BL a blokoval by EDB: 1-2 S514 tlakovzdušný spínač přímočinné brzdy 3-1 K112 relé vyluky EDB při použití rychlobrzdy F310-F313 koncové kontakty spínače tepelné pojistky odporníků R01,RQ2 ← CŘČ vyšle signál WB</p> <p>→ zruší se napětí na tranzistoru na bázi, tranzistor zavírá, K40 .odpadá ←</p> <p>rozpínají se kontakty 1—3 K101 a spínají kontakty 1-4, 6—5 přepojovače J-B-D Q11, Q12 se přepojí do režimu "BRZDA" ←</p> <p>→ rozpínají kontakty 1-3 K108 vypínají Q13.A, Q14.A ←</p> <p>→ spínají, kontakty 1-3, 6-7 K109 sepnou přepínače směru Q13.A, Q13.B Q14.A Q14.B přestaví se směr "VZAD" ←</p> <p>→ spíná K40 ←</p> <p>→ CŘČ vyšle signál - Wi o velikosti 0 až -10V</p>
REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDICÍ ČLEN



REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDÍČÍ ČLEN
<p>RT odblokuje pulsní měniče a sepne signály H5-H6 (buzení TM)-Vs 140-70 Km.h⁻¹ nebo H1-H4(kotevní pulsní měniče)V_s< 60.km.h⁻¹</p> <p>pokud bude kotevní proud. I_b>100 A vyše RT signál IB sepne K107</p>	<p>→ sepne EPV Y109 a odvětrá se brzdová jednotka a v činnosti je pouze EDB</p>
REGULÁTOR TAHU	CENTRÁLNÍ ŘÍDÍČÍ ČLEN



18. Doplňující informace

Seznam použitých zkratk

A-metr	- ampérmetr
ARR	- automatická rychlostní regulace
CF	- centrální filtr C04
ČŘČ	- centrální řídicí člen A112
EDB	- elektrodynamická brzda
EMP	- elektromechanický převodník (v souvislosti s VZ)
EPV	- elektropneumatický ventil
ESO	- elektronická skluzová ochrana (regulátor)
H.V.	- hlavní vypínač Q01
k.	- kontakty (mn,vn)
KPM	- kotevní pulsní měnič
kV-metr	- kilovoltmetr
MN	- malé napětí
MS	- motorová skupina
PM	- pulsní měnič (obecně)
PMB	- pulsní měnič buzení U09
PPM	- primární pulsní měnič (součást U60)
PUF	- převodník napětí na filtru C04
ROF/TOF	- rychlá/tyristorová ochrana filtru
RR	- regulátor rychlosti A113
RT	- regulátor tahu A102.B
ŘS	- řídicí stanoviště - kabina strojvedoucího
SPM	- sekundární pulsní měnič (součást U60)
SPV	- signál průchozího výkonu
TM	- trakční motory
v.	- vodič
VN	- vysoké napětí
VNT	- vyrovnávání nápravových tlaků
VZ	- vlakový zabezpečovač
ZPS	- zobrazovač provozních stavů H121, H122

18.1. Způsob značení obvodových schémat. (dle ČSN 34 5506)

Obvody elektrických lokomotiv 162,163 jsou rozděleny do dvou skupin a označeny podle příslušné normy. (ČSN 34 5506).

- 1. skupina** - obvody vysokého napětí jsou označeny dvouciferným číslem s písmenem, které vyjadřuje funkční jednotku.
- 2. skupina** - obvody malého napětí jsou značeny trojčiferným číslem za písmenem, které vyjadřuje funkční jednotku.

V každé skupině může být doplněno označení příslušenství k funkční jednotce písmenným označením za tečkou základního označení.

Vysvětlení tohoto způsobu označení je patrné z příkladu:

A 1 0 2. B → spínač řízení

A	pořadí funkční jednotky
1 0 2.	součást funkční jednotky
B	(pokud je nutné rozlišit)

1. Vysoké napětí - trakční obvody, pomocné pohony

K37 - stykač K, pořadové číslo 37
K37.A - elektropneumatický ventil pohonu stykače

2. Malé napětí - řídicí obvody

A102 - regulátor pulzních měničů
A102.B - napáječ pro regulátor pulzních měničů



Význam označení jednotek písmeny, která jsou podle ČSN 34 5506 používána v seznamu zařízení a schématech:

A	- aktivní jednotky jako celky - nabíječe, regulátory, převodníky, řídicí skříně
B	- snímače, čidla
C	- kondenzátory, filtrační, komutační, ochranné
D	- dvouhodnotové prvky - není zavedeno
E	- různé - chladničky, rozmrazovače, svítidla, topidla
F	- jistící přístroje, pojistky, jističe,bleskojistky
G	- generátory, zdroje, dynama, akumulátorové baterie, měniče napájení
H	- návěstní a hlásící přístroje, optické, akustické ukazatele, signální tabla atd.
I	- nesmí být používáno
J	- rezerva
K	- relé, stykače
L	- cívky, tlumivky, reaktory
M	- motory
N	- rezerva
O	- nesmí být použito
P	- měřicí a zkušební přístroje
Q	- vypínače, odpojovače, směrové přepínače, vačkové spínače
R	- odporníky
S	- spínače v řídicích obvodech, ovládače, tlakové spínače, dveřní kontakty
T	- transformátory, transduktory
U	- funkční celky, výkonové celky elektrodynamiky, převodníky, měniče
V	- polovodičové součástky, diody, tyristory, integrované obvody
W	- přenosové prostředky, antény
X	- sběrače proudu, můstky (nožové kontakty), zásuvky, zdířky
Y	- elektricky ovládané přístroje mechanické-elektromagnetické ventily, šoupátka, regulátory.

18.2. Přehled napájecího napětí v regulátoru RT – ČKD

115 V + 5% - 400Hz, sinus	- napájecí napětí bloku Y1/NK-1 zdroje
+48 V	- napětí baterie pro logické výstupní signály
- 0 V	- baterie
+24 V	- výstup z NK-1
+15 V	- výstup z NK-1
+10 V	- výstup z Y3
+5 V	- výstup z NK-1
0 V	- počítačovou zem - výstup z NK-1
-10 V	- výstup z Y3
-15 V	- výstup z NK-1

Rozlišujeme:

1. Počítačovou zem - společný bod vlastních napájecích zdrojů a společný bod vnitřních signálů (analog. i log.), v každém zařízení je izolována od kostry
2. Záporný pól baterie - je přiveden individuálně do každého zařízení, ve kterém nesmí být ukostřen ani spojován s počítačací zemí. Obdobně jako kladný pól baterie.
3. Zemnicí svorky van jsou vzájemně propojeny a spojeny se zemnicí svorkou rámce, která je propojena se zemnicí svorkou skříně.
4. Zemnicí svorka skříně - je propojena s kosterou vozidla. Do téhož bodu je ukostřen i záporný pól baterie. Stínění vodičů je izolované, propojené v místě příjmu s počítačací zemí.
5. Společný jistič +48V - pro napájení výstupních logických signálů +48V a napájení koncových zesilovačů (TZI) silových skříní (PM).

Všechna relé a stykače jsou vybaveny zhášecím obvodem (odpor-dioda).



19 ODSTRAŇOVÁNÍ PORUCH

19.1 NEJDOU ZVEDNOUT SBĚRAČE

- zapnutý spínač řízení
- spínač **S169** /J-D/ umístěný v releové skříni v poloze jízda-J
- prohlédnout stykač **K133**
- může být prasklá přívodní hadička vzduchu na střeše
- zkontroluj režimový přepínač **R-A-Z**, nesmí být v poloze Z
- prohlédnout vypínací tlačítka hlavního vypínače na obou stanovištích jestli nejsou slepená,nebo zamáčkla

19.2 NEINDIKUJE -DC SYSTÉM

- zjistit jestli je napětí v troleji
- nespíná relé **K01**
- prohlédnout pojistku napěťového relé ve strojovně.

19.3 NEINDIKUJE -AC SYSTÉM

- jestliže lokomotiva proud má může být spálená pojistka indikačního transformátoru T 06,nebo vypnutý jistič **F110** ve strojovně u ručního odpojovače sběrače **X01**
- téměř u všech lokomotiv LD Přerov se po rekonstrukci odstranila pojistka indikačního transformátoru **T06**,není nahrazena

19.4 NELZE ZAPNOUT HLAVNÍ VYPÍNAČ -DC SYSTÉM

- zkontroluj jistič **J106** topení stanoviště
- zkontroluj zda je na regulátoru tahu signál N
- spálená pojistka **F4** - 3,15 A, nesvítil diagnostika
- ve skříni ochrany může být sepnuto některé relé,nebo může být vypnut jistič **F111**-ochrany
- nesepnuté dotyky tlakového spínače **S502** na vzduchovém panelu
- nesprávně přestaven přepojovač **Q06**-vadné dotyky
- není indikace systému
- zkontroluj dotyky žaluzií
- zkontroluj dotyky krytu trakčního transformátoru
- vadné relé **K104,K105,K107**-nesprávně přestaven **Q11-Q12**,tyto musí být v poloze brzda a relé musí být rozepnuty
- rozepnuto časové relé **K117**
- vadné relé **K140** dotyky 8-7,nesprávně sepnutá **Q07**
- konektorové spojení k hlavnímu vypínači utáhnout
- není zajištěn průlez na střechu
- zapne a nedrží relé **K140** dotyky 10-11,nebo slepená vypínací tlačítka
- zkontroluj přívod vzduchu k hlavnímu vypínači-kohoutek ve strojovně u hlavního vypínače

19.5 NELZE ZAPNOUT HLAVNÍ VYPÍNAČ -AC SYSTÉM

- zkontroluj jistič **F106** topení stanoviště
- zkontroluj zda je na regulátoru tahu signál N
- tlak vzduchu v zapínací jímce musí být 6,5 baru
- Q02.S** na ovládací části nesepnul
- nesepnuté dotyky 1-2 přepojovače **Q06M**
- zapne a nedrží-relé **K140** dotyky 8-7
- zkontroluj vypínací tlačítka na obou stanovištích

19.6 ZAPNUTÍ HV PŘI SLABŠÍCH BATERIÍCH

- zapneme jistič baterií a jistič centrálního zdroje necháme vypnut.
- zapneme pomocný kompresor a počkáme až vypne,zvedneme sběrač,
- navolíme systém a tento spínač držíme v poloze HV zapnut a v této poloze zapneme jistič centrálního zdroje **F203**,nastartujeme unipuls,druhý kompresor dáme do polohy A ,první kompresor zůstane v poloze Pk až do hodnoty 6baru v hlavní jímce
- na **-DC** systému je možnost uzavřít kohout od jímky k ~ HV,je velká spotřeba vzduchu.



19.7 NEJDE NASTARTOVAT UNIPULS

- start provádíme jedním stisknutím a za chvíli uvolníme, kontrolujeme napětí na vstupním filtru
- není napětí, může být spálená pojistka **F05**-60 A
- spálená pojistka v napájecí **NK-1** 3,15A pro EDYN 12a13 (náhradní zdroj)
- spálená vstupní pojistka unipulsu **F1** 320 A
- zkontroluj zda je zapnut jistič pomocných pohonů **F102**
- K116** stykač pomocných pohonů, navolíme kompresory do polohy ručně, zapnutý hlavní vypínač, svítí na H107, H109 mazání kompresoru (vadný **K116**)
- stykač pomocných pohonů obsahuje řízení, nadproud, podpětí a dotek HV
- K36 sepnutý, je signál **S0**-**K116**, **K102**
- S0** není (ENB-vadná pojistka) nesmí být více než 3,15 A
- K102** - zkusím vyměnit (kromě relé K103)
- signál **S5** na EDYN 13-6 led dioda ze spodu svítí, signál je
- není signál **S5** sepní **K36**, **K116**, **F102** a **K140**, vyšroubuj konektor **X81** a na čísle 1 první vlevo dej zkoušečku
- když svítí signál **S5** je v pořádku může být spálená pojistka v kartě 4A - první z levé strany

19.8 NA ~ SYSTÉMU NEJDE NASTARTOVAT UNIPULS

- podívej se zda je signál **S5**
- prohlédni předřadný odpor stykače čerpadel **K91**, jestli na něm není zkrat nebo jestli nemá spadlou objímku na malém odporu
- zkus vyměnit **K102** a prohýbej stykač **K116**

19.9 PORUCHOVÉ FUNKCE EDYN 12 A 13 REG.POM.POHONU

- | | |
|-----------------|--|
| PRIMÁR | X3 -překročení výstupního napětí z měniče - více jak 720 V
X4 -překročení proudu nad povolenou hranici
N1 -překročení meze vstupního napětí pod 2,1kV nebo nad 3,4kV nebo ztráta napájení obvodu regulátoru
K8 -nadproud filtru $iF > iF_{Max}$ (bez paměti)
S -signalizace klopení obvodu startu |
| SEKUNDÁR | M -požadavek maximálního chlazení
X8 -napětí filtru sekundárních pulsních měničů mimo meze $0,7-1,2 U_{jm}$
X9 -pokles proudu pod minimální hranici, kdy ventilátory přejdou na dochlazování
PM Y -zablokování regulátoru sekundárních pulsních měničů při ztrátě napájecího napětí, jejich obvodů nebo při napětí filtru sekundárních pulsních měničů mimo povolené meze |

19.10 ZASEKLÝ PŘEVODNÍK

- K1-svítí-lok.nejede-odvětrat záklopy-svítí dál-jedeme na nouzovou jízdu
- K2-potmě
- K3- potmě
- K4- potmě

19.11 NEFUNKČNÍ AUTOMATICKÁ REGULACE RYCHLOSTI

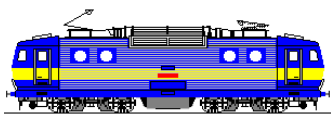
- vypnutý jistič
- prohlédni kostku přepínače brzdy N / 0

19.12 DIAGNOSTIKA

- lok.schopná jet, vše-nahozeno, směr nezařazen-1.stanoviště
- svítí :
G-F1-U-N-R0-S0-Ue-Pv-J1-D1-R1-S1 -Xa-Xb
- po zařazení směru vpřed P
- svítí :
P-G-F1-U-N-R0-S0-E0-H12-H3-Pv-B1-R1-S1-E1 - Y3

19.13 CHYBÍ SIGNÁL SO

- SO = $X_P \cdot g(G + W)$
- $X_2 \dots \dots \dots f. U_f > 2kV$
- může být také spálená pojistka **F05** - 60 A nebo na kartě ENB 2 pojistka F04 (0,4)



19.14 NEJDOU KOMPRESORY

- závada spínače kompresoru na pultě
- relé K128 (v obvodu relé K117, za 20.sec.vypne HV)
- relé K129 (klidový dotek K128 v obvodu signalizace poruchy kompresoru)
- vypnutý jistič F102
- vadný dotek stykače pomocných pohonů K116
- spálená pojistka F117, F118 - 1 A, v releové skříni
- spálená pojistka na sekundáru unipulsu
- závada v PUR – neschopná

19.15 NEJDOU VENTILÁTORY

- vypnutý jistič pomocných pohonů F102
- ztráta signálu W20 (navolit polohu ručně)
- vadný dotek stykače pomocných pohonů K116
- spálená pojistka na sekundáru unipulsu
- EDYN 12 poslední tlačítko zatlačeno (zrušena paměť)
 - signalizace X1..vyšší napětí (přepětí na filtru pomocných pohonů)
 - signalizace X2..podpětí (hlídám tak, že vymáčknu paměťové tlačítko na edynu 12 a nesmím stáhnout sběrač)
- S113, 3114 jsou spínače ventilátorů, s těmito polohami:
 - vypnuto...signál-D
 - ručně.....signál-M (svítí diody na kartě EAR 5) kompresory jdou automaticky...signál-W20 (podle proměny kotevního proudu)

19.16 NEJDOU ČERPADLA TRAFEOOLEJE

je-li závada vypadne jistič pomocných.pohonů F102 (odpoj vodič 578 na stykači K91,dále potom sleduj oteplení transformátoru)

19.17 ZÁVADA NA DOTYČÍCH ŽALUZÍ

vypneme elektrodynamickou brzdu spínačem S207, ručně přestavíme přepojovače J-B-D Q11 a Q12 do polohy jízda tak, že zmáčkne EPV dotyk A, zapneme HV a elektrodynamickou brzdu necháme vypnutou.

19.18 PORUCHA CENTRÁLNÍHO ZDROJE – VYPNE JISTIČ F203

- zvol jinou polohu napájení 4-polohy
- vypni jističe F140 a F191 a chvíli počkej a potom znovu zapni
- nejde chlazení střídačů a stabilizátorů - vadná pojistka 6,3A

19.19 VADNÁ POJISTKA V NABÍJEČI BATERIE

-hodinu až hodinu a půl lze jet bez pojistky

19.20 START PRIMÁRNÍHO PM

start S = $\overline{ZN1} \cdot S5 \cdot N1 \cdot X4 \cdot X3$ funkční rovnice chodová
S5 = startovací tlačítko
N1 = $X2a \cdot X1 \cdot \overline{ZN1}$
X2a => 2,1 kV Uf3
X1a =< 3,4 kV Uf3
 $\overline{ZN1}$ = napětí NK-1 (+5V +15V -15) v pořádku
X4 =< K8 < 320 A nadproud primárního pulsního měniče
X3 =< X1 < 720 V napětí primárního pulsního měniče.

19.21 BLOKOVACÍ FUNKCE SEKUNDÁRNÍHO PM

Y = $X1 \cdot X2 \cdot X6 \cdot \overline{ZN1}$ řídí edyn. 12
X1 < 720 V
X2 > 420 V
X6 > 14 V (15 V může být)
 $\overline{ZN1}$ = NK1, +5 V, +15 V, -15 V



19.22 ROZJEZD V POLOZE R - RUČNĚ, LOKOMOTIVA NEJEDE

- na CRČ svítí led dioda K1-zadaný požadavek brzdy—rozvaděč,převodník, ...zaved' nouzovou jízdu
- svítí led dioda H1
- není signál J1 na regulátoru,tahu a svítí J0 - není sepnuto časové relé K123, malý tlak vzduchu v průběžném potrubí, není sepnuto relé K143 nebo je závada v relé K101.
- zkontroluj přestavovače J-B-D a přepínače směru,K106 musí být sepnuta -signál E0 musí být i E1 (sepnutý stykač buzení K40) -zkontroluj signály Ya,Yb
- lokomotiva je zabržděna na 2.bary - je zavedena buď Z_{kotev} nebo Z_{buzení}
- tlačítko indikace na regulátoru tahu je při jízdě vypnuté.

19.23 LOKOMOTIVA NEJEDE ANI NA NOUZOVOU JÍZDU

- led dioda H1 na CRČ v pořádku (nesvítí,závada třeba na K113 nebo odporu R 119)
- zahýbej spínačem řízení na obou stanovištích S195 ,S196,lok.i teď nejede - zavedeme nouzovou jízdu
- jestliže na regulátoru tahu nebude svítit Wj-neschopnost
- prohlédni spínač řízení S101 a odpory R119»diodu V102 ,která je umístěná v pultě na stanovišti
- dioda V102 se nemusí prohlížet jde-li ukazatel poměrného tahu

19. 24 POSTUP PŘI SIGNALIZACI 1° BUCHHOLTZOVA RELÉ

- otevřít kryt ve strojovně a krycí zátku,otevřeme kohoutek a čichem zjistíme zda neuniká plyn
- pokud ano , je závada na transformátoru a lokomotiva je neschopná
- když neuniká plyn zkontrolujeme množství oleje ve vyrovnávací nádrži a pokud je oleje málo ,hrozí ,že zaúčinkuje 2.° BUCHHOLTZOVA RELÉ a lokomotivu již nezprovozníme

19. 25 NEJDOU PŘESTAVIT SMĚRY

- K106 je sepnuta přes klidové kontakty K104-K105-K107
- K106 můžeme sepnout přes klidové doteky K123 takto: vypneme HV ,počkáme 10 sec,a navolíme směr
- může být závada v klidových dotecích K104-K105-K107 , vypneme PSO jistič J180 , napájíme K111 trvale a tím si sepne K106
- pomůžeme si i tím ,že ve skříní elektroniky na chvíli povolíme pojistku od stopy Vs
- lze si pomoci i chvilkovým vypnutím jističe F191-VZ
- jede-li lok.pouze jedním směrem ,zkontroluj diody V122 a V124 budou-li špatné nutno řadit směr ručně ve strojovně (pokud se závada projevuje jak v J-B) zkus vyměnit relé K108 nebo K109 ,nikdy ne za K104,K105,K107
- svítí-li led dioda E1 tak je přidřený stykač buzení K40 (nejde EDB_)

19. 26 NEJDOU KOTEVNÍ PROUDY

- prohlédni doteky tlakového spínače S513
- přesvědči se zda na CRČ svítí signál EB
- zaved' vysokotlaký švih
- doteky tlakového spínače S513 400-439 spínají relé K143
384-245 spínají EB a pro jízdu musí být rozepnuty

H H H

S514 S512 S513

400	384
439	245

19. 27 POSTUP PŘI POŠKOZENÍ HLAVNÍHO VZDUCHOJEMU

- uzavřít oba kohouty na poškozeném vzduchojemu a ve strojovně otevřít kohout 969/6 ,který je v provozu zaplombován

19. 28 POSTUP PŘI ODPOJENÍ ms viz. 6.8 str.20



20. POPIS ROZVODU PNEUMATICKÝCH A BRZDOVÝCH ZAŘÍZENÍ

20.1 Rozváděč DAKO - LTR viz SR 15(V) str.138-142

Tvoří ho hlavními tyto hlavní části:

- tělo rozváděče (v něm je umístěna většina funkčních elementů)
- spodek rozváděče, který je opatřen komůrkou pro shromažďování kondenzátu a uzavíracím kohoutem
- přestavný kohout s polohami nákladní - osobní
- ruční odbrzdovač, kterým je možné odstranit event. přebití, nebo úplně vyprázdnit brzdové prostory vypnuté brzdy.

Rozváděč zajišťuje naplnění pomocného a rozvodového vzduchojemu z hlavního potrubí při plnění brzdy. V pohotovostním stavu jsou tlaky v hlavním potrubí, v pomocném a rozvodovém vzduchojemu vyrovnány na přetlak 500 kPa (**5 bar**) a brzdové válce odvětrány.

Při brzdění, které nastává snížením přetlaku v hlavním potrubí, se přeruší spojení řídicího vzduchojemu a brzdového válce s atmosférou a otevře se spojení zásobovacího vzduchojemu a brzdového válce. [SR 15(V) užívá v textu "zásobovací" i "zásobní".] Současně se uzavře vzájemné spojení mezi hlavním potrubím a vzduchojemem pomocným a rozvodovým.

Při odbrzdování, které nastane zvýšením přetlaku v hlavním potrubí až na provozní hodnotu 500 kPa (**5 bar**), se přeruší spojení zásobovacího vzduchojemu s brzdovým válcem a obnoví spojení brzdového válce s atmosférou. Současně se doplňuje z hlavního potrubí pomocný vzduchojem.

20.1.1 Činnost jednotlivých ústrojí rozváděče:

- rozvodové ústrojí - řídí vývin tlaků v brzdovém válci při brzdění i odbrzdování a umožní v širokém rozsahu jemně nastavit brzdicí i odbrzdovací stupně.
- doplňovací ústrojí a zpětná záklopka - řídí doplňování pomocného vzduchojemu při odbrzdování a přeruší doplňování, dosáhne-li tlak v pomocném vzduchojemu tlaku provozního. Spolu s ústrojím přerušovacím umožňuje při používání při odbrzdování dlouhé plnicí švihy.
- vyrovnávací a přerušovací ústrojí - řídí plnění pomocného a rozvodového vzduchojemu na provozní tlak. Při snížení tlaku v hlavním potrubí uzavírá spojení mezi pomocným vzduchojemem, rozvodovým vzduchojemem a hlavním potrubím samočinné brzdy.
- uzavírací kohout - jeho uzavřením (přestavením do vodorovné polohy) se vypne brzda z činnosti. Přitom se samočinně vypouští kondenzát, který se usadil v odbrzdovací komůrce ve spodní části rozváděče. Kohout je otevřen (brzda zapnuta) při svislé poloze rukojeti.

Rozváděč DAKO - LTR umožňuje plnit brzdové válce tlakem max. **3,8 barů**.

20.2 Přídavný ventil DAKO – LRV viz SR 15(V) str.151-152

Přídavný ventil **DAKO - LRV** umožňuje plnit brzdové válce lokomotivy ve dvou tlakových stupních. Nízký stupeň naplňuje brzdové válce tlakem max. 3,8 baru, vysoký stupeň naplňuje brzdové válce tlakem max. **6,8 baru**.

Přídavným ventilem **LRV** se plní (odvětrávají) brzdové válce v brzdových jednotkách v závislosti na rozváděči a na poloze uzavíracího kohoutu mezi rozváděčem a přídavným ventilem.

Je-li uzavírací kohout na potrubní přípojce uzavřen, (**R/L**) pracuje přídavný ventil (**LRV**) jako tlakové relé. To znamená, že při brzdění nebo odbrzdování kopíruje rozváděčem nastavené tlakové změny v řídicím vzduchojemu v rozsahu do **3,8 bar** a stejným tlakem plní brzdové válce ze zásobního vzduchojemu, nebo je při odbrzdování odvětrává do ovzduší.

Je-li uzavírací kohout na potrubní přípojce otevřen, pracuje přídavný ventil (**LRV**) tak, že při brzdění a odbrzdování kopíruje tlakové změny v řídicím vzduchojemu, řízené rozváděčem v rozsahu **0 až 3,8 bar**, zdvojnásobuje je a dvojnásobným tlakem (max. do

6,8 bar) plní brzdové válce ze zásobního vzduchojemu, nebo je při odbrzdování odvětrává do ovzduší.

20.2.1 Plnění

Do pohotovostního stavu se uvádí brzda naplněním prostorů rozváděče, pomocného a rozvodového vzduchojemu (zásobní vzduchojem **150 l** a přístrojový vzduchojem **120 l** jsou naplněny vzduchem z hlavních vzduchojemů na lokomotivě) a prostoru "L" přídavného ventilu LRV.

Stlačený vzduch z hlavního potrubí proudí uzavíracím kohoutem do prostorů rozváděče označených "A", "B".

Vyrovnávací záklopka (**21**) je otevřena, takže vzduch z hlavního potrubí naplní prostor "C" a odtud se plní kalibrovaným otvorem "a" pomocný vzduchojem **25 l**. Otevřená vyrovnávací záklopka v této fázi současně dovoluje plnění rozvodového vzduchojemu **9 l** otevřeným otvorem "b". Průřezy kalibrovaných otvorů "a", "b" jsou navrženy tak, že v obou připojených vzduchojemech dochází k rovnoměrnému stoupání přetlaku vzduchu na provozní hodnotu **5 bar**.

Rozvodové ústrojí rozváděče tvoří rozvodový píst (**11**), škrťací píst (**12**), vstřicný píst (**13**) a dvojitá záklopka (**14**). Při plnění je dvojitá záklopka v dolní poloze, takže její vnější sedlo je uzavřené. Řídicí vzduchojem **2,5 l** a prostory "H", "L" přídavného ventilu jsou spojeny s ovzduším kanály (**43**, **42**), otvorem (**15**) ve vstřicném pístu, kanálem (**44**) a kalibrovaným otvorem v přestavném kohoutu **N - O**.

Zásobní vzduchojem **150 l** se plní z napájecího potrubí. V případě, že v hlavních vzduchojemech není přetlak vzduchu, napájí se zásobní vzduchojem **907** z odbočky z hlavního potrubí. Tato odbočka je uzavíratelná kohoutem a je do ní vložena i zpětná záklopka a škrťací dýza (946/3, 973/8, 975/1 na schématu vzduchotlak. potrubí).

Pohyblivé ústrojí přídavného ventilu je při plnění v dolní poloze, vnější sedlo dvojitě záklopky (**55**) je uzavřeno. Otevřeným sedlem této záklopky se spojí brzdové válce a prostor "K" s ovzduším kanálem (**56**) vanášeči (**57**). Též prostor "J" je odvětrán a spojen s atmosférou.



20.2.2 Brzdění (vzduchotlakovou brzdou)

Brzdícího účinku se docílí snížením přetlaku vzduchu v hlavním potrubí. Při snížení přetlaku přeruší rozvodové ústrojí rozváděče spojení řídicího vzduchojemu s atmosférou a dojde k propojení řídicího **2,5 I** a pomocného vzduchojemu **25 I**. Tím se uvede v činnost přidavný ventil, jenž plní brzdové válce stlačeným vzduchem ze zásobního vzduchojemu **150 I**. Při snížení přetlaku v hlavním potrubí a tím i v prostoru "A" rozváděče způsobí vyšší přetlak v prostoru "D" - spojeném s rozvodovým vzduchojemem - přesunutí rozvodového ústrojí. Tím se přeruší spojení řídicího vzduchojemu s atmosférou, protože vnitřní sedlo dvojité záklopky (**14**) je uzavřeno a přerušuje spojení prostoru "E" s otvorem (**15**) ve vstřícném pístu a tím i s ovzduším. Zdvihnutá dvojitá záklopka (**14**) má otevřené vnější sedlo, jímž se plní vzduchem z pomocného vzduchojemu **25 I** vzduchojem řídicí. Současně proudí stlačený vzduch kanálem (**42**) i do prostoru "H" v přidavném ventilu a působí na píst (**51**). Tento píst je pevně spojen s unášečem (**57**). Zároveň tentýž stlačený vzduch vniká do prostoru "L" otevřeným uzavíracím kohoutem, jenž je před přidavným ventilem **DAKO-LRV**. Protože v prostorech "H" i "L" - tedy po obou stranách pístu (**53**) - je shodný přetlak, zůstává píst v rovnovážné poloze (- ale pozor na zarážku **58**). V prostoru "J" mezi písty (**51 a 52**) není přetlak vzduchu, neboť je spojen s ovzduším. Jak bylo uvedeno, dojde nyní při brzdění k tomu, že se působením přetlaku vzduchu na píst (**51**) celá soustava zvolna přesune. Uzavře se vnitřní sedlo dvojité záklopky (**55**), čímž se přeruší spojení brzdového válce s atmosférou. Po uzavření vnitřního sedla se otevře vnější sedlo dvojité záklopky (**55**), a stlačeným vzduchem ze zásobního vzduchojemu **150 I** se plní brzdové válce. Poměr velikosti ploch pístů (**51 a 52**) je rozvržen tak, že nastane rovnováha sil na pístech pohyblivého ústrojí přidavného ventilu při stoupení přetlaku v prostoru "K" (a tedy i brzd. válcích) na **6,8 bar**.

Současně přetlak vzduch v prostoru rozváděče "F" přesune píst (**22**), jehož pístitnice přitlačí záklopku (**21**) na obě její sedla. Tím se přeruší spojení hlavního potrubí s rozvodovým a pomocným vzduchojemem. Při brzdění se snižuje přetlak vzduchu v pomocném vzduchojemu **25 I**, protože z tohoto vzduchojemu je plněn řídicí vzduchojem. Dochází tudíž i ke snížení přetlaku pod pístem (**32**). Vyšší přetlak v rozvodovém vzduchojemu, působící na horní plochu pístu, přesune píst (**32**) a otevře se přepojovací záklopka (**31**).

Přetlak vzduchu z řídicího vzduchojemu, působící v prostoru "E" na vstřícný píst (**13**), se snaží píst přesunout do dolní polohy (na obrázku tedy směrem vpravo). Otevřeným vnějším sedlem dvojité záklopky (**14**) proudí vzduch z pomocného řídicího vzduchojemu po tu dobu, dokud síla působící zdola na píst (**11**) je větší nežli součet sil, působících v opačném smyslu. Tyto síly vyvolává přetlak vzduchu v prostorech "A" a "E". Při docílení rovnováhy sil klesne rozvodovém ústrojí do neutrální polohy, dvojitá záklopka uzavře obě svoje sedla, čímž přeruší plnění řídicího vzduchojemu a zabrání jeho odvětrání. V brzdovém válci zůstává přetlak vzduchu, jehož hodnota odpovídá úbytku přetlaku vzduchu v hlavním potrubí.

V rozvodové komoře se v průběhu brzdění a odbrzdování přetlak prakticky nemění.

Každé snížení přetlaku v hlavním potrubí při brzdění se projeví nárůstem přetlaku v řídicím vzduchojemu a v prostoru "E" nad pístem (**13**) rozváděče.

Tímto způsobem lze při stupňovitém provozním brzdění zvyšovat přetlak v řídicím vzduchojemu až na **3,8 bar**.

Závěr:

Při přetlaku v řídicím vzduchojemu **3,8 bar** se docílí nejvyšší hodnoty přetlaku vzduchu **6,8 bar** v brzdových válcích brzdových jednotek při uvedené spolupráci rozváděče **DAKO-LTR** s přidavným ventilem **DAKO-LRV** při otevřené poloze uzavíracího kohoutu **976/5** mezi těmito přístroji.

Na záklopku (**55**) se přenáší unášečem (**57**) síla, jejíž velikost dává součin plochy pístu (**51**) a přetlaku vzduchu v prostoru "H".

20.2.3 Brzdění el. odporovou brzdou - schéma činnosti rozváděče

Při brzdění elektrodynamickou brzdou zapůsobí nejprve samočinná pneumatická brzda stejným způsobem, který je popsán v předcházející stati. Jakmile však brzdový proud (proud kotvy a odporníků) dostoupí předem nastavenou mez, zruší se účinek pneumatické brzdy a lok. dále brzdí elektrodynamickou brzdou.

Po vzniku brzdového proudu je přivedeno napětí na elektropneumatický ventil **Y109** blokování brzdy. Tento ventil uzavře přívod vzduchu do přidavného ventilu **DAKO-LRV** a pak vzduch z jeho prostorů vypustí. Tím se ovzdušní i brzdové válce. Jakmile **EDB** přestane účinkovat, elektropneumatický ventil **Y109** ztratí napětí a přejde se na brzdění pneumatickou brzdou. Výše přetlaku vzduchu v brzd. válcích odpovídá hodnotě, která byla již před tím nastavena brzdíčem **DAKO BSE** a rozváděčem a jeho velikost lze sledovat na tlakoměru převodníku na stanovišti strojvedoucího.

20.2.4 Brzdění - přívod vzduchu z rozváděče do přidavného ventilu je uzavřen

Při poklesu přetlaku vzduchu v hlavním potrubí přeruší rozvodové ústrojí rozváděče spojení řídicího vzduchojemu s atmosférou a řídicí vzduchojem se spojí s pomocným vzduchojemem **25 I**. Uvede se v činnost přidavný ventil, který přepouští vzduch ze zásobovacího vzduchojemu **150 I** do brzd. válců. V rozváděči je přerušené spojení pomocného vzduchojemu **25 I** a rozvodového vzduchojemu s hlavním potrubím.

Vnitřní sedlo dvojité záklopky (**14**) je uzavřeno, avšak byl uvolněn průtok vzduchu jejím vnějším sedlem, takže se plní řídicí vzduchojem a prostor "H" v přidavném ventilu. V přidavném ventilu působí přetlak vzduchu na písty (**51**) a (**53**). Prostor pod pístem (**53**) "L" a prostor "J" mezi písty (**52**) a (**51**) jsou odvětrány. Přetlakem vzduchu v prostoru "H" se unášeč (**57**) přesune a uzavře vnitřní sedlo záklopky (**55**) (tím se přeruší spojení brzd. válců s atmosférou) a po otevření vnějšího sedla se plní stlačeným vzduchem z pomocného vzduchojemu brzdové válce. Síla působící na unášeč (**57**) je rovna součinu přetlaku vzduchu v prostoru "H" a rozdílu ploch pístů (**51**) a (**53**).

Funkce rozváděče je stejná jako při brzdění pneumatickou brzdou při otevřeném přívodu vzduchu z řídicího vzduchojemu do přidavného ventilu. Při poklesu přetlaku v hlavním potrubí o **1,5 bar** stoupne přetlak v řídicím vzduchojemu na **3,8 bar**.

Pohyblivé ústrojí přidavného ventilu pracuje obdobně jako rozvodové ústrojí rozváděče. Plochy pístů jsou určeny tak, že hodnoty přetlaku vzduchu v brzd. válcích, v prostoru "K" a v řídicím vzduchojemu jsou prakticky stejné. Přesun pístů a uzavírání dvoj-ventilu (**55**) nestane po ukončení brzdících stupňů, nebo při dosažení max. přetlaku v brzdových válcích, což je v tomto případě **3,8 bar**.



Rozdíl mezi brzděním s uzavřeným či otevřeným přívodem vzduchu do přidavného ventilu **DAKO-LRV** je dán velikostí sil, které působí na unášeč. Při uzavřeném přívodu vzduchu se píst (53) opírá o nákrůžek (58) na unášeči (57). Výsledná síla je tedy dána rozdílem sil působících na píst (51) v jednom smyslu a na píst (53) ve smyslu opačném. (Přetlak vzduchu je pouze v prostoru "H", prostor "L" je odvětrán.)

Při otevřeném přívodu vzduchu o přetlaku do **3,8 bar** působí na píst (53) stejné síly na obou jeho stranách, takže se jejich vnější účinek ruší na unášeč (57) se přenáší celá síla z pístu (51).

20.2.5 Odbrzďování

Odbrzďování nastane při zvýšení přetlaku vzduchu v hlavním potrubí, nejprve dojde ke spojení řídicího vzduchojemu s atmosférou, což má za následek i vypouštění vzduchu z brzd. válců. Současně se zvýšeným tlakem vzduchu v hlavním potrubí doplňuje pomocný vzduchojem **25 l**.

Jakmile po předcházejícím zabrzdění v hlavním potrubí (a tím také v prostoru "A") stoupne přetlak, přesune se celé rozvodové ústrojí rozváděče. Tím se otevře vnitřní sedlo dvojité zátky (14) a vzduch z prostoru "E" a z řídicího vzduchojemu uniká kanály (15) a (44) a přestavným kohoutem **N-O** do atmosféry. Zároveň klesá i velikost přetlaku vzduchu v prostoru "H" přidavného ventilu, takže pohyblivé ústrojí tohoto ventilu otevře vnitřní sedlo zátky (55) a stlačený vzduch z brzd. válce a z prostoru "K" uniká do ovzduší kanálem (56).

Dosáhne-li při odbrzďování přetlak v hlavním vyšší hodnoty nežli té, která právě je v pomocném vzduchojemu, otevře se zpětná zátky v prostoru "B" a pomocný vzduchojem je doplňován vzduchem z hlavního potrubí otevřeným sedlem přepojovací zátky (31). Jakmile však přetlak vzduchu v pomocném vzduchojemu **25 l** vzroste téměř na provozní hodnotu, přesunutím pístu (32) a přitlakem pružiny se přepojovací zátky (31) uzavře.

Jelikož vyrovnávací zátky (21) zůstává uzavřena až do úplného odvětrání řídicího vzduchojemu, je při uzavření přepojovací zátky (31) během odbrzďování přerušeno spojení pomocného vzduchojemu s hlavním potrubím. Rozvodový vzduchojem je též oddělen od hlavního potrubí a lze tudíž při odbrzďování udržovat zvýšený přetlak v hlavním potrubí - plnicí švih - bez nebezpečí, že nastane nežádoucí přebití pomocného a rozvodového vzduchojemu. Zásobní vzduchojem **150 l** je během brzdění i odbrzďování stále doplňován stlačeným vzduchem z hlavních vzduchojemů. Do potrubí před zásobní vzduchojem (907) je vložen uzavírací kohout (973/5), zpětná zátky (946/4) a škrťací dýza (975/2).

20.3 Průtokoměr DAKO - PM2 viz SR 15(V) str.100,101

Průtokoměrem je strojvedoucí informován o zvětšeném průtoku stlačeného vzduchu brzdícím samočinné brzdy (k němuž dojde při přetržení vlaku, při stržení zátky záchranné brzdy, při značných netěsnostech brzdové výstroje vlaku a nebo při plnění brzd vlaku na provozní tlak a při odbrzďování).

Průtokoměr je namontován do napájecího potrubí mezi hlavní vzduchojem a elektricky řízený brzdící DAKO-BSE. Zvětšení množství vzduchu proudícího do brzdícího signalizuje rozsvícená kontrolní žárovka. Při průchodu takového množství vzduchu, které je nižší nežli zvolený objemový limit, signální žárovka nesvítí.

20.3.1 Princip průtokoměru

V tělese (5) je posuvně uložen píst (3) s pístnicí (7). Pružina (6) tlačí píst s pístnicí dolů. Komůrka (2) pod pístem (3) je trubkou (1) spojena s hlavním vzduchojemem a komůrka (14) nad pístem (3) je trubkou (15) spojena s brzdícím. Horní konec pístnice (7) spíná při přesunutí pístu a pístnice vzhůru spínač (8) a kontakty (9) a (10). Sepnutý spínač uzavírá el. obvod kontrolní žárovky.

V pístu (3) jsou uspořádány kalibrované otvory (4), spojující komůrky pod pístem a nad pístem.

Pružina (6) společně s plochou pístu (3) určuje tlakový spád mezi prostory (2) a (14), při kterém je ještě píst (3) udržován ve spodní poloze. Tímto tlakovým spádem způsobené proudění stlačeného vzduchu kalibrovanými otvory (4) v pístu (3) určuje množství stlačeného vzduchu, který může procházet průtokoměrem a tím i brzdícím, aniž by průtokoměr signalizoval zvýšený průtok. Toto množství je zvoleno tak, aby krylo přípustné netěsnosti brzdové výstroje vlaku.

V případě, že objem stlačeného vzduchu, dodávaného do brzd, výstroje vlaku je větší nežli zvolené množství, klesne přetlak v prostoru (14) a přetlakem v prostoru (2) se píst (3) přesune vzhůru. Spodní hrana pístu (3) přitom odkryje otvor v tělese (5), který ústí do trubky (15). Stlačený vzduch potom proudí z trubky (1) do prostoru (2) a do trubky (15), při čemž množství proudícího vzduchu není omezeno průtokoměrem. Při pohybu pístu (3) vzhůru se pístnice (7) spíná (8) a ten zavede proud do žárovky, která se rozsvítí. Jakmile množství proudícího vzduchu klesne pod nastavenou hodnotu, přetlačí pružina (6) píst (3) dolů a žárovka zhasne.

20.4 Tlakové relé TR1 viz SR 15(V) str.142-148

Ve vzduchovém schématu pro lokomotivy ř.363 se používají 2 tlakové relé, a to v obvodech elektrodynamické brzdy. Tlakové relé 920/1 plní stlačeným vzduchem převodník B 101 při účinkování elektrodynamické brzdy ve spolupráci s pneumatickou samočinnou brzdou. Tlakové relé 920/2 je v činnosti při ručním ovládnutí elektrodynamické brzdy a spolupracuje rovněž s převodníkem tlaku B101.

Tlakové relé tvoří:

a) těleso, v němž je uloženo rozvodové ústrojí (tj. rozvodový píst, rozvodová bránice a dvojventil)

b) spodek, jehož funkční prostor je napojen na pilotní prostor, vytvořený vzduchojemem 912 o obsahu 2,5 l. Ve spodku je otvor, kterým se při odbrzďování vypouští z převodníku B101 vzduch do atmosféry.

Ke každému tlakovému relé vedou 3 větve potrubí. Do spodku je přívod z řídicího vzduchojemu, střední prostor v relé označený "c" je propojen s převodníkem B101. Prostor "b" je zásobován vzduchem z přístrojového vzduchojemu 906.



20.4.1 Popis činnosti tlakového relé TR1

Stlačený vzduch z řídicího vzduchojemu působí v prostoru "a" na rozvodový píst ze spodu. Horní konec duté pístnice 2 tvoří vnitřní sedlo dvojventilu 3. Vnější sedlo je v přepážce, která odděluje prostor "b" od prostoru "c". Při brzdění vzduch v prostoru "a" zdvihne rozvodový píst 1 s pístnicí 2, která zdvihnutím dvojventilu 3 uvolní průtok vzduchu jeho vnějším sedlem. Stlačený vzduch uniká z prostoru "b" do prostoru "c" a potrubím, které je k tomuto prostoru připojeno, se odvádí stlačený vzduch do převodníku. Prostor "c" je dýzou 4 spojený s prostorem "d" nad bránicí 1. Po vyrovnání velikosti přetlaku vzduchu v prostoru "a" s přetlakem v "c" i "d" se píst s pístnicí i dvojventilem přesunou dolů do střední polohy. Vnější sedlo dvojventilu přerušilo propojení prostorů "b" a "c". Vnitřní sedlo dvojventilu 3 zůstává uzavřené dutou pístnicí 2, takže v prostoru "c" i v potrubí k němu připojenému zůstává stálý přetlak.

Při odbrzdování se snižuje přetlak vzduch v prostoru "a", dojde k porušení rovnovážného stavu na bránici pístu a přetlakem v prostoru "d" se posune níže dolů píst s pístnicí 1,2. Tak dojde k otevření vnitřního sedla dvojventilu 3 a vzduch z prostoru "c" uniká do ovzduší dutou pístnicí 2. Vzduch se vypouští do té doby, dokud se opět nevyrovnají přetlaky na horní a dolní plochy rozvodového pístu. Po vyrovnání přetlaků prostorech "a" a "d" se uzavře vnitřní sedlo dvojventilu, protože pístnice se přesune do výchozí polohy.

20.5 Lokomotivní odbrzdovač DAKO - OL2 viz SR 15(V) str.128

Umožňuje jak částečné, tak i úplné odbrzdění lokomotivy při brzdění vlaku. Odbrzdovač DAKO-OL2 slouží k vypouštění stlačeného vzduchu z řídicího vzduchojemu v případě, že strojvedoucí potřebuje částečně nebo úplně odbrzdit hnací vozidlo při účinkování samočinné vlakové brzdy.

Odbrzdovač sestává z nosiče, k němuž je připevněn vlastní odbrzdovač s elektromagnetickým ventilem. Prostřednictvím nosiče je odbrzdovač připojen pomocí potrubí k rozváděči, k řídicímu vzduchojemu a k hlavnímu potrubí brzdy. V tělese odbrzdovače jsou umístěny ventil nouzového brzdění a přepouštěč. Po zavedení el. proudu do elektromagnetického ventilu prostřednictvím tlačítka, umístěného na stanovišti strojvedoucího vypouští odbrzdovač stlačený vzduch z řídicího vzduchojemu do ovzduší, přičemž tlakové relé kopíruje tentýž tlak vzduchu v brzdových válcích. Odbrzdovač automaticky zajišťuje při každém úplném odbrzdění vlaku vrácení brzdy hnacího vozidla do pohotovostního stavu. Kromě toho zajišťuje samočinné brzdění hnacího vozidla i po předchozím odbrzdění odbrzdovačem, poklesne-li tlak v hlavním potrubí pod 3 bary.

20.6 Potrubí

20.6.1 Potrubí napájecí

Pro napájení brzdového zařízení soupravy i lokomotivy a i pro ostatní pneu. zařízení na lokomotivě zajišťují potřebné množství vzduchu dvě kompresorová soustrojí s kompresory 3 DSK-100.

K automatickému zapínání kompresorů tlakovým spínačem S 501 dochází při poklesu přetlaku vzduch v hlavních vzduchojemech pod 8,5 baru. Po docílení přetlaku 10 barů dojde samočinně k vypnutí kompresorů.

Kompresor 3 DSK-100 je řadový tříválec dvoustupňový. Dva válce 1.° mají průměr 100 mm a válec 2.° má průměr 75 mm. Kompresor je vybaven souosými ventily, které umožňují vysoké otáčky stroje. U kompresoru jsou namontovány sací koše, v nichž jsou filtrační vložky. Dále tvoří výzbroj kompresoru mezichladič, pojistná záklopka prvního stupně, odlehčovací ventily, olejové čerpadlo a tlakový spínač.

Přetlak vzduchu ve výtlaku z prvního stupně je 2,5 až 3,5 baru.. Aby nedošlo k případnému zvýšení přetlaku vzduchu v mezichladiči za 1.°, je do výtlaku vložena pojistná záklopka 902. Současně se vzduch přivádí k odlehčovacímu ventilu 903. Odlehčovací ventil je membránové konstrukce a provádí se jeho pomocí odlehčení kompresoru, to znamená, že při zastavení kompresoru je vypuštěn vzduch z mezichladiče. Tím je zajištěn příští rozběh kompresoru "do prázdna". Kompresor je mazán olejovým čerpadlem, jež je umístěno uvnitř klikové skříně. Z mazacího obvodu jsou vývody k odlehčovacím ventilům a k tlakoměru, umístěnému na manometrovém panelu 928. Signalizace poruchy tlakového mazání kompresorů je provedena pomocí tlakových spínačů. Na manometrovém panelu je umístěn též tlakoměr, udávající výši přetlaku vzduchu za 1.° kompresoru. Tlakoměry výtlaku 1.° kompresoru mají v přívodním potrubí namontované uzavírací kohouty, které mají být během provozu uzavřené a slouží k ověření správného tlaku na výtlaku 1.° kompresoru. U teplého kompresoru (při teplotě oleje asi 80°C) je v mazacím systému přetlak 2,5 až 3,5 baru.

Ve výtlaku 2.° kompresoru je u odolejovače 914/1 namontován druhý odlehčovací ventil 904, jenž vypouští ze spodní části odolejovače shromážděný kondenzát a tím též dochází k vypuštění vzduchu z potrubí mezi 2.° kompresoru a zpětnou záklopkou (odlehčení 2.° kompresoru). K odlehčovacím ventilům je připojeno u obou kompresorů jednak potrubí vzduchové a jedna odbočka z obvodu tlakového mazání kompresoru. Třetí vývod na ventilu slouží k odvodu vzduchu s kondenzátem. V tělese odlehčovacího ventilu je nahoře pod víkem upevněna membrána, na níž shora působí přetlak z potrubí tlakového olejového mazání kompresoru. Ve spodku tělesa je přívod vzduchu (z 1.° kompresoru či z odbočky pod odolejovačem), který tlačí na kuličku, která uzavírá výfuk vzduchu do odvodního otvoru. Shora se o kuličku opírá písteček, na nějž se přenáší síla, vznikající působením tlaku oleje na membránu. Při zastavení běhu kompresoru dojde k nadzdvíhnutí kuličky a tím se uvolní výfuk vzduchu, přiváděného k ventilu, do odváděcího potrubí za odlehčovacím ventilem. K tlakovému spínači kompresorů S 501 vede z napájecího potrubí odbočka uzavíratelná kohoutem 976/15.

Ve druhém stupni kompresoru se vzduch stlačuje na přetlak max. 10 barů. Ve výtlacném potrubí 2.° kompresorů jsou pojistné ventily 948 nastaveny na přetlak 11 barů. Za odolejovači 914 a pojišťovacími jsou do vzduchového potrubí vloženy zpětné záklopkové 945 a uzavírací kohouty (969/1 a 2) a vzduch jimi proudí kohoutem 968 do hlavního vzduchojemu 905/2. Tento vzduchojem je potrubím, vedeným po celé délce lokomotivy, spojen s druhým vzduchojemem 905/1. Z tohoto vzduchojemu se plní napájecí potrubí. Do spojovacího potrubí obou vzduchojemů jsou v jejich blízkosti vloženy uzavírací kohouty 969/3,4. Odvodnění spojovacího potrubí se provádí dvojhrdlou odkapnicí 916/2. Objem hlavních vzduchojemů je 2 x 450 l. Vzduchojemy jsou upevněny pod čelníky lokomotivního rámu a jsou chráněny pojistnými ventily 948/3, 4 nastavenými na přetlak 11barů. V napájecím potrubí za vzduchojemem 905/1 je vložena dvojhrdlá odkapnice 916/1. Pro vypouštění kondenzátu jsou na oba hlavní vzduchojemy namontovány pneumaticky ovládané vypouštěcí ventily 955 ovládané elektropneumatickým ventilem odvodnění Y125, Y126. Na vypouštěcí ventilu je nasazeno topné těleso E211,



E 212 (50V, 50W). Elektropneumatické ventily odvodnění Y125, Y126 a topná tělesa E211, E 212 se ovládají spínači S175, S176.

Při poškození předního vzduchojemu 905/1 se musí uzavřít kohout 969/3 (na potrubí, spojujícím oba hlavní vzduchojemy) a současně i kohout u výstupu vzduchu ze vzduchojemu 969/5.

Poškodí-li se zadní vzduchojem, musí se uzavřít kohouty 968 a 969/4. V každém případě při poškození jednoho ze vzduchojemů je nutné otevřít uzavírací kohout 969/6, aby se mohly plnit prostory napájecího potrubí. Za normálního provozního stavu lokomotivy je kohout 969/6 uzavřen a v této poloze zaplombován.

Napájecí potrubí, vyústění na obou čelech lokomotivy, je zakončeno brzdovými spojkami 958. Před brzdovými spojkami jsou umístěny spojkové kohouty.

Z napájecího potrubí lze pro různé potřeby odebírat vzduch prostřednictvím spojkových hlavíc 978/1, 2, 3 přes uzavírací kohouty 973/ 1, 2, 3.

Výši přetlaku vzduchu v hlavním potrubí udává na každém stanovišti dvojitý tlakoměr 951. Vyústění jak napájecího, tak i hlavního potrubí na čelech lokomotivy je přizpůsobeno pro dodatečnou montáž centrálního samočinného spřáhla.

Na přívodním potrubí k brzdovým válcům od samočinné i přímočinné brzdy za kohouty 974/2, 3, 4, 5 jsou namontovány vývoody s vnitřním závitem pro připojení přístrojů pro diagnostické měření tlaků ve válcích brzdových jednotek.

Z napájecího potrubí se odvádí vzduch do přístrojového vzduchojemu 906 (120 l). Před přístrojovým vzduchojemem se redukuje tlak vzduchu ve škrtičce 940/1 na 5,5 baru.

20.6.2 Potrubí přístrojů

Mezi přístrojovým vzduchojemem 906 a škrtičkou 940/1 je zpětná záklopka 946/2. Přístrojový vzduchojem je opatřen tlakoměrem 953, před kterým je namontován uzavírací kohout s odvětráním 974/4. Doporučuje se, aby tento kohout byl v provozu uzavřen a otevíral se jen v při kontrole přetlaku v přístrojovém vzduchojemu. Přívod vzduchu k přístrojovému vzduchojemu lze uzavřít kohoutem 971/5. Za kohoutem j v potrubí vzduchový filtr 935/2. Kondenzát se z přístrojového vzduchojemu vypouští uzavíracím kohoutem 977 denně, stejně tak i z filtru 935/2. Z přístrojového vzduchojemu je rozveden vzduch k ventilům pro odvodnění hlavních vzduchojemů Y 125, Y 126, k přepojovači vlak. topení Q 31, do houkaček a píšťal Y 127, Y 128, Y 129, Y 130.

Další větev potrubí z přístrojového vzduchojemu vede k el. mag. ventilu stání Y 104 (parkovací brzda) a k ventilům pro el. brzdění a odbrzdování Y 102, Y103, před nimiž se však snižuje přetlak vzduchu ve ventilech pro úpravu tlaku 983 a 982

20.6.3 Potrubí pískování

Z napájecího potrubí je uzavíracím kohoutem 971/4 přiveden vzduch ventilům 942/1,2 a do škrtičky 938/1, kde se jeho přetlak sníží na 7 barů. Ze škrtičky odchází stlačený vzduch ke dvěma elektropneumatickým ventilům pískování Y131 a Y132 ovládaným pedálem nebo tlačítkem pískování. Pomocné kontakty relé směrových přepínačů zaručují, že se pískuje pouze 1. a 3. dvojkolí ve směru jízdy lokomotivy. Jakmile jeden z elektropneumatických ventilů (Y131 nebo Y132) obdrží impuls, otevře průchod vzduchu

7 barů do příslušného ventilu 942 a ten potom propouští vzduch z napájecího potrubí do písečnickových kolen 930/1, 2, 5, 6 nebo 930/3, 4, 7, 8.

20.6.4 Potrubí houkaček a píšťal

Vzduch z přístrojového vzduchojemu 906 o přetlaku 5,5 barů je ještě rozveden na obě stanoviště, k uzavíracím kohoutům 991/1 a 991/2. Od nich je přiveden vzduch k elektropneumatickým ventilům Y127, Y129 a Y128, Y130 a potom k houkačkám 932, 933 a k píšťalám 943.

20.6.5 Mazání okolků

Zařízení slouží k nanášení maziva na okolek dvojkolí HKV. Tím se docílí menšího opotřebení profilu obručí a tím se prodlouží časová období, po nichž se musí z titulu opotřebení přesoustružit jízdní profil obručí. Používá se plastického maziva a nanáší se pomocí stlačeného vzduchu pouze na obruče prvního dvojkolí v příslušném směru jízdy a během jízdy se samočinně nanáší na boky kolejnicových pásů a pak se stykem přenesou na obruče dalších dvojkolí.

Zařízení sestává z nádrže maziva (984) o obsahu 10 l, dávkovacích trysek (987) a ovládacích prvků. Stlačený vzduch se odebírá z napájecího potrubí přes uzavírací kohout (972) vzduchový filtr (985) a vede se do zásobníku maziva (984). Současně druhá potrubní větev prochází regulátorem množství vzduchu (939) k elektromagnetickému ventilu Y135 a Y136. Spojení potrubí s mazivem a vzduchového potrubí s dávkovacími tryskami je hadicemi (989 a 990).

Jakmile je v napájecím potrubí přetlak, tak se mazivo dostává až k mazacím tryskám na podvozcích. Při stání vozidla se může přezkoušet funkce mazacího zařízení tak, že se zmáčkne tlačítko na elektromagnetickém ventilu Y135 a Y136. Trysky musí být nasměrovány tak, aby vystříknuté mazivo vytvořilo kruhový nános na obruči. Jeho ploch má být rozdělena přibližně tak, aby byla ze 3/4 na okolku obruče a z 1/4 na přechodu z okolku do oběžné plochy.

Ke každé trysce je veden tlakový vzduch i mazivo. Uvnitř trysky je píst, na němž je kruhová drážka, která se naplní mazivem ze zásobníku maziva. Jakmile elektromagnetický ventil vpustí do trysky vzduch, posune se píst vzhůru a stlačeným vzduchem je mazivo z drážky v pístu vystříknuto na okolek. Po uzavření elektromagnetického ventilu se píst přesune tlakem pružiny do základní polohy, drážka v pístu se opět naplní mazivem. Vystříknuté množství maziva není regulovatelné.

Impuls ke vstříku maziva na okolek dává stlačený vzduch, přivedený do trysky. Toto tzv. dávkování je ovládáno impulsořem, který je řízen neregistračním rychloměrem. Impulsoř je v činnosti při rychlostech vyšších než 15 km/h, kdy spínají příslušné kontakty rychloměru a dávají povel vždy po ujetí určené dráhy. Impulsoř uvádí v činnost elektromagnetické ventily Y135 nebo Y136.

20.6.6 Potrubí sběračů, stejnosměrného odpojovače, hlavních vypínačů

Lokomotiva je vybavena dvěma sběrači X01 a X02 jednotného provedení pro provoz na obou trakčních systémech. Sběrače jsou jednostranné s přítlakem regulovatelným ve dvou stupních. Při změně systému je regulace přítlaku možná za klidu i během jízdy lokomotivy. Zdvížení sběračů se docílí spínači ovládaní sběračů, které přivedou napětí na elektromagnetické



ventily Y121 nebo Y122. Těmito ventily je přiveden vzduch upravený škrtičem 940/2 na 5,5 barů přes uzavírací kohouty 976/13,14 do vzduchových válců. Oba uzavírací kohouty jsou na 1. stanovišti na zadní stěně nad kolem ruční brzdy. Další větev vzduchového potrubí od škrtiče 940/2 přivádí vzduch k pohonu odpojovače stejnosměrného systému s uzemňovačem Q 06.

Přes uzavírací kohout 976/12 je přiveden vzduch k stejnosměrnému hlavnímu vypínači Q 01.

Přes uzavírací kohout 976/10 je přiveden vzduch k přístrojovému bloku.

Při jízdě na stejnosměrném systému je nutné zvýšit přítlak sběračů na trolej. To se provádí tak, že pomocné kontakty přepojovače systému spínají elektromagnetické ventily Y123 nebo Y124. Tyto ventily uvolňují průchod vzduchu z napájecího potrubí přes škrtič 938/2 (upravuje přetlak vzduchu na 7 barů) a uzavírací kohouty 976/8, 9 do přidavných válců sběrače.

Napájecí potrubí o plném přetlaku je přivedeno přes uzavírací kohout 971/3 a filtr 935/1 k tlakovzdušnému střídavému vypínači

Q 02. Před tlakovzdušným střídavým vypínačem je napojen snímač tlaku B 121. Stlačený vzduch se používá pro ovládání vypínače a zhašení elektrického oblouku. Tlakovzdušný vypínač má svoji tlakovou nádobu se zpětnou záklopkou a na spodní části výpusť pro kondenzát. Jako doplňující je napojen vzduchojem (908) o obsahu 10 l.

Není-li v hlavních vzduchojemech a tedy i v napájecím potrubí přetlak vzduchu a nebo jeho výše je nedostatečná, použije se v tomto případě pro zvedání sběračů a k ovládání odpojovače a vypínačů vzduch, který dodává pomocné kompresorové soustrojí

M 109. Ve výtlačném potrubí z kompresoru je zpětná záklopka 947, která zamezuje tomu, aby protitlak vzduchu nepůsobil na píst kompresoru i v době, kdy je kompresor vypnut. Pomocný kompresor je vypínán z činnosti tlakovým spínačem S 502. Velikost přetlaku vzduchu ve vzduchojemu (908) udává tlakoměr 959.

20.6.7 Potrubí válců vyrovnávačů nápravových tlaků

Ze schéma potrubí je patrné, že stlačený vzduch pro plnění válců vyrovnávačů se odebírá z odbočky vyvedené z napájecího potrubí, která je uzavíratelná kohoutem 976/3. Ve ventilu pro úpravu tlaku 937 se redukuje přetlak na výši 630 kPa (6,3 bar), což lze překontrolovat na tlakoměru 954. Přívod vzduchu k tlakoměru se uzavírá kohoutem 976 /11. Kohout otevírat jen při kontrole přetlaku, tedy při prověření funkce ventilu 937. Vzduch se přivádí k elektropneumatickým ventilům vyrovnávačů Y110 a Y 111, které jej podle příslušného smyslu jízdy vpouští do válců nad 1. a 3. nápravou (941/1 a 3) nebo nad 2. a 4. Nápravou (941/2 a 4).

Výše přetlaku vzduchu ve válciích se nemění. (Lze ji ovšem měnit přestavením ventilu pro úpravu tlaku 937).

20.6.8 Potrubí přímočinné brzdy

Pro brzdění samotné lokomotivy se používá brzdič přímočinné brzdy DAKO BP1 (924/1 a 2), k němuž se přivádí vzduch z napájecího potrubí. Brzdič lze vyřadit z činnosti uzavřením uzavíracího kohoutu 971/ 2 a 1. Při brzděním brzdičem na 1. stanovišti nelze brzdít brzdičem ze stanoviště druhého (nebude-li tam ovšem nastaven rukojetí brzdiče vyšší přetlak v brzdových válciích), protože do spojovacího potrubí obou brzdičů přímočinné brzdy je vložena dvojitá zpětná záklopka 944/1. Z této záklopky odchází vzduch do další zpětné záklopky 944/2 a z ní se vede dvojitou zpětnou záklopkou 944/4 ke dvěma záklopkám 944/ 5 a 6, které jsou v podvozcích a potom plní brzdové válce brzdových jednotek. Dvojitá zpětná záklopka 944/4 vpouští stlačený vzduch (jímž se plní brzd. válce) k dvojitým tlakoměrům na stolku 952/1, 2 a na tuto větev jsou připojeny ruční odbrzdovače 925/1.2.

Při poškození některé ze dvou hadicových spojek 960/1, 4 lze vyřadit působení přímočinné brzdy u příslušného podvozku uzavřením kohoutu 974/1 nebo 974/2.

V případě závady na brzdič či lze k odbrzdění použít odbrzdovačů 925/1, 2 na stanovišti strojvedoucího.

Vyskytne-li se porucha a není-li možné ovládat elektricky řízený brzdič samočinné brzdy 922, lze použít k brzdění a tedy k jeho nouzovému ovládní brzdiče DAKO BP1. U elektricky řízeného brzdiče se musí v případě závady přestavovač do polohy nouzového ovládní. Pro tento nouzový případ je z potrubí přímočinné brzdy za dvojitou zpětnou záklopkou 944/1 vyvedena odbočka do elektricky řízeného brzdiče samočinné brzdy. Za touto záklopkou je také připojen tlakový spínač S514, který blokuje použití elektrodynamické brzdy při brzdění přímočinnou brzdou.

Na výstupu z dvojitě zpětné záklopky 944/2 je odbočka pro tlakový spínač S 515, který tvoří tzv. člen automatické výluky LVZ.

20.6.9 Hlavní potrubí

Samočinná brzda (resp. Výše přetlaku vzduchu v hlavním potrubí), je ovládána elektricky řízeným brzdičem DAKO BSE (922).

K brzdiči DAKO BSE se přivádí vzduch z napájecího potrubí uzavíracím kohoutem 969/7. V jízdní poloze rukojetí ovládače se v elektricky řízeném brzdiči upraví přetlak v potrubí samočinné brzdy na 5 bar. Výstup vzduchu do hlavního potrubí je uzavíratelný kohoutem 969/8. Do přívodního potrubí k brzdiči BSE je vložen průtokoměr DAKO PM2 (979).

Hlavní potrubí z brzdiče BSE ústí v trojhrdlé odkapnici 915/2, z níž vede k oběma čelům lokomotivy přes odkapnice 915/3, 1. V těchto odkapnicích se vzduch zbavuje vodních kapek a odbočnicemi 918/1, 2 se rozvádí do vozových hadicových spojek 957/4, 3 a 957/2, 1, umístěných na čele lokomotivy. Před vozovými spojkami se uzavírá průtok vzduchu spojkovými kohouty 966/2, 1 a 967/2, 1.



Z odkapnic 915/3, 1 jde druhá větev potrubí k tlakoměrům umístěným na obou řidičských stolicích. Tlakoměry 951/2, 1 udávají přetlak v hlavním potrubí i potrubí napájecím.

V případě, kdy je nutno použít záchrannou brzdu, lze z potrubí samočinné brzdy vypustit vzduch otevřením záklopky záchranné brzdy (929/1, 2). Dále lze uvést rychločinnou brzdu v činnost přestavením rukojeti ovládače DAKO OBE1 (923/1, 2) do polohy "R".

Z hlavního potrubí se pro možnost brždění lokomotivy i vlaku samočinnou brzdou přivádí vzduch k rozváděči DAKO LTR8" (919), k němuž je připojen rozvodový vzduchojem 909/1 o obsahu 9 litrů a 25 litrový pomocný vzduchojem 926. Rozváděčem LTR8" se ovládá přídatný ventil LRV (917), který při brždění plní stlačeným vzduchem brzdové válce brzdových jednotek obou podvozků lokomotivy přes dvojité zpětné záklopy 944/5 a 6, které jsou na podvozcích. Výšší přetlaku vzduchu v brzdových válkách udávají tlakoměry 952/1, 2, k nimž se přivádí vzduch od záklopky 944/4.

K dvojitým zpětným záklopkám 944/5, 6 je přivedeno potrubí přímočinné i samočinné brzdy. Protože každá záklopka je umístěna na podvozku, je spojení potrubí ze skříně se záklopkami provedeno hadicovými spojkami 960/1, 2, 3, 4. Praskne-li kterákoliv hadicová spojka 960 je možno při uzavření příslušného uzavíracího kohoutu 974/1, 2 nebo 974/3, 4 vyřadit brzdu u podvozku s poškozenou hadicovou spojkou. Lokomotiva však je bržděna pouze jedním podvozkem – tedy s polovičním brzdícím účinkem. Účelem a hlavním důvodem pro montáž dvou zpětných zálopek na podvozky je to, že je možno při zjištění poškození některé hadicové spojky, přejít na druhý způsob brždění. To znamená, že při poškození hadicové spojky přímočinné brzdy lze okamžitě přejít na brzdu samočinnou bez jakýchkoliv omezení (a samozřejmě i naopak, z brždění samočinného na přímočinné) při brždění samotné lokomotivy.

Vzduchem z přídatného ventilu LRV (917), kterým jsou plněny brzdové válce, se přestaví i dvojitá zpětná záklopka 944/4, takže lze odbrzďovat i pomocí ručních odbrzďovačů 925/1, 2, k nimž jde potrubí od této záklopky.

Za rozváděčem LTR8" se potrubí samočinné brzdy větví. Na jedné části je umístěn lokomotivní odbrzďovač DAKO OL2 (931), řídicí vzduchojem 912/1, ventil blokování pneumatické brzdy Y109 (kterým se vyřazuje z činnosti samočinná brzda při použití EDB), a dále přídatný ventil DAKO LRV (917). Na druhou větev je připojeno tlakové relé TR1 (920/1) pro plnění převodníku tlaku B101, dále uzavírací kohout s odvětráním 976/5. Je-li tento kohout uzavřen, je nastaven nízký stupeň brždění, při otevření kohoutu 976/5 vzduch vstupuje do přídatného ventilu DAKO LRV a je nastaven vysoký stupeň brždění (max. tlak v brzd. válkách 6,8 bar) z napájecího potrubí přes uzavírací kohout 973/9 a zpětnou záklopku 946/4. Mezi tuto záklopku a zásobní vzduchojem se vkládá do potrubí škrťací dýza 975/2. Potřebné množství vzduchu pro brždění se odebírá ze 150 l zásobního vzduchojemu 907. Ztráty vzduchu se doplňují. Není-li lokomotiva zařazena do soupravy jako hnací vozidlo (je-li dopravována jako "vagón") a nejsou-li hlavní vzduchojemy naplněny vzduchem, jsou ztráty vzduchu v zásobním vzduchojemu (vzniklé bržděním) doplňovány z hlavního potrubí. Potřebná odbočka je uzavíratelná kohoutem 973/8 a je do ní vložena zpětná záklopka 946/3 a škrťací dýza 975/1. Podle způsobu doplňování vzduchu do zásobního vzduchojemu se musí uzavřít buď kohout 973/8 nebo 973/9.

Jakmile návěstní opakovač začne přenášet "zakazující návěst" a není-li po zvukovém signálu do určité doby stisknuto tlačítko bdělosti, dojde k automatickému zabrzdění samočinnou brzdou. V hlavním potrubí je namontováno šoupátko bezpečnostní brzdy Y106A a elektropneumatický ventil šoupátka Y106. Jakmile se přeruší proud v cínce elektropneumatického ventilu Y106, začne šoupátko vypouštět vzduch z hlavního potrubí a nastává brždění. Před šoupátkem je umístěn uzavírací kohout 970, který je v poloze "otevřeno" zaplombován.

Poloha ovládače OBE1 "závěr" je signalizována na stanovišti návěstní lampou H103 (na stanovišti II. – signálka H 104).

Na stanovišti I. je návěstní lampa průtokoměru vzduchu H105, na druhém stanovišti dává signalizaci průtokoměru návěstní lampa H106.



21. SOUČINNOST VZDUCHOVÝCH BRZD A ELEKTRODYNAMICKÉ ODPOROVÉ BRZDY

Lokomotiva je vybavena pneumatickými brzdami samočinnou a přímočinnou a elektrodynamickou odporovou brzdou. Aby přibrzdění nedošlo k současnému působení dvou brzdových systémů najednou, je součinnost provedena takto:

21.1 Součinnost samočinné tlakové brzdy s elektrodynamickou odporovou brzdou

Ovládačem DAKO OBE1 (923 – S109, S110) se ovládá elektricky řízený brzdič DAKO BSE (922) Y101. Ten v poloze brždění snižuje přetlak v hlavním potrubí. Na tento pokles tlaku reaguje rozváděč DAKO LTR (919) tím, že úměrně se snižováním tlaku v hlavním potrubí vpouští tlakový vzduch do přidavného ventilu LRV (917). Ventil potom plní tlakovým vzduchem ze zásobního vzduchojemu 907 válce brzdových jednotek 913/1-8. Současně s přidavným ventilem DAKO LRV (917) se od rozváděče přivádí vzduch k tlakovému relé 920/1, k němuž je připojen převodník B101. Objeví-li se na výstupu převodníku B101 el. signál, nastane přechod do brzdového režimu EDB. Mezi tlakové relé 920/1 a převodník je vložena dvojitá zpětná záklopka 944/3 a před převodníkem je k potrubí připojen 9 litrový vzduchojem 909/2. Proto, aby při brždění elektrodynamickou brzdou nebrzdila současně i samočinná pneumatická brzda, je do potrubí mezi rozváděčem LTR⁸ (919) a přidavným ventilem LRV (917) vložen blokovací elektropneumatický ventil Y109.

Při brždění brzdičem BSE naskočí samočinná pneumatická brzda na tlak 60 kPa. Zdrže brzdových jednotek přitlačí brzdové špalíky na kola lokomotivy a očistí jejich oběžné plochy. Po vzniku brzdového proudu 100 A je zavedeno napětí na elektropneumatický ventil Y109, který uzavře přívod vzduchu do přidavného ventilu DAKO LRV (917). Přidavný ventil LRV odvětrá brzdové válce.

Elektrodynamická odporová brzda brzdí intenzitou, která byla předvolena tlakem, dosaženým v pneumatickém brzdovém systému. Řízení intenzity brždění EDB provádí převodník tlaku B101. Výši přetlaku vzduchu v převodníku udává na stanovišti jedna ručka dvojitého tlakoměru 952/1, 2. Tlak v převodníku B101 odpovídá tlaku v potrubí samočinné brzdy za rozváděčem DAKO LTR 919. Převodník je napájen prostřednictvím tlakového relé 920/1 z potrubí přístrojového vzduchu. Při brždění samočinnou brzdou, řízenou brzdičem DAKO BSE, brzdí současně vozy vlaku, ať je lokomotiva bržděna elektrodynamicky nebo pneumaticky. Elektrodynamickou brzdou lze vypnout vypínačem el. brzdy S207. Elektrodynamickou brzdou je lokomotiva bržděna téměř až do zastavení soupravy. Protože výkon elektrodynamické brzdy by byl při nízkých rychlostech malý, nedostatečný, začne při kotevních proudech pod asi 80 A přechod na brždění tlakovou samočinnou brzdou.

21.2 Ruční ovládání elektrodynamické odporové brzdy

Elektrodynamickou odporovou brzdou je možno řídit přestavením brzdové páky řídicího kontroléru S103.C, S104.D. Přestavením páky řídicího kontroléru S103.C, S104.D. do polohy brždění "+B" se uvede v činnost elektrodynamická brzda, neboť elektrodynamický ventil Y103 vpustí tlakový vzduch do řídicího vzduchojemu 2,5 litru (912/2) škrtkící dýzou (980). Řídicí vzduch se odebírá od přístrojového vzduchojemu (906), jeho přetlak se upravuje škrtkičem 982 na 380 kPa a teprve potom vstupuje do zpětného ventilu (934) a ventilu Y103.

Stlačený vzduch proudí do tlakového relé 920/2, jež propustí vzduch z potrubí přístroj. obvodů prostřednictvím dvojitě zpětné záklopky 944/3 do převodníku tlaku B101. Podle hodnoty přetlaku vzduchu v převodníku se pak automaticky nastaví úměrná hodnota brždění elektrodynamickou brzdou. Odbrzdění se při použití tohoto způsobu brždění docílí přestavením ovládače do polohy " - B". Elektropneumatický ventil Y 102 vypouští vzduch z řídicího ústrojí tlakového relé 920/2 škrtkící dýzou 981. Tím se snižuje přetlak vzduchu v převodníku B101 a v této souvislosti se zároveň zmenšuje intenzita brždění EDB.

21.3 Blokování přímočinné vzduchotlakové brzdy a elektrodynamické odporové brzdy.

Při brždění elektrodynamickou odporovou brzdou a při současném zabrzdění přímočinnou pneumatickou brzdou, při stoupenutí přetlaku v brzdových válcích jednotek na 80 kPa vyřadí tlakový spínač S 514 EDB z činnosti a lokomotiva je bržděna pouze přímočinnou pneumatickou brzdou.

21.4 Rychločinné brždění.

Při použití rychločinné brzdy může být lokomotiva bržděna pneumaticky, nebo se extrémního brždění docílí elektrodynamickou brzdou. V každém případě však tlakovým spínačem S 513, jehož kontakt je v obvodu hlavního vypínače, je dán impuls k přerušení dodávky trakčního proudu.

21.5 Automatická regulace rychlosti.

V průběhu činnosti automatiky řízení jsou vždy možné zásahy tzv. ručním řízením. Tyto vazby jsou provedeny tak, že umožňují bezprostřední zásah směrem zvýšení bezpečnosti jízdy, tj. ke snižování trakčního výkonu nebo zvyšování brzdícího účinku samočinné vlakové brzdy. Tedy i při režimu automatické řízení lze v případě bezprostředního nebezpečí provést nouzové zastavení vlaku a snížení trakčního výkonu na nulu.

V obvodech, které jsou určeny pro ovládání pneumatické brzdy automatikou řízení, jsou zapojeny tlakové spínače: S 516.A, S 516.B, S 516.C a pneumatický ventil parkování Y 104. Tlakové spínače S 516.B, S 516.C jsou namontovány do větve potrubí, která vychází z tlakového relé 920/1 k převodníku B 101.

Tlakový spínač S 516.A je připojen do obvodů hlavního potrubí. Elektropneumatický ventil stání Y 104 je napájen z potrubí přístrojových obvodů. Škrtkičem 983, který se montuje před tento ventil, se snižuje přetlak vzduchu na 200 kPa. Elektropneumatický ventil stání vpouští vzduch do zpětné záklopky 944/2. Odtud jde stlačený vzduch do brzdových válců. Elektricky řízená přímočinná brzda slouží k zabrzdění lokomotivy po zastavení vlaku ve stanicích v tomto případě, kdy je provedeno odbrzdění soupravy samočinnou brzdou.

Tlakové spínače S 516.B a S 516.C sledují průběh přetlaku, který je shodný s přetlakem v převodníku B 101 a nereagují na tlak od přímočinné nebo elektricky řízené přímočinné brzdy.

ZDROJE :

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE	fa. ŠKODA (lokomotiva 371)
POPIS BRZDOVÉ JEDNOTKY.....	<i>Dvouproudová elektrická lokomotiva řady ES 499.0</i> Ing.Jindřich Hála,Jan Kratochvíl 1979
ELEKTRICKÁ SCHÉMATA.....	fa. ŠKODA lokomotiva 69E
ELEKTRONICKÉ REGULÁTORY.....	fa. LOKEL
MECHANICKÉ OPTIMUM.....	SKRIPTA VŠŽ Žilina
4.2.3 Korefův zátěžový diagram.	<i>Konstrukce kolejových vozidel II.</i> Ing. Michael Lata, PhD.

PODLE DOKUMENTACE VOZIDLA A POPISŮ DKV JIHLAVA ZPRACOVAL
Oleg David

Zpracováno a sestaveno pro výuku strojvůdců
oleg.david@seznam.cz

tel: 731 130 209