

1. ÚVOD

Československé státní dráhy prošly v posledních letech obdobím rychlého rozvoje nových trakcí. Elektrická a motorová hnací vozidla nahradila většinu dosud používaných parních lokomotiv a přinesla kvalitativně nové prvky do železničního provozu. Vysoký instalovaný výkon jednotlivých vozidel, zvýšení zátěží, zvýšení rychlostí, obsluha vozidel na dlouhých vozebních ramenech, jednomužná obsluha, směnné obsazení, nové technické prvky v zajišťování bezpečnosti provozu, to byly nejvýznamnější změny, které přinesl provoz elektrických lokomotiv a elektrických motorových vlaků na hlavních tratích. Z obrázku 1 je zřejmý nárůst instalovaného výkonu elektrických hnacích vozidel v síti ČSD.

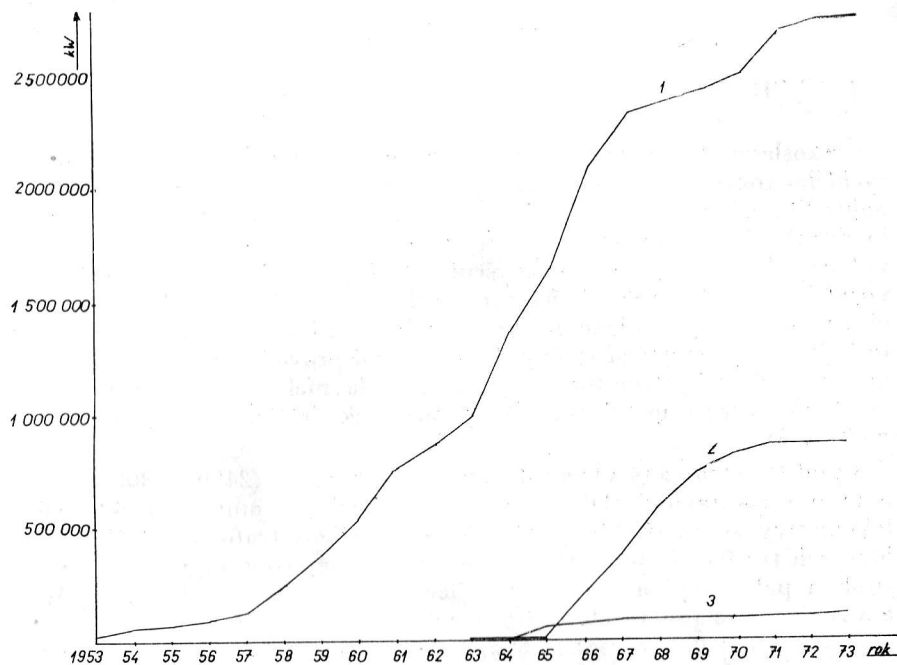
Vysoký instalovaný výkon elektrických lokomotiv (2400 až 3000 kW) a vysoký nápravový tlak (20 až 22 Mp) vedly k tomu, že elektrické lokomotivy se využívaly především pro těžkou traťovou službu na hlavních tratích. Naproti tomu motorové lokomotivy obsáhly na ČSD širokou paletu výkonů od nejmenších (cca 70 kW) až do 1500 kW a využívaly se pro všechny druhy výkonů.

Snaha o nejekonomičtější využití nově dodávaných hnacích vozidel vedla k tomu, že ještě v šedesátých letech se kromě nejmodernějších prostředků na místních výkonech používaly parní lokomotivy, z nichž některé pocházely z konce minulého a z počátku tohoto století (například řada 414.0 a další). Tyto lokomotivy se postupně nahrazovaly motorovými lokomotivami, především dieselelektrickými řady T 435.0 a T 458.0 a dieselhydraulickými řady T 334.0 a T 444.0.

Specifickým vývojem prošlo řešení místních výkonů v pražském uzlu, v němž byla již po léta značná část posunu a místních výkonů zajišťována dnes již historicky cennými stejnosměrnými lokomotivami s napětím 1500 V, pocházejícími z období první československé elektrizace (řady E 225.0, E 436.0, E 423.0, E 424.0, E 467.0). Většina těchto lokomotiv je již dnes vyřazena z provozu.

Část posunu byla zajištěna elektrickými akumulátorovými lokomotivami řady E 416.0. Potřeba lokomotiv pro práci v pražském uzlu byla doplňována traťovými elektrickými lokomotivami E 499.0 a E 499.1, které měly úpravu pro provoz na systému 1500 V ss. Jejich trakční

charakteristiky byly sice při tomto trolejovém napětí vhodné pro místní výkony, použitelnost však byla omezena skříňovou konstrukcí vozidla.

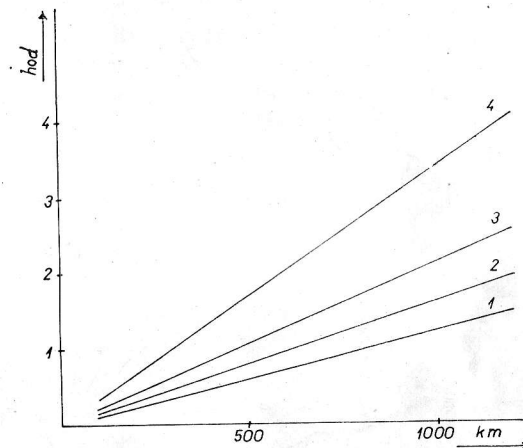


Obr. 1. Nárůst instalovaného výkonu elektrických hnacích vozidel ČSD

1 — celkový instalovaný výkon všech řad elektrických hnacích vozidel v kW,
2 — instalovaný výkon vozidel systému 25 kV, 50 Hz, 3 — instalovaný výkon stejnosměrných elektrických motorových jednotek

Řady vozidel: E 422.0	EM 475.0	S 479.0	SM 488.0
E 499.0	EM 475.1	S 489.0	
E 499.1	EM 475.2	S 499.0	
E 469.0	EMU 89.0	S 499.1	
E 469.1		S 458.0	
E 469.2			
E 469.3			
E 669.0			
E 669.1			
E 669.2			
E 669.3			
E 458.0			
E 426.0			

Přepojením pražského uzlu na trolejové napětí 3000 V ss v roce 1963, zrušením lokomotiv E 416.0 a dalších a převedením zbývajících starých lokomotiv na místní dráhy s trolejovým napětím 1500 V ss došlo k nahrazení elektrických lokomotiv v posunovací službě stejně jako v ostatní síti ČSD lokomotivami motorovými. Již první léta jejich provozu v hustě osídlených oblastech ukázala nepříznivé účinky na životní prostředí. Přestože hladiny hluku dodávaných motorových

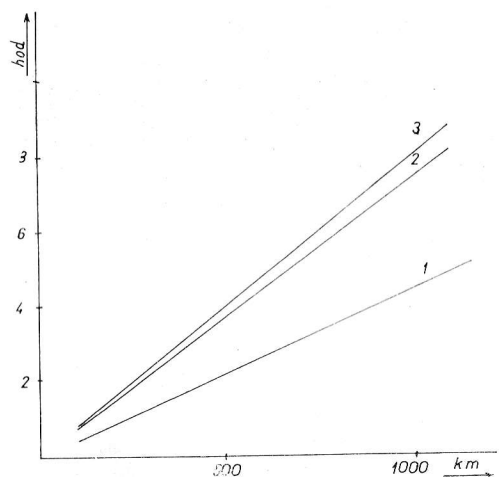


Obr. 2. Celková pracnost údržby a oprav

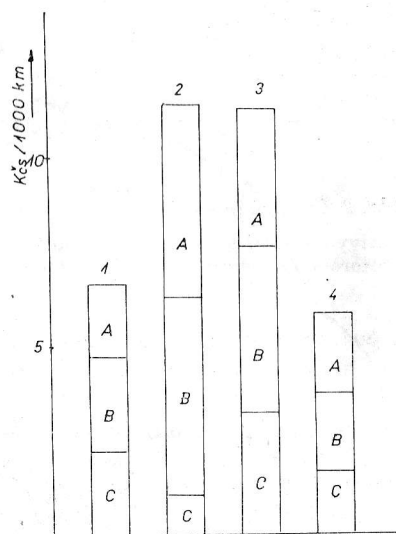
1 — elektrické lokomotivy a elektrické motorové jednotky, 2 — motorové vozy,
3 — motorové lokomotivy, 4 — parní lokomotivy

lokomotiv vyhovují požadavkům československé státní normy i norem mezinárodních, stalo se jejich nasazení právě pro hlučnost, vibrace a výfukové plyny zdrojem stížností.

Další úvahy o konečném řešení posunu byly dány ekonomickými aspekty. Motorové lokomotivy se sice projevily jako hospodárnější v porovnání s parními, náklady na jejich provoz a opravy však nemohou dosáhnout úrovně obvyklé u elektrických vozidel. Pro názornost uvádíme na obrázku 2 porovnání celkové pracnosti údržby a oprav různých druhů vozidel. Celkové prostoje v opravách jsou na obrázku 3, rozdělení nákladů na údržbu na obrázku 4. Značnou nevýhodou motorových vozidel, jež zhoršuje ekonomické výsledky i životní prostředí, je nutnost udržovat prvotní motor v chodu při krátkých provozních přestávkách.



Obr. 3. Celkové prostoje hnacích vozidel v opravách: 1 — elektrické lokomotivy, 2 — motorové lokomotivy a motorové vozy, 3 — parní lokomotivy



Obr. 4. Rozdělení nákladů na údržbu:

1 — elektrické lokomotivy, 2 — motorové vozy, 3 — motorové lokomotivy, 4 — parní lokomotivy, A — mzdové náklady, B — materiálové náklady, C — ostatní náklady

Zvláštním problémem je obsluha spádovišť, kde není třeba velkého výkonu hnacího vozidla, ale vyžaduje se udržování stále velmi malé rychlosti soupravy při proměnné tažné síle. Kromě uvedených řad se na spádovištích používají také šestnápravové lokomotivy řady T 669.1.

Výsledkem úvah o zajištění místních výkonů ekonomičtějšími vozidly, která by nezhoršovala životní prostředí, bylo zadání vývoje elektrických posunovacích lokomotiv pro systém 3000 V ss a 25 kV, 50 Hz. Požadavkem železnice byla unifikace lokomotiv pro stejnosměrný i střídavý systém v míře co největší, výkon cca 800 kW, nápravový tlak 16 Mp s možností zvýšení na 18 Mp, přizpůsobení pro práci na svázném pahrbku. Velká péče byla věnována účelnému uspořádání vozidla, určeného pro ovládání jedinou osobou, i jeho estetické a výtvarné hodnotě.



Obr. 5. Celkový pohled na lokomotivu E 458.0

Výsledkem vývoje stejnosměrné posunovací lokomotivy je vozidlo, označené výrobcem n. p. Škoda jako typ 33 E s označením řady ČSD E 458.0 a E 426.0.

Kromě technických a ekonomických výhod znamená zařazení elektrických posunovacích lokomotiv do služby na ČSD také zlepšení výcviku strojvedoucích. Strojvedoucí parní lokomotivy musel dříve procházet několikaletým výcvikem jako pomocník strojvedoucího a strojvedoucí. Dříve, než mu byla svěřena práce v traťové službě, získával zkušenosti, znalost poměrů ve stanici, zručnost, cit se strojem a schopnost jemné práce, odhad vzdálenosti i řadu charakterových vlastností jako strojvedoucí na místních výkonech. Elektrické posunovací lokomotivy mohou přispět k obnovení této důležité fáze výcviku.

Domníváme se, že prostřednictvím elektrických posunovacích lokomotiv a této publikace budou se noví pracovníci seznamovat s elektrickou trakcí vůbec. Proto jsme sem zahrnuli i některá upozornění a stati, jež vysvětlují základní pojmy a popisují elektrická schémata zvláště zpočátku takovým způsobem, aby byla srozumitelná všem.

2. ÚČEL A POUŽITÍ

Elektrické lokomotivy E 458.0 (typ 33 E 0 a 33 E 1) jsou určeny:

- pro posun ve stanicích elektrizovaných systémem 3000 V ss,
- pro práci na spádovištích elektrizovaných systémem 3000 V ss a doplněných pomocným trakčním vedením napájeným napětím 0 až ± 1000 V ss,
- pro přetahy, manipulační vlaky, předtápění souprav a ostatní výkony na tratích a vlečkách, elektrizovaných systémem 3000 V ss.



Obr. 6. Lokomotiva na zkušební koleji

Typová označení 33 E 0 mají dva prototypy (E 458.0001 a 0002), dodané v roce 1971, typové označení 33 E 1 má první série, dodaná v roce 1972 (lokomotiva E 458.0003 a další). Základní nápravový tlak je 18 Mp, odebráním zátěží je možno snížit jej na 16 Mp. Při odebrání zátěží se označení řady ČSD nebude měnit.

Elektrické lokomotivy E 456.0 (typ 33 E 2), dodané v roce 1973 jsou určeny pro práci na vedlejších tratích, elektrizovaných systémem 1500 V ss.

3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE LOKOMOTIVY E 458.0

Rozchod	1 435 mm
Uspořádání náprav	BóBó
Jmenovité napětí trakčního vedení	3 000 $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ 600 V 1 000
Napětí pomocného trakčního vedení	0 až $\pm 1 000$ V
Obrys vozidla (spodní část vozidla vyhovuje obrysu kolejové brzdy M 50 Tz v odbrzděné poloze)	ČSN 28 0329
Minimální poloměr projížděného oblouku	120 m
Minimální poloměr oblouku při rychlosti do 10 km/hod	90 m
Pracovní rozsah hlavního sběrače	6 300 až 4 800 mm
Maximální výška staženého hlavního sběrače	4 650
Pracovní rozsah pomocného sběrače	1 060 až 1 260 mm
Průměr hnacích kol	1 050 mm
Průměr hnacích kol při středním opotřebení jízdní plochy	1 015 mm
Trvalý výkon na hřídelích trakčních motorů	800 kW
Rychlost při trvalém výkonu a při středním opotřebení jízdní plochy	32,3 km/hod
Tažná síla při trvalém výkonu na obvodu kol při středním opotřebení jízdní plochy	8,8 Mp
Hodinový výkon na hřídelích trakčních motorů	960 kW
Rychlost při hodinovém výkonu a při středním opotřebení jízdní plochy	29,5 km/hod
Tažná síla při hodinovém výkonu na obvodu kol při středním opotřebení jízdní plochy	11,6 Mp
Maximální rychlost lokomotivy	80 km/hod
Rychlost na svážném pahrbku při cizím buzení trakčních motorů	0 až 5 km/hod

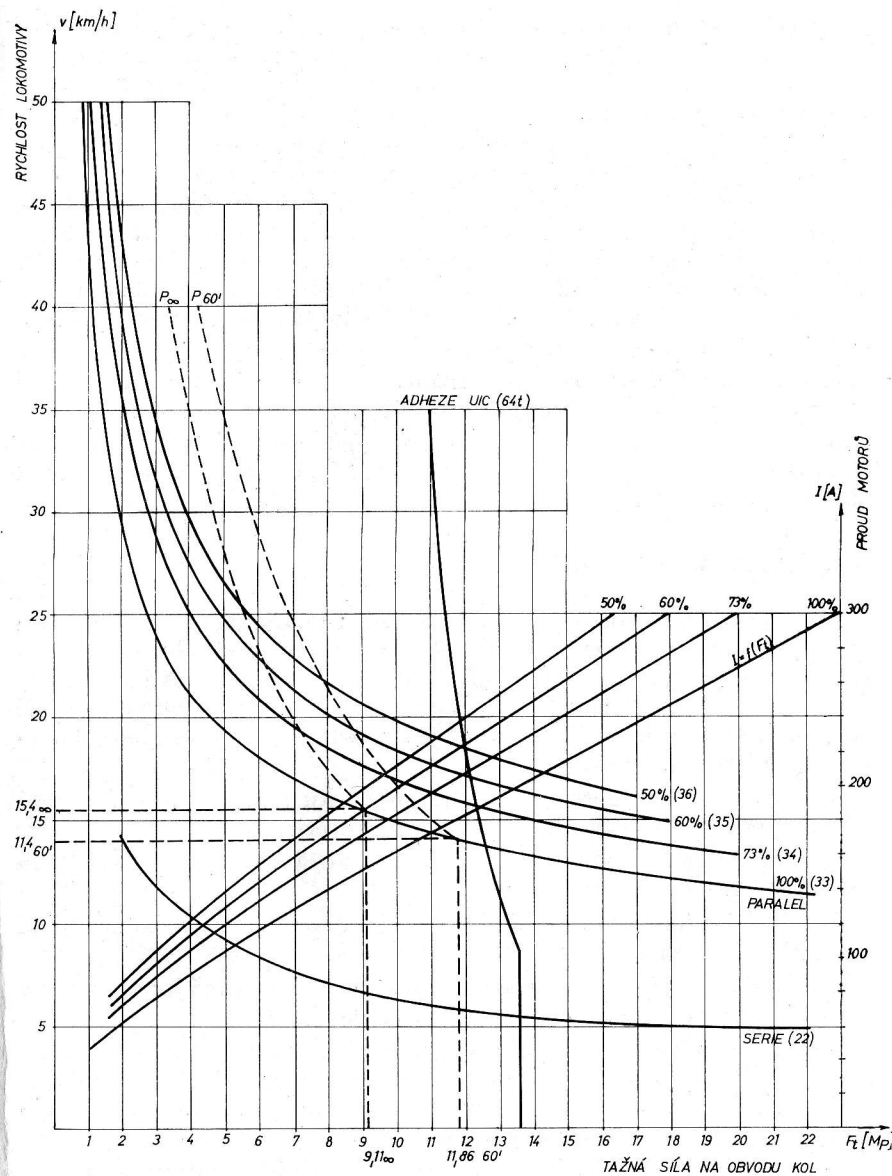
Převod trakčního motoru	73 : 21 ($\approx 3,48$)
Délka lokomotivy přes nárazníky	14 400 mm
Rozvor podvozků	2 800 mm
Vzdálenost otočných čepů	6 300 mm
Hmotnost lokomotivy	72 t $\pm 3\%$ - 1%
Hmotnost lokomotivy bez zátěží	64 t $\pm 3\%$ - 1%
Obrzdění: vlaková brzda	72,7%
přímočinná brzda	76,5%
ruční brzda	30,3%
Obrzdění lokomotivy bez zátěží:	
vlaková brzda	81,8%
přímočinná brzda	86,1%
ruční brzda	34,2%
Obsah písečníků	600 litrů

4. TRAKČNÍ CHARAKTERISTIKY

Trakční charakteristiky při napětí v trakčním vedení 3 000 V ss jsou na obrázku 8, trakční charakteristiky při napětí 1 500 V ss jsou na obrázku 9.

5. USPOŘÁDÁNÍ LOKOMOTIVY

Elektrické lokomotivy řady E 458.0 a E 426.0 jsou stavěny pro rozchod 1 435 mm. Lokomotiva je čtyřnápravová s uspořádáním BóBó. Hnací dvojkolí mají individuální pohon tlakovými trakčními motory a jsou ve dvou dvounápravových podvozcích, otočně umístěných pod hlavním rámem lokomotivy. Přenos tažných sil je zajištěn otočnými čepy. Primární vypružení tvoří pryžové bloky, sekundární vypružení je zajištěno šroubovými pružinami. Lokomotiva je vybavena elektropneumatickým zařízením pro vyrovnávání nápravových tlaků, kterým se kompenzuje odlehčení prvního dvojkolí ve směru jízdy. Lokomotiva má tzv. kapotové uspořádání skříně s jedinou kabinou pro obsluhu, umístěnou symetricky uprostřed délky lokomotivy. V kabině jsou dvě stanoviště strojvedoucího, umístěná úhlopříčně proti sobě. Jen první stanoviště obsahuje všechny ovládací prvky, ovládací prvky na druhém stanovišti jsou zjednodušeny. Na střeše kabiny strojvedoucího je umístěn hlavní sběrač pro soustavu 3 000 V ss (na některých lokomotivách také dva



Obr. 9. Trakční charakteristika lokomotivy E 426.0

pomocné sběrače pro soustavu 0 až 1 000 V ss), bleskojistka, odpojovač a uzemňovač pro soustavu 3 000 V ss a průchodky proudu pro obě soustavy. V prostoru hlavního rámu lokomotivy pod kabinou strojvedoucího jsou odebratelné zátěže o celkové hmotnosti 8 t.

Elektrická výzbroj, pomocné stroje a pneumatická výzbroj jsou pod kapotami, jež jsou tvarovány tak, aby strojvedoucí měl dobrý výhled z obou stanišť a viděl na přední nárazník na straně stanoviště. Kapoty nejsou nosnou částí lokomotivní skříňe a kromě světlometů, pozičních světel a transparentu s označením lokomotivy nenesou žádnou výzbroj. Kapoty jsou řešeny tak, aby byly při údržbě a opravách snadno demontovatelné jako celek. Přístup k jednotlivým částem výzbroje umožňují dveře a odnímatelná víka.

Hlavní rám lokomotivy je přizpůsoben pro dodatečnou montáž centrálního spřáhla namísto dosavadního tažného ústrojí.

Kromě běžných stupadel a madel pro posunovače, umístěných po obou stranách čel hlavního rámu, je v prostoru před kapotami vytvořena plošina, která slouží jako přechod.

6. TRAKČNÍ OBVODY

Trakční obvody a přístroje, jež jsou v nich zapojeny, slouží k přívodu napájecího proudu, k ochraně obvodu, k regulaci rozjezdu, k přepojování trakčních motorů, k přepínání směru jízdy, k odpojování skupiny trakčních motorů při poruše a ke změně napájení trakčních motorů při posunu v depu a při jízdě na svážných pahrbcích, vybavených pomocným trakčním vedením.

Kotvy trakčních motorů každého podvozku a cívky hlavních pólů každého podvozku jsou trvale zapojeny do série.

Trakční obvody lokomotivy E 458.0 umožňují napájení trakčních motorů těmito způsoby:

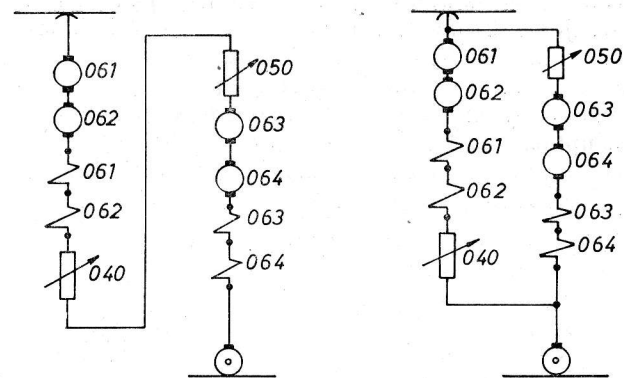
— při sériovém buzení trakčních motorů napájení z trakčního vedení 3 000 V ss (viz obrázek 10).

Tento režim jízdy na hlavním trakčním vedení, z něhož jsou napájeny trakční i pomocné obvody, označujeme v dalším *H*;

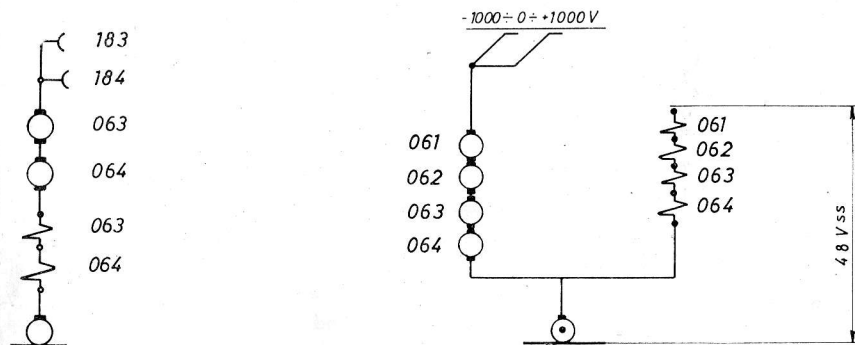
— při sériovém buzení trakčních motorů napájení malým napětím z cizího zdroje pro pojezd v depu (viz obrázek 11);

— při cizím buzení trakčních motorů ze zdroje na lokomotivě napájení kotev proudem regulovaným mimo lokomotivu (obr. 12);

Tento režim, při kterém jsou kotvy trakčních motorů napájeny z pomocného (vedlejšího) trakčního vedení, nazýváme v dalším jízdou na svážném pahrbku a označujeme jako režim *V*.



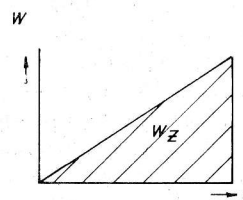
Obr. 10. Sériové buzení trakčních motorů (*H*)



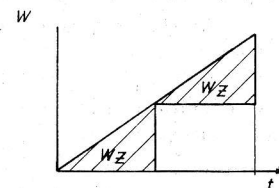
Obr. 11. Napájení při pojezdu v depu

Obr. 12. Napájení při režimu *V*

JEDNOSTUPŇOVÝ ROZBĚH

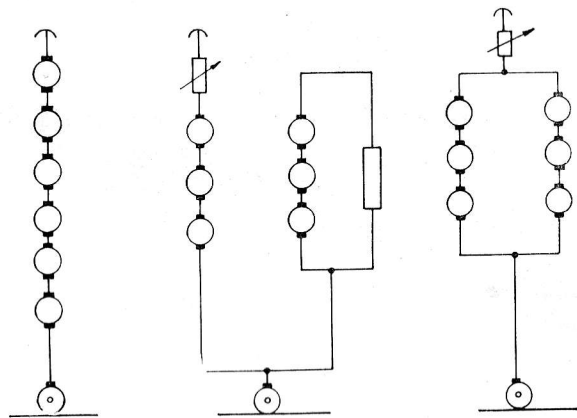


ROZBĚH PŘI SÉRIOPARALELNÍM PŘAZENÍ



Obr. 13. Energie zmařená v rozjezdových odporcích

Jak je vidět z obrázku 10, je na lokomotivě použito řazení sériově spojených dvojice trakčních motorů do série a paralelně. Tímto takzvaným skupinovým řazením se dosáhne dvou hospodárných stupňů a úspor energie, zmařené v rozjezdových odpornících. Na obrázku 13 je znázorněn nárůst výkonu vozidla při rozjezdu v závislosti na době rozjezdu až do úplného vyřazení rozjezdových odporníků při jednostupňovém spuštění a při použití skupinového řazení. Z obrázku je zřejmé, že se ztráty sníží zhruba na polovinu.

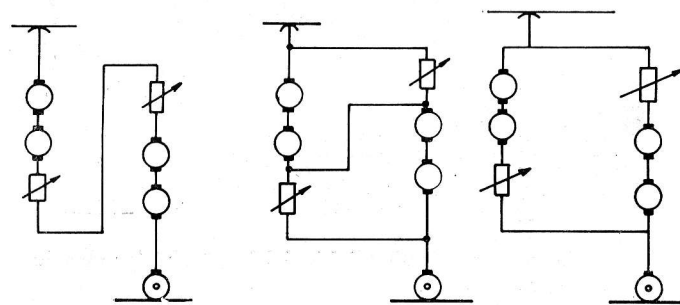


Obr. 14. Zkratový přechod

Přechod ze sériového spojení motorových skupin na paralelní spojení se může uskutečňovat v zásadě dvěma způsoby. Například u stejnosměrných šestinápravových lokomotiv E 669.1,2,3 je použit **přechod zkratový**. Přepojovaná skupina trakčních motorů je nejprve odpojována od napájecího napětí a zapojena přes takzvaný přechodový odporník do zkratu. Po zániku elektromotorické síly trakčních motorů se motory připojí na vyšší napětí přes rozjezdový odporník. Postup při zkratovém přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin je zřejmý z obrázku 14. Zkratový přechod ze sériového na paralelní spojení motorových skupin je z hlediska kolísání tažné síly a nároků na komutaci trakčních motorů nepříznivější než **přechod můstkový**, který byl použit u všech čtyřnápravových stejnosměrných elektrických lokomotiv

ČSD na 3 000 V ss. Tento přechod je použit i u lokomotivy E 458.0. Postup můstkového přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin je zřejmý z obrázku 15.

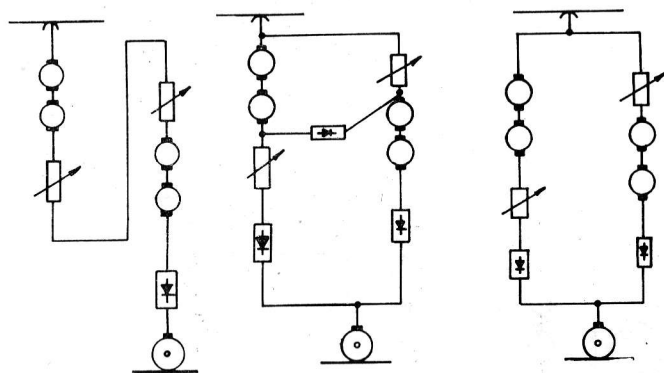
Na lokomotivách E 458.0 a E 456.0 je kromě mnoha dalších konstrukčních novinek použito usměrňovačů (takzvaných diodových hradicích bloků) ve stejnosměrných trakčních obvodech. Při zkoumání příčin selhání komutace trakčních motorů u dodaných stejnosměrných lokomotiv bylo zjištěno, že k přejiskření dochází nejčastěji v okamžiku, kdy trakční motory přecházejí z chodu motorického do chodu generátorického, tj. když jejich napájecí napětí náhle klesne tak, že je menší než protielektromotorická síla trakčního motoru. K tomuto jevu dochází nejčastěji při náhlém poklesu napětí v trakčním vedení buď následkem



Obr. 15. Můstkový přechod

vysokého rozjezdového proudu jiných vozidel, nebo následkem zkratu v napájecí síti. Zvláštním případem, ve kterém může dojít ke generátorickému chodu motoru, je můstkový přechod. Můstek je totiž vyrovnán pouze při určité rychlosti vozidla a při určitém proudu trakčních motorů. Při všech ostatních režimech protéká příčnou větví můstku vyrovnávací proud, který může mít i směr odpovídající generátorickému chodu přepojované skupiny motorů. Aby se zabránilo generátorickému chodu trakčních motorů, tj. průchodu proudu trakčními motory opačným směrem, je třeba do příslušného obvodu zařadit diodový hradicí blok. U lokomotiv E 458.0 a E 456.0 jsou diodové hradicí bloky zapojeny jednak trvale do série s každou skupinou trakčních motorů, jednak do příčné větve můstku při přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin. Uspořádání je zřejmé z obrázku 16.

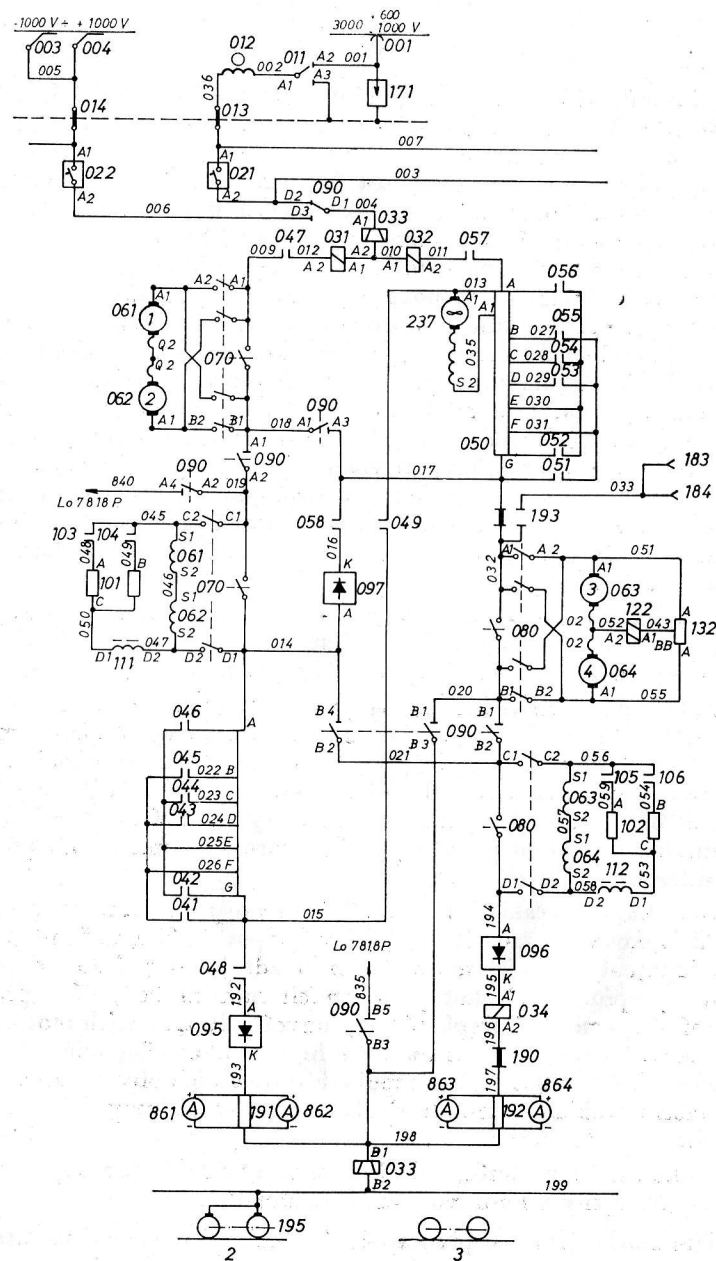
Jednou z příčin, které zhoršovaly komutaci trakčních motorů u dosud dodávaných elektrických lokomotiv E 499.0,1 a E 469.01,2, bylo uskutečňování přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin přes šuntovací stupně. Tento stav byl velmi nepříznivý zejména při zpětném chodu hlavního kontroléru těchto lokomotiv a při náhlých výkyvech napájecího napětí. U lokomotiv E 458.0 a E 456.0 je šuntování použito pouze na prvním jízdním odporovém stupni a při paralelním spojení motorových skupin.



Obr.16. Zařazení diodových hradicích bloků do trakčního obvodu

6. 1 Napájení trakčních obvodů z hlavního trakčního vedení 3 000 V ss (režim H)

Při napájení z trakčního vedení 3 000 V ss (viz obr. 17) se proud k trakčním motorům přivádí sběračem 001 k odpojovači a uzemňovači 011, k reaktoru 012 a průchodce proudů 013. Paralelně k odpojovači je zapojena bleskojistka 171. Tyto přístroje jsou umístěny na střeše kabiny strojvedoucího. Průchodkou 013 je proud přiveden k hlavnímu samočinnému vypínači 021, dále k přepínači napájení trakčních obvodů 090 (kontakty D 2 — D 1) a ke vstupní cívce diferenciálního relé trakčních obvodů 033. Při sériovém spojení motorových skupin je proud veden přes proudové relé první motorové skupiny 031, linkový stykač 047, směrový přepínač 070 ke kotvám trakčních motorů prvního podvozku 061 a 062, dále přes kontakty směrového přepínače 070, přepínač napájení trakčního obvodu 090 (kontakty A 1 — A 2), směrový přepínač 070 k hlavním pólům trakčních motorů 061 a 062 a znovu na směrový přepínač 070. Za kontakty směrového přepínače 070 je zapojen rozjezd



Obr. 17. Schéma trakčních obvodů

dový odporník 040 se stykači spínání rozjezdového odporníku 041 až 046, dále linkový stykač 049, rozjezdový odporník 050 se stykači spínání 051 až 056, nože přepínače pro napájení trakčních motorů 063 a 064 z cizího zdroje při pojezdu v depu (193), směrový přepínač 080, kotvy trakčních motorů druhého podvozku 063 a 064, směrový přepínač 080, přepínač napájení 090, směrový přepínač 080, diodový hradicí blok 096, relé vyrovnání nápravových tlaků 034, nože rozpojovače trakčních obvodů 190, bočník ampérmetrů druhé motorové skupiny 192, výstupní cívka diferenciálního relé 033 a nápravový sběrač 195. Paralelně celému trakčnímu obvodu je za hlavní vypínač zapojena přes pojistku 181 jemná přepětová ochrana, tvořená kondenzátorem 180 a k němu paralelně připojeným vybíjecím odporem 182. Tato ochrana omezuje následky atmosférických přepětí a přepětí vznikajících při přechodových jevech v trakčních obvodech, zejména při vypínání hlavního samočinného vypínače. Rozpojovač trakčních obvodů 190 byl do obvodu zařazen pro snadné odpojení trakčních motorů od nápravových sběračů při měření izolačního odporu.

Při **paralelním spojení motorových skupin** je proud veden až k diferenciálnímu relé 033 stejným způsobem; za ním se rozděluje do dvou větví, chráněných nadproudovými relé motorových skupin 031 a 032.

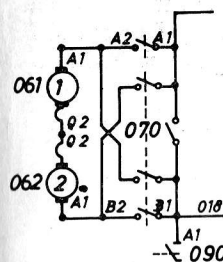
Obvod skupiny trakčních motorů prvního podvozku: nadproudové relé 031, linkový stykač 047, přepínač směru 070, kotvy trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, přepínač 090, směrový přepínač 070, hlavní póly trakčních motorů 061 a 062, směrový přepínač 070, rozjezdový odporník 040, linkový stykač 048, diodový hradicí blok 095, bočník ampérmetrů trakčního proudu první motorové skupiny 191, výstupní cívka diferenciálního relé 033.

Obvod skupiny trakčních motorů druhého podvozku: nadproudové relé 032, linkový stykač 057, rozjezdový odporník 050, nože přepojovače pro napájení trakčních motorů z cizího zdroje pro pojezd v depu 193, směrový přepínač 080, kotvy trakčních motorů 063, 064, přepínač napájení 090, směrový přepínač 080, hlavní póly trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, diodový hradicí blok 096, relé vyrovnání nápravových tlaků 034, nože rozpojovače trakčních obvodů 190, bočník ampérmetrů trakčního proudu druhé motorové skupiny 192, výstupní cívka diferenciálního relé 033.

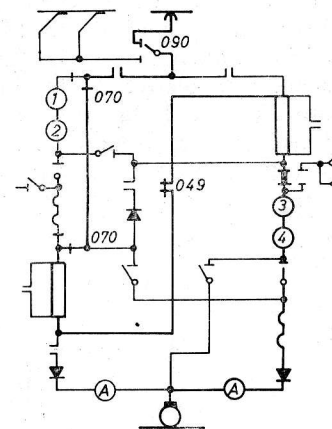
Za cívkou diferenciálního relé jsou obvody obou motorových skupin společně připojeny k nápravovým sběračům 195.

Změna směru jízdy se při napájení z trakčního vedení uskutečňuje změnou směru proudu v kotvách trakčních motorů, jak je zřejmé z obrázku 18.

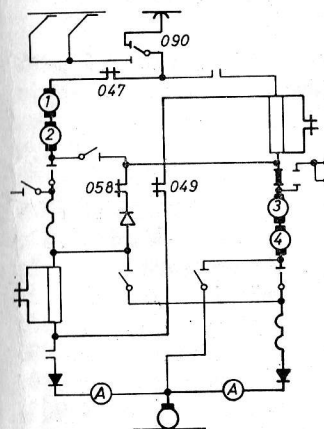
Při poruše trakčního motoru se ručním nastavením směrového přepínače může příslušná dvojice trakčních motorů odpojit, jak je vidět z obrázku 19. Příslušný směrový přepínač se mechanicky zaaretuje, přívod vzduchu k jeho pohonu se uzavře. Systém blokování umožňuje přitom jízdu s jednou skupinou trakčních motorů na sériových stupních (do 22. jízdního stupně).



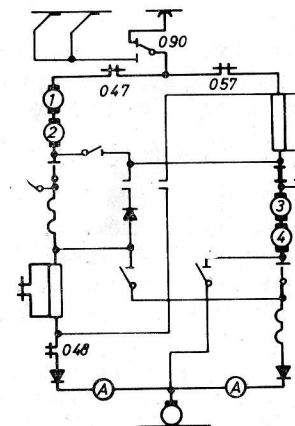
Obr. 18. Změna směru jízdy



Obr. 19. Odpojení vadné motorové skupiny



Obr. 20. Schéma zapojení na 22. stupni

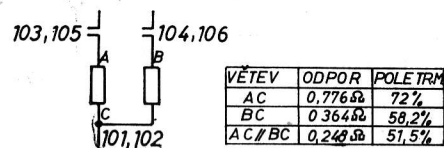


Obr. 21. Schéma zapojení na 33. stupni

Rozjezd lokomotivy

Rozjezd lokomotivy v sériovém spojení motorových skupin se provádí v 21 odporových stupních řízením proudu v motorech stykači rozjezdového odporníku, které svým spínáním postupně vyřazují rozjezdové odporníky 040 a 050. Stupeň 22 je hospodárný, celý rozjezdový odporník je vyřazen. Zjednodušené schéma obvodu na tomto stupni je na obrázku 20. Stupně 23 a 24 tvoří přechod na paralelní spojení motorových skupin. Při tomto spojení se rozjezdové odporníky vyřazují v 9 stupních. Stupeň 33 je stupněm hospodárným, při kterém jsou oba rozjezdové odporníky zcela vykráceny. Zjednodušené schéma obvodů na 33. stupni je na obrázku 21. Hodnoty rozjezdových odporníků na jednotlivých stupních jsou zřejmé z obrázku 22 v příloze.

Dále se rychlost reguluje ve třech stupních šuntováním vinutí hlavních pólů trakčních motorů (jízdní stupně 34, 35, 36). Hodnoty šuntovacích odporů jsou na obrázku 23. Zvláštností použitou poprvé u českoslo-



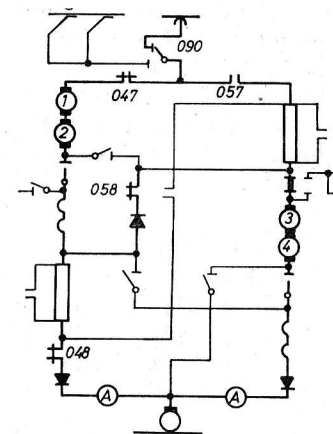
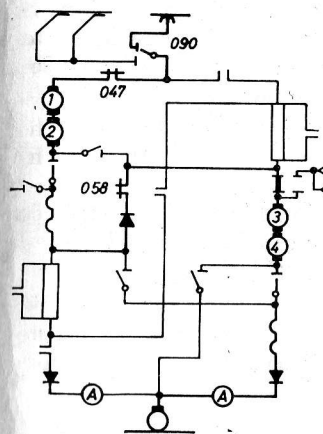
Obr. 23. Hodnoty a řazení šuntovacích odporníků

venských stejnosměrných lokomotiv na 3 000 V je šuntování pólů trakčních motorů na prvním jízdním stupni. Touto úpravou se dosahuje zmenšení nárůstu tažné síly.

Přechod ze sériového na paralelní spojení motorových skupin

Spojení trakčních obvodů na 22. jízdním stupni mezi cívkami diferenciálního relé 033: nadproudové relé první motorové skupiny 031, stykač 047, směrový přepínač 070, kotvy trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, přepínač 090, směrový přepínač 070, hlavní póly trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, stykač 046, stykač 042, stykač 049, stykač 056, stykač 052, nože přepojovače 193, směrový přepínač 080, kotvy motorů 063 a 064, směrový přepínač 080, přepínač 090, směrový přepínač 080, hlavní póly trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, diodový hradicí blok 096, relé vyrovnání nápravových tlaků 034, rozpojovač 190, bočník 192, výstupní cívka diferenciálního relé 033.

Na obrázku 24 je zjednodušené schéma spojení trakčních obvodů na 23. stupni, který je prvním přechodovým stupněm. Na tomto stupni jsou rozepnuty stykače 041 až 046 a 051 až 056 a rozjezdové odporníky jsou tak připraveny k zařazení plného rozjezdového odporu. Do obvodu se zařadí stykačem 058 diodový hradicí blok 097. Motory zůstávají v sériovém zapojení přes tento blok, původní spojení přes stykač 049 se rozpojí.



Obr. 24. Zjednodušené schéma na 23. stupni Obr. 25. Zjednodušené schéma na 24. stupni

Obvod je mezi cívkami diferenciálního relé 033 spojen takto: vstupní cívka relé 033, nadproudové relé 031, stykač 047, směrový přepínač 070, kotvy trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, přepínač 090, směrový přepínač 070, hlavní póly trakčních motorů 061, 062, diodový hradicí blok 097, linkový stykač 058, přepojovač 193, směrový přepínač 080, kotvy trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, přepínač 090, směrový přepínač 080, hlavní póly trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, diodový hradicí blok 096, relé pro vyrovnání nápravových tlaků 034, rozpojovač 190, bočník 192, výstupní cívka diferenciálního relé 033.

Na obrázku 25 je zjednodušené schéma spojení trakčních obvodů na druhém přechodovém stupni, tj. na 24. jízdním stupni. Na tomto stupni sepnou stykače 048 a 057 a každá skupina trakčních motorů je tak připojena přes svůj celý rozjezdový odporník na plné trolejové napětí, současně ale zůstává zapojena sériová větev s hradicím diodovým blo-

kem 097, jež tvoří můstek. Obvody za vstupní cívkou diferenciální ochrany jsou tedy sepnuty takto:

nadproudové relé 031, stykač 047, směrový přepínač 070, kotvy trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, přepínač 090, směrový přepínač 070, hlavní póly trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, plná hodnota rozjezdového odporníku 040, stykač 048, diodový hradicí blok 095, bočník ampérmetrů trakčního proudu první motorové skupiny, výstupní cívka diferenciálního relé 033.

Druhá motorová skupina: vstupní cívka diferenciálního relé 033, nadproudové relé druhé motorové skupiny 032, stykač 057, plná hodnota rozjezdového odporníku 050, přepojovač 193, směrový přepínač 080, kotvy trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, přepínač 090, směrový přepínač 080, hlavní póly trakčních motorů 063, 064, diodový hradicí blok 096, relé vyrovnání nápravových tlaků 034, rozpojovač trakčních obvodů 190, bočník 192.

Můstek je vytvořen větví diodového hradicího bloku 097 a stykače 058, jež je zapojena za hlavní póly trakčních motorů 061 a 062 a před přepojovač 193 a kotvy trakčních motorů 063 a 064.

Stupeň 25: na tomto stupni se rozpojí stykače 058 a tím i můstek. Obvod je tedy již v paralelním spojení motorových skupin. Současně spínají stykače 042 a 052, kterými se vyřazují části rozjezdového odporníku 040 a 050.

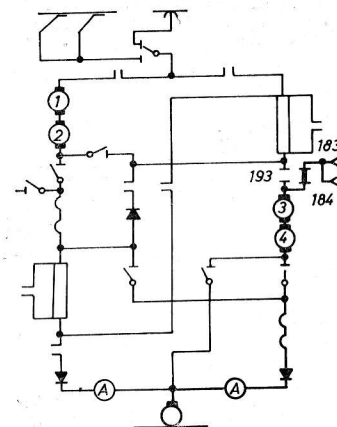
Šuntování

Stupeň zeslabení pole na jízdním stupni 34 je 72 %, na stupni 35 je 58,2 %, na stupni 36 je 51,5 %. Do série s šuntovacími odporníky jsou zařazeny šuntovací tlumivky. V okamžiku, kdy je zařazen bočník k hlavnímu pólu trakčního motoru, zvětšuje se proud procházející kotvou motoru, protože se zmenšil celkový odpor obvodu. Magnetické pole však zůstává v okamžiku zašuntování stejné, jako bylo při plném buzení, jeho hodnota se snižuje pomaleji. V okamžiku zařazení šuntu tedy vzniká nárůst proudu i nárůst tažné síly. Pro zjemnění těchto rázů jsou do obvodu zařazeny šuntovací tlumivky, jež způsobují také to, že proud se mezi šuntovací odporník a cívkou hlavních pólů dělí v poměru jejich vodivosti.

6.2 Napájení při pojezdu v depu

Z bezpečnostních důvodů nejsou opravné ani remizovací koleje v halách lokomotivních dep opatřeny trakčním vedením. Dosavadní přisunování elektrického vozidla vozidlem nezávislým má řadu nevýhod: obtíže se svěšováním vozidel nad prohlídkovými kanály, zamoření

vnitřních prostorů výfukovými plyny, ochlazování temperovaných prostorů opakovaným otvíráním vjezdových vrat pro jízdu posunujícího vozidla. Proto byl u ČSD zvolen nový bezpečný způsob, při kterém se ušetří nezávislé posunující vozidlo, odstraní se jeho nevýhody a usnadní se manipulace tam, kde jsou opravná stání umístěna za sebou na jedné koleji. Při tomto způsobu je na vozidlech provedena úprava, která umožňuje napájet některé trakční motory ze stabilního regulovatelného



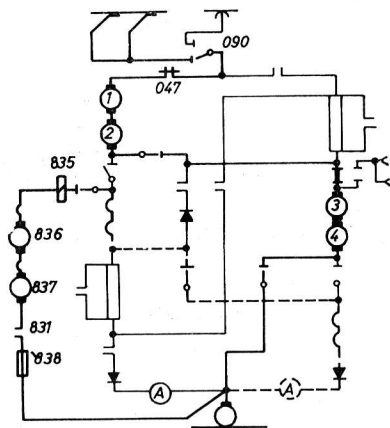
Obr. 26. Napájení při pojezdu v depu

zdroje malého napětí. Úprava je součástí unifikace elektrické výzbroje stejnosměrných i střídavých lokomotiv a je provedena na všech nově dodávaných elektrických lokomotivách, tedy i na E 458.0 a E 456.0. Zjednodušené schéma je na obrázku 26. Napájecí napětí je přivedeno z jednoho pólu regulovatelného zdroje mn kabelem k zásuvce 183 nebo 184 na čele lokomotivy. Nože přepojovače pro pojezd v depu 193 se přeloží vpravo do volných pevných dotyků, směr jízdy je určen postavením směrového přepínače. Napájeny jsou pouze motory 063 a 064. Druhý pól napájecího zdroje musí být spojen s koleji.

Při pojíždění s vozidly v depech tímto způsobem napájení je třeba ve zvýšené míře zachovávat technologický postup při všech manipulacích, jež se musí dít při staženém a odpojeném sběrači a s uzemněným obvodem. Vzduchovjemy musí být naplněny, aby vozidlo mohlo být zabrzděno.

6. 3 Napájení na svážném pahrbku (režim V)

Konstrukce zcela nového typu lokomotivy přinesla možnost vybavení vozidla jednoúčelovým zařízením pro práci na svážném pahrbku. Požadavkem bylo, aby nízká a stálá rychlost byla zachována při velkém rozsahu změny tažné síly, které jsou vyvolány změnou délky posunovaného dílu a profilem svážného pahrbku. Takovému požadavku vyhovuje trakční motor s tvrdou charakteristikou, tj. pro stejnosměrnou lokomotivu prakticky jen motor s cizím buzením. U vozidla s cizí buzenými trakčními motory můžeme kromě toho očekávat zlepšené adhezní vlastnosti. Lokomotiva E 458.0 je prvním sériově vyráběným vozidlem ČSD,



Obr. 27. Zapojení trakčních obvodů pro režim V

na kterém je tato možnost využita. Vinutí hlavních pólů jsou při jízdě na svážném pahrbku spojena do série a napájena ze dvou cizí buzených budících dynam 50 V, spojených do série. Kotvy trakčních motorů jsou spojeny do série a napájeny ze zdroje mimo vozidlo prostřednictvím pomocného trakčního vedení. Zdroj je regulovatelný a ovládaný vedoucím posunu. Na ČSD je tak poprvé prakticky použito dálkové řízení jízdy vozidla. Velikost napětí v pomocném trakčním vedení se řídí rychlostí jízdy, změnou polaritu se mění směr jízdy. Strojvedoucí zajistí přepojení trakčních obvodů a odběr proudu z pomocného trakčního vedení, během sunutí soupravy pouze jízdu sleduje. Strojvedoucí může řízení lokomotivy převzít přepojením trakčních obvodů na napájení z trakčního vedení 3 000 V ss.

Zapojení trakčních obvodů je zřejmé z obrázku 27. Obvod hlavních pólů trakčních motorů: budící dynamy 836, 837, stykač cizího buzení

831, pojistka 838, kontakty A 4 — A 2 přepínače trakčního obvodu 090, směrový přepínač 070, hlavní póly trakčních motorů 061, 062, směrový přepínač 070, kontakty B 4 — B 2 přepínače trakčního obvodu 090, směrový přepínač 080, hlavní póly trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, diodový hradící blok 096, relé vyrovnání nápravových tlaků 034, rozpojovač trakčního obvodu 190, bočník ampérmetrů 192, kontakty B 3 — B 5 přepínače 090, proudové relé 835, budící dynamy.

Obvod kotev trakčních motorů: pomocný sběrač 003, 004, průchodka proudu 014, samočinný vypínač pomalé jízdy 022, kontakty D 3 — D 1 přepínače trakčních obvodů 090, diferenciální relé 033, nadproudové relé 031, stykač 047, směrový přepínač 070, kotvy trakčních motorů 061, 062, kontakty A 1 — A 3 přepínače trakčních obvodů 090, přepojovač 193, směrový přepínač 080, kotvy trakčních motorů 063, 064, směrový přepínač 080, kontakty B 1 — B 3 přepínače 090, diferenciální relé 033, nápravový sběrač 195.

Obvody kotev trakčních motorů jsou tedy jistiány diferenciální a nadproudovou ochranou stejně jako při jízdě na systému 3 000 V ss.

6. 4 Přehled ochrany v trakčních obvodech

Elektrickou výzbroj v trakčních obvodech zajišťují proti poškození tyto ochrany:

Napětové ochrany

- svodič přepětí (bleskojistka) 171 chrání proti přepětí v trakčním vedení a proti zvýšení trolejového napětí nad horní přípustnou mez,
- ochranný kondenzátor 180 s paralelně připojeným vybíjecím odporníkem 182 tvoří jemnou ochranu jednak proti vnějším přepětím, vznikajícím v trakčním vedení, jednak proti spínacím přepětím, vznikajícím na lokomotivě,
- ochranný reaktor 012 zachycuje strmé přepětové vlny a omezuje proudové rázy,
- napětové relé 150 vypíná hlavní vypínač při poklesu napětí v trakčním vedení pod 2 000 V nebo při jeho stoupnutí nad 3 600 V.

Nadproudové ochrany

- proudová spoušť hlavního samočinného vypínače 021 samočinně vypíná nezávisle na působení ostatních ochrany hlavní vypínač při překročení nastaveného proudu 600 nebo 700 A,

- proudová spoušť samočinného vypínače 022 samočinně vypíná vypínač pomalé jízdy 022 při překročení nastaveného proudu 450 nebo 600 A,
- nadproudová relé motorových skupin 031, 032 přerušují přídržný obvod zapínací cívky hlavního vypínače a tím vypínají hlavní vypínač při dosažení nastaveného proudu 150 A.

Nadproudovým relé je také relé pro vyrovnání nápravových tlaků, které při dosažení nastaveného proudu spíná obvod elektropneumatických ventilů, jež vpouštějí vzduch do válců vyrovnávačů.

Skluzové ochrany

Dvojkolí, které přenáší tažnou nebo brzdnu sílu, je trvale v tzv. užitečném skluzu. U trakčních motorů zapojených do série dochází při odlehčení některé nápravy nebo při snížení koeficientu adheze některého dvojkolí k rozdílu mezi otáčkami motorů. Tento rozdíl se projevuje nerovnoměrným rozdělením napětí mezi motory spojenými v sérii. Můžeme ho například pozorovat při jízdě vozidel, která nemají při všech režimech dokonale vyrovnané nápravové tlaky. Zvětšuje-li se skluz jednoho dvojkolí proti druhému, může tento skluz dojít až do stavu, kdy se bez vnějšího zásahu nedá zastavit. Odlehčený trakční motor klouzající nápravy vytváří vyšší elektromotorickou sílu a přejímá na sebe dále napětí motoru nápravy, která neklouže, a tím skluz zvětšuje.

Skluzová relé 121 a 122 mají trojí funkci: při menším skluzu jednoho dvojkolí v podvozku proti druhému skluz signalizují a současně spínají obvod automatického pískování; zvětší-li se škodlivý skluz dále, přeruší skluzová relé obvod přídržného proudu cívky hlavního vypínače, a tím ho vypnou.

Je-li rozdíl napětí na kotvách motorů jednoho podvozku větší než 270 V, přitahuje kotva obvodu signalizace skluzu a pískování. Při rozdílu 1 000 V přitahuje kotva, jejíž klidové kontakty jsou zapojeny v obvodu přídržného proudu.

Diferenciální ochrana

Diferenciální ochrana 033 vypíná hlavní vypínač, je-li rozdíl proudu ve vstupní a výstupní cívce větší než 25 A. Tím je zajištěna ochrana trakčních obvodů při proražení izolace proti zemi nebo při přeskoku na kostru.

Diodové hradicí bloky

Diodové hradicí bloky 095, 096, 097 chrání trakční motory proti generátorickému chodu při poklesu napětí.

6. 5. Měřicí přístroje v trakčních obvodech

V trakčních obvodech jsou zapojeny tyto přístroje:

- kilovoltmetry napětí v trakčním vedení 851, 852, jejichž dělič 142 je připojen paralelně k napětovému relé 150 a společně s ním je chráněn pojistkou 140,

- kilovoltmetr napětí v pomocném trakčním vedení 853, jehož dělič je chráněn pojistkou 141 společně s indikátorem napětí 839; ten indikuje zvýšení napětí v pomocném trakčním vedení nad 65 V a slouží k ovládní brzdy při jízdě na svážném pahrbku,

- ampérmetry trakčního proudu první motorové skupiny 861 a 862, připojené k bočníku 191, a ampérmetry trakčního proudu druhé motorové skupiny 863 a 864, připojené k bočníku 192.

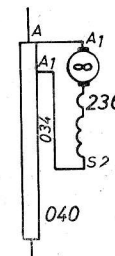
7. OBVODY POMOCNÝCH POHONŮ A TOPENÍ

Obvody pomocných pohonů rozumíme obvody motorů ventilátorů pro chlazení rozjezdových odporů, obvody motorů ventilátorů pro chlazení trakčních motorů a obvody motoru kompresoru.

7. 1 Obvody motorů ventilátorů pro chlazení rozjezdových odporů

Každá skupina trakčních motorů má svůj rozjezdový odporník. Každý rozjezdový odporník má svůj vlastní ventilátor. Motory těchto ventilátorů 236 a 237 jsou paralelně připojeny k odbočkám rozjezdových odporů 040 a 050. Motory jsou tedy napájeny proměnným napětím, závislým na proudu v rozjezdovém odporníku, a jsou v chodu pouze při zatížení odporníku. Otáčky ventilátorů se zvyšují se zatížením. Motory ventilátorů rozjezdových odporů jsou spolu s odporníkem uloženy na izolátorech a jsou tak izolovány proti zemi na plné napětí v trakčním vedení. Motory jsou chráněny pouze ochranami trakčního obvodu.

Uspořádání je zřejmé z obrázku 28.



Obr. 28. Zapojení motorů ventilátorů rozjezdových odporů

7. 2 Obvody motorů ventilátorů pro chlazení trakčních motorů

Motory ventilátorů pro chlazení trakčních motorů jsou spolu s motorem kompresoru a obvodem vytápění kabiny strojvedoucího napájeny od hlavního samočinného vypínače 021 přes přepojovač pomocných pohonů 200 (svorky $A\ 2 - A\ 1$), pojistku 205 (40 A) a diferenciální relé pomocných pohonů 200. Přepojovač pomocných pohonů 207 slouží k přímému přepojení ventilátorových motorů na napětí trakčního vedení před hlavním vypínačem (kontakty $A\ 3 - A\ 1$ přepojovače 207). Tohoto spojení se používá pouze při poruše nebo nedostatečném nabití akumulátorové baterie a umožňuje napájení řídicích obvodů z nabíjecích dynam, zapnutí hlavního samočinného vypínače a dobití akumulátorové baterie. Obvod pomocných pohonů je při tomto spojení chráněn pouze pojistkou 205 a na napětí se připojuje zdvižením sběrače. Protože však je vzájemná vazba mezi polohou sběrače a hlavního vypínače, způsobí po zdvižení sběrače případné zemní spojení v obvodu mezi cívkami diferenciálního relé pomocných pohonů 200 vypnutí hlavního vypínače a stažení sběrače. Stykač motorů ventilátorů 230 je při uvedeném spojení vykrácen kontakty $B\ 3 - B\ 1$ přepojovače 207. Po nabití akumulátorové baterie je třeba přepojovačem uvést obvod do normálního stavu, ve kterém je chráněn hlavním vypínačem.

Ventilátorové motory mají dvoustupňové spouštění, část rozběhového odporníku 205 se vykracuje stykačem 231. Ventilátorové motory jsou zapojeny do série a chráněny tepelným ochranným relé 234. Paralelně k motorům ventilátorů je připojen ochranný kondenzátor 239, který působí jako ochrana proti spínacím přepětím v obvodu motorů.

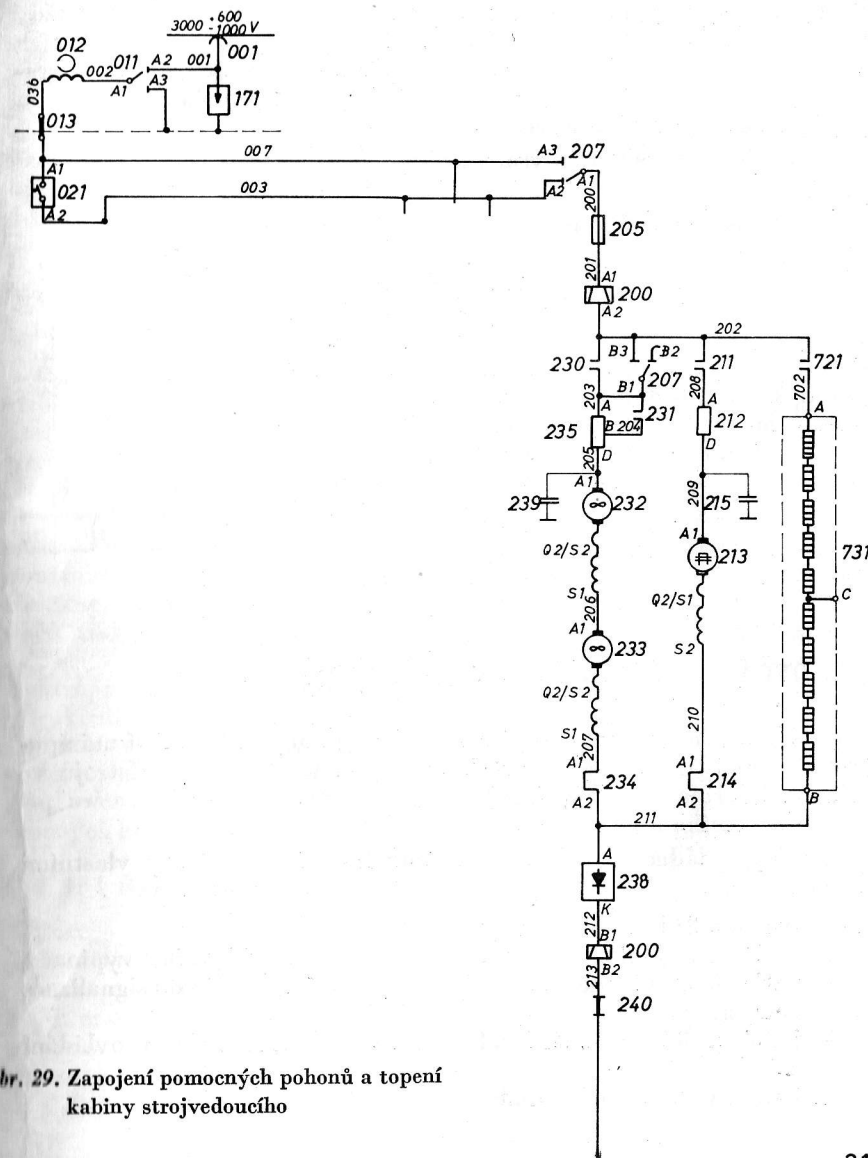
Obvody motorů ventilátorů, kompresorového motoru a topných těles v kabině strojvedoucího jsou společně připojeny mezi cívkou diferenciálního relé pomocných pohonů 200. V sérii s tímto obvodem je zapojen také diodový hradicí blok 238, který zamezuje generátorickému chodu motorů pomocných pohonů při poklesu trolejového napětí. V zemní větvi obvodu pomocných pohonů je zapojen rozpojovač 240. Tento rozpojovač slouží pro rychlé odpojení obvodu pomocných pohonů od zemního vodiče 199 při měření izolačního odporu obvodu.

7. 3 Obvod motoru kompresoru

Za vstupní cívkou diferenciálního relé 200 je zapojen stykač kompresorového motoru 211, trvale zařazený předřadný odpor 212, motor kompresoru 213 a tepelné relé 214. Společně s obvodem motorů ventilátorů a s obvodem topení stanoviště strojvedoucího je obvod motoru kompresoru připojen přes diodový hradicí blok na výstupní cívkou

diferenciálního relé. Paralelně k motoru kompresoru je zapojen ochranný kondenzátor 215.

Obvod je na obrázku 29 v příloze.



Obr. 29. Zapojení pomocných pohonů a topení kabiny strojvedoucího

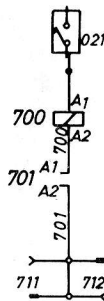
7. 4 Obvod topení kabiny strojvedoucího

Obvod topení kabiny strojvedoucího je připojen paralelně k obvodům pomocných motorů stykačem 721, který spíná obvod deseti topných těles. Pro konstrukci elektrických obvodů platí obecná zásada, že každý obvod má mít svou vlastní ochranu. Zkušenosti z provozu ostatních stejnosměrných elektrických lokomotiv však ukazují, že společná ochrana všech pomocných obvodů a topení kabiny strojvedoucího jedinou pojistkou a diferenciálním relé je dostatečná.

Obvod je na obrázku 29 v příloze.

7. 5 Obvod vlakového topení

Na obrázku 30 je obvod vlakového topení. Lokomotivy E 458.0 a E 456.0 jsou vybaveny standardní výzbrojí vlakového topení, stejnou jako u ostatních stejnosměrných elektrických lokomotiv. Za hlavním samočinným vypínačem je zapojeno nadproudové relé vlakového topení 700, stykač vlakového topení 701 a topné zásuvky s topnými spojkami 711 a 712, umístěné na čele lokomotivy.



Obr. 30. Obvod vlakového topení

8. OVLÁDÁNÍ TRAKČNÍCH OBVODŮ

Ovládání přístrojů v trakčních obvodech je nepřímé. Ruční manipulace se používá jen u pomocných sběračů a u některých přístrojů ve zvláštních případech (například ruční nastavení přepínače směru při poruše trakčního motoru).

Skupiny ovládacích obvodů s určitou funkcí jsou jistěny vlastními jističi mn:

- jističem 314 obvod řízení,
- jističem 321 blokování a ochrany v obvodu hlavního vypínače,
- jističem 322 zapínací obvod hlavního vypínače a obvod signalizace ochrany,
- jističem 323 ovládání odpojovače a uzemňovače a ovládání sběrače,
- jističem 324 obvod signalizace.

Všechny hlavní blokové funkce jsou soustředěny u hlavního samočinného vypínače, v jehož obvodu jsou soustředěny všechny ochrany, blokování základních nesprávných manipulací a poruch, blokování přístupů k elektrické výzbroji pod kapotami, závislost řízení lokomotivy na tlaku v potrubí průběžné vlakové brzdy. Teprve po zapnutí hlavního vypínače je možné zdvihnout sběrače a uvést lokomotivu do provozu.

Řízení lokomotivy je ovládáno vlastními obvody, nezávislými na poloze hlavního samočinného vypínače. Blokování v obvodu hlavního vypínače však znemožňuje zapnutí hlavního vypínače, je-li zařazen některý jízdní stupeň, a zajišťuje jeho vypnutí, dojde-li ke ztrátě napětí v době, kdy řízení je na některém jízdním stupni. Tento systém blokování dovoluje tedy vyzkoušení řídicích obvodů i přístrojů v trakčních obvodech při vypnutém hlavním vypínači.

V této kapitole se seznámíme s jednotlivými ovládacími obvody.

8. 1 Řízení

Řízení lokomotivy je nepřímé. Pomocí přepínačů a kontrolérů ovládá strojvedoucí elektropneumatické přístroje, zařazené v trakčních obvodech. Obvod řízení je spínán a chráněn jističem mn 314. Přepínačem řízení 304 se volí režim jízdy, tj. buď jízda na hlavním trakčním vedení (*H*), nebo jízda s cizím buzením trakčních motorů na svážném pahrbku (*V*). Na každém stanovišti jsou dva ovládací prvky řízení: kontrolér směrových přepínačů a řídicí kontrolér s volantem. Reverzní válec kontrolérů směrových přepínačů 3012 a 3022 vytvářejí impulsy pro elektropneumatické ventily pneumatických pohonů směrových přepínačů trakčních motorů 070 a 080. Volantem se ovládají kontroléry (3011 a 3021), jejichž vačky spínají mžikové spínače, které dávají povely elektropneumatickým ventilům silových elektropneumatických stykačů v trakčním obvodu. Mezi reverzním válcem a vačkovým válcem řídicího kontroléru je mechanická vazba, která umožňuje ovládání řídicího kontroléru jen tehdy, je-li zařazen směrový přepínač do polohy *P* nebo *Z*. Tyto vazby jsou doplněny elektrickým blokováním prostřednictvím pomocných kontaktů silových přístrojů, jež dále podrobně popíšeme.

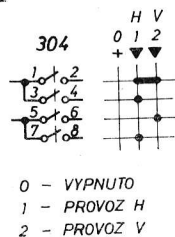
8. 1. 1 Řízení při režimu *H*

Postup při ovládání řízení při napájení z hlavního trakčního vedení (režim *H*) budeme sledovat podle zapojení na obrázku 31. v příloze.

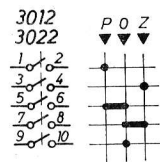
Po zapnutí jističe 314 se volí přepínačem 304 poloha 1. Přes kontakty 3–4 přepínače 304, klidové kontakty 1–2 samočinného vypínače pro pomalou jízdu 022 a klidové kontakty stykače cizího buzení 831 je přiveden impuls na elektropneumatický ventil přepínače trakčních obvodů 090 pro polohu *H*. Přestavením přepínače 090 do polohy *H* se spojí

jeho pomocné kontakty 1—2, přes něž se přivádí proud pro ovládání směrových přepínačů elektromagnetických západek a pro ventily vyrovnání nápravových tlaků.

Obvod se za kontakty 1—2 přepínače trakčních obvodů 090 rozděluje do dvou paralelních větví, jež zajišťují splnění blokovací podmínky pro provoz s poruchou trakčního motoru. Buď musí být zařazen směr dopře-



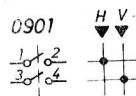
Obr. 32. Spínací program přepínače řízení



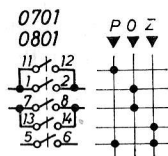
Obr. 34. Spínací program blokovacích kontaktů směrových přepínačů

du, nebo dozadu na obou směrových přepínačích a řídicí kontrolér je pak možno postavit na kterýkoli stupeň, popř. je některý směrový přepínač pro poruchu trakčního motoru zaaretován v nulové poloze a řízení musí umožňovat jízdu nejvýše na 15. jízdním stupni. V jedné paralelní větvi jsou tedy pomocné kontakty 5—6 směrových přepínačů 070 a 080, jež jsou sepnuty tehdy, jsou-li směrové přepínače v poloze P nebo Z. V druhé větvi jsou zařazeny pomocné kontakty rozjezdových kontrolérů 43—44, jež jsou sepnuty v polohách 0 až 15. Další pohyb řídicího kontroléru je v tomto případě blokován elektromagnetickou západkou.

Další obvod je znovu rozdělen do dvou paralelních větví pro ovládání řízení z jednoho nebo druhého stanoviště. Obvody jsou překříženy, takže reverzní válce na jednom stanovišti jsou napájeny přes klidové kontakty reverzního válce na druhém stanovišti. Elektrické blokování



Obr. 33. Spínací program pomocných kontaktů přepojovače trakčního obvodu



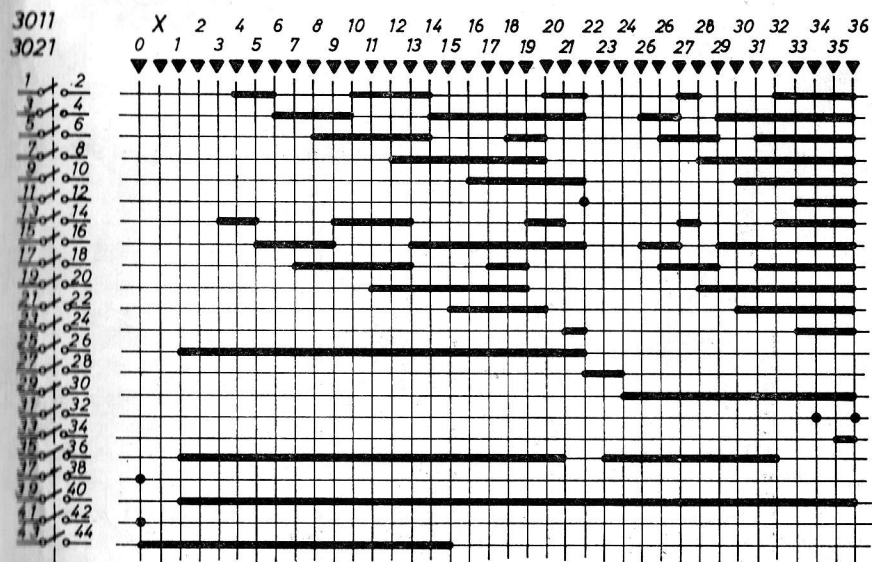
Obr. 35. Spínací program kontrolérů směrových přepínačů

tedy zajišťuje, že řízení nelze ovládat, není-li reverzní válec na neovládaném stanovišti v nulové poloze. Pro ovládání přepínačů směru z prvního stanoviště je tedy proud veden přes kontakty 9—10, sepnuté v nulové poloze kontroléru směrových přepínačů na druhém stanovišti 3022. Před cívkou elektropneumatických ventilů směrových přepínačů 0703, 0803 a 0704, 0804 jsou zapojeny klidové stykače 047. Tím je zaručeno, že směrové přepínače se budou přestavovat jen bez zatížení.

Paralelně k obvodu ovládání elektropneumatických ventilů směrových přepínačů je za kontakty 9—10 kontrolérů směrových přepínačů 3012 nebo 3022 připojena elektromagnetická západka 3013, popřípadě 3023 a obvod elektropneumatických ventilů pro vyrovnání nápravových tlaků.

Po přestavení směrových přepínačů 070 a 080 do polohy P nebo Z spojí jejich pomocné kontakty 0701 a 0801 obvod pro napájení řídicích kontrolérů 3011 a 3021. Tento obvod zajišťuje splnění blokovací podmínky, že směrové přepínače musí být v souhlasné poloze, odpovídající poloze jednoho z kontrolérů směrových přepínačů, nebo že kterýkoli z nich může být v poloze nulové. Druhý reverzní válec musí být v nulové poloze.

Postup napájení řídicích kontrolérů: za jističem řízení 314 a kontakty 1—2 přepínače 304 se obvod dělí do dvou paralelních větví, v nichž jsou

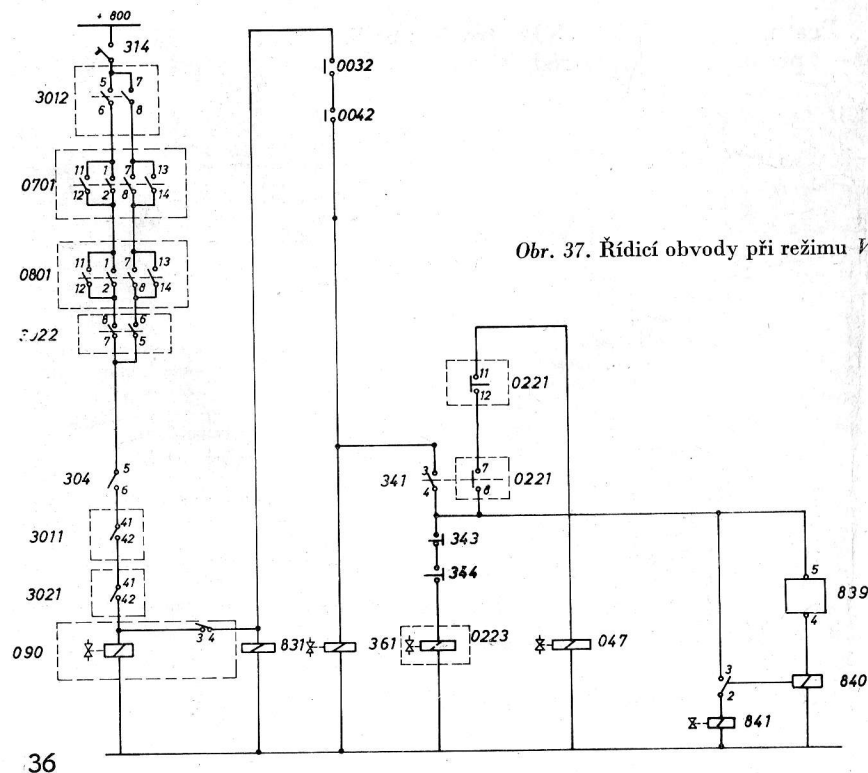


Obr. 36. Spínací program spínačů řídicího kontroléru

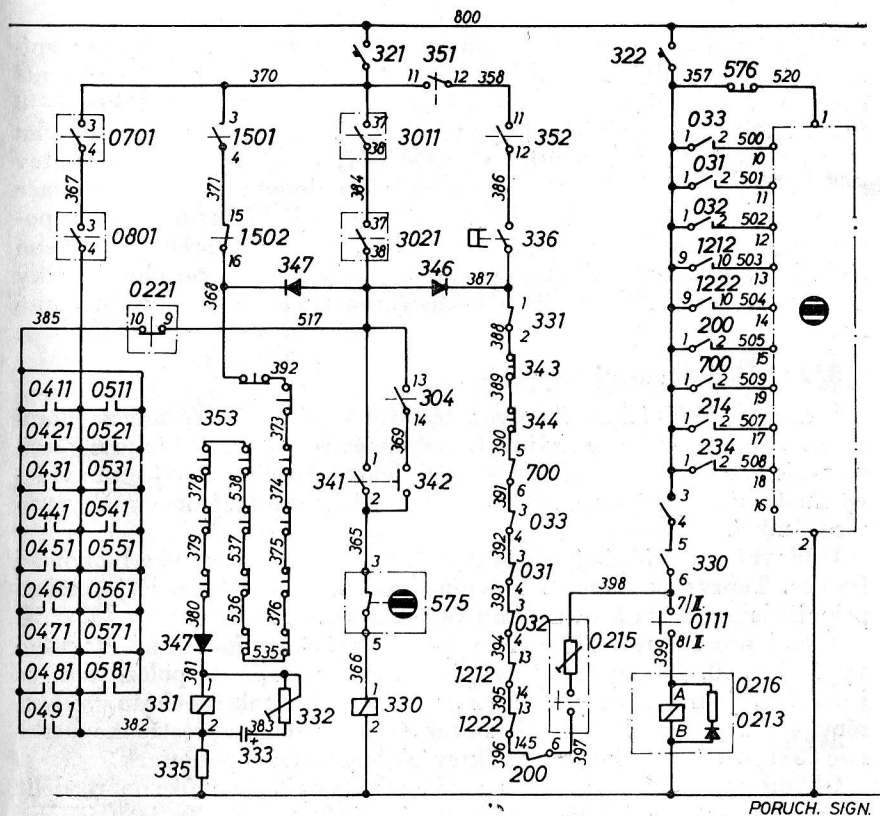
kontakty reverzního válce na 1. stanovišti, blokovací kontakty směrových přepínačů 0701 a 0801 a kontakty reverzního válce na 2. stanovišti. U směrových přepínačů jsou vždy paralelně sepnuty kontakty spínané v poloze pro směr dopředu nebo dozadu 11—12 a 13—14 s kontakty spínanými v nulové poloze přepínačů 1—2 a 7—8. Přeb kontakty 7—8 přepínače řízení 304 je proud přiveden ke spínačům obou řídicích kontrolérů 3011 a 3021. Podle spínacího programu, který je na obrázku 36 jsou napájeny elektropneumatické ventily stykačů v trakčních obvodech a žárovky signalizace jízdy na odporových stupních. V ovládacích obvodech stykačů 048, 049 a 057 je vytvořena vazba, která zaručuje, že při přechodu ze sériového na paralelní spojení současně ke spojení motorových skupin do série a paralelně (například při svaření kontaktů stykače nebo při jeho mechanickém poškození).

8. 1. 2 Řízení při režimu V

Řídicí obvody při jízdě na svážném pahrbku budeme sledovat na schématu v obrázku 37. Přepínač řízení 304 se přeloží do polohy 2



Obr. 37. Řídicí obvody při režimu V



Obr. 38. Ovládání hlavního vypínače

(pro provoz V). Od jističe 314 je proud veden přes kontakty 3—4 přepínače řízení, blokovací obvod kontrolérů směrových přepínačů a směrové přepínače (3012, 0701, 0801, 3022), kontakty 5—6 přepínače řízení, klidové kontakty 41—42 obou řídicích kontrolérů 3011 a 3021 k ventilu V přepojovače trakčních obvodů 090. Po přeložení přepínače trakčních obvodů od polohy V sepnou jeho pracovní kontakty 3—4, které spínají obvod elektromagnetického stykače cizího buzení 831. Současně je přes kontakty pomocných sběračů 0032 a 0042, které kontrolují vytočení pomocných sběračů do pracovní polohy, přivedeno napětí na cívku elektropneumatického ventilu 361 pohonů pomocných sběračů 003 a 004. Od kontaktů nadproudových relé je přivedeno napětí k ovládací hlavního samočinného vypínače a samočinného vypínače pomalé jízdy 341 (kontakty 3—4). Jsou-li vypínací tlačítka 343 a 344

v klidové poloze, sepne elektropneumatický ventil 0223 pohonu vypínače pomalé jízdy 022. Přídržný obvod ventilu 0223 se po zapnutí samočinného vypínače 022 uzavírá přes jeho pomocné kontakty 7—8 (0221). Přes kontakty 11—12 je po zapnutí vypínače napájena cívka elektropneumatického ventilu stykače 047, který spojí obvod kotev trakčních motorů. Přes kontakty přídržného obvodu hlavního vypínače 7—8 (0221) je napájen obvod ovládní brzdy. Poklesne-li napětí v pomocném trakčním vedení na + 65 V nebo — 65 V, sepne relé napětového čidla 839 a přivede napětí na pomocné relé 840, jež sepne obvod cívky elektropneumatického ventilu 841, kterým se uvede v činnost přímočinná brzda.

8. 2 Ovládání hlavního vypínače

Schéma ovládní hlavního vypínače je na obrázku 38. Zásady zapínání a blokování hlavního samočinného vypínače jsou obdobné jako u všech ostatních stejnosměrných elektrických lokomotiv. Obvody jsou navrženy moderním způsobem, některé pomocné kontakty jsou využity pro více funkcí.

U hlavního vypínače jsou soustředěny všechny ochranné a blokovací funkce. Teprve po zapnutí hlavního samočinného vypínače je možné připojit lokomotivu k trakčnímu vedení zvednutím sběrače.

Proud pro zapnutí hlavního vypínače spíná zapínací relé hlavního vypínače 330. Po zapnutí je vypínač držen v zapnuté poloze tak, že jeho cívka je napájena přes řetěz pomocných kontaktů ochrany, ve kterém jsou zařazeny blokovací kontakty takzvaného zprostředkovacího relé 331; to zajišťuje kontrolu některých blokovacích podmínek.

Obvod ovládní hlavního samočinného vypínače můžeme rozdělit na obvod blokovací, ochranný a zapínací. Tyto obvody jsou již dříve jističi 321 a 322.

Blokovací obvod zajišťuje tyto blokovací podmínky:

- 1 — alespoň jeden ze směrových přepínačů musí být v poloze *P* nebo *Z*. (Není-li tomu tak, je napětí 48 V ss od jističe 321 přivedeno přes klidové dotoky 3—4 směrových přepínačů 0701 a 0801 vodičem 382 za cívku zprostředkovacího relé 331);
- 2 — žádný ze stykačů trakčního obvodu nesmí být v nulové poloze obou řídicích kontrolérů sepnut.
(Tato podmínka je zajištěna obvodem, který přivádí kladné napětí 48 V ss od jističe 321 přes klidové kontakty 37—38 obou řídicích kontrolérů 3011 a 3021 a klidové kontakty 9—10 samočinného vypínače pomalé jízdy 022 přes paralelně zapojené pracovní pomocné kontakty stykačů trakčního obvodu na vodič 382, který je připojen za cívku relé 331);

- 3) — zprostředkovací relé 331 může sepnout jen tehdy, jsou-li buď řídicí kontroléry v nule, nebo je-li napětí v trakčním vedení ve stanovených mezích 2 000—3 600 V. Dojde-li ke změně napětí v trakčním vedení mimo tyto meze a řídicí kontrolér je přítom na stupních, musí relé 331 odpadnout a vypnout tím vypínače. Zprostředkovací relé 331 musí vypnout hlavní vypínač, dojde-li k otevření některé kapoty a tím k rozepnutí některého koncového spínače (blokovacího tlačítka).

Uvedené vazby a blokovací podmínky jsou zajištěny takto: od jističe 321 jde paralelně s větví klidových dotyků 37—38 obou řídicích kontrolérů větev pomocných kontaktů napětového relé 150. Kontakty 1501 (3—4) spínají při dosažení minimálního předepsaného napětí, kontakty 1502 (15—16) rozpínají při překročení předepsané horní meze napětí v trakčním vedení. Je-li tedy napětí v trakčním vedení v předepsaných mezích, je obvod spojen i po rozepnutí kontaktů 37—38, ke kterému dojde po přeložení některého řídicího kontroléru 3011 nebo 3021 z nulové polohy. Dioda v obvodu kontaktů 37—38 umožňuje přitom jejich využití pro další funkce. Ovládací napětí je dále vedeno přes blokovací tlačítka 353 (klidové kontakty) na cívku relé 331.

Relé 331 je tedy v pracovní poloze samočinně vždy, když je sepnut jistič hlavního samočinného vypínače 321 a jsou splněny předchozí blokovací podmínky.

Zapnutí hlavního vypínače

Pro zapnutí hlavního vypínače musí být splněny tyto podmínky:

- akumulátorová baterie musí mít dostatečné napětí,
- řídicí kontroléry 3011 a 3021 musí být v nulové poloze,
- poruchová signalizace 575 musí být v pohotovostním stavu, tj. nesmí signalizovat působení některé ochrany

Jsou-li splněny tyto podmínky, lze buď sdruženým ovládačem 341 na 1. stanovišti, nebo zapínacím tlačítkem 342 na 2. stanovišti sepnout obvod zapínacího relé 330 (od jističe hlavního samočinného vypínače 321 přes kontakty 37—38 řídicích kontrolérů 3011 a 3021 na sdružený ovládač 341 nebo na kontakty 13—14 přepínače řízení 304, sepnuté v poloze 1 (režim *H*) i v poloze 2 (režim *V*) a na zapínací tlačítko 342; dále přes klidové kontakty 3—5 poruchové signalizace 575 na cívku zapínacího relé 330).

Sepnutím zapínacího relé 330 se spojí obvod již dříve jističem 322. Blokovací podmínka pro tento obvod: odpojovač a uzemňovač 011 musí být v poloze *A* 1—*A* 2 tj. v poloze odzemněno, zapojeno.

Od jističe 322 je zapínací impuls veden přes pracovní kontakty 3—4 a 5—6 zapínacího relé 330, kontakty 7—8 odpojovače a uzemňovače 011

na zapínací cívku 0216 hlavního samočinného vypínače 021. Paralelně k této cívce je zapojen zášlepci obvod 0213, tvořený odporem a diodou.

V okamžiku zapnutí hlavního samočinného vypínače uvolníme zapínací tlačítko nebo sdružený ovládač. Přídržný proud pro cívku hlavního samočinného vypínače přechází přes další obvod, tzv. ochranný, a je snížen zařazením předřadného odporu 0215. Obvod přídržného proudu je sepnut trvale při sepnutí zprostředkovacího relé 331, proud omezený předřadným odporem však pro přitažení kotvy v cívce hlavního vypínače nestačí. Na toto zapojení je nutné upozornit, protože je odlišné od ostatních stejnosměrných lokomotiv, kde se obvod přídržného proudu spíná teprve po zapnutí hlavního vypínače. Nová úprava, použitá na E 458.0 a E 456.0, umožňuje ruční zapnutí hlavního vypínače, usnadňuje hledání poruch a zjednodušuje obvody, mohla by však být při nesprávné manipulaci během údržby nebo hledání poruchy příčinou úrazu. Pro strojvedoucího by mělo být ruční zapnutí hlavního vypínače zakázanou manipulací.

Blokovací podmínky pro obvod přídržného proudu:

- řídicí kontroléry musí být v nulové poloze nebo
- ovládače sběrače a odpojovače 351 a 352 musí být v pracovní poloze a v brzdovém potrubí vlakové brzdy musí být tlak nejméně 3 kp/cm²

Tato podmínka způsobuje, že při jízdě na stupních je hlavní samočinný vypínač vypínán při poklesu tlaku v potrubí vlakové brzdy (například při přetržení vlaku nebo nouzovém brzdění). Současně je sběrač, odpojovač a uzemňovač chráněn proti nesprávné manipulaci (ke stažení sběrače nebo přeložení odpojovače do polohy uzemněno dojde vždy bezvýkonově po vypnutí hlavního samočinného vypínače);

- musí být splněny blokovací podmínky pro zapnutí zprostředkovacího relé 331;
- nesmí působit žádné relé ochran.

Obvod je tedy spojen takto: od jističe 321 je zapojena paralelně větev klidových kontaktů 37–38 řídicích kontrolérů 3011 a 3021 (dioda 346 umožňuje využití těchto kontaktů pro dvě další funkce) a větev kontaktů 11–12 ovládače sběrače a odpojovače 351 na 1. stanovišti a ovládače sběrače 352 na 2. stanovišti. Dále jsou do série zapojeny kontakty zprostředkovacího relé 331, vypínací tlačítka obou stanovišť 343, 344, kontakty nadproudového relé vlakového topení 700, diferenciální relé 033, nadproudové relé motorových skupin 031 a 032, skluzová relé 121 a 122, diferenciální relé pomocných pohonů 200, předřadný odporník 0215, kontakty 7–8 odpojovače a uzemňovače 011 a cívka hlavního samočinného vypínače 0216.

Z tohoto popisu vyplývá i postup při hledání případných poruch: nelze-li hlavní vypínač zapnout při dostatečném napětí akumulátorové baterie, může být porucha v zapínacím obvodu nebo není splněna některá z jeho blokovacích podmínek. Je-li možno vypínač zapnout a nedrží-li v zapnuté poloze, jde buď o funkci některé ochrany, nebo o porušení blokovacích podmínek ochranného obvodu či blokovacích podmínek zprostředkovacího relé, u jehož kontaktů 1–2 obvykle s hledáním poruchy začínáme.

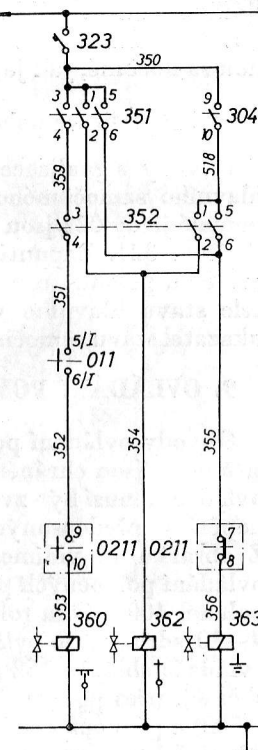
Obvod poruchové signalizace je připojen k jističi zapínacího obvodu 322.

8. 3 Ovládání hlavního sběrače a odpojovače

Činnost hlavního sběrače, odpojovače a uzemňovače se ovládá dvěma sdruženými ovládači 351 a 352. Obvod ovládání sběrače a odpojovače je napájen přes jistič 323.

Ze schématu na obrázku 39. jsou zřejmé blokovací podmínky: ovládání je možné jen tehdy, je-li spínač řízení přeložen do polohy 1 nebo 2 (H nebo V). Elektropneumatický ventil 363 pro polohu „uzemněno“ je napájen, jsou-li sepnuty kontakty 5–6351 nebo 352 jejich přestavení do polohy označené „7“ a je-li vypnut hlavní samočinný vypínač 021 (klidové kontakty 7–8).

Obr. 39. Ovládání hlavního sběrače a odpojovače



Elektropneumatický ventil 362 pro polohu „zapojeno“ je napájen při přeložení spínače 351 nebo 352 do polohy 2 přes kontakty 1–2.

Elektropneumatický ventil 360 pro zdvižení sběrače je připojen přes kontakty 3–4 obou ovládačů, kontakty 5–6 odpojovače, sepnuté v poloze „odzemněno“ a „zapojeno“ a přes kontakty 9–10 hlavního samočinného vypínače 021, sepnuté při zapnutí vypínače.

Chceme-li zvednout sběrač, přeložíme ovládač 351 nebo 352 do polohy 2 (sepnutí odpojovače), pak po zapnutí hlavního vypínače do polohy 1

(zdvížení sběrače). Do polohy I musí být nastaven i ovládač na neobsazeném (neřízeném) stanovišti.

8. 4 Ovládání pomocných sběračů

Pomocné sběrače 003 a 004 se ručně vytočí do pracovní polohy. Správné nastavení sběračů je kontrolováno blokovacími kontakty vačkových spínačů 0032 a 0042. Při volbě provozu *V* se tyto sběrače zvednou samočinně, jak je vidět ze schématu na obrázku 37. v příloze.

8. 5 Signalizace polohy odpojovače a samočinných vypínačů

Obvody signalizace polohy odpojovače a uzemňovače 011, polohy hlavního samočinného vypínače 021 a polohy samočinného vypínače pomalé jízdy 022 jsou na obrázku 40. Obvody signalizace jsou chráněny jističem 324. Zapnutí odpojovače se signalizuje červeným návěstním světlem, poloha „uzemněno“ zeleným světlem na 1. stanovišti. Ukazatele stavu hlavního vypínače 551 a 552 jsou na obou stanovištích, ukazatel stavu samočinného vypínače pomalé jízdy je jen na stanovišti I.

9. OVLÁDÁNÍ POMOCNÝCH POHONŮ

Obvody ovládání pomocných pohonů jsou napájeny ze stabilizované sítě mn a jsou chráněny jističem 401. Aby mohly být pomocné pohony ovládány, musí být zvednut hlavní sběrač, v trakčním vedení musí být napětí v předepsaných mezích a musí být zapnut hlavní vypínač. Z obrázku 41 vidíme, jak jsou tyto podmínky zajištěny. Napětí pro ovládání pomocných pohonů je spínáno kontakty 3—4 relé pomocných pohonů 400. Cívka tohoto relé je napájena od jističe 401 přes kontakty 9—10 sdruženého ovládače sběrače a odpojovače 351 a kontakty 9—10 ovládače sběrače 352 na 2. stanovišti (zapnuté v poloze pro zvednutí sběrače), přes pomocné kontakty napětového relé 1—2 (1501) a 13—14 (1502) a přes pomocné kontakty 11—12 hlavního samočinného vypínače 021, jež jsou sepnuty při zapnutí vypínače.

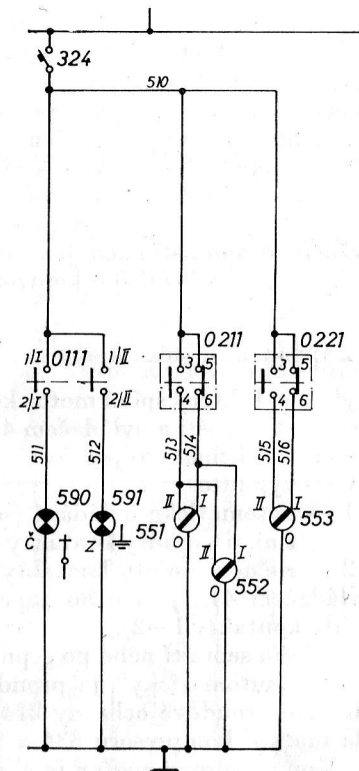
9. 1 Ovládání motorů ventilátorů trakčních motorů

Jak je zřejmé z obrázku 29 v příloze mají motory ventilátorů 232 a 233 dvoustupňový rozběh. První stupeň je spínán stykačem 230, druhý stupeň stykačem 231.

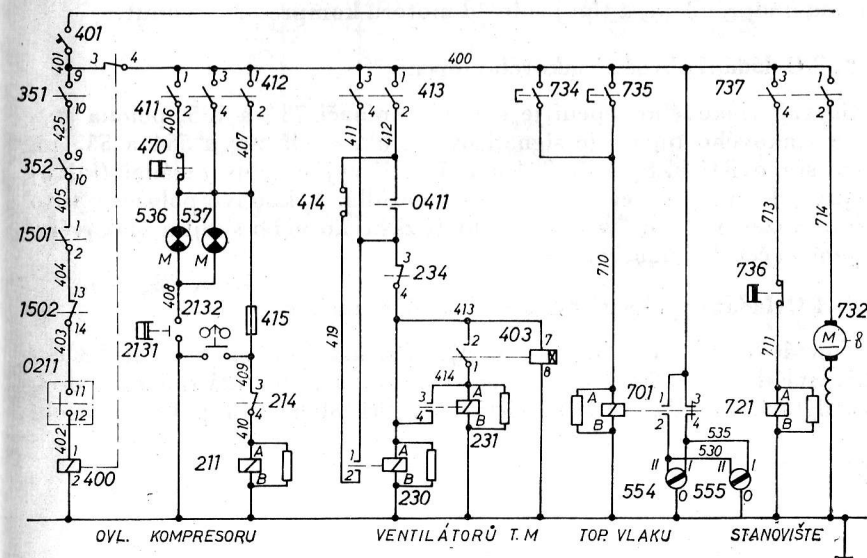
Motory ventilátorů pro chlazení trakčních motorů se řídí ovládačem 413, který má tyto polohy:

- 0 — automaticky (sepnuty kontakty 1—2),
- 1 — ručně (sepnuty kontakty 3—4),
- 7 — vypnuto.

Obr. 40. Signalizace odpojovače, hlavního samočinného vypínače a samočinného vypínače pomalé jízdy



Obr. 41. Ovládání pomocných pohonů



Ovládač 413 je na 1. stanovišti. Na 2. stanovišti je tlačítko 414, kterým je možno chod ventilátorových motorů přerušit. K automatickému sepnutí motorů ventilátorů dochází na 4. stupni, kdy při rozjezdu sepnou pomocné kontakty stykače 041. Přes kontakty 3—4 tepelného ochranného relé 234 je napájena jednak cívka stykače prvního rozběhového stupně 230, jednak cívka časového relé 403, jež svými kontakty 1—2 po zpožděném přitahu spíná obvod cívky stykače 231. Pomocné kontakty 1—2 stykače 230 a kontakty 3—4 stykače 231 uzavírají obvod přídržného proudu stykačů, jež zůstávají sepnuty i po rozepnutí stykače 041 tj. při vrácení řídicího kontroléru na 3. a nižší stupeň nebo do nulové polohy).

9. 2 Ovládání motoru kompresoru

Stykač 211, který spíná motor kompresoru 213, je ovládán ovládačem 411 na 1. stanovišti a ovládačem 412 na 2. stanovišti.

Ovládač 411 má tyto polohy:

- 0 — vypnuto
- 1 — automatické ovládání (sepnuty kontakty 1—2, do série jsou s nimi zapnuty kontakty tlakového spínače 470),
- 2 — ručně (sepnuty kontakty 3—4).

Ovládačem 412 je možno zapnout kompresorový motor jen ručně (sepnuty kontakty 1—2).

Po ručním sepnutí nebo po sepnutí kontaktem tlakového spínače 470 v poloze „automaticky“ je proud veden přes pojistku 415, kontakty tepelné nadproudové ochrany 214 k cívce stykače 211. Modrá signální světla mazání kompresoru 536 a 537 jsou spínána tlakovým spínačem 2131. Kompresorový motor je chráněn proti přeběhnutí přetáčkou ochranou 2132. Při jejím sepnutí je pojistka 415 spojena se zemí, přerušena nadproudem, a tím je obvod motoru kompresoru vypnut.

9. 3 Ovládání obvodu vlakového topení

Stykač vlakového topení je ovládán spínači 734 a 735, poloha stykače vlakového topení je signalizována ukazateli stavu 554 a 555 na obou stanovištích. Spínače 734 a 735 mají vyjímavý ovládač (kliku) stejný jako všechna elektrická hnací vozidla. V klidové poloze je tuto kliku možno vyjmout a odemknout jí zásuvku nebo spojku vlakového topení na čele lokomotivy.

9. 4 Ovládání vytápění stanoviště strojvedoucího

Topná tělesa na stanovišti strojvedoucího jsou spínána stykačem 721. Ovládačem 737 se současně se zapnutím stykače 721 spíná motorek ventilátoru topidla na stanovišti 732. Při přehřátí topidla zapůsobí

tepelná pojistka 736, která rozpíná obvod cívky stykače 721. Pojistku je nutno po jejím zapůsobení vrátit do klidové polohy.

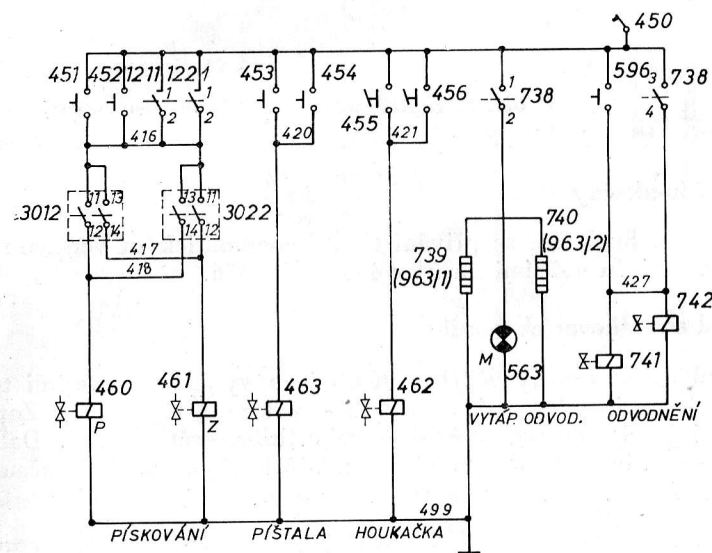
9. 5 Ovládání motorů ventilátorů rozjezdových odporů

Tyto motory nemají žádný ovládací obvod, jejich rozběh je automatický v závislosti na napětí jejich odbočky na rozjezdovém odporu.

10. POMOCNÉ OBVODY MALÉHO NAPĚTÍ A JEJICH ZDROJE

10. 1 Obvody malého napětí napájené ze stabilizované sítě

Na obrázku 42 je schéma pomocných obvodů malého napětí, napájených ze stabilizované sítě 50 V ss. Tyto obvody jsou chráněny jističem 450 a patří mezi ně:



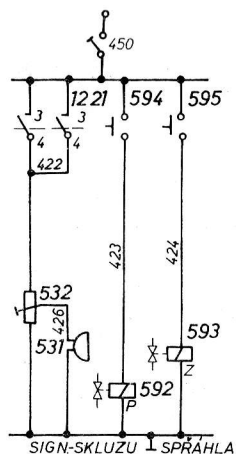
Obr. 42. Obvody napájené ze stabilizované sítě mn

Obvod pískování

Elektropneumatické ventily pískovačů 460 a 461 jsou napájeny přes pomocné kontakty směrových přepínačů 3012 nebo 3022. Impuls pro pískování je dán buď ručně tlačítkem 451 či 452, nebo automaticky kontakty 1—2 skluzových relé 121 a 122.

Obvod píšťaly

Vzduch pro píšťalu je přiváděn elektropneumatickým ventilem 463, obvod cívky tohoto ventilu se spíná tlačítky 453 a 454.



Obr. 43. Signalizace skluzu a elektropneumatických ventilů pro samočinné spráhlo

Obvod houkačky

Vzduch k houkačce se přivádí elektropneumatickým ventilem 462. Obvod je spínán nožními tlačítky 455 anebo 456.

Obvod odvodňovacích ventilů

Odvodňovací ventily 963/1 a 963/2 jsou vytápěny topnými tělesy 739 a 740, spínanými spínačem 738 v poloze 1 (vytápění). Zapnutí vytápění je signalizováno modrým signálním světlem 563. Dálkové ovládání ventilů pro odvodnění 741 a 742 je řízeno buď spínačem 738 (v poloze 7—odvodnění), nebo tlačítkem 596.

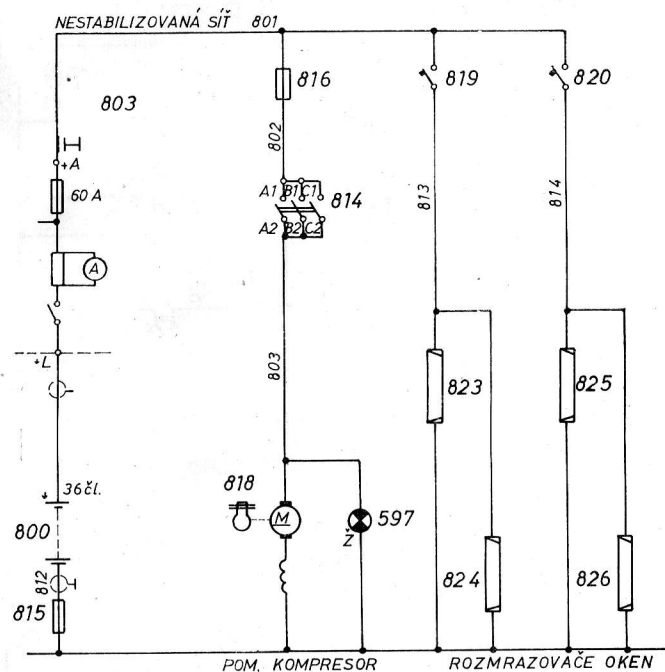
Signalizace skluzu a ovládání elektropneumatických ventilů samočinného spráhla jsou zřejmé z obrázku 43.

Osvětlení

Zapojení dálkových světlometů, pozičních světel, osvětlení označení zálohy, osvětlení stanoviště, pojezdu, kontrolérů, měřicích přístrojů, tlakoměrů, stolku, pojezdu lokomotivy a strojovny je zřejmé z obrázku 44 v příloze. Z obvodu vnitřního osvětlení jsou napájeny i ventilátorky na stanovištích.

10. 2 Pomocné obvody mn, napájené z nestabilizované sítě

Z obrázku 45 je zřejmé zapojení obvodů mn, napájených z nestabilizované sítě mn. Jsou to jednak okenní rozmrazovače 823, 824, 825, 826,

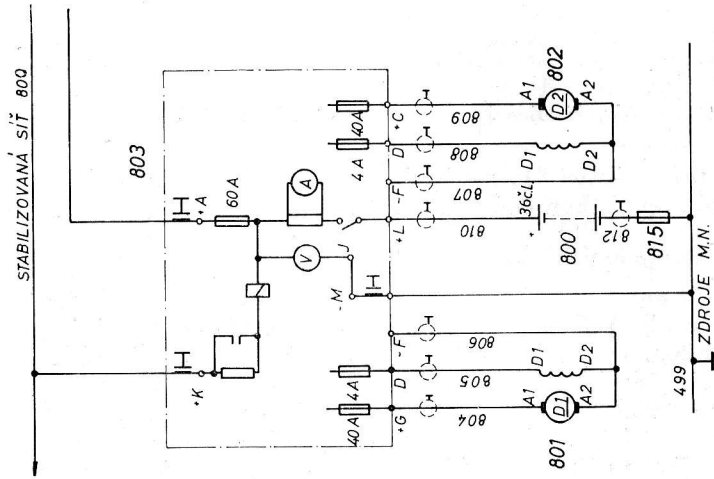


Obr. 45. Obvody napájené z nestabilizované sítě mn

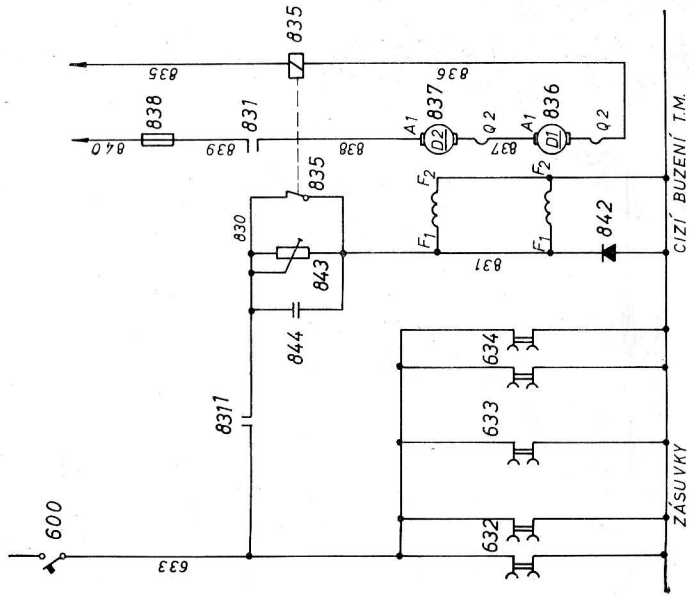
spínané přímo jističi 819 a 820 jednak motor pomocného kompresoru 818, jištěný pojistkou 814 a spínaný spínačem 816.

10. 3 Zdroje malého napětí

Zdrojem mn jsou dvě dynamy 801 a 802, která nabíjejí akumulátorovou baterii 800. Regulaci nabíjení a stabilizaci napětí zajišťuje regulátor 803. Součástí regulátoru je stejně jako u ostatních elektrických stejnosměrných lokomotiv vypínač akumulátorové baterie, voltmetr a ampérmetr akumulátorové baterie, pojistky dynam a pojistka nestabilizované sítě mn. Proti zkratu na kostru je akumulátorová baterie jištěna pojistkou 815 v zemi větvi. Obvod dynam je na obrázku 46.



Obr. 46. Obvod dynam



Obr. 47. Obvody dynam pro cizí buzení trakčních motorů

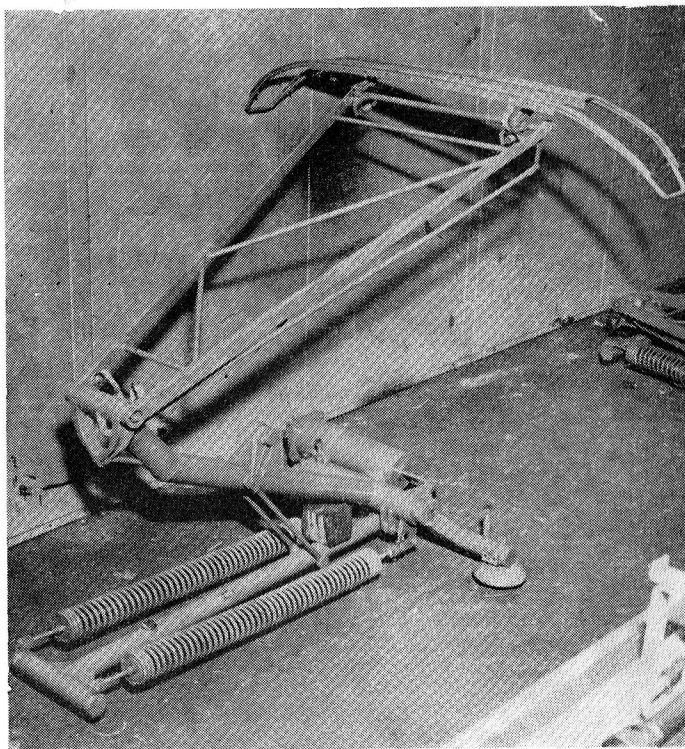
10. 4 Obvod dynam pro cizí buzení trakčních motorů

Obvod dynam pro cizí buzení trakčních motorů při jízdě na svážném pahrbku (\bar{V}) je na obrázku 47. Dynama 836 a 837 mají cizí buzení, napájené ze stabilizované sítě mn. Stabilizaci budicího proudu zajišťuje vibrační relé 835, jež zapojuje a vykracuje odpor 843. Kontakty relé jsou chráněny diodou 842 a kondenzátorem 844. Obvod buzení dynam je spolu s obvodem osvětlovacích zásuvek jištěn jističem 600.

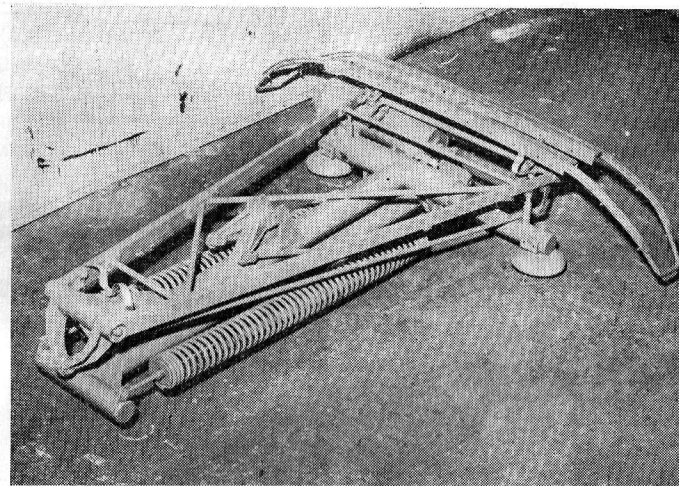
11. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE V TRAKČNÍCH OBVODECH

11. 1 Hlavní sběrač 3 LSP 1

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	1 000 A
Výška zaklesnutého sběrače	470 mm
Minimální pracovní výška	900 mm
Maximální pracovní výška	2 350 mm
Dosah sběrače	2 450 mm
Celková šířka smykadla	1 920 mm
Šířka měděného obložení smykadla	1 100 mm
Přítlak smykadla na trolej	8 ± 1 kp
Hmotnost	247 kg



Obr. 48. Hlavní sběrač v pracovní poloze

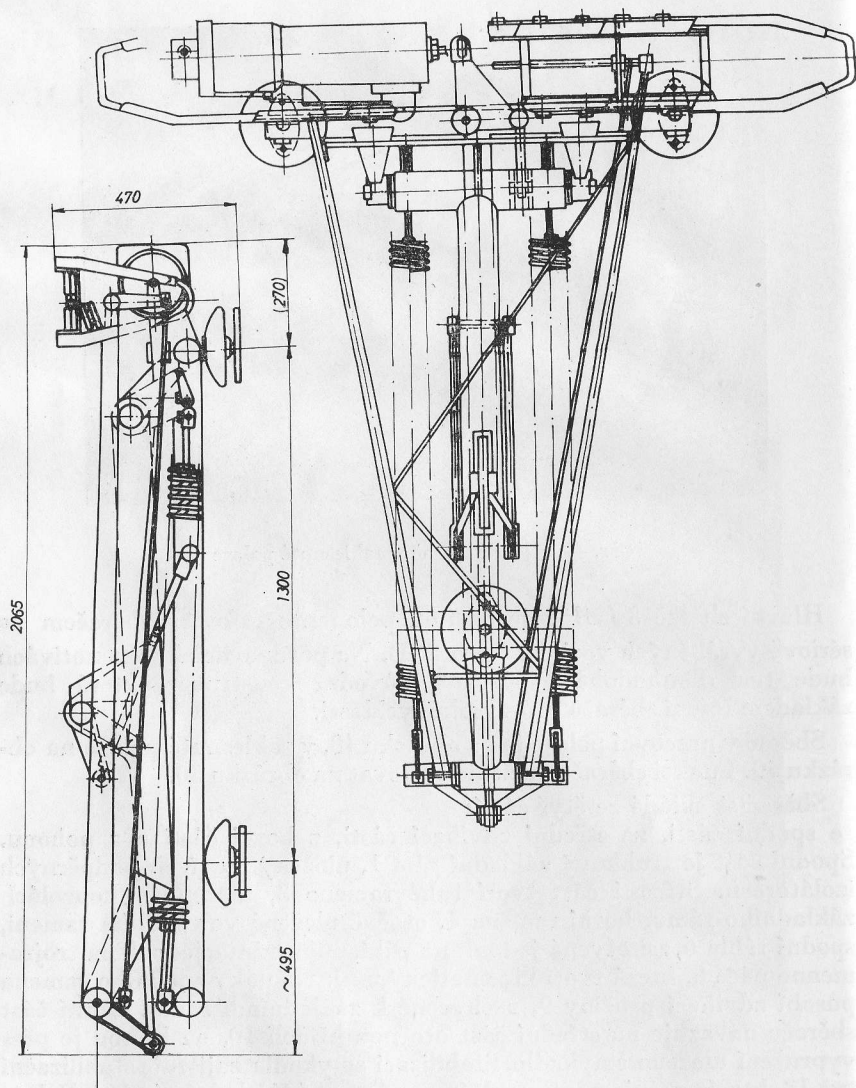


Obr. 49. Hlavní sběrač v zaklesnuté poloze

Hlavní sběrač 3 LSP 1 je prvním polopantografovým sběračem na sériově vyráběných vozidlech pro ČSD. Na posunovacích lokomotivách bude tak dlouhodobě ověřována původní konstrukce, která bude základem řešení sběračů pro vysoké rychlosti.

Sběrač v pracovní poloze je na obrázku 48, v zaklesnuté poloze na obrázku 49. Funkci sběrače můžeme sledovat na obrázku 50.

Sběrač se skládá ze čtyř částí: ze spodní části, ze střední zdvihací části, z horní části a z pohonu. Spodní část je trubkový základní rám 1, uložený na třech podpěrných izolátorech. Střední část tvoří tuhé rameno 3, uložené v konzolách základního rámu, horní ramena 4, otočně uložená ve spodním rameni, spodní táhla 6, zakotvená jednak na základním rámu, jednak na trojramenné páce 8, která tvoří kinematický uzel. Na páky spodního ramena působí zdvihací pružiny 9, zachycené k základnímu rámu. Horní část sběrače navazuje na střední část otočnou hřídelí 10, na kterou je přes vypružení uloženo smykadlo. Stabilizaci smykadla zajišťuje stabilizační tyč 13, která spojuje páky spodního ramena a hřídele horní části. Pohon sběrače obstarává vzduchový pohon 14, příčně uložený na základním rámu, spojený úhlovou pákou 15 a táhlem 16 s pákou spodního ramena. Na zadním víku vzduchového válce je umístěna regulace 17, tvořená třemi tryskami pro regulaci rychlosti zdvihu, pro regulaci rychlosti spouštění a pro regulaci rychlosti dosednutí na narážky.

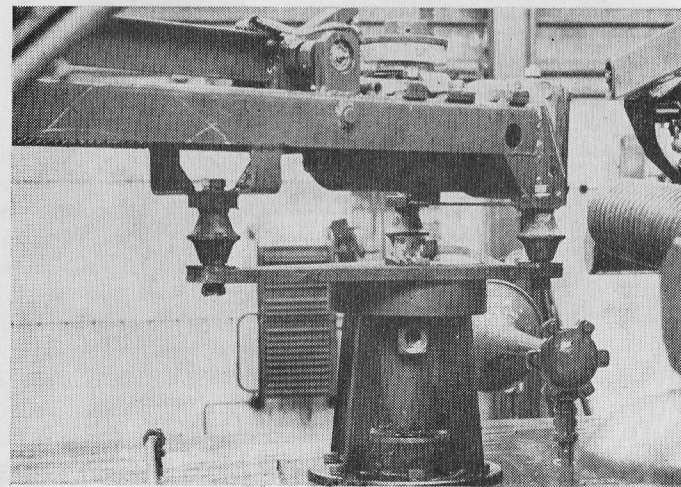


Obr. 50. Funkce hlavního sběrače

Přítlak sběrače je určen napnutím zvedacích pružin, které sběrač zvedají a v celém rozsahu zdvihu přitlačují k troleji. Ve stažené poloze je sběrač držen třemi pružinami, které přemáhají sílu zdvihacích pružin. Po vpuštění vzduchu do válce pohonu stlačí se tyto pružiny, pístnice se vysune a uvolní zvedací pružiny. Pohyb sběrače při změnách výšky troleje je umožněn oválným otvorem v táhle, spojeném s pákou pohonu. Válec pohonu je při zdvižení sběrače trvale naplněn vzduchem, spuštění sběrače se děje vypuštěním vzduchu.

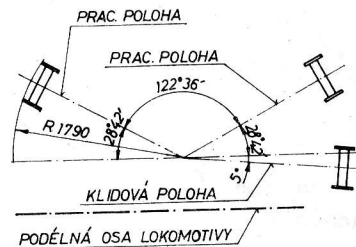
11. 2 Pomocný sběrač 1 LSB 1

Jmenovité napětí	1 000 V
Jmenovitý proud	400 A
Výška zaklesnutého sběrače	580 mm
Minimální pracovní výška	1 060 mm
Maximální pracovní výška	1 260 mm
Dosah sběrače	1 350 mm
Šířka uhlíkového obložení smykadla	365 mm
Přítlak smykadla na trolej	$3,5 \begin{smallmatrix} +1,5 \\ -1 \end{smallmatrix}$ kp
Tlak vzduchu ve válci pohonu	$3,5 \begin{smallmatrix} +1,5 \\ -1,0 \end{smallmatrix}$ kp/cm ²

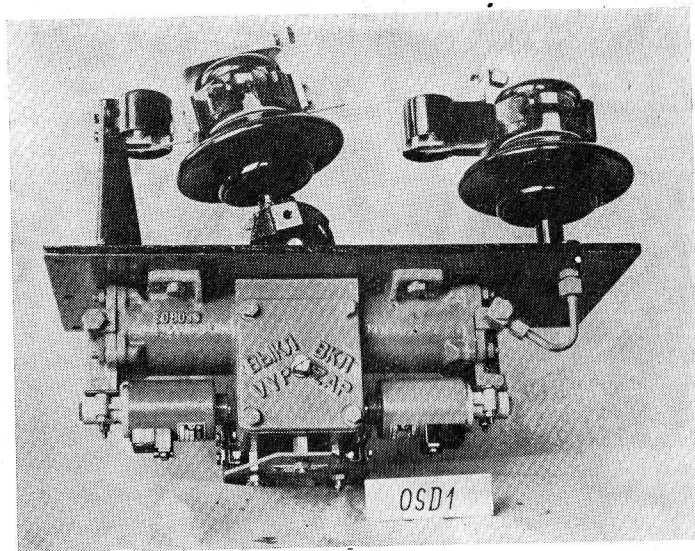


Obr. 51. Uložení pomocného sběrače

Zvláštností sběrače je jeho umístění. Sběrač je umístěn na střeše lokomotivy otočně, střechou prochází hřídel, na němž je v kabině strojvedoucího umístěno natáček kolo, kterým se sběrač nastavuje do jedné z pracovních poloh. V klidové poloze i v pracovních polohách se sběrač zajišťuje západkou. Po natočení do pracovní polohy se spojuje kontakty vačkového spínače obvod ovládání sběrače. Ve stažené poloze



Obr. 52. Pracovní a klidové polohy pomocného sběrače



Obr. 53. Odpojovač

je sběrač držen tlačnými pružinami uvnitř válce pohonu. Vpuštěním vzduchu do válce jsou tyto pružiny stlačeny a uvolněny zvedací pružiny, jejichž napínáním se reguluje přítlak sběrače. Po vypuštění vzdu-

chu z válce pohonu překonají tlačné pružiny sílu tažných zvedacích pruhů a sběrač je spuštěn. Rychlost zdvihu a spuštění sběrače se reguluje dvěma regulačními šrouby. Odpružené smykadlo je umístěno na nosiči, který umožňuje jeho natáčení o úhel přibližně $\pm 11^\circ$.

11. 3 Odpojovač OSD 1

Jmenovité napětí	3000 V ss
Jmenovitý proud	400 A
Hmotnost	43 kg

Na ocelovém rámu odpojovače, upevněném na střeše lokomotivy, je v ložisku výkyvný izolátor s jedním nožem, který se zasunuje buď do pevného uzemňovacího dotyku, nebo do pevného dotyku neseného pevným izolátorem. Kontakty jsou měděné, k izolátorům jsou připevněny třmeny z temperované litiny. Pružný pevný kontakt je tvořen dvěma palci, přitlačovanými pružinami. Pohon odpojovače tvoří dva pneumatické válce, do kterých se přivádí vzduch elektropneumatickými ventily. Nouzově je možno odpojovač přestavovat klikou nasazenou na čtyřhran spojený se segmentem, který svými zuby zabírá do ozubené pístní tyče pneumatického pohonu.

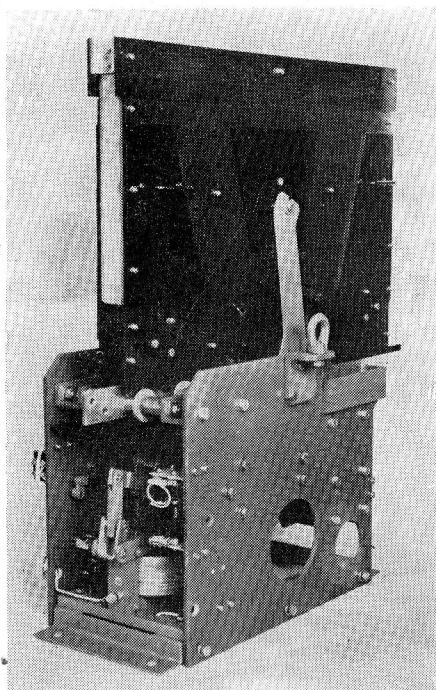
11. 4 Hlavní samočinný vypínač VPD 1

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	400 A
Nastavitelný proud pro samočinné vypínání	600, 700 A
Minimální rozevření kontaktů	26 mm
Tlak kontaktů	15 kp
Zapínací proud ovládací cívky 48 V	10 A
Přidržený proud	2,2 A
Hmotnost	218 kg

Vzhled hlavního vypínače je na obrázku 54, jeho funkci si vyložíme podle obrázku 55. Hlavní samočinný vypínač se skládá z nosné konstrukce, zapínacího zařízení, z hlavního proudového obvodu, proudové spouště, ze zhášecí komory a z pomocných dotyků.

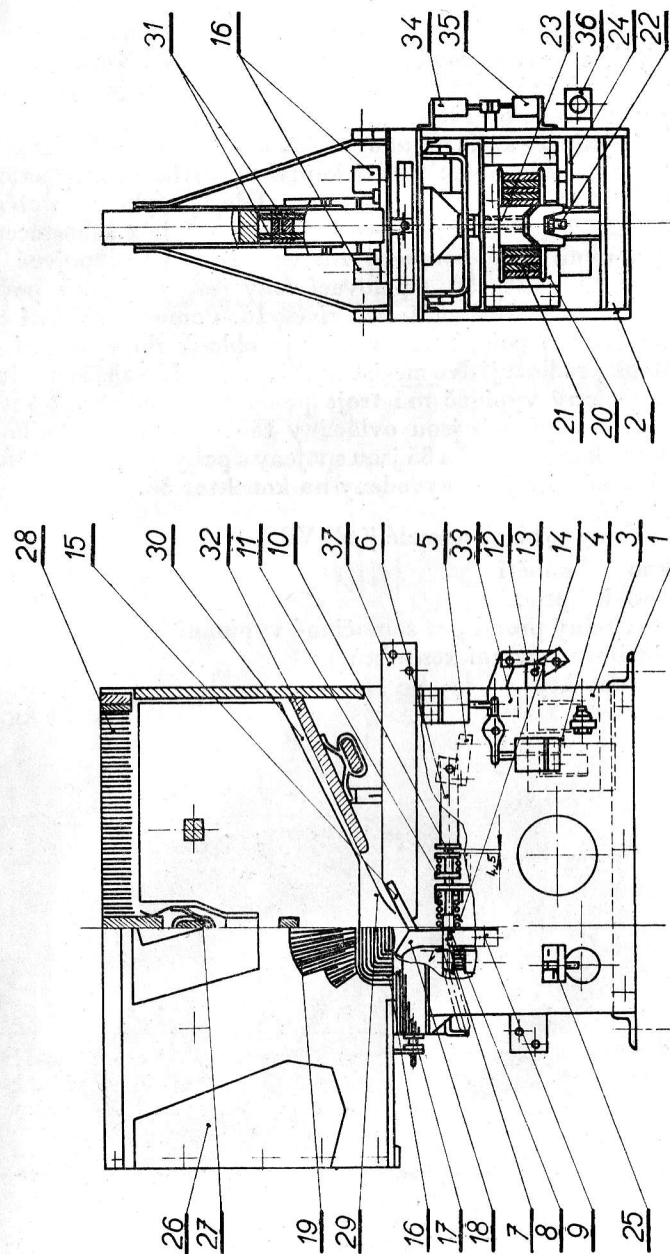
Nosnou konstrukci tvoří rám 1 s izolačními stěnami 2 z tvrzené skelné tkaniny. Zapínací zařízení tvoří elektromagnet 3 a mechanismus, který přenáší pohyb kotvy 4 na pohyblivý kontakt 18. Pohyb je přenášen dvouramennou pákou 5, izolačním držákem 6 a vidlicí 7. Zub vidlice 7 zachytí rohatku 8, přitáhne rohatku spolu s pohyblivým kontaktem k pevnému kontaktu 15. Pohyblivý kontakt je otočně uložen na čepu 9. Kontaktní tlak vyvozuje pružina 11, nastavitelná šrouby 10. V obrázku 55 je zakótován rozměr 4,5 kterým je určena vůle opěry pružin na opal kontaktů. Tato vůle nesmí v provozu klesnout pod 2 mm. Při nedostačném napětí akumulátorové baterie je možné hlavní vypínač zapnout

ručně mechanismem 12. Po dotažení kotvy přídržného elektromagnetu vrací pružina 13 páku ručního zapínání zpět do nulové polohy. **POZOR:** u stejnosměrných elektrických lokomotiv s obdenným systémem blokování patří ruční zapínání hlavního vypínače mezi zakázané manipulace protože při nich došlo ke smrtelným úrazům. Tuto manipulaci provádějte jen v krajním případě a dbejte na to, aby bylo zajištěno, že nikdo nebude manipulovat s řízením lokomotivy.



Obr. 54. Hlavní vypínač

Hlavní samočinný vypínač má dvě paralelně zapojené zhášecí cívky 16, jež jsou zapojeny do série s maximální cívkou 21 a přes měděnou flexibilní spojku spojeny s pohyblivým kontaktem. Zhášecí cívky jsou vinuty z měděných pásů, jejich magnetický obvod tvoří leštěné jádro 17 a pólové nástavce 19. Proudovou spoušť pro vypínání maximálního nastavení proudu tvoří magnetický obvod 20 a cívka 21. Šroubem 22 se nastavuje vzduchová mezera mezi kotvou a jádrem magnetického obvodu, a tím i vypínací proud. Nastavení se přenáší pákou 24 a ukaza-



Obr. 55. Funkce hlavního vypínače

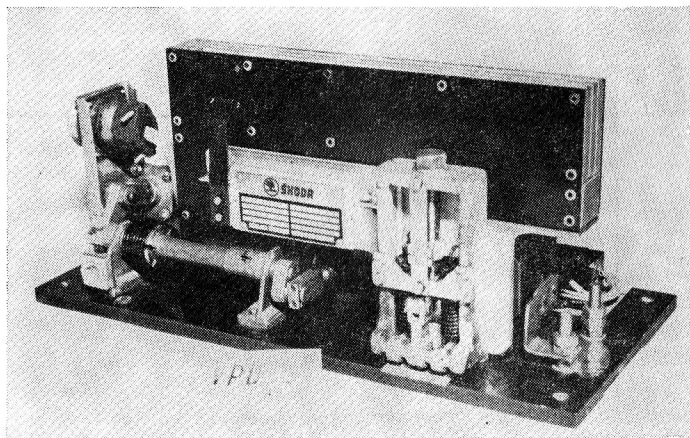
telem na stupnici 25. Dosáhne-li proud v maximální cívce 21 nastavené hodnoty, přitáhne kotva proudové spouště a šoub 22 vyrazí vidlici 7 z rohátky na pohyblivém kontaktu. Pohyblivý kontakt je pak mřížkově odtržen vypínací pružinou 14.

Při vypnutí vypínače ať již proudovou spouští nebo přerušením přídržného proudu je vzniklý oblouk mezi kontakty vytlačen magnetickým polem zhášecích cívek do zhášecí komory, kde se stykem se stěnami ochlazuje, prodlužuje a zhasíná. Zhášecí komora 26 je z azbestocementových desek, uvnitř má pomocné zhášecí cívky 27, zapojené mezi opalovací rohy 29 a lišty 30. Opalovací rohy jsou spojeny s pevným kontaktem 15 a s vývodem zhášecích cívek 16. Pomocné zhášecí cívky vytvářejí magnetické pole, které vytlačuje oblouk do výstupní části komory. Oblouk prodlužují dvě mezistěny 31, vložené do zhášecí komory.

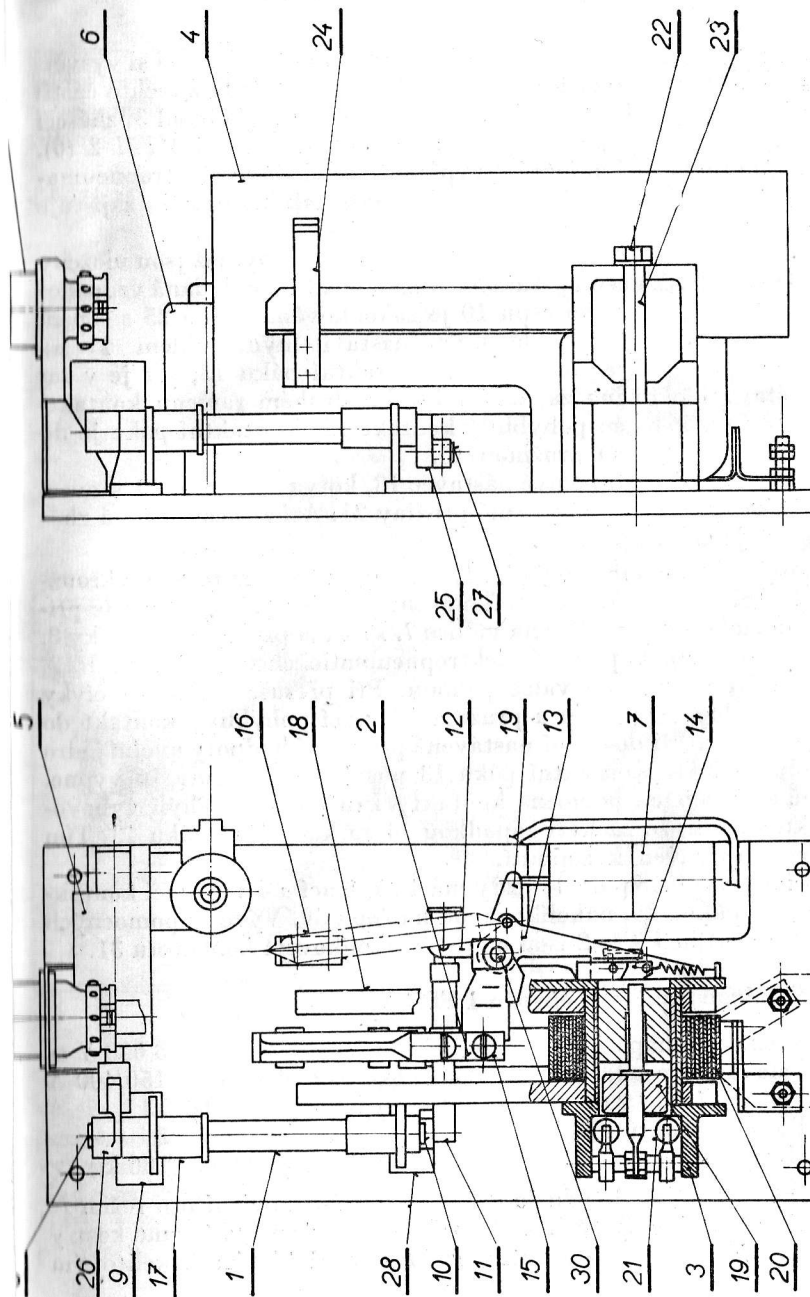
Hlavní samočinný vypínač má troje pomocné kontakty. Kontakty 33 (2 zapínací, 2 vypínací) jsou ovládány táhlem spojeným s kotvou elektromagnetu, kontakty 34 a 35 jsou spojeny s pohyblivým kontaktem. Přívody ke kontaktům jsou vyvedeny na konektor 36.

11. 5 Samočinný vypínač pomalé jízdy VPD 2

Jmenovité napětí	600 V ss
Jmenovitý proud	300 A
Nastavitelný proud pro samočinné vypínání	450, 600 A
Minimální rozevření kontaktů	8 mm
Tlak kontaktů	6 kp
Hmotnost	24 kg



Obr. 56. Vypínač pomalé jízdy



Obr. 57. Funkce vypínače pomalé jízdy

Samočinný vypínač pomalé jízdy je na obrázku 56. Funkci si vysvětlíme na obrázku 57. Samočinný vypínač VPD 2 se skládá z těchto částí: ovládání vypínače 1, kontaktní zařízení 2, magnetický obvod 3, zhášecí komora 4, vzduchový pohon 5, elektromagnetický ventil VTM 2 (6), pomocné kontakty 7. Zapínání a vypínání je ovládáno elektropneumatickým pohonem, vypínání nastaveného maximálního proudu zajišťuje elektromagnetická spoušť.

Ovládání: do izolační trubky jsou zalisovány dva čepy, jež jsou uloženy v ložiskách 9 a 28. Na čepu je zakolíkovaná páčka 26, ovládaná vzduchovým pohonem. Na druhém čepu 10 je zakolíkovaná páčka 25 s čepem 27, která přenáší pohyb izolovaným nastavitelným táhlem 11 na vybavovací páku 12 a současně na kontaktní páku 13, jež je v zapnutém stavu blokována západkou 14. Na druhém ramenu kontaktní páky 13 je připevněn pohyblivý kontakt 15. Kontaktní páka je do vypnutého stavu tažena pružinou 16.

Magnetický obvod tvoří pólové nástavce 18, kotva 19, cívka 20, stavěcí šroub 22, kterým se regulují tažné pružiny 21. Azbestocementová zhášecí komora je držena pery 24.

Vzduchový pohon má litinový píst 4, těsněný pryžovým těsnicím kroužkem 9. Pístnice 5 je vedena v teflonovém pouzdru 6. K pístnici je přišroubována a kolíčkem zajištěna vidlice 7. Píst má pryžové nárazníky 8.

Vypínač se zapíná pomocí elektropneumatického ventilu VTM 2, který vpouští vzduch do válce pohonu. Při přerušení obvodu cívky ventilu je vzduch vypuštěn a pružina 17 vrací pohyblivý kontakt do vypnuté polohy. Při dosažení nastavené proudové hodnoty uvolní jádro kotvy západku 14. Kontaktní páka 13 působením pružiny 16 vypne. Současně se rozepnou pomocné kontakty. Pružina 17 vychýlí vybavovací páku 12 tak, že zachytí západkou 14 za kontaktní páku 13. Tím je vypínač připraven k zapnutí.

Samočinný vypínač pomalé jízdy má 4 zapínací a 4 vypínací kontakty, ovládané pákou 29, nakolíkovanou na čepu 30. Vývody pomocných kontaktů a ventilů VTM 2 jsou na dvacetikolíkovém konektoru 31.

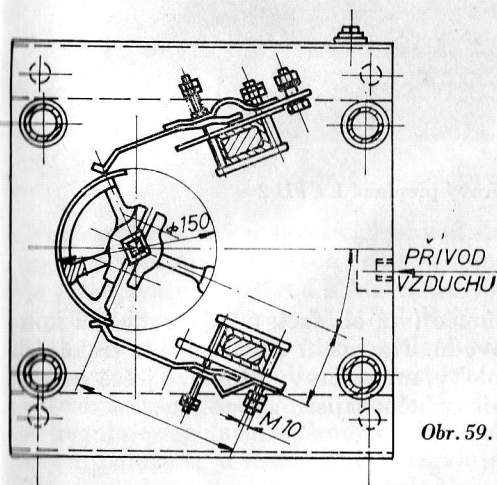
11. 6 Přepínač trakčního obvodu 1 PPD 5

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	150/400 A
Počet spínačů vn	13
Počet kontaktů mn	2
Hmotnost	106 kg

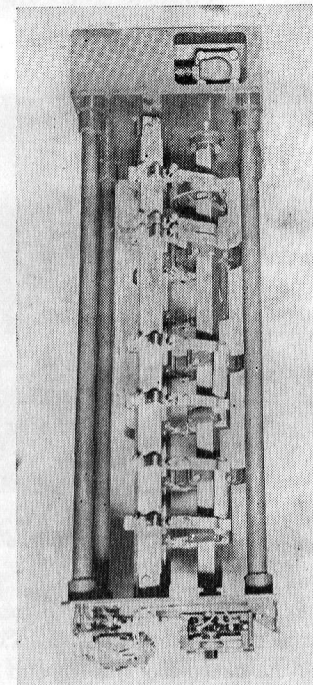
Přepínač trakčního obvodu je určen ke změně zapojení pro režim *H* nebo *V*. Přepínač je stojatý (viz obrázek 58.) V čelech svařované kostry je uložen hřídel reverzního válce, izolovaný ožehlením bakelitovým

papírem. Na hřídeli jsou připevněny lité segmenty, na kterých jsou přišroubovány měděné kontakty. Pevné kontakty jsou neseny dvěma pevnými ožehlenými nosníky. Řez konstrukcí kontaktů je na obrázku 59.

Obr. 58. Přepojovač trakčního obvodu



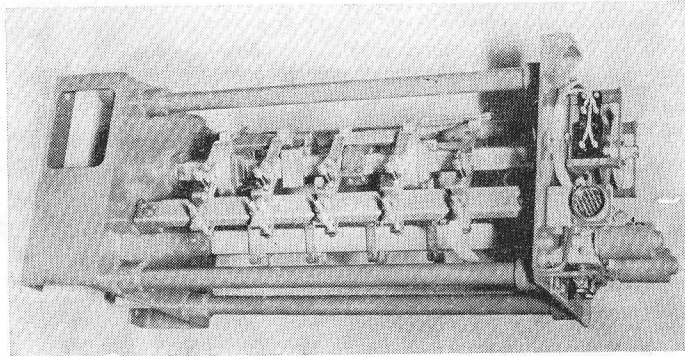
Obr. 59. Řez konstrukcí kontaktů přepojovače trakčního obvodu



Přepojovač je poháněn vzduchem pomocí dvou válců umístěných ve spodní části rámu přístroje. Nad horním čelem jsou dva elektropneumatické ventily, jejichž přívody jsou spolu s přívody spínačů mn vyvedeny do konektoru umístěného rovněž na horní desce přepojovače. Nad horním čelem jsou na hřídeli bakelitové vačky blokovacích kontaktů. Horní konec hřídele je ukončen čtyřhranem pro ruční přestavení přepojovače.

11.7 Směrový přepínač 1 PPD 2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	150 A
Počet spínačů vn	9
Počet spínačů mn	6
Hmotnost	100 kg

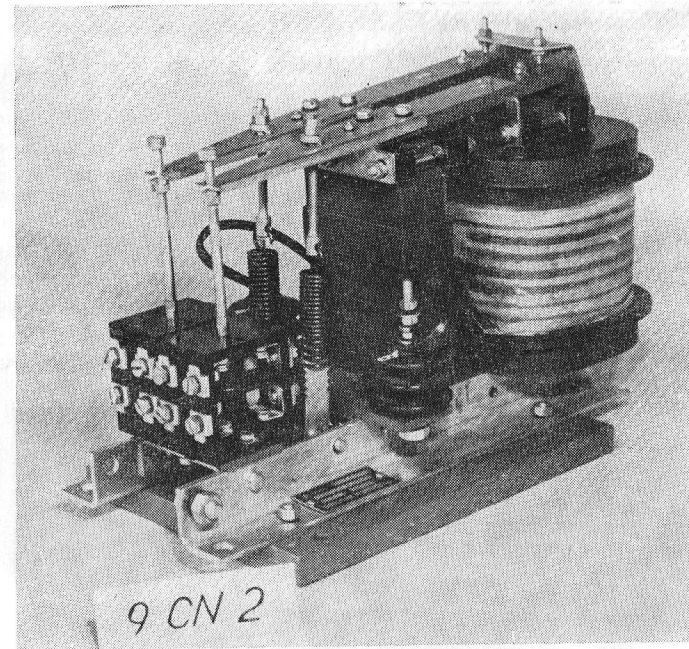


Obr. 60. Směrový přepínač 1 PPD 2

Konstrukce směrového přepínače (viz obrázek 60) je podobná konstrukci přepínače trakčních obvodů. Na rozdíl od přepínače trakčních obvodů, který má pouze dvě polohy, má směrový přepínač ještě střední polohu, kterou je možno nastavit ručně a zajistit západkou.

11.8 Napětové relé 9 CN 2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Odpor vinutí	4 970 Ω
Předřadný odpor	50 k Ω
Pracovní rozsah I. kotvy	
Pracovní rozsah II. kovy	
Hmotnost	10,25 kg



Obr. 61. Napětové relé 9 CN 2

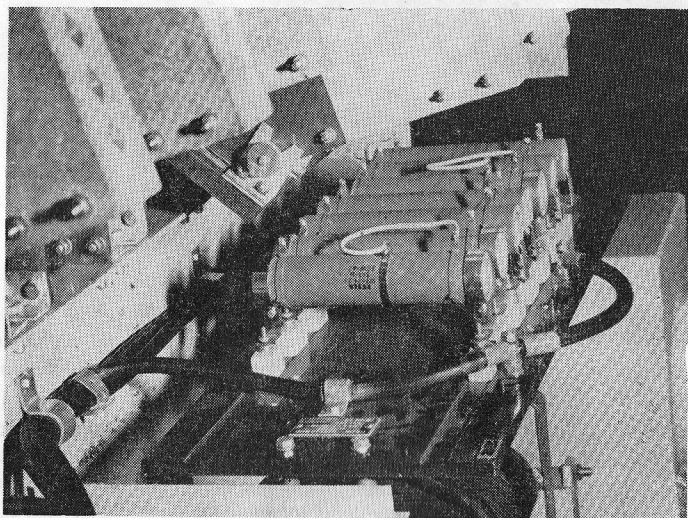
Napětové relé má magnetický obvod složený z plechů tvaru U do dvou paketů společně buzených jedinou napětovou cívkou. Napětová cívka je připojena mezi přívod k hlavnímu vypínači a zemní vodič a je v sérii s předřadným odporem 53 RP 2. Relé má dvě kotvy uložené na břitech. Citlivost relé se nastavuje regulací předpětí pružin, které drží kotvy ve vypnutém stavu. Rozsah nastavených hodnot se může upravovat seřizováním vzduchových mezer. Vzduchová mezera v klidové poloze se reguluje regulačními šrouby na pevné části, vzduchová mezera v pracovní poloze se u každé kotvy reguluje regulačním šroubem na kotvě. Pomocné kontakty relé jsou ovládány táhly procházejícími otvory ve spodní části kotev. V klidové poloze kotva táhlo přitlačuje, v pracovní je uvolňuje. Kontakty se seřizují maticí na táhle.

Předřadný odporník napětového relé 53 RP 2 je složen z odporů Tesla, namontovaných na distančních keritových podložkách umístěných na desce z tvrzeného papíru. Pevné objímky odporů a vývody ke svorkám jsou propojeny drátem, posuvné objímky, kterými se nastává přesná hodnota odporu, jsou spojeny lankem. Předřadný odporník napětového relé je na obrázku 62, napětové relé na obrázku 61.

11. 9 Diferenciální relé RRPD 5

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	300 A
Rozdílový proud	25 A
Hmotnost	13 kg

Relé RRPD 5 je diferenciální ochranou trakčních obvodů (označení ve schématu 033). Relé má vstupní cívku a dvě paralelně zapojené výstupní cívky namontované na společném jádře. Cívky jsou zapojeny tak, aby jejich magnetomotorické síly působily proti sobě. Prochází-li cívkami stejný proud, jsou magnetomotorické síly vyrovnány a relé je v klidové poloze. Nastane-li v trakčním obvodu přeskok nebo průraz na kostru, vznikne rozdíl ve velikosti proudu procházejícího vstupní



Obr. 62. Předřadný odpor napětového relé

cívkou a výstupními cívkami. Dostoupí-li rozdíl proudů 25 A, rovnováha magnetomotorických sil se poruší natolik, že kotva relé je přitáhena. Klidové kontakty relé 033 jsou zapojeny v obvodu hlavního vypínače, který vypne.

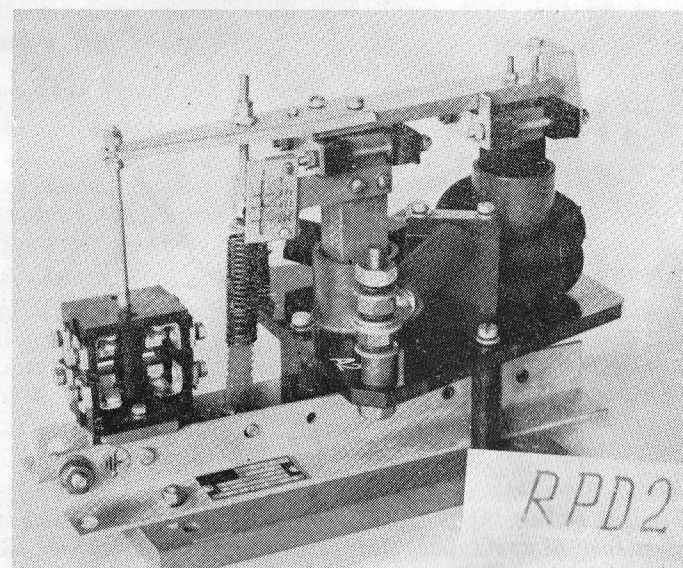
Činnost diferenciálního relé vysvětlíme na obrázku 63. Magnetický obvod je snýtovan z transformátorových plechů 1, stažených dvěma úhelníky 2. Cívky 3 (výstupní) a 4 (vstupní) jsou přišroubovány na deskách z tvrzeného papíru. Desky a trubky, navlečené na magnetický

obvod, tvoří kostru cívek. Cívky jsou staženy držáky 5. Krajiní cívky jsou paralelně spojeny a jsou vinuty z měděného pásu $30 \times 2,5$ mm. Vnitřní proudová cívka je vinuta z měděného pásu 30×5 mm.

Kotva relé 6 je uložena na břitu 7. Šroubem 8 se nastavuje vzduchová mezera mezi kotvou a jhem v pracovní poloze, šroubem 9 se seřizuje vzduchová mezera v klidové poloze. Spodní část kotvy je prodloužena do plechového držáku 10, který ovládá regulovatelným táhlem 11 pomocné kontakty 12. Pružina 13 vrací kotvu ko klidové polohy, předpětí pružiny je regulováno maticí 14.

11. 10 Nadproudové relé RPD 2

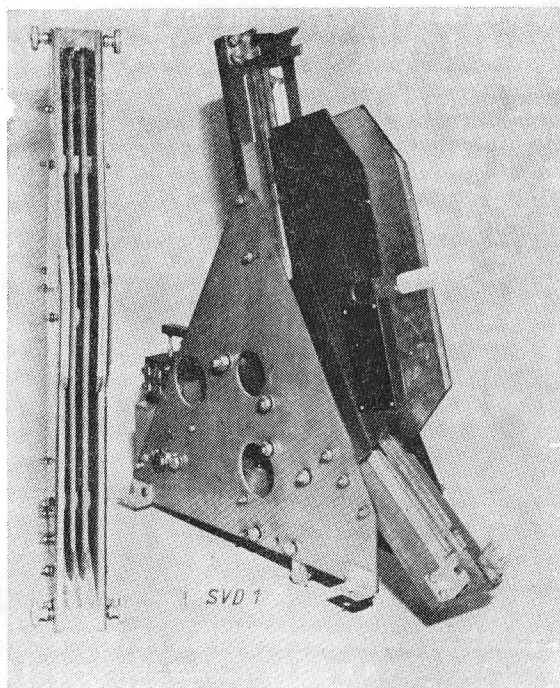
Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	150 A
Nastavitelnost	200, 300, 400 A
Hmotnost	4,85 kg



Obr. 64. Nadproudové relé RPD 2

Nadproudové relé RPD 2 je použito jako proudové relé v obvodu každé motorové skupiny. Do obvodu každé motorové skupiny je zařazena proudová cívka relé, která při dosažení nastavení proudu přitáhne kotvu relé.

Magnetický obvod relé tvoří jho, které je snýtováno z transformátorových plechů tvaru U, stažených dvěma úhelníky. Také kotva je složena z transformátorových plechů. Stejně jako u ostatních ochranných relé je kotva naproudového relé uložena na břítu, prodloužena plechovým držákem, který ovládá táhlo pomocných kontaktů a je přitahován do klidové polohy regulovatelnou pružinou. Vzduchová mezera



Obr. 65. Pneumatický stykač SVD 1

v klidové poloze se reguluje šroubem na pevné části, vzduchová mezera v pracovní poloze se nastaví regulačním šroubem na kotvě relé. Rozsah cejchování relé je vyznačen na stupnici, ukazatel je upevněn na napínacím šroubu pružiny. Cívka relé je navinuta ze strojního lana SV 50 mm², jež je navinuto na kostře z tvrzeného papíru. Konce lana jsou opatřeny kabelovými oky a jsou uchyceny v držáku z tvrzené tkaniny. Kostra cívky je připevněna k základové desce třemi distančními sloupky, aby magnetický obvod nebyl namáhán vahou přívodů.

Fotografie nadproudového relé je na obrázku 64.

11. 11 Pneumatický stykač SVD 1

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	150 A
Otevření kontaktů	20 ± 0,5 mm
Prokles kontaktů	3 mm
Kontaktní tlak	5 až 8 kp
Hmotnost	24,63 kg

Pneumatický stykač SVD 1 je novým prvkem na československých stejnosměrných lokomotivách. Je použit jako stykač spínání trakčního obvodu (linkový stykač); ve schématech jsou stykače tohoto typu označeny 047, 048, 049, 057, 058.

Fotografie stykače SVD 1 je na obrázku 65.

Stykač je konstruován na spínání stejnosměrných obvodů se značnou indukčností a s velkým počtem sepnutí. Stykač se ovládá vzduchovým pohonem řízeným elektropneumatickým ventilem. Oblouk se zháší v azbestocementové zhášecí komoře, vyfukování oblouku je elektromagnetické. Stykač je osazen typizovanými pomocnými kontakty.

Stykač SVD 1 má tyto části:

- hlavní proudový obvod,
- zhášecí magnetický obvod,
- zhášecí komoru,
- vzduchový pohon,
- pomocné kontakty.

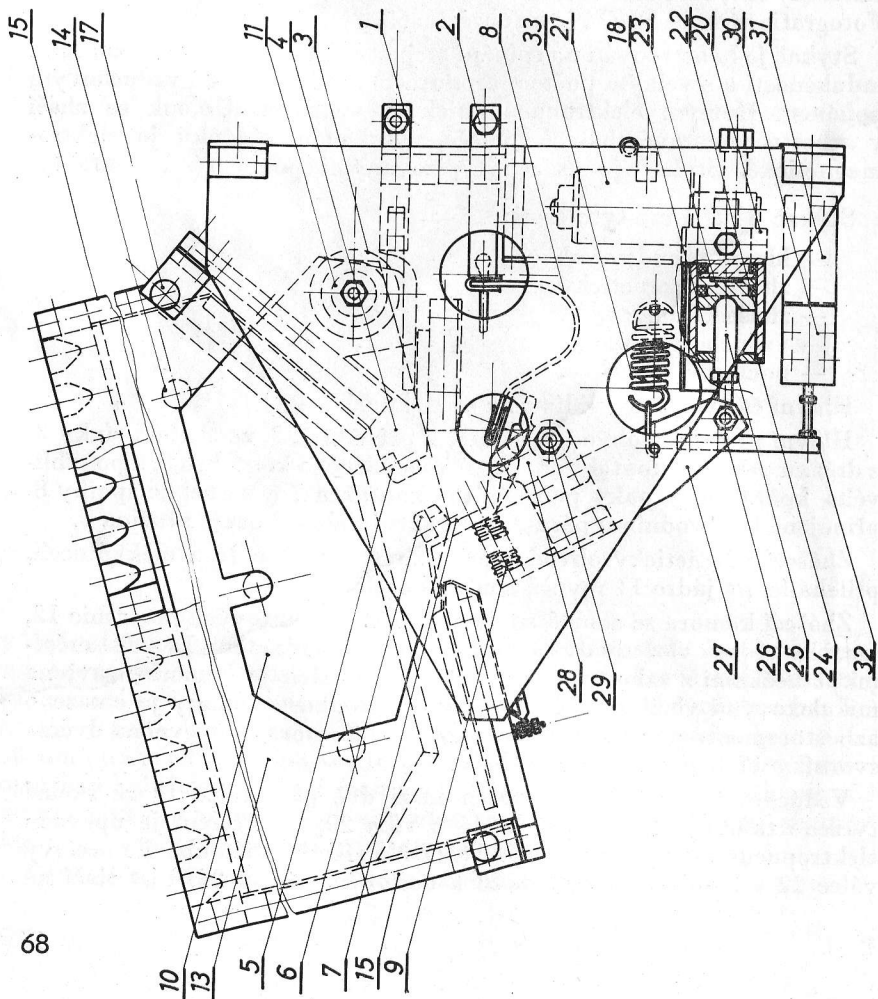
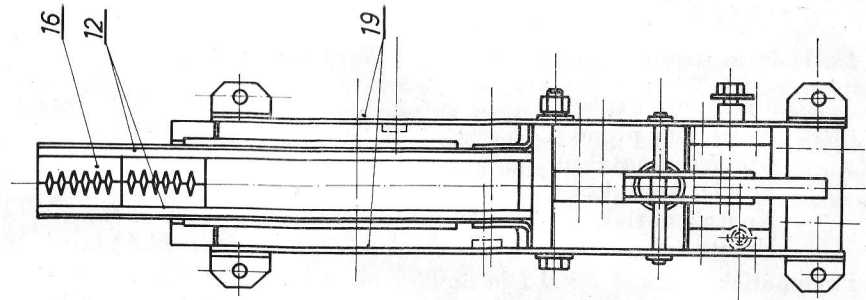
Hlavní části stykače vidíme na obrázku 66.

Hlavní proudový obvod se skládá z přívodů 1, 2, ze zhášecí cívky 3, z držáku pevného kontaktu 4, pevného měděného kontaktu 5, z pohyblivého kontaktu 6, páky pohyblivého kontaktu 7 a z ohebné spojky 8, připojené k přívodnímu pásu 2. Kontaktní tlak vyvozuje pružina 9.

Zhášecí magnetický obvod tvoří pólové nástavce 10 z měkké oceli, přilehající na jádro 11 rovněž z měkké oceli.

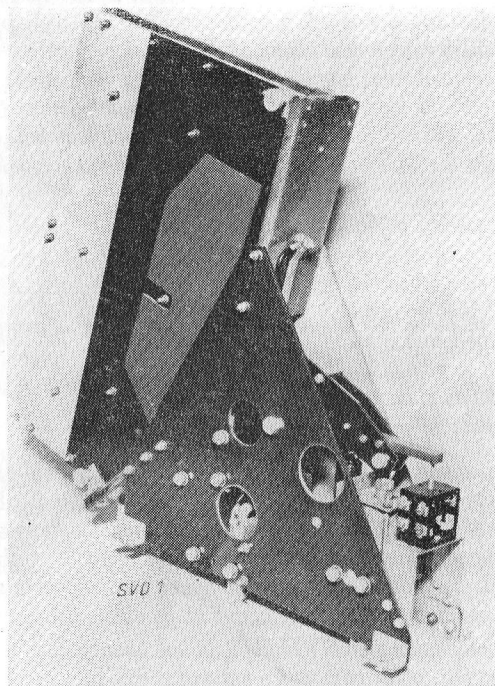
Zhášecí komora se skládá ze dvou azbestocementových postranic 12, mezi které jsou vloženy dvě azbestocementové mezistěny 13 s distančními podložkami z azbestocementu 14. Po stranách je komora uzavřena mikalexovými vložkami 15. Vyšlehnutí oblouku z komory je omezeno azbestocementovým tlumičem oblouku 16. Komora je upevněna dvěma svorníky 17 k postranicím stykače.

Vzduchový pohon 18 je vložen mezi dvě postranice 19 ze skelné tvrzené tkaniny. Pohon se skládá z víka 20, na kterém je upevněn elektropneumatický ventil VTM 2 (21). Na víko je přišroubován ocelový válec 22 s hliníkovým pístem 23 a ocelovým víkem 24. Píst tlačí na



Obr. 66. Konstrukce stykače SVD1

pístnici 25, která je otočná na čepu 26, upevněném v ovládací páce 27 ze skelné tvrzené tkaniny. V horní části je přišroubováno ložisko 28, otočné na čepu 29. Ložisko je hliníkové, čep je ocelový. Na ložisku je upevněna odvalovací páka 7 s kontaktní pružinou. Pomocné kontakty 30 jsou přišroubovány k držáku 31. Zdvih kontaktů se seřizuje regulačním šroubem 32.



Obr. 67. Pohled na stykač SVD 1

Pohled na stykač SVD 1 po sejmutí zhášecí komory je na obrázku 67 v příloze.

Po připojení elektropneumatického ventilu na napětí otevře ventil přívod vzduchu pod píst vzduchového pohonu. Pohyb pístu se přenáší pístnicí 25 na páku 27, která se otáčí kolem čepu 29. Tím se naklápí ložisko 28, odvalovací páka 7 a pohyblivý kontakt 6. Po dosednutí pohyblivého kontaktu 6 na pevný kontakt 5 se začne pohybovat odvalovací páka 7 a stlačuje kontaktní pružinu 9, jež zajišťuje stálý tlak

v kontaktech bez zřetele na jejich opálení. Při proklesu dochází mezi kontakty k proklouznutí a odvalení. Proklouznutím se zbavuje povrch kontaktů nečistot a kyslíčků, odvalením se posunuje místo styku kontaktů na části kontaktů, jež nejsou poškozovány proudem při spínání a rozpínání a zůstávají hladší.

Po přerušení proudu v cívce elektropneumatického ventilu uzavře ventil přívod stlačeného vzduchu a spojí válec s atmosférou. Pružina 33 přesune píst k víku 20 a vzduch z válce vytlačí. Pohyb pístu se převádí pákami na pohyblivý kontakt; ten odskočí od pevného kontaktu. Mezi kontakty vznikne oblouk, který je vytlačen magnetickým polem zhášecí cívky do zhášecí komory a tam jej azbestocementové mezistěny rozdělí a ochladí. Tlumič oblouku omezuje vyšlehávání oblouku z komory.

11. 12 Pneumatický stykač SVD 2

Jmenovité napětí	800/3 000 V ss
Jmenovitý proud	150 A
Otevření kontaktů	20 ± 0,5 mm
Prokles kontaktů	3 mm
Kontaktní tlak	2,5 až 3,5 kp
Hmotnost	20,1 kg

Jednopolový pneumatický stykač typu *SVD 2* je analogické konstrukce jako právě popsaný stykač *SVD 1* a rovněž jeho funkce je totožná. Je určen pro spínání stejnosměrných obvodů s velkou indukčností a s velkým počtem sepnutí. Ovládán je vzduchovým pohonem řízeným elektromagnetickým ventilem. Oblouk mezi kontakty je zhášen v azbestocementové zhášecí komoře. Vyfukování je elektromagnetické.

Pneumatický stykač typu *SVD 2* je na lokomotivě použit jako stykač spínání rozjezdového odporníku, ve schématech je značen 041, 042, 043, 044, 045, 046, 051, 052, 053, 054, 055, 056.

11. 13 Stykač 39 SM 4

Jmenovité napětí	100 V
Jmenovitý proud	100 A
Otevření dotyků	5 ± 0,5 mm
Tlak kontaktů	1,2 kp
Hmotnost	13,2 kg

Stykač 39 *SM 4* je jednopolový elektromagnetický stykač s elektromagnetickým zhášením oblouku. Stykač je použit pro spínání buzení

trakčních motorů při jízdě na pomocném trakčním vedení (režim V). Ve schématech je stykač označen 831.

Stykač 39 *SM 4* je na obrázku 68. Stykač se skládá z těchto funkčních částí: z hlavního proudového obvodu, ze zhášecího magnetického obvodu, ze zhášecí komory z ovládacího zařízení s dotyky, pomocných kontaktů a kontaktů pro zařazení předřadného odporu.

Součástí hlavního proudového obvodu: přívodní svorník 1, našroubovaný do mosazného odlitku 2, měděná zhášecí cívka, 3, připojená mezi odlitek 2 a držák pevného kontaktu 4, který nese pevný kontakt 5. Pohyblivý kontakt 6 je přišroubován na odvalovací páce 7, otočné v ložisku 8. Tlak v dotycích určuje nastavení pružiny 9, která přitlačuje odvalovací páku. Přítlak pružiny se seřizuje šroubem 10. Na odvalovací páku je připojena měděná spojka 11, napojená na mosazný přívod 12, do kterého je zašroubován přívodní svorník 13.

Zhášecí magnetický obvod tvoří jádro 14 a pólové nástavce 15. Jádro je vloženo do zhášecí cívky 3 a spolu s pólovými nástavci je připevněno k základní desce mosazným třmenem 16.

Zhášecí komora má azbestocementové boční stěny 18 a azbestocementové mezistěny 19. Komora je upevněna pomocí křídlových matic úhelníkem 20 a opěrami 21, opřenými o pólové nástavce.

Ovládací zařízení: jádro 24, složené z dynamových plechů tvaru U, je upevněno v ložisku 22, přišroubovanému k základní desce 23. Na jádru je navinuta ovládací cívka 25, kterou zajišťuje proti vypadnutí držák 26. Cívka je navinuta z měděného smaltovaného drátu na kostře z bakelitu. V ložisku je čepem 27 otočně uložena kotva 28. Na jejím litinovém tělese je šrouby upevněna její magnetická část z dynamových plechů tvaru U (35). V horní části kotvy je připevněn sklotextitový držák 29, který nese vlastní spínací ústrojí. Na koncích držáku jsou ramínka 30, která ovládají pomocné kontakty. Zdvih kotvy určuje narážka 31.

Ovládací cívka stykače není dimenzována na trvalý průchod zapínacího proudu. Po sepnutí stykače proto pomocné kontakty 36 zařazují do obvodu cívky předřadný odpor 34.

Prochází-li proud cívkou 25 elektromagnetu, přitáhne se kotva 28 k jádru 24. Pohyblivý kontakt 6 dosedne na pevný kontakt 5, pohyblivý kontakt se odvalí po pevném kontaktu. Kontakty vzájemně prokluzují a tím se čistí jejich kontaktní plochy. Při přerušení proudu v cívce odskočí kotva působením vypínacích pružin 37 a vlastní váhy a stykač rozepe. Oblouk je magnetickým zhášecím obvodem vytlačen na odvalovací rohy a na příčky zhášecí komory, kde se prodlužuje, ochlazuje a zhasíná.

11. 14 Stykač SMD 3

Jmenovité napětí	50/3 000 V
Jmenovitý proud	80 A
Rozevření kontaktů	8 mm
Kontaktní tlak	0,8 kp
Hmotnost	6,1 kg

Stykač *SMD 3* je použit jako šuntovací stykač, v obvodech je označen 103, 104, 105, 106. Stykač je jednopólový, elektromagneticky ovládaný s elektromagnetickým zhasněním oblouku. Napětí mezi kontakty je sice malé, stykač však musí být proti zemi izolován na 3 000 V. Konstrukci stykače vidíme na obrázku 69.

Stykač je namontován na tyči z tvrzeného papíru 1. Zhášecí cívka je vinuta z měděného izolovaného pásu. Cívka je zalita do pryskyřice Epoxy 1 200. Konec zhášecí cívky je připevněn k mosaznému odlitku. Držák pevného kontaktu 3 nese pevný kontakt 4. Pohyblivý kontakt 5 je připevněn na otočném držáku 6. Do držáku pohyblivého kontaktu je zalisováno teflonové pouzdro, držák se otáčí na hřídelce uložené v ložisku 7, připevněném na ocelovém izolovaném držáku 8. Spojkou 9 z měděného lanka se proud z držáku kontaktu vede na držák 8, připevněný ke kotvě ovládacího elektromagnetu. Z druhého konce držáku 8 je spojkou 10 z měděného pleťva proud veden na přívodní svorník. Ovládací cívka 12 je nasazena na ocelovém jádru 13, připevněném ke jhu 14. Paralelně k ovládací cívice je připojen zhášecí odpor 26. Kotva elektromagnetu 15 má teflonová pouzdra.

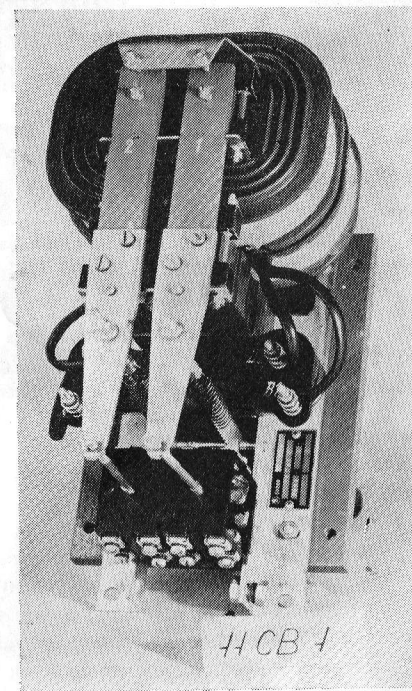
Zhášecí cívka 2 je nasazena na ocelovém jádře 16, na jehož čela dosedají ploché ocelové pólové nástavce 18 a 19. Mezi nimi je nasazena zhášecí komora 20, zajištěná proti vypadnutí ocelovými pery. Zhášecí komora má opalovací roh 24, připojený spojkou 25 na potenciál vývodní svorky. Pomocné kontakty 21 jsou ovládány držákem 8.

Po zavedení proudu do cívky elektromagnetu 12 je kotva 15 přitažena k jádru 13. Pohyblivý kontakt 5 dosedne na pevný kontakt 4. Při proklesu kontaktu se pohyblivý kontakt po pevném kontaktu odvalí, takže styk tvoří dvě hladké plochy, na kterých nejsou natavená místa vznikající při rozpínání oblouku. Kontaktní tlak je nastavitelný a je zajišťován předpětím pružiny 22. Při přerušení proudu v ovládací cívice 12 odskočí kotva 15 elektromagnetu. Stykač rozpíná jednak působením vlastní váhy kotvy, jednak působením vypínacích pružin 23. Při rozepnutí stykače je oblouk vytlačován magnetickým polem zhášecí cívky na opalovací rohy zhášecí komory a pevného kontaktu a na příčky komory, kde dojde k ochlazení a zhasnutí oblouku.

11. 15 Skluzové relé 11 CB 1

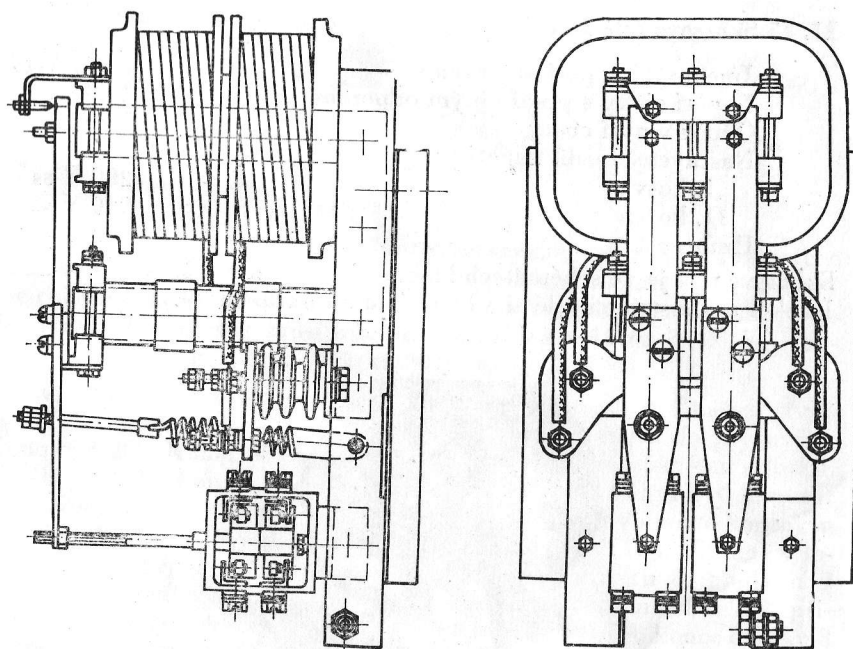
Jmenovité napětí proti zemi	3 000 V ss
Napětí cívky s předřadným odporem	1 500 V ss
Odpor vinutí cívky	1 200 Ω
Nastavený rozdíl napětí pro přitažení kotvy:	
I. kotva	200 V ss
II. kotva	900 V ss
Hmotnost	10,5 kg

Skluzové relé je ve schématech lokomotivy označeno čísly 121 a 122. Funkci a konstrukci relé si vysvětlíme na obrázku 70.



Obr. 70. Skluzové relé 11 CB

Magnetický obvod relé 11 CB 1 má jádro složené z dynamových plechů tvaru U do dvou paketů, na kterých jsou uloženy napěťové cívky 4 a 5. Napěťové cívky jsou zapojeny do série s předřadnými odpory a tvoří střední větev můstku, jak je zřejmé z obrázku 70:



Obr. 71. Skluzové relé 11 CB

Při rozdílu napětí na kotvách trakčních motorů každého podvozku se porušuje rovnováha můstku a napětovými cívkami prochází proud. Kotvy 2 a 3 jsou uloženy na břitech. Vzduchová mezera mezi kotvami a jhem je regulovatelná v přitaženém stavu šroubky 6 a 7, v klidové poloze šroubky 8 a 9. Předpětí pružin 12 a 13 se nastavuje maticemi 10 a 11. Pomocné kontakty 14 a 15 jsou ovládány držáky spojenými s kotvami 2 a 3. Skluzové relé je připevněno k základní desce úhelníky přinýtovanými ke jhu magnetického obvodu. Na jednom úhelníku je uzemňovací šroub 16.

Pomocné kontakty první kotvy skluzového relé spínají při rozdílu napětí na kotvách trakčních motorů v podvozku větším než 200 V obvod signalizace skluzu a obvod automatického pískování. Při rozdílu napětí na kotvách trakčních motorů ve skupině vyšší než 900 V přitahuje druhá kotva a její pomocné kontakty rozpínají obvod cívký hlavního samočinného vypínače (viz obrázek 38).

Vzhled skluzového relé je na obrázku 71.

11. 16 Předřadný odporník 52 RP 2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý odpor	50 k
Odpor odbočky	22,5 k
Hmotnost	3,4 kg

Odporník 52 RP 2 je ve schématech označen čísly 131 a 132 a je použit jako předřadný odporník napětových cívek skluzového relé 11 CB 1.

Odporník 52 RP 2 je složen z odporů Tesla WF 66962 a WF 67428, přišroubovaných na distančních keritových vložkách uložených na základové desce z tvrzeného papíru. Přesná hodnota odporu se nastavuje posuvnými objímkami. Posuvné objímky jsou připojeny lankem, pevné objímky a vývody ke svorkám jsou propojeny drátem \varnothing 1 mm.

11. 17 Rozpojovače

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	400 A

V trakčních obvodech je zapojen rozpojovač trakčních obvodů 190, který se využívá při měření izolačního odporu a rozpojovač 193, který slouží pro přepojení trakčních motorů druhého podvozku při jejich napájení při jezdě v depu (viz kapitolu 6.2). Rozpojovače jsou tvořeny dotyky typu $2 \times JF$ 400, zasunutými do pojistkových spodků FD 1.

Rozpojovače stejného typu jsou použity i v pomocných obvodech k přepojení ventilátorových motorů před hlavní samočinný vypínač při poruše akumulátorové baterie (207) a k odpojení obvodu pomocných pohonů při měření izolačního odporu (240).

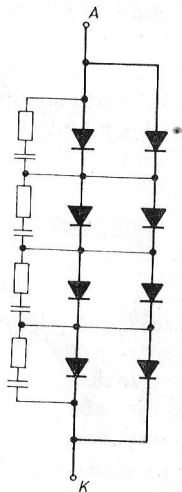
11. 18 Diodové hradicí bloky 3 US a 4 US

Diodové hradicí bloky jsou použity v trakčních obvodech na ochranu proti generátorickému chodu trakčních motorů při náhlém snížení napětí v trakčním vedení a při přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin. Diodový hradicí blok je použit také jako ochrana proti generátorickému chodu motorů ventilátorů a motoru kompresoru při náhlém snížení napětí v trakčním vedení. Použití diodových hradicích bloků je vyloženo v kapitole 6.

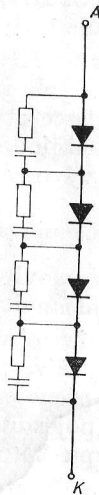
V sérii s trakčními motory 063 a 064 je zapojen diodový hradicí blok 096. Při paralelním spojení motorových skupin je do série s trakčními motory 061 a 062 zapojen diodový hradicí blok 095. Při sériovém spojení motorových skupin je tento hradicí blok odpojen.

Diodové hradicí bloky 095 a 096 jsou typu 3 US, jejich zapojení je na obrázku 72.

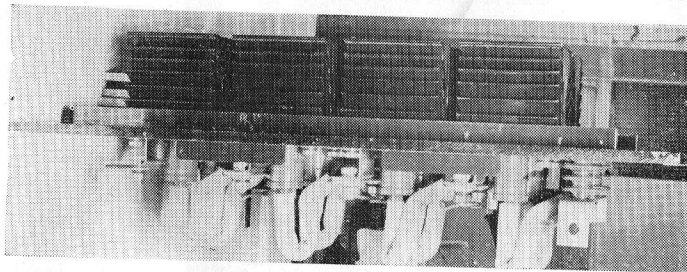
Diodový hradicí blok 097 je zapojen v příčné větvi můstku při přechodu ze sériového na paralelní spojení motorových skupin. Typ diodového bloku 097 je 4 US, jeho schéma je na obrázku 73. Diodový hradicí blok 4 US je také použit v obvodu motorů pomocných pohonů (diodový hradicí blok 238).



Obr. 72. Diodový hradicí blok 3 US

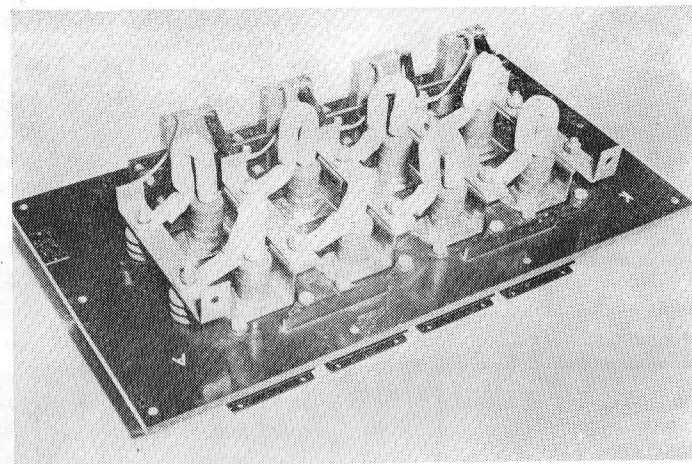


Obr. 73. Diodový hradicí blok 4 US



Obr. 74. Diodový hradicí blok

Vzhled diodových hradicích bloků je na obrázcích 74 a 75. Základním prvkem diodového hradicího bloku je křemíková výkonová dioda D 200/1 000, typ 05. Dioda s chladičem je na obrázku 76.

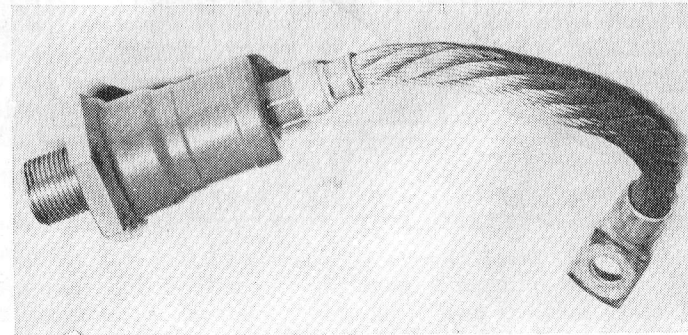


Obr. 75. Montáž diodového hradicího bloku

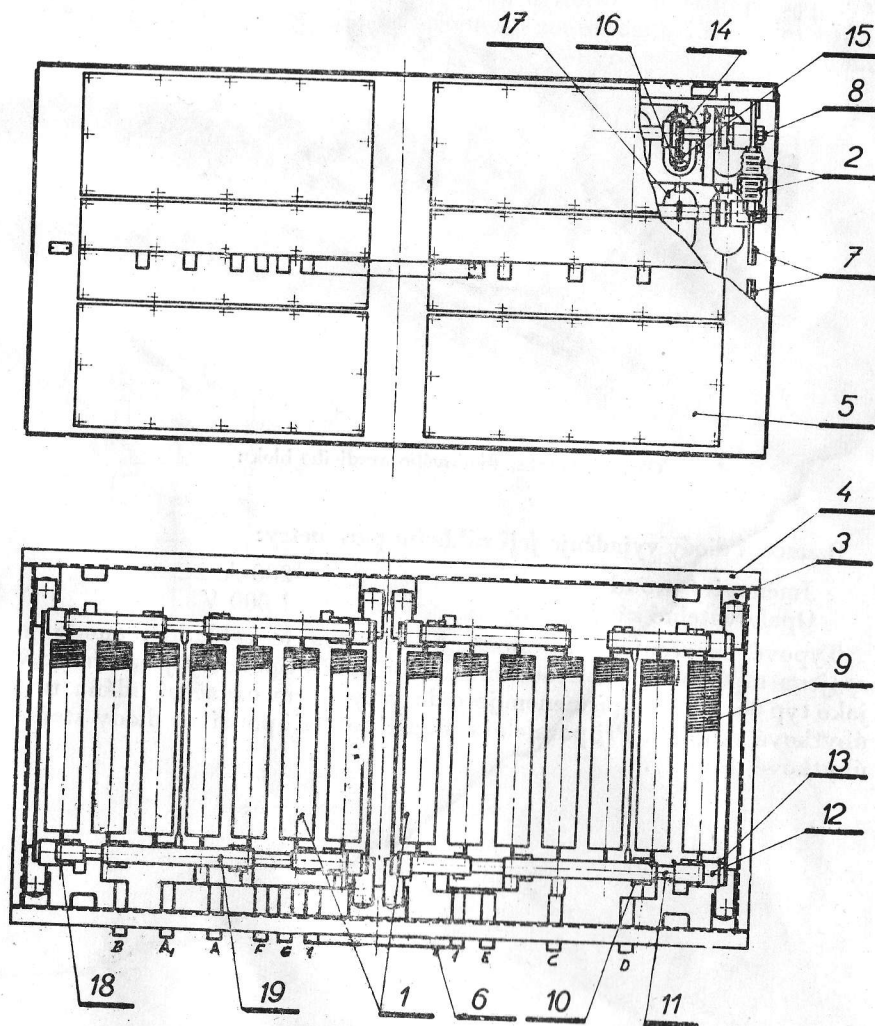
Označení diody vyjadřuje její základní parametry:

Jmenovitý proud	200 A
Opakovatelné závěrné napětí	1 000 V

Typové označení 05 znamená, že katodou je základna, anoda je spojena s přívodním dracounem. Diody opačné polarity jsou značeny jako typ 06. Velkým písmenem je dále v typovém označení udána tzv. úbytková skupina. Při paralelním řazení se mají používat diody stejné úbytkové skupiny.



Obr. 76. Ventil D 200



Obr. 77. Rozjezdový odporník 4 RJL

Další technické údaje:

Úbytek napětí	0,58 V
Závěrný proud	20 mA
Neopakovatelné závěrné napětí	1 200 V
Doporučené napětí	700 V
Rozsah provozních teplot	-50 až +140 °C
Utahovací moment	3-5 kpm
Hmotnost bez chladiče	0,45 kg

V diodovém hradičím bloku 4 US jsou řazeny 4 diody do série. Paralelně s řetězcem diod je zapojen řetězec odporů TR 512-10A/10W, 10) a kondenzátorů TC 669 2 M (B/2 F, 1 000 V), který zaručuje rovnoměrné rozdělení napětí na jednotlivé diody.

Diodový hradičí blok 3 US tvoří 8 diod, z nichž vždy dvě jsou řazeny paralelně. Protože jde o usměrňovač, ve kterém není dalším opatřením (například dělicím odporem nebo transformátorem) zaručeno rovnoměrné rozdělení proudu mezi paralelně řazené diody, snižuje se jmenovitá zatížitelnost na 80%. Jmenovitý proud diodového hradičího bloku 3 US je tedy 160 A.

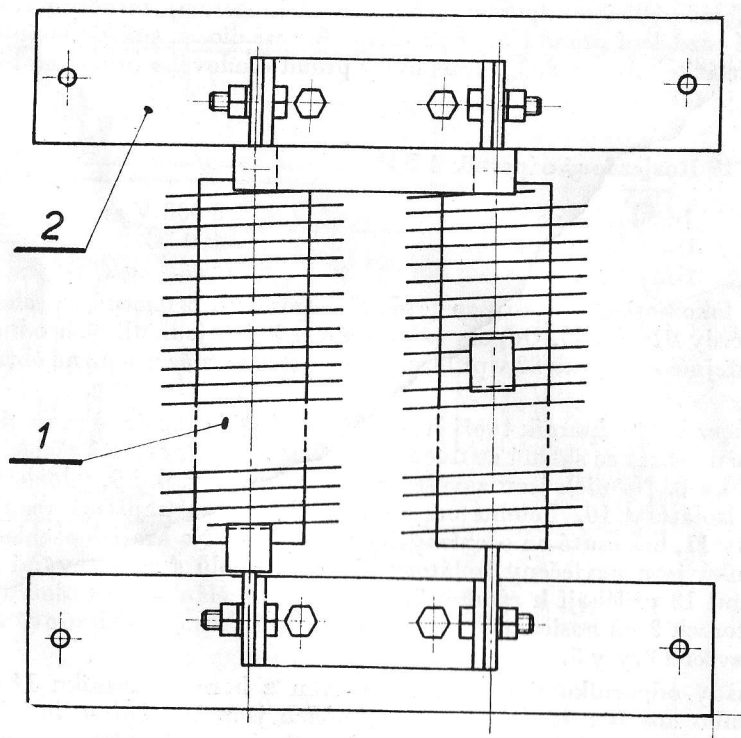
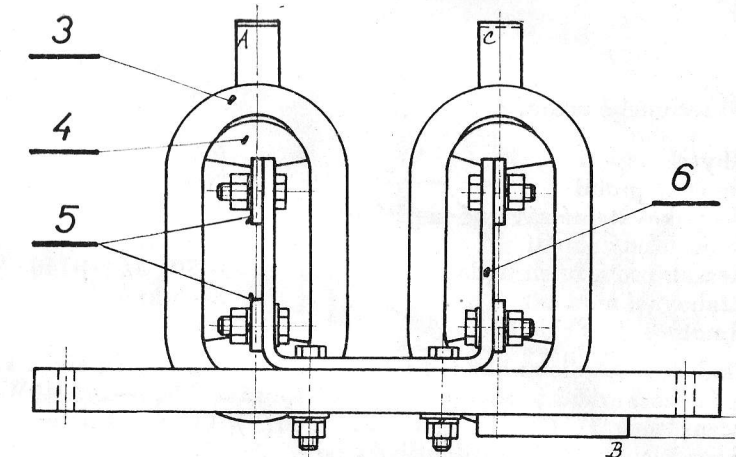
11. 19 Rozjezdový odporník 4 RJL

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Dovolené oteplení	400 °C
Hmotnost	677,6 kg

Na lokomotivě jsou dva rozjezdové odporníky, označené ve schématech čísla 040 a 050. Odpory odporníků a jejich jednotlivých odboček jsou zřejmé z obrázku 22 v příloze. Konstrukce je znázorněna na obrázku 77.

Rozjezdový odporník tvoří čtyři odporové skříňe spojené propojkami 6. Každá skříň se skládá ze dvou rámu 7, spojených čtyřmi ožehlenými svorníky 8. Na nich jsou zavěšeny odporníkové články 9, oddělené od sebe izolátory 10. Polohu odporníkových článků zajišťují rozpěrací trubky 11, nasazené na ožehlených svornících 8. Na krajích ožehlených svorníků jsou navlečeny izolátory 12, které spolu s azbestovými podložkami 13 přiléhají k rámu 7. Odporníkové články jsou uloženy na izolátorech 2 na nosičích 3 v kostře odporové skříňe 4. Odporová skříň je uzavřena kryty 5.

Každý odporníkový článek je sestaven z horního nosníku 14 a ze spodního nosníku 15. Na těchto nosících jsou izolační sedla 16, jež mají na povrchu hřebenový profil, do kterého se ukládá odporová spirála 17. Vývody 18 odporových spirál jsou propojeny měděnými plochými



Obr. 78. Šuntovací odporník 16 RSL

pásky. Spirály tvoří žáruvzdorná páskovina průřezu $16 \times 1,6 \text{ mm}^2$, jež má specifický odpor $1,26 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

11. 20 Šuntovací odporník 16 RSL

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	
větev A — C	45 A
větev B — C	65 A
Dovolené oteplení	400 °C
Hmotnost	9,74 kg

Zapojení a odpory jsou zřejmé z obrázku 23. Konstrukci popíšeme podle obrázku 78.

Odporový článek 1 je upevněn na dvou izolačních deskách 2. Článek je složen ze dvou odporových cívek 3, zapojených do série. Cívky 3 jsou uloženy na drážkách steatitových sedel 4. Sedla jsou nasunuta na nosných tyčích 5, jež jsou na koncích spojeny rozpěrkami 6. Odporový materiál je stejný jako u rozjezdového odporníku.

11. 21 Vybíjecí odporník kondenzátoru

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý odpor	186 k Ω
Hmotnost	2 kg

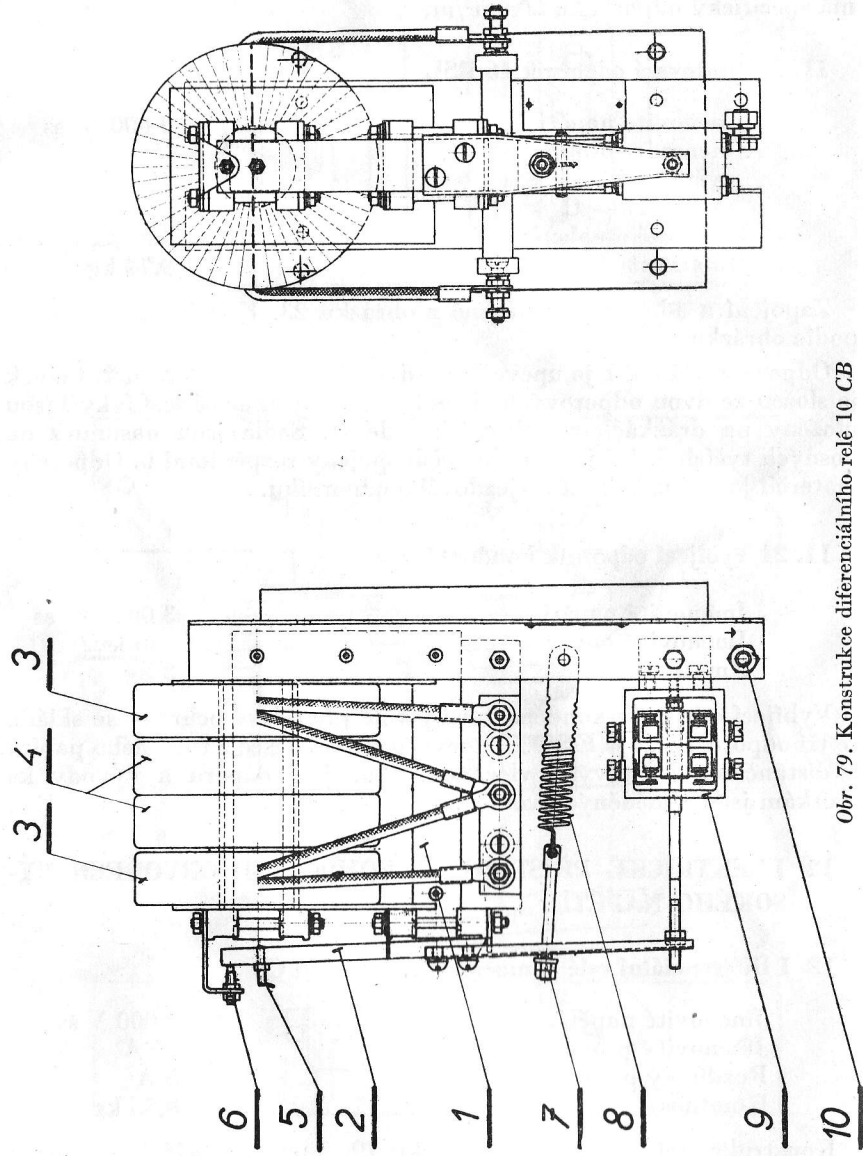
Vybíjecí odporník kondenzátoru jemné přepětové ochrany se skládá ze tří odporů Tesla WF 66962, upevněných na desce z tvrzeného papíru a distančních keramických vložkách. Propojení odporů a vývody ke svorkám jsou z měděných vodičů.

12. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE V POMOCNÝCH OBVODECH VYSOKÉHO NAPĚTÍ

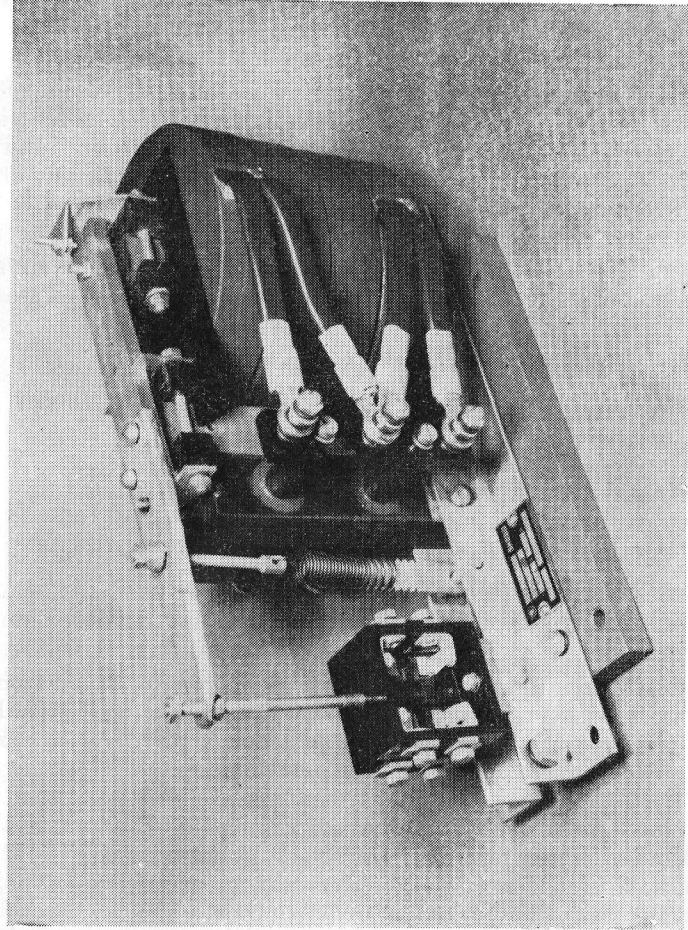
12. 1 Diferenciální relé pomocných pohonů 10 CB

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	40 A
Rozdílový proud	5 A
Hmotnost	8,35 kg

Konstrukce relé je zřejmá z obrázku 79, fotografie relé 10 CB je na obrázku 80.



Obr. 79. Konstrukce diferenciálního relé 10 CB



Obr. 80. Diferenciální relé 10 CB

Magnetický obvod má jho 1 složené z plechů tvaru U, na kterém jsou nasazeny cívky 3 a 4. Cívka 3 je zařazena do přívodu obvodu pomocných pohonů a má svorky A 1 a A 2. Svorka 4 je zařazena do zemní větve obvodu pomocných pohonů a její svorky jsou označeny B 1 a B 2. Kotva 2 je z plechových pasů a je uložena na břítu. Vzduchová mezera mezi kotvou a jhem je v odpadlém stavu regulovatelná šroubkem 6, v pracovní poloze šroubkem 5. Předpětí pružiny 8 se seřizuje maticí 7. Pomocné kontakty 9 jsou ovládány držákem spojeným s kotvou relé.

Prochází-li proudovými cívkami stejný proud, působí magnetické toky cívek proti sobě a relé je v klidové poloze. Prochází-li výstupní cívkou 4 menší proud než vstupní cívkou 5, poruší se rovnováha magnetických toků a jejich rozdíl přitáhne kotvu. Zapůsobením diferenciálního relé pomocných obvodů se přerušuje přídržný obvod ovládací cívky hlavního samočinného vypínače.

Relé je připevněno na základní desku úhelníky přinýtovanými na jho magnetického obvodu. Na jednom úhelníku je uzemňovací šroub 10.

12. 2 Stykač motorů ventilátorů a kompresorů SMD 7

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	25 A
Otevření kontaktů	13 ± 0,5 mm
Kontaktní tlak	0,8 kp
Odpor ovládací cívky	165
Hmotnost	10,8 kg

Konstrukce stykače SMD 7 je zřejmá z obrázku 81.

Stykač SMD 7 je použit pro spínání motorů ventilátorů a motoru kompresoru.

Stykač je namontován na tyči z tvrzeného papíru 1. Zhášecí cívka 2 je vinuta z izolovaného měděného pásu a zalitá do pryskyřice Epoxy 1 200. Jeden vývod zhášecí cívky je připojen k přívodnímu svorníku, druhý vývod k mosaznému držáku pevného kontaktu 3, který nese měděný pevný kontakt 4. Pohyblivý kontakt 5 je připevněn na otočném držáku pohyblivého kontaktu 6. Do držáku pohyblivého kontaktu je zalisováno teflonové pouzdro. Držák se otáčí na ocelové hřídelce, jejíž ložisko 7 je uloženo na ocelovém izolovaném držáku 8. Spojkou 9 z měděného pleteného lanka je držák kontaktu spojen s držákem 8, který je připevněn ke kotvě ovládacího elektromagnetu. Z druhého konce držáku 8 je spojkou 10 proud veden na druhý přívodní svorník.

Ovládací elektromagnet tvoří cívka 12, nasazená na ocelovém jádru 13, připevněném na jhu 14. Kotva 15 elektromagnetu má teflonová pouzdra.

Zhášecí magnetický obvod tvoří zhášecí cívka 2, nasazená na ocelové jádro 16, na jehož čela dosedají ploché pólové nástavce 18 a 19. Zhášecí komora 20 je nasazena mezi pólovými nástavci. Opalovací roh 24 je spojen spojkou 25 na potenciál vývodní svorky.

Při zavedení proudu do ovládací cívky 12 je kotva 15 přitažena k jádru 13. Pohyblivý kontakt 5 dosedne na pevný kontakt 4, proklesne a odvalí se. Kontaktní tlak je určen předpětím pružiny 22 a je nastavitelný. Při přerušení proudu v ovládací cívce odskočí působením vypínacích pružin 23 a vlastní váhy kotva elektromagnetu, stykač rozpiná. Oblouk je magnetickým polem zhášecí cívky vytlačen do zhášecí komory, kde hoří mezi opalovacími rohy, na příčkách zhášecí komory se prodlužuje, ochlazuje a zhasíná.

12. 3 Rozběhový odporník ventilátorových motorů ORP 2

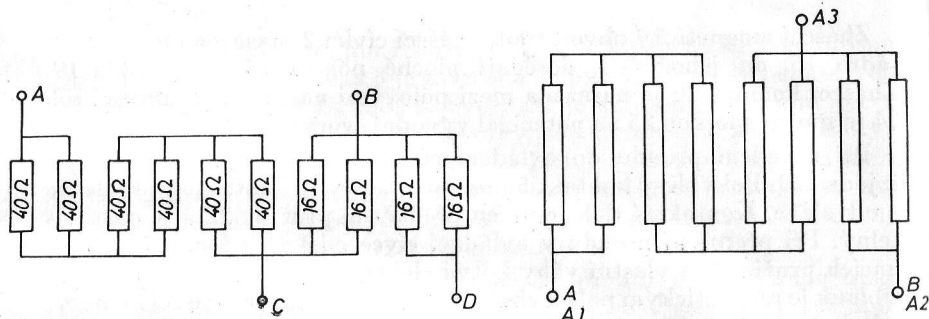
Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý odpor	
mezi svorkami A — C	60 Ω
C — B	8 Ω
B — D	8 Ω
Jmenovitý proud	
mezi svorkami C — B, B — D	12 A
A — C	5,6 A
Odpor článků	40 Ω
	16 Ω
Hmotnost	15,6 kg

Schéma zapojení rozběhového odporníku je zřejmé ze schémat zapojení pomocných pohonů a z obrázku 82. Svorka C je použita v zapojení pro napětí trakčního vedení 1 500 V ss.

Odporník je složen ze dvou plechových postranic, spojených dvěma svorníky ožehlenými mikanitem. Postranice jsou izolovány objímkami, podložkami z azbestu a podložkami z tvrzeného papíru. Na svornících jsou nasunuty distanční trubky, mezi něž jsou staženy držáky s keramickými odporovými jezci. Do drážek odporových jezdců je navinut odporový drát Kanthal A. Držák s odporovými jezci, odporovým drátem a steatitovými vývodkami tvoří jeden odporový článek. Odporník ORP 2 je složen z deseti odporových článků, z nichž 6 má odpor 40 Ω a 4 odpor 16 Ω. Odporník je uložen na bakelitových izolátorech.

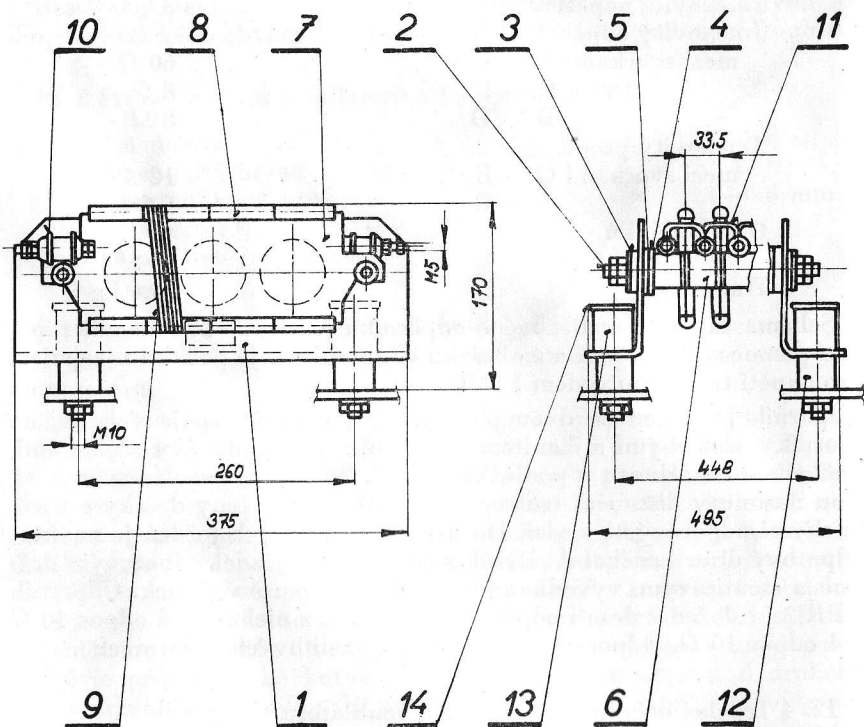
12. 4 Tepelné ochranné relé motorů ventilátorů

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	15 A



Obr. 82. Schéma zapojení rozběhového odporů ORP 2

Obr. 83. Zapojení odporů 42 RP 3



Obr. 84. Konstrukce odporů 42 RP 3

12. 5 Předřadný odporník motoru kompresoru 42 RP 3

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý odpor	65
Odpor jednoho článku	26
Počet článků	10
Jmenovitý proud	10 A
Hmotnost	16,2 kg

Konstrukce odporníku 42 PR 3 je obdobná konstrukci odporníku motorů ventilátorů. Na obrázku 83 v příloze je schéma zapojení, na obrázku 84 v příloze náčrtek odporníku.

12. 6 Tepelné ochranné relé motoru kompresoru 1 RF 6

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	6 A

12. 7 Stykač topení stanoviště 2 SMD 8

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	4 A
Otevření kontaktů	$13 \pm 0,5$ mm
Kontaktní tlak	0,8 kp
Hmotnost	10,45 kg

Konstrukce stykače 2 SMD 8 je podobná konstrukci stykače SMD 7, který je na obrázku 81.

12. 8 Vytápění kabiny strojvedoucího

Topidlo má 10 topných článků a ventilátorek na 48 V ss, který je spínán současně se stykačem topení kabiny 721. Do obvodu ovládní stykačem 721 je vložena tepelná pojistka, která se po zapůsobení musí vracet do klidové polohy ručně.

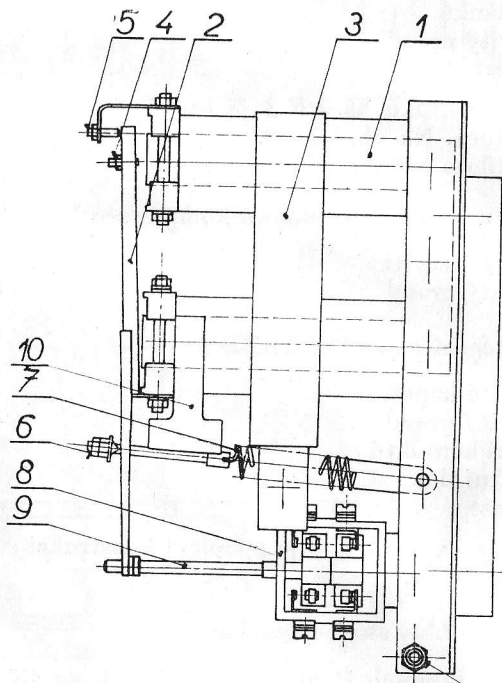
12. 9 Nadproudové relé vlakového topení 15 CM 2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	250 A
Nastavitelnost	200 — 400 A
Hmotnost	5,08 kg

Nadproudové relé vlakového topení je na obrázku 85.

Jho 1 magnetického obvodu je složeno z plechů tvaru U. Kotva 2 je uložena na břit. Proudová cívka 3 je trvale zapojena do obvodu topení. Vzduchová mezera mezi jhem 1 a kotvou 2 se v přitaženém stavu

seřizuje šroubkem 4, v klidové poloze šroubem 5. Předpětí pružiny 7 se seřizuje maticí 6. Pomocné kontakty 8 jsou ovládány táhlem 9. Nastavení relé je zřejmé ze stupnice 10. Relé je upevněno na desce z tvrzeného papíru a uzemněno uzemňovacím šroubem 11.



Obr. 85. Nadproudové relé 15 CM 2

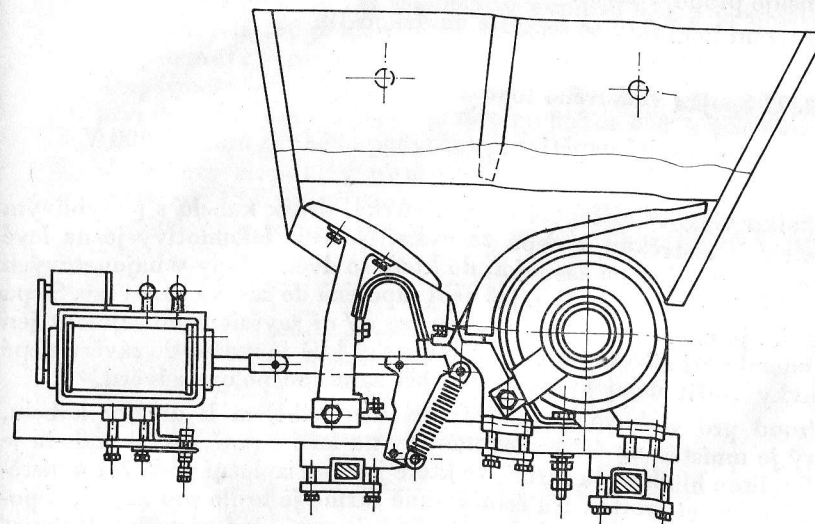
12. 10 Stykač vlakového topení 6 SM 2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Jmenovitý proud	250 A
Otevření kontaktů	20 ± 1 mm
Tlak v kontaktech	3 kp
Hmotnost	36,28 kg

Stykač 6 SM 2 je použit na všech stejnosměrných elektrických lokomotivách ČSD. U starších sérií byl původně montován stykač typu 6 SM, který byl postupně na typ 6 SM 2 rekonstruován.

Stykač 6 SM 2 je namontován na ožehlené tyči 1. Hlavní proudový okruh tvoří svorka A 1, držák pevného dotyku 23 (mosazný odlitek),

měděný pevný kontakt 6 s opalovacím mosazným rohem 7, držák pohyblivého kontaktu 12, pohyblivý kontakt 10. Pohyblivý kontakt je připevněn na odvalovací páce z hliníku 11. Mosazný opalovací roh 13 je nesen hliníkovým držákem 8. Do držáku 8 je zašroubován přívodní



Obr. 86. Konstrukce stykače 6 SM 2

šroub, který tvoří svorku A 2. Proud je z odvalovací páky na držák opalovacího rohu veden měděnou spojkou 14.

Zhášecí obvod tvoří zhášecí cívka 4 s jádrem 5 a pólovými nastavci 3, mezi které je vsunuta zhášecí komora 2.

Zvláštěností stykače 6 SM 2 je vložení ferritových magnetů do zhášecího obvodu. Původní typ stykače 6 SM velmi dobře vyhovoval při vypínání velkých proudů, při vypínání malé zátěže však docházelo v mnoha případech k jeho havárii. Zjistilo se, že při menších proudech je magnetické pole vytvořené sériovými závity zhášecí cívky nedostatečné pro vytlačení oblouku do komory. Oblouk hořel mezi rozevřenými kontakty a havárii bylo možné zabránit jen vypnutím hlavního vypínače. Protože však nerozepnutí nebylo nijak indikováno, nedaly se havárie stykače 6 SM omezit. Typ 6 SM 2 má jádro zhášecí cívky vytvořeno čtyřmi ferritovými magnety, které vytvářejí i při nízkých proudech dostatečné pole pro vytlačení oblouku. Při montáži je však nutno dodržet správnou polaritu magnetů.

Ovládací elektromagnet je tvořen cívkou 15, nasazenou na ocelovém jádru 16, jež je připevněno na jhu 25 a kotvou 17, která současně ovládá pomocné kontakty 20. Pomocné kontakty se rozpojují při sepnutí stykače a zařazují tím do obvodu ovládací cívky odpor 19, kterým se zmenšuje proud v cívce.

Otevření kontaktů se seřizuje narážkou 18.

12. 11 Spojka vlakového topení VSET—8

Jmenovité napětí	3 000 V
Jmenovitý proud	250 A

Spojku vlakového topení tvoří zásuvka, držák kabelu s pohyblivým kabelem a zástrčka a slepá zásuvka. Na čele lokomotivy je na levé straně umístěna slepá zásuvka, do které se dvěma čepy v bajonetových drážkách zavěšuje zástrčka, jež není zapojena do zásuvky na voze. Slepá zásuvka je uzamykatelná, zástrčku lze do ní zavěsit nebo sejmout jen při odemknutí závěrným klíčem. Závěrný klíč je možné do závěru slepé zásuvky vložit nebo vyjmout jen při zamčené poloze závěru.

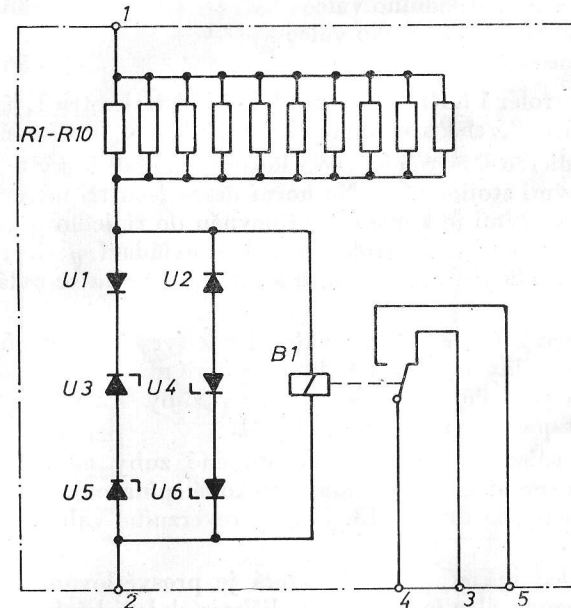
Proud pro vlakové topení je přiveden kabelem k držáku kabelu, který je umístěn na čelech lokomotivy na levé straně. Držák kabelu je tvořen litou hliníkovou skříní, ve které jsou na izolační podložce umístěny připojovací svorky. Na čelní straně skříně je hrdlo pro zavedení pohyblivého spojovacího kabelu, na němž je umístěna zástrčka. Rukojeť zástrčky je z hliníkové slitiny, uvnitř je v izolačním pouzdře upevněn roubíkový kontakt, naletovaný na konci pohyblivého kabelu. Rukojeť má drážku, do které při zasunutí zástrčky do provozní zásuvky zasahuje ozub víčka zásuvky a zajišťuje tak zástrčku proti samovolnému vypadnutí. Na rukojeti jsou dva čepy na zavěšení zástrčky do slepé zásuvky. Pohyblivý kabel je opředen vodivým pláštěm spojeným s tělesem zástrčky a zajišťuje spojení kovového tělesa zástrčky se skříní držáku kabelu; ta je spolehlivě uzemněna.

Provozní zásuvky jsou umístěny na čelech lokomotivy na pravé straně. Provozní zásuvku tvoří skříň z hliníkové slitiny, ve které je na izolátoru upevněn tulipánový kontakt. Na čelní straně skříně je hrdlo s otvorem pro vsunutí zástrčky. Otvor je chráněn sklopným víčkem. Na tomto víčku je z vnitřní strany ozub zajišťující zasunutou zástrčku proti samovolnému vypadnutí. Provozní zásuvka má závěr, kterým se sklopné víčko zajišťuje ve dvou polohách. Ve vypnuté poloze je otvor pro zástrčku uzavřen, v druhé poloze je v provozní zásuvce zasunuta zástrčka a ozub víčka ji drží proti vypadnutí. Závěr se ovládá klíčem, který je možné zasunout a vyjmout jen tehdy, je-li závěr zajištěn v jedné z uvedených dvou poloh.

13 MĚŘENÍ V OBVODECH VYSOKÉHO NAPĚTÍ

V obvodech vn jsou zapojeny tyto měřicí přístroje:

- voltmetry hlavního trakčního vedení.
Voltmetry 851 a 852 jsou připojeny k děliči 142. Obvod voltmetrů je připojen před hlavní samočinný vypínač 021 a je spolu s napětovým relé 150 jištěn pojistkou 140,
- ampérmetry proudu trakčních motorů.
Ampérmetry 861 a 862 jsou připojeny k bočníku trakčních motorů prvního podvozku 191, ampérmetry 863 a 864 k bočníku trakčních motorů druhého podvozku,
- voltmetr napětí v pomocném trakčním vedení.
Voltmetr 853 je přístroj s nulou uprostřed (rozsah 1 000—0—1 000 V) a je připojen k děliči napětí 143. Obvod voltmetrů



Obr. 87. Schéma napětového čidla RNE 1

853 a obvod napětového čidla 839 jsou připojeny před samočinný vypínač pomalé jízdy a jištěny pojistkou 141,

- indikátor napětí v pomocném trakčním vedení RNE1. Schéma indikátoru napětí RNE 1 (označení ve schématech 839) je na obrázku 87. Svorky napětového čidla A, B jsou připojeny na

napětí v pomocném trakčním vedení. Vzroste-li napětí nad 65 V, spíná relé *B* 1. Odporník *R* 1 a diody zabráňují přetížení relé při vzrůstu napětí v pomocném trakčním vedení na maximální hodnotu. Zařazení Zenerových diod *U* 3, *U* 4, *U* 5, *U* 6, umožňuje funkci relé při obou polaritách napětí v troleji. Spínací napětí se seřizuje předpětím kotvy relé v rozmezí $\pm 20\%$.

14. ELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE V ŘÍDICÍCH OBVODECH

14.1 Řídicí kontrolér 1 KRD 1

Jmenovité napětí	48 V ss
Jmenovitý proud	6 A
Počet poloh jízdního válce	38
Počet poloh reverzního válce	3
Hmotnost	56 kg

Řídicí kontrolér 1 *KRD* 1 má tyto hlavní části: kostru 1, jízdní válec 2, reverzní válec 3, elektromagnetické západky 4, mžikové spínače 5.

Kostru řídicího kontroléru tvoří horní a spodní desky 6 a 7, spojené zakolíkovanými stojinami 1. Na horní desce jsou tři návarky s otvory pro šrouby, kterými je kontrolér připevněn do řídicího pultu na stanovišti strojvedoucího. Kontrolér má dva ovládací prvky: volant 11, kterým se ovládá jízdní válec 2, a kliku 12, kterou se ovládá reverzní válec 3.

Jízdní válec 2 tvoří hřídel s válcem 8 z tvrzeného papíru, na němž jsou přišroubovány segmenty 9, které spínají mžikové spínače 5. Jednotlivé polohy jízdního válce jsou určeny zuby stavěcího kotouče 10, do kterých zapadá čep aretační páky 21.

Reverzní válec 3 má tři polohy určené zuby aretačního kotouče 13. Vačky reverzního válce spínají mžikové spínače 5. Mžikové spínače jsou připevněny na držáky 13. Polohy reverzního válce jsou zřejmé ze stupnice 18.

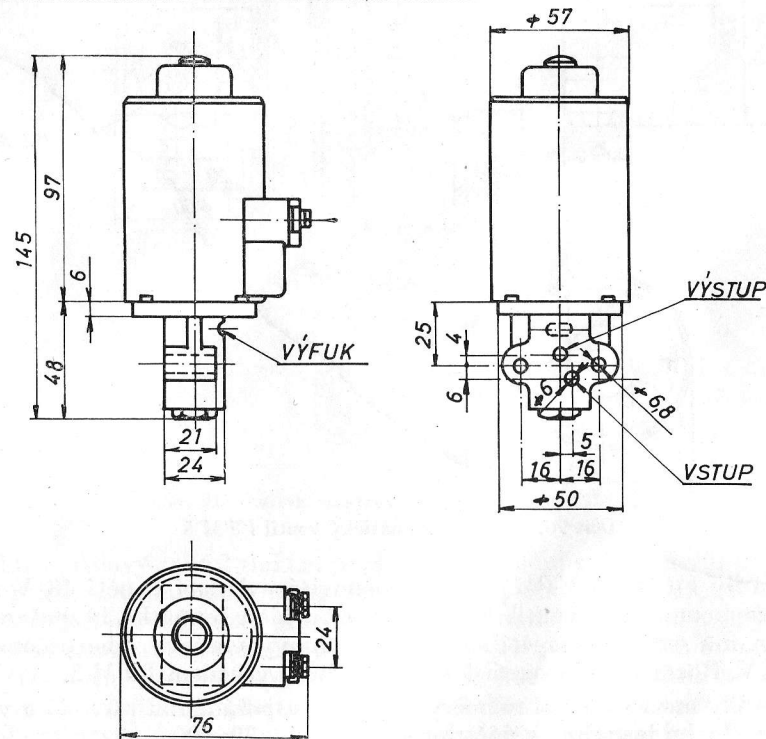
Jízdní válec má stupnici 16, která je prosvětlována žárovkou 17. Jízdní i reverzní válec je uložen v kuličkových ložiskách.

Je-li reverzní válec v nulové poloze, je jízdní válec zablokován. Přestavením reverzního válce do polohy *P* nebo *Z* dojde k odblokování jízdního válce pomocí blokovací páky. Aretační páku 21, a tím i jízdní válec uvolňuje impuls přivedený na elektromagnetickou západku 4 způsobem, který jsme si vysvětlili v kapitole o ovládání lokomotivy. Elektromagnetickou západkou se také blokuje další pohyb řídicího kontroléru při jízdě s vyřazenou motorovou skupinou (zablokování

řídicího kontroléru na 22. stupni). Spínač 22, ovládaný aretační pákou, nahrazuje svou činností funkci tlačítka bdělosti liniového vlakového zabezpečovače.

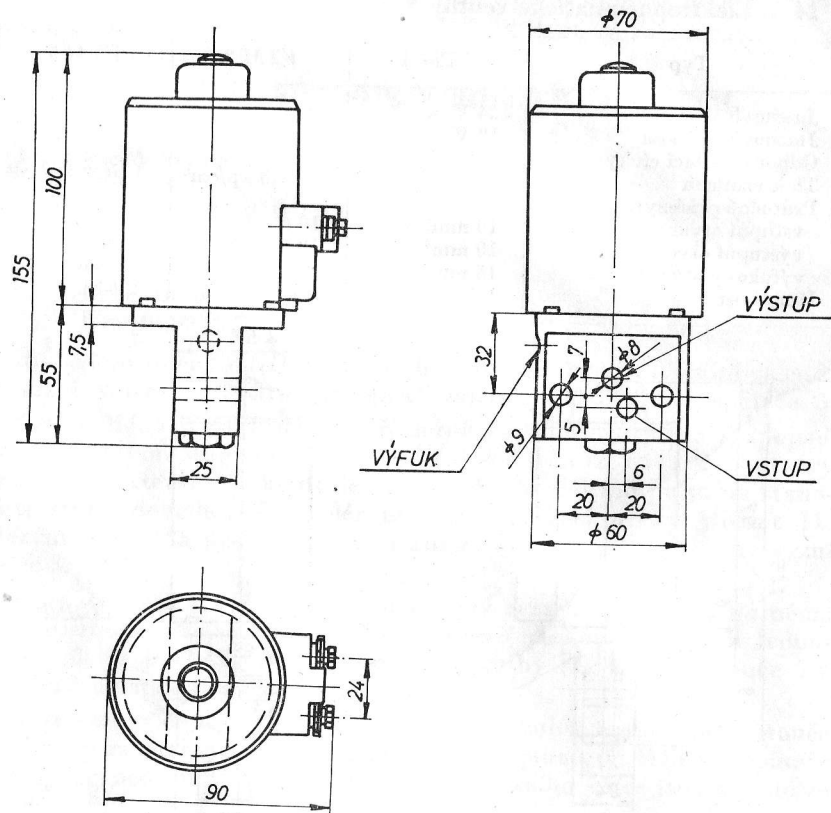
14.2 Elektropneumatické ventily VTM 1, VTM 2, VTM 5

Typ	VTM 1	VTM 2	VTM 5
Jmenovité napětí	24 V ss	48 V ss	48 V ss
Jmenovitý příkon	12 W	12 W	20 W
Odpor ovládací cívky	52	180	107
Tlak vzduchu	1+6,3 kp/cm ²	1+6,3 kp/cm ²	1+6,3 kp/cm ²
Průtočné průřezy:			
vstupní otvor	10 mm ²	10 mm ²	30 mm ²
výstupní otvor	10 mm ²	10 mm ²	30 mm ²
výfukový otvor	15 mm ²	15 mm ²	45 mm ²
Hmotnost	1,43 kg	1,47 kg	2,64 kg



Obr. 89. Elektropneumatické ventily VTM 1, VTM 2

Elektropneumatické ventily se na lokomotivách Škoda používají k ovládání všech přístrojů, jež mají vzduchový pohon. Ventily jsou unifikované a jsou uspořádány tak, aby byla možná kontrola jejich funkce pohledem a aby bylo možné jejich vybavení ručním přestavením.



Obr. 90. Elektropneumatický ventil VTM 5

Ventily VTM 2 a VTM 5 mají jmenovité ovládací napětí 48 V ss, elektropneumatický ventil VTM 1, který ovládá šoupátko bezpečnosti brzdy, má ovládací napětí stejné jako líniový vlakový zabezpečovač, tj. 24 V. Rozměrově je ventil VTM 1 shodný s ventilem VTM 2.

Rozdíly mezi vnějšími rozměry ventilů a uspořádáním přívodů a výfuku vzduchu je zřejmý z náčrtků na obrázcích 89 a 90.

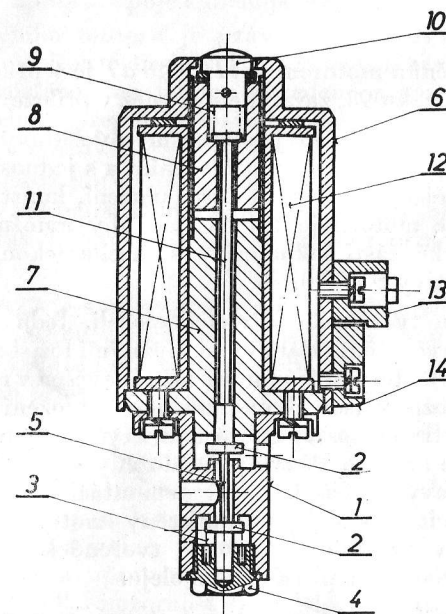
Funkci elektropneumatických ventilů můžeme sledovat na obrázku

91. V tělese ventilové hlavy 1 jsou uloženy přestavitelné ventilové talíře 2, jež mají pryžové těsnění. Spodní talíř je přitlačován na sedlo pružinou ventilu 3, která se opírá o závěrný šroub 4. Vzdálenost mezi horním a spodním talířem určuje vzpěra 5.

Magnetický obvod elektromagnetického ventilu tvoří plášť 6, dno 7 a kotva 8. Pružina 9, uložená v kotvě, omezuje tlak. Tlačítkem 10 je možno ventil otevřít: vzpěrou 11 se přestaví ventilové talíře.

Ovládací cívka 12 je navinuta na kostře z lisovací hmoty a je dimenzována na trvalé zatížení.

Je-li ovládací cívka elektropneumatického ventilu bez proudu, dosedá



Obr. 91. Funkce elektropneumatického ventilu

spodní ventilový talíř 2 tlakem pružiny 3 na spodní sedlo ventilu a uzavírá průchod vzduchu ze vstupního do výstupního otvoru. Horní ventilový talíř 2 je zvednutý a pracovní válec ovládaného pohonu, připojený k výstupnímu otvoru ventilu, je ventilem spojen s výfukovým otvorem. Při přestavení ventilu zapnutím proudu se kotva 8 přitáhne ke dnu ventilu 7, vzpěra 11 přestaví ventilové talíře 2. Horní talíř uzavře výfukový otvor, vstupní otvor je ventilem spojen s výstupním otvorem. Vzduchová jímka je tak ventilem spojena s pracovním válcem přístroje.

15. ELEKTRICKÉ STROJE VYSOKÉHO NAPĚTÍ

15. 1 Trakční motor 1 AD 3946 a T

Jmenovité napětí	3 000/2 V ss
Hodinový výkon	240 kW
Hodinový proud	180 A
Hodinové otáčky	540 ot/min
Trvalý výkon	200 kW
Trvalý proud	150 A
Trvalé otáčky	590 ot/min
Hmotnost	2 750 kg

Podélný řez trakčním motorem 1 AD 3946 aT je v příloze na obrázku 92 příčný řez na obrázku 93, zařazeném rovněž v příloze.

Trakční motor 1 AD 3946 aT je stejnosměrný sériový motor, čtyřpólový s pomocnými póly, s tlapovým uložením a s jednostranným pohonem nápravy. Vnější rozměry motoru, uložení, konstrukce převodu a celková koncepce motoru je volena tak, aby umožnila co největší unifikaci mechanické části lokomotivy s mechanickou částí střídavé posunovací lokomotivy S 458.0.

Kostru 1 motoru tvoří odlitek z elektrooceli. Jedna strana motoru je uložena na nápravě dvěma tlapovými kluznými ložisky 3, druhá strana má nálitky (nosy), kterými je motor pružně zavěšen v rámu podvozku. Pánve tlapových ložisek jsou dvoudílné, jejich uložení tvoří dosedací plochy na vnější straně kostry motoru a kryty tlapových ložisek 2, připojené ke kostře šrouby. Pánve jsou uloženy s přesahem a jsou záměnné, kryty tlapových ložisek se při demontáži zaměňovat nesmějí. V krytech tlapových ložisek 2 jsou umístěny knotové mazací polštáře 8, které sají mazivo z olejové komory, tvořené krytem. V krytech tlapových ložisek jsou víčka pro dolévání oleje.

Kostru motoru má na spodní i horní straně otvory pro prohlídku komutátoru a kartáčů. Sběrné ústrojí je uloženo na ozubeném kruhu 13, který nese svorníky objímek kartáčových držáků 14. Kartáčové držáky jsou dvojdílné a je možné nastavovat je podle opotřebení komutátoru.

Sběrné ústrojí je upraveno tak, aby umožňovalo snadnou prohlídku kartáčových držáků a kartáčů. K tomu je třeba odpojit kabelové přívoody, uvolnit upevňovací a pojistné podložky. Nosný kruh se pak může natáčet pomocí pastorku, jehož zuby zasahují do ozubení nosného kruhu. Pastorek se ovládá klíčem nasazeným na čtyřhran podobně, jako je tomu u ostatních čtyřnápravových elektrických lokomotiv Škoda.

Do kostry jsou uloženy hlavní a pomocné póly. Jádra hlavních pólů 4 jsou složena z ocelových plechů, jádra pomocných pólů 5 jsou z měkké oceli. Jádra pólů jsou ke kostře připojena šrouby. Na jádrech pólů jsou nasazeny cívký 6 a 7.

Vinutí hlavních pólů má dvě cívký, vinutí pomocných pólů je rozděleno do 4 cívek. Pólové cívký se izolují proti zemi ovinutím remikantivou páskou a izolačním lakem. Cívký se formují a zatepla vytvrzují. V motoru jsou cívký staženy mezi pólovými nastavci a vnitřními opracovanými plochami statoru. Statorové cívký jsou spojeny vývodními kabely, které se ve svorkovnici spojují speciálními svorkami s přívodními kabely motoru. Spojení kabelů jsou chráněny pryžovými návleky.

Kostru trakčního motoru je uzavřena ložiskovými štíty 16 a 17. Štítová ložiska 18 jsou cylindrická válečková, mazaná tukem tlakovou maznicí 26, umístěnou na trubce vyvedené z každé tukové komory. Aby nedocházelo k přeplnění ložiska tukem, mají ložiskové komory takzvané tukové ventily 19.

Všechny součásti kotvy jsou uloženy přímo na hřídeli, konstrukce však umožňuje při použití montážního přípravku jak výměnu poškozeného hřídele, tak i výměnu komutátoru bez demontáže a poškození vinutí kotvy.

Vinutí kotvy 27 je symetrické, vlnové. Vodiče kotvy jsou izolovány remikantivou páskou, rotorové tyče jsou ožehleny mikafoliiem. Klíny, uzavírací drážky, jsou sklotextitové. Bandáže rotoru jsou z ocelového drátu kruhového průřezu.

Komutátor je svým nábojem 23 uložen na hřídeli. Měděné lamely 25 jsou izolovány amberitem a staženy mezi náboj a stahovací kruh 24. Izolaci mezi těmito částmi a lamelami tvoří izolační manžety. Jak je vidět z obrázku 92, jsou lamely staženy šrouby zavrtanými do tělesa náboje. Mezilamelová izolace je proškrábána do hloubky 1 mm, hrany lamel jsou sraženy a upraveny rozpilováním obvyklým způsobem. Při výrobě se věnuje velká pozornost stárnutí komutátoru zatepla, kterým se předchází jeho deformacím za provozu. Komutátor je vyvážen vyvažovacími závažími na stahovacím kruhu. Celá kotva trakčního motoru se vyvažuje dynamicky, vyvažovací závaží 28 jsou umístěna v drážkách talíře rotoru 22.

Uložení pro pastorek na volném konci hřídele 20 má drážku a vývrt pro snímání pastorku pomocí tlakového oleje.

Trakční motor má cizí chlazení ventilátory, které nasávají vzduch ze střechy kapot lokomotivy a přes kožené spojovací měchy jej vhánějí do vstupních hrdel v horní části kostry trakčních motorů. Výstupní otvory jsou chráněny mřížkou.

15. 2 Motor ventilátoru rozjezdového odporníku 7 A 1731/4

Jmenovité napětí	110 V
Trvalý výkon	9 kW
Otáčky	2 800 ot/min
Jmenovitý proud	100 A

Motor 7 A 1731/4 je určen pro pohon ventilátoru rozjezdového odporníku. Spolu s odporníkem je izolovaný izolováním na napětí 3 000 V proti zemi. Motor je napájen z úbytku na rozjezdovém odporníku, pracuje bez vlastního spínače a je chráněn pouze ochranami trakčního obvodu. Motor je čtyřpólový s pomocnými póly, otevřený a s vlastní ventilací. Motor má oboustranně vyvedený hřídel, na který jsou nasazena oběžná kola ventilátoru.

Podélný řez motorem ventilátoru pro chlazení rozjezdového odporníku je na obrázku 94 příčný řez je na obrázku 95.

Ocelová kostra motoru má drážku pro pojistný kroužek 2, na kterém je motor zavěšen ve vnitřním plášti skříně ventilátoru. Proti posunutí je motor zajištěn několika šrouby, které procházejí vnějším i vnitřním pláštěm ventilátoru a které jsou zavrtány do kostry motoru.

Hlavní póly 3 jsou složeny z ocelových plechů pomocné póly 4 jsou z masivního železa. Cívky hlavních pólů 5 i pomocných pólů 6 jsou navinuty z měděného vodiče izolovaného azbestovou páskou. Povrch cívek je ovinut skelnou a skloslídovou páskou. Cívky jsou spojeny kabely 7, připojenými ke svorkám 8. Gumovými průchodkami 9 procházejí vývodní kabely.

Ložiskové štíty 11 a 12 uzavírají kostru. Štít na zadní straně stroje 12 má otvory pro výstup chladicího vzduchu. Ložisko v tomto štítu 15 je válečkové, ložisko na straně komutátoru 14 je kuličkové a zachycuje axiální síly motoru a ventilátoru. Ložiska jsou uzavřena víčky 16 a 17, kryty 18 a 19 slouží k zachycování odstříknutého tuku.

Protože kotva motoru má vlnové vinutí, stačí k odvádění proudu jediná dvojice kartáčových držáků 42. Kartáčové držáky jsou upevněny izolačními svorníky 43 k nosiči sběracího ústrojí 34, který umožňuje nastavení kartáčů. Přístup ke kartáčům je dvěma velkými obdélníkovými otvory v kostře.

Na hřídeli kotvy 20 jsou nasazeny talíře rotoru 21 a 33, mezi něž jsou staženy plechy kotvy 23. Vinutí kotvy je vlnové, dvouvrstvé a je provedeno z měděného profilového izolovaného vodiče. Cívkové strany jsou izolovány ožehlením mikafoliem, drážky jsou uzavřeny textgumoidovými klíny 26. Bandáže vinutí kotvy 27 jsou z ocelového drátu kruhového průřezu.

Komutátor 24 je složen z měděných lamel izolovaných amberitem. Od stahovací konstrukce jsou lamely komutátoru izolovány mikanitivními manžetami 28 a 29.

15. 3 Motor ventilátoru trakčních motorů 4 A 2934/4

Jmenovité napětí	3 000/2 V ss
Trvalý výkon	15 kW
Jmenovitý proud	11,5 A
Otáčky	1 500 ot/min
Hmotnost	510 kg

Motor 4 A 2934 se používá pro pohon ventilátoru pro chlazení trakčních motorů. Motor je otevřený, čtyřpólový s pomocnými póly. Podélný řez motorem je na obrázku 96, příčný řez na obrázku 97.

Ocelová kostra 20 má tvar osmibokého hranolu, který na přední straně přechází do válcového tvaru. Motor se upevňuje na čtyřech patkách, v horní části kostry jsou čtyři kruhové nálitky pro upevnění nabíjecího dynamu.

Hlavní póly 21 jsou složeny z ocelových plechů, pomocné póly 24 jsou z masivního železa. Statorové cívky 23 a 24 jsou vinuty z kruhového izolovaného měděného vodiče, povrch cívek je izolován izolačními tkanicemi. Cívky se po navinutí vypékají a formují na přesné rozměry. Cívky jsou spojeny kabely připojenými ke svorkám 18. Vývodní kabely jsou utěsněny v kostře gumovými průchodkami 25.

Obdélníkové otvory nad sběrným ústrojím jsou zakryty plechovými víčky 26, ve kterých jsou větrací otvory pro vstup chladicího vzduchu. Vzduch vystupuje ložiskovým štítem na straně pohonu 3. Štítová ložiska 27 a 28 jsou válečková a mají tukové ventily, jež zabraňují přemazání ložiska. Ložiska jsou uzavřena víčky 2 a 9.

Na hřídeli kotvy 29 je nasazen ventilátor 19, talíře rotoru 30 a 31, mezi kterými jsou staženy dynamové plechy kotvy 32. Vinutí rotoru je vlnové z profilovaného měděného izolovaného vodiče. Rovná část vinutí v drážkách je izolována ožehlením mikafoliem a drážky jsou uzavřeny textgumoidovými klíny 34. Vyrožení vinutí zajišťují ocelové bandáže 35.

Lamely komutátoru 36 jsou izolovány amberitem 37, od stahovací konstrukce jsou izolovány mikanitivními manžetami 38 a 39.

Vlnové vinutí kotvy umožňuje použití pouze dvou sad kartáčů 40, jež jsou upevněny na izolačních svornících 41 a na ocelovém nosiči, který je otočně uložen na štítu a umožňuje nastavení kartáčů do neutrální polohy.

15. 4 Motor kompresoru 4 A 2629/2

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Trvalý výkon	15,5 kW
Jmenovitý proud	7,3 A
Otáčky	2 180 ot / min
Hmotnost (se základovou deskou)	520 kg

Kompresorové soustrojí je ilustrováno podélným řezem motoru na obrázku 98 v příloze a příčným řezem na obrázku 99 v příloze. Motor kompresoru je otevřený s vlastní ventilací, dvoupólový a s pomocnými póly.

Kostra motoru 1 je z elektrooceli a má tvar čtyřbokého hranolu. Motor je upevněn na čtyřech patkách. V horní části motoru jsou čtyři nálitky, na něž je upevněn kompresor 3 DSK 100.

Hlavní póly 2 jsou složeny ze železných plechů, pomocné póly 3 jsou z masivního železa. Statorové cívky jsou navinuty z kulatého měděného izolovaného vodiče. Jejich povrch je izolován vrstvou izolačních tkanic. Cívky se impregnují a při vytvrzování se formují na přesné rozměry. Cívky statoru jsou spojeny kabely 7, připojenými ke svorkám 6. Vývodní kabely procházejí průchodkami 8. Na straně komutátoru jsou dva obdélníkové prohlídkové otvory, uzavřené perforovanými plechovými víky 43, kterými do stroje vstupuje chladicí vzduch.

Ložiskový štít na straně komutátoru 10 má ložiskové víko 16, na které je namontována převodová skříňka 70 s víkem 58; ta nese jistič Alnico 55. Tato ochrana zajišťuje odpojení motoru při jeho odlehčení, jež může nastat při prasknutí klínových řemenů, jimiž je poháněn kompresor. Ložiskový štít na straně pohonu 11 je uzavřen ložiskovým víčkem 17 a má ostříkovací kroužek 19. Štítová ložiska 13 a 15 jsou válečková a mají tukové ventily, jež zabráňují přemazání ložisek.

Na hřídeli kotvy 21 jsou nasazeny talíře rotoru 27 a 28, mezi nimiž je stažen svazek plechů kotvy 22. Na hřídeli je dále komutátor 23 náboj ventilátoru 32 s hliníkovým ventilátorem 12.

Vinutí kotvy 24 je smyčkové, vinuté ze slabého izolovaného kulatého měděného vodiče. Rovná část vinutí je izolována ožehlením mikafolem, drážky jsou uzavřeny textgumoidovými klíny 25. Bandáž kotvy je z ocelového drátu kruhového průřezu (26).

Měděné lamely komutátoru 29 jsou mezi sebou izolovány amberitem 30, od stahovací konstrukce komutátoru jsou izolovány mikanitovými manžetami 31.

Sběrné ústrojí má dva kartáčové držáky 71, připevněné na izolačních roubících 72 a na nosiči sběrného ústrojí 9, který je otočně uložen na

štítu. Motor pohání kompresor 3 DKS 100 pomocí klínových řemenů. Řemenice 37 má drážky pro 5 klínových řemenů 53. Klínové řemeny se napínají čtyřmi šrouby 45 a zdviháky 47, kterými se upevňuje a zvedá kompresor. Pod kompresorem je umístěna olejová vana 44, která zachycuje olej odkapaný z kompresoru.

15. 5 Trakční tlumivka CLVH 2736/19

Jmenovité napětí	3 000 V ss
Typový výkon	67,2 kVA
Jmenovitý proud	75 A
Jmenovitá indukčnost	38 mH ± 10 %
Jmenovitý odpor	0,099 Ω ± 10 %
Proudová přetížitelnost	100 A/5 min

Trakční tlumivka je zapojena v obvodu šuntů hlavních pólů trakčních motorů. Tlumivka má přirozené vzduchové chlazení. Magnetický obvod je složen z transformátových plechů Et 2,6, izolovaných lakem. Tlumivka má dvě jádra, stažená ocelovými postranicemi a stahovacími svorníky. Jádra mají nemagnetické vložky, kterými se nastavuje indukčnost. Na jádrech jsou uloženy dvě cívky, z nichž každá má 128 závitů. Vinutí je hliníkové, vrstevové, obě cívky jsou spojeny do série.

15. 6 Dynamo 10 A 1731/4

Jmenovité napětí	60 V ss
Jmenovitý výkon	5 kW
Jmenovitý proud	83,5 A
Jmenovité otáčky	2 600 ot/min

Dynamo 10 A 1731/4 je otevřené s vlastní ventilací, čtyřpólové s pomocnými póly. Dvě dynamy 10 A 1731/4, zapojená do série, používají se na lokomotivě pro cizí buzení trakčních motorů při jízdě na svážném pahrbku (provoz V).

Řezy dynamem 10 A 1731/4 jsou na obrázcích 100 v příloze a 101. Kostra dynamy 1 je z elektrooceli. Na válcové kostře jsou čtyři upevňovací patky. Hlavní póly 2 jsou složeny ze železných plechů, pomocné póly 3 jsou z masivního železa. Cívky hlavních pólů 4 jsou navinuty z kulatého izolovaného měděného vodiče, cívky pomocných pólů jsou navinuty z měděného obdélníkového vodiče, izolovaného azbestovou páskou. Povrch cívek je izolován tkanicemi, impregnován a vytvrzován ve formách tak, aby cívky měly přesné rozměry. Mezi sebou jsou cívky spojeny kabely přišroubovanými ke svorkám 6. Gumové průchodky 7 utěsňují v kostře vývodní kabely.

Tažná síla při hodinovém výkonu na obvodu kol při středním opotřebením jízdní plochy	11,6 Mp
Maximální rychlost	50 km/hod
Maximální rychlost při přepravě	80 km/hod
Převod trakčního motoru	73 : 21 ($\approx 3,48$)

16. 2 Porovnání lokomotiv E 426.0 s lokomotivami E 458.0

Mechanická část lokomotiv E 426.0 je shodná s mechanikou částí lokomotiv pro systém 3 000 V ss typu 33 EO a 33 E 1. Nápravový tlak je snížen odebráním zátěží na 16 Mp.

Elektrické obvody lokomotiv E 426.0 (tovární typ 33 E 2) jsou provedeny tak, aby se mohla kterákoliv lokomotiva typu 33 E 1 (33 EO) upravit na typ 33 E 2. Tím je zajištěna pro uvedené místní tratě potřebná záloha lokomotiv při případném odstavení většího počtu lokomotiv E 426.0 do oprav nebo při zvýšení nároků na dopravu a posun ve stanicích. Toto řešení je výhodné, protože obtížné trakční poměry na obou tratích prakticky vylučují nahrazení elektrických hnacích vozidel vozidly motorovými.

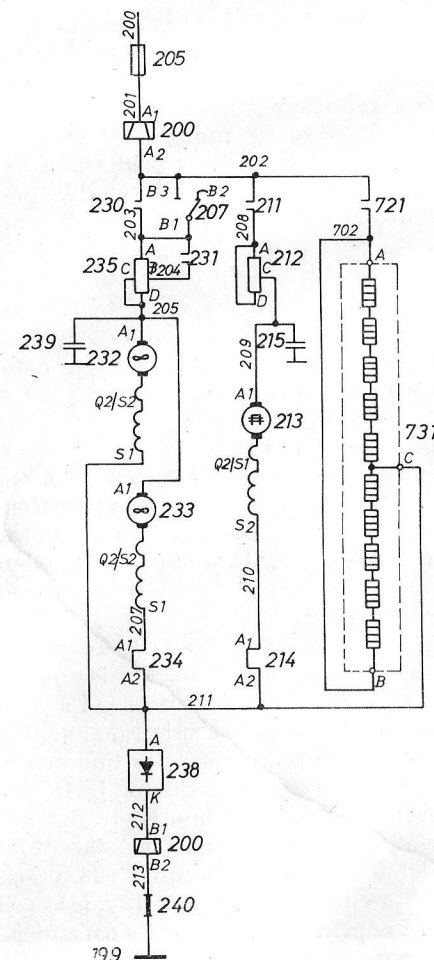
Lokomotivy E 426.0 se od lokomotiv E 458.0 liší v těchto částech:

- nemají mobilní část liniového vlakového zabezpečovače ani čidlo rychlosti pro něj (Alnico), jsou však vybaveny příslušnou kabeláží pro dodatečnou montáž tohoto zabezpečovače,
- nejsou vybaveny pomocnými sběrači,
- nejsou vybaveny dynamy pro cizí buzení trakčních motorů při jízdě na pomocném trakčním vedení,
- lokomotivy 33 E 2 jsou vybaveny bleskojistkou typu 1 TBFd pro 1 500 V,
- předřadný odpor napěťového relé je upraven tak, aby rozsah relé odpovídal jmenovitému napětí systému 1 500 V ss. Pracovní rozsah napěťového relé je 1 000 až 1 800 V,
- předřadný odpor motoru kompresoru je zmenšen, množství vzduchu je sníženo na 50 m³/hod. při tlaku 10 kp/cm²,
- obvod vytápění kabiny strojvedoucího je zapojen do dvou paralelních větví.

Stejně jako na tratích pražského uzlu, elektrizovaných původně systémem 1 500 V ss, je i na tratích Rybník—Lipno a Tábor—Bechyně polarita trakčního vedení opačná než na ostatních tratích, elektrizovaných systémem 3 000 V ss (minus pól je v troleji, plus v koleji). Proto jsou na lokomotivách provedeny některé dočasné změny:

- změna polarity ampérmetrů trakčního proudu (861, 862, 863, 864 přepojením na bočníku),

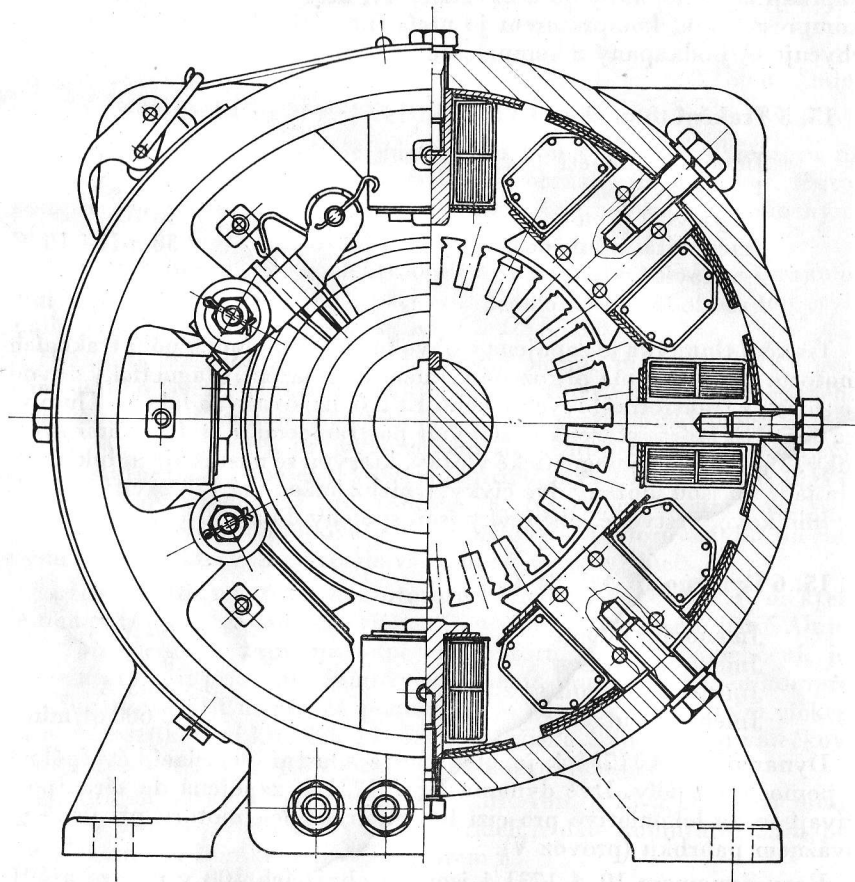
- změna polarity voltmetrů napětí v trakčním vedení 851 a 852 (přepojením na děliči napětí),
- vykrácení hradicích diodových bloků 095, 096, 097 a 238,
- změna polarity ferritových jader zhášecích cívek stykačů vlakového topení 6 SM 2.



Obr. 102. Schéma pomocných obvodů lokomotivy E 426.0

Lokomotivy budou uvedeny do původního stavu a diodové hradicové bloky se budou využívat teprve po přepojení pevných trakčních zařízení na stejnou polaritu, jaká je na zařízeních pro 3 000 V ss. Tato změna

Prohlídkové otvory nad komutátorem jsou uzavřeny plechovými víky 8, jež mají perforované otvory pro vstup chladicího vzduchu.



Obr. 101. Příčný řez dynamem 10 A 1731/4

Do ložiskových štítů 9 a 10 jsou vsazena štítová ložiska. Ložisko na straně komutátoru zachycuje axiální síly a je kuličkové (11). Ložisko 12 na straně pohonu je válečkové. Ložiska mají odšťikovací kroužky 29, 30, přebytečný tuk odchází tukovými ventily 13, 14.

Ložiskový štít na straně pohonu 10 má segmentové otvory pro výstup chladicího vzduchu, ve kterých jsou přivařeny ochranné mřížky.

Na hřídeli kotvy 16 jsou uloženy talíře rotoru 17 a 18, svazek dynamových plechů 19 a komutátor. Vlnutí rotoru 20 je vlnové, navinuté z izolovaného měděného pásu. V rovné části je vlnutí rotoru ožehleno mikafoliem. Drážkové klíny jsou texgumoidové, bandáž je z kulatého ocelového drátu. Komutátor je složen z měděných lamel 23, izolovaných mezi sebou amberitem 24. Od stahovací konstrukce jsou lamely izolovány mikanitovými manžetami 25.

Sběrné ústrojí má čtyři kartáčové držáky po dvou kartáčích 26. Ke kartáčovým držákům jsou připojeny odrušovací kondenzátory 35. Kartáčové držáky jsou připevněny na izolovaný svorník 27, který je nesen otočným nosičem sběrného ústrojí 28.

16. ELEKTRICKÉ LOKOMOTIVY E 426.0

Elektrické lokomotivy E 426.0, určené pro místní dráhy normálního rozchodu elektrizované stejnosměrným systémem s napětím 1 500 V, mají výrobní označení 33 E 2. Od roku 1973 se tyto lokomotivy používají na tratích Rybník—Lipno a Tábor —Bechyně, kde nahrazují původní park starých lokomotiv vyrobených pro první československou elektrizaci.

16. 1 Základní technické údaje lokomotiv E 426.0

Rozchod	1 435 mm
Uspořádání náprav	Bo Bo
Jmenovité napětí trakčního vedení	1 500 ⁺³⁰⁰ ₋₅₀₀ V
Minimální poloměr projížděného oblouku	120 m
Minimální poloměr oblouku při rychlosti do 10 km/hod	90 m
Pracovní rozsah sběrače	6 500 až 4 800 mm
Maximální výška staženého sběrače	4 650 mm
Průměr hnacích kol	1 050 mm
Průměr hnacích kol při středním opotřebení jízdní plochy	1 015 mm
Trvalý výkon na hřídelích trakčních motorů	400 kW
Rychlost při trvalém výkonu a při středním opotřebení jízdní plochy	16,1 km/hod
Tažná síla při trvalém výkonu na obvodu hnacích kol při středním opotřebení jízdní plochy	8,8 Mp
Hodinový výkon na hřídelích trakčních motorů	480 kW
Rychlost při hodinovém výkonu a při středním opotřebení jízdní plochy	14,7 km/hod

souvisí s úpravou starších vozidel a s vyřazením některých z nich. Úprava se provádí na trati Rybník—Lipno v roce 1973, na trati Tábor—Bechyně bude provedena v roce 1974—1975.

17. MECHANICKÁ ČÁST

Stejně jako v elektrické části je i v části mechanické použita u lokomotiv E 458.0 a E 456.0 řada nových konstrukčních prvků a patentovaných řešení některých uzlů. Poprvé v historii poválečné elektrizace se staví lokomotiva s kapotovým uspořádáním skříně, poprvé je využita možnost změnit v provozu nápravový tlak odebráním zátěží, poprvé se vyrábí celá série lokomotiv s primárním vypružením pryžovými bloky. Nejsou to však jen tyto vnější znaky; poprvé se například výrobce i uživatel vozidla dopracovali společně k tomu, že od počátku vývoje i konstrukce se vytváří mechanická část lokomotivy do značné míry shodná s lokomotivou pro odlišnou proudovou soustavu. Tomuto požadavku co největší unifikace mechanické části dvou odlišných typů, tj. stejnosměrné a střídavé posunovací lokomotivy podřizuje se řešení celé řady dílů od nápravy přes uspořádání převodu, vnější zastavovací rozměry trakčních motorů, podvozek a jeho díly až po hlavní rám a karoserii lokomotivy. Uspořádání a hlavní rozměry vycházely od koncepce trakčního motoru typu TE 006, který byl zvolen pro použití na posunovací lokomotivě pro střídavý systém 25 kV, 50 Hz (typ 51 E, řada ČSD S 458.0). Tento typ motoru je nejrozšířenějším a nejméně poruchovým trakčním motorem, používaným na motorových lokomotivách ČKD. Poprvé v historii ČSD bude použit jeden typ motoru na lokomotivách vyráběných různými závody, specializovanými na naprosto odlišný druh vozidel.

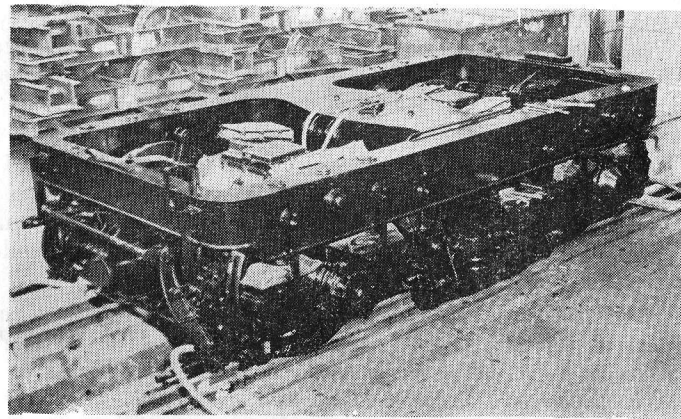
Tento kvalitativně zcela nový přístup ke konstrukci je v zahraničí prosazován již dlouhou dobu a některé železnice dokonce kupují motorové lokomotivy, jejichž podvozky jsou totožné s podvozky lokomotiv elektrických. Tímto způsobem se snižuje sortiment používaných náhradních dílů a vytvářejí se podmínky pro budoucí modernizaci nebo přeměnu lokomotiv na jiný systém. Snaha ČSD o unifikaci šla tak daleko, že výrobce elektrických lokomotiv, n. p. Škoda, byl požádán, aby ustoupil od původní koncepce oboustranného převodu na nápravu, a výrobce motorových lokomotiv byl naproti tomu požádán, aby všechny nápravy vyráběné pro motorové lokomotivy, jež mají motory TE 006, upravoval pro montáž nápravových sběračů a ostatních zařízení, umístovaných na čele nápravy.

Teprve dlouhodobý provoz může potvrdit názor odborníků, že koncepce a konstrukce mechanické části posunovací lokomotivy Škoda je zdařilá a může se stát základem pro konstrukci mechanické části dalších typů lehkých lokomotiv.

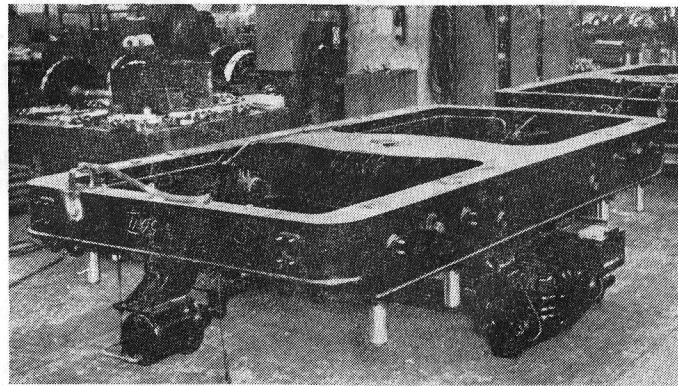
V dalších kapitolách se tedy v logickém sledu seznámíme s hlavními celky a díly mechanické části lokomotiv E 458.0 a E 456.0.

17. 1 Rám podvozku

Na obrázku 103 je podvozek lokomotivy. Jeho základním stavebním prvkem je svařovaná konstrukce rámu podvozku. Rám podvozku (viz



Obr. 103. Podvozek



Obr. 104. Rám podvozku

obrázek 104) má dvě postranice, přední a zadní čelník a střední příčnick. Profil všech dílů, z nichž je rám podvozku složen, je obdélníkový, všech-

ny profily jsou svařeny z ocelových plechů. Tloušťka pásnic je 12 mm, tloušťka stojin je 10 mm.

Do rámu podvozku je přivařena celá řada dílů pro upevnění demontovatelných částí podvozku: konzoly sekundárního vypružení, ložiska pro vodící čepy ložiskových domků nápravových ložisek, ložisko otočného čepu, boční narážky, narážky domků nápravových ložisek, konzoly mechanické brzdy, držáky podchytek.

Svařovaná konstrukce rámu podvozku je konstrukčně i výrobně náročná. Při konstrukci jsou vyloučeny náhlé změny průřezu, které by mohly mít vrubové účinky. Velká pozornost je věnována konstrukci a technologii svarů, jež by se mohly stát tzv. technologickými vruby a být při střídavém namáhání rámu podvozku zdrojem vzniku trhlin. Pnutí po svařování se odstraňuje žiháním celého rámu podvozku. Pro odstranění tzv. tvarového vrubového účinku svarů se provádí jejich konečná tvarová úprava broušením a temováním tak, aby materiál svarů plynule přecházel do materiálu svařovaných dílů a poloměry přechodů byly co největší.

Postranice rámu podvozků jsou svařeny ze dvou pásnic a ze dvou stojin. Součástí spodních pásnic jsou konzoly vypružení skříně. V horních a spodních pásnicích jsou vsazena a přivařena lůžka pro vodící čepy domků nápravových ložisek, na spodní pásnici jsou přivařeny narážky domků nápravových ložisek. Na postranice jsou přivařeny boční narážky, konzoly mechanické brzdy a držáky podchytek.

Přední čelník nese konzolu brzdového válce a přírubu pro opěru pístitnice pneumatického válce pro vyrovnání nápravových tlaků.

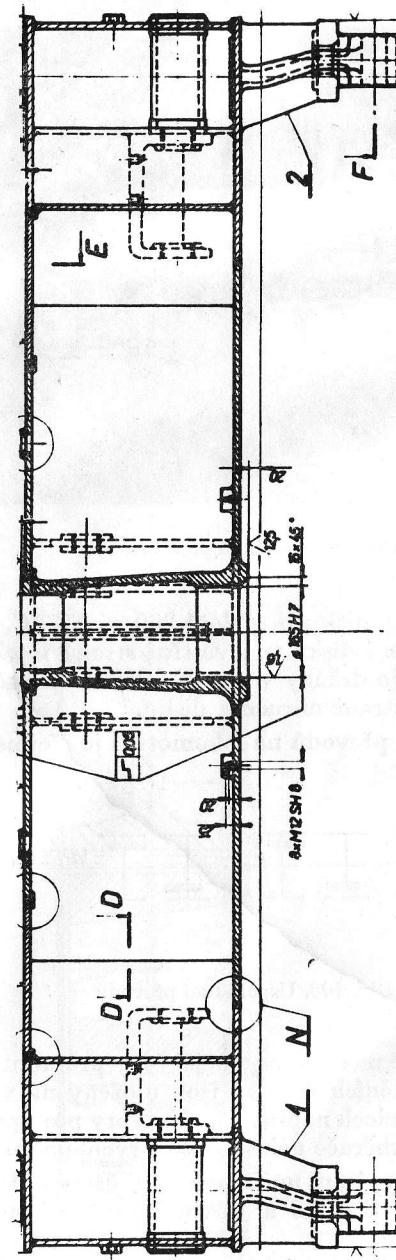
Zadní čelník má přivařenou konzolu pro připevnění brzdového válce a konzoly pákového převodu ruční brzdy.

Uprostřed středního příčnicku je vsazeno a přivařeno litinové lůžko otočného čepu, po stranách jsou držáky pružných závěsů trakčních motorů. Řez středním příčnickem rámu podvozku je na obrázku 105.

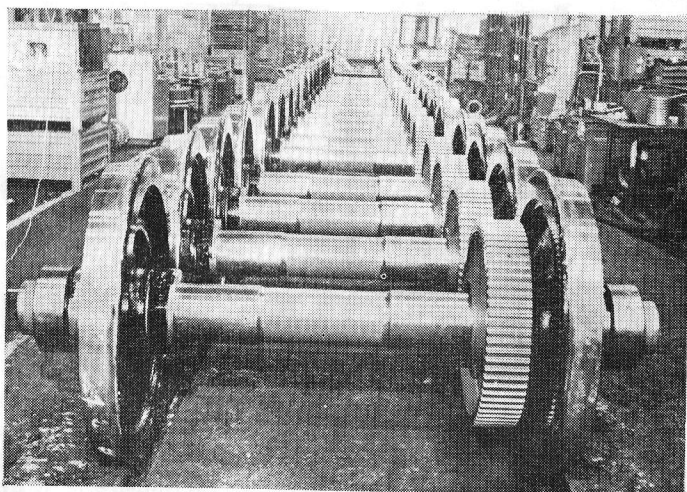
17. 2 Dvojkolí

Fotografie dvojkolí je na obrázku 106. Dvojkolí se skládá z nápravy na které jsou nalisovány dva disky s nataženými obručemi a ozubené kolo. Lisovací tlak pro disky je 83 až 115 Mp, ozubené kolo se na nápravu lisuje tlakem 65 až 82 Mp.

Z obrázku 107 v příloze je zřejmé konstrukční uspořádání dvojkolí. Pro usnadnění stažení ozubeného kola a disků je na těchto součástech drážka a kanálek pro tlakový olej. Poloha disků na nápravě se kontroluje podle značek na vnější straně.



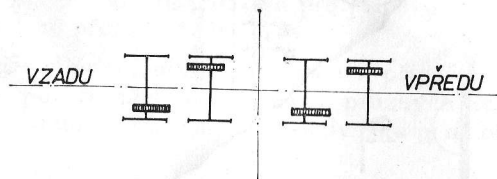
Obr. 105. Řez středním příčnickem podvozku



Obr. 106. Dvojkolí před montáží

Obruč je natažena na disk při teplotě 200 až 255 °C. Z vnější strany se obruč opírá o osazení disku, na vnitřní straně ji zajišťuje vzpěrný kroužek zaválcovaný do drážky v obruči. Poloha obruče se kontroluje podle rysek na vnější straně obruče a disku.

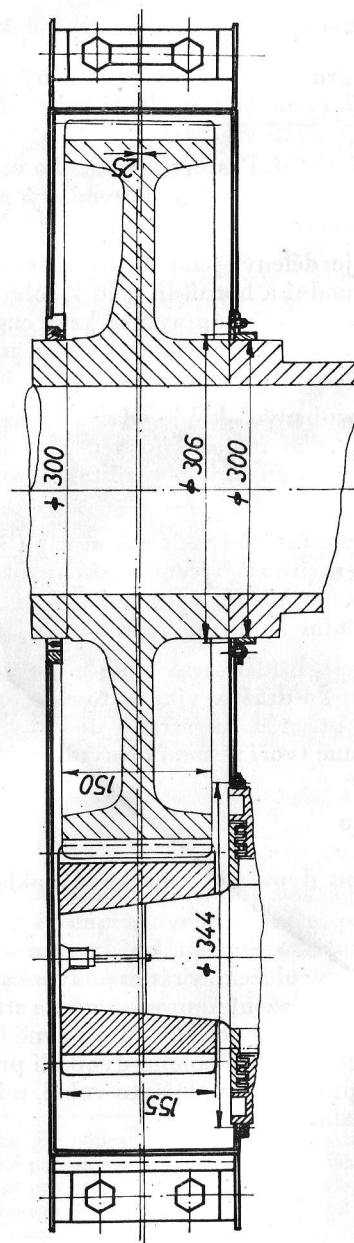
Umístění ozubených převodů na lokomotivě je zřejmé z obrázku 108.



Obr. 108. Uspořádání převodů

Nápravová ložiska se montují na vnější čepy průměru 170 mm, pánve tlakových ložisek trakčních motorů jsou uloženy na vnitřních čepích průměru 210 mm. Na čelech nápravy jsou otvory pro upevnění sběrného kroužku nápravového sběrače nebo unášeče rychloměru.

Dvojkolí a jeho díly jsou unifikované s částmi dvojkolí střídavé posunovací lokomotivy S 458.0 a s částmi dvojkolí motorových lokomotiv T 669.1.



Obr. 109. Řez převodem

17. 3 Převod trakčního motoru

Převod trakčního motoru tvoří pastorek natažený zatepla na kuželový konec hřídele trakčního motoru a ozubené kolo nalisované na nápravě.

Ozubení je přímé, evolventní. Pastorek trakčního motoru má 21 zubů, ozubené kolo na nápravě má 73 zubů. Převodový poměr je 1 : 3,48. Řez převodem je na obrázku 109.

Kryt ozubených kol je dělený, jeho díly jsou svařeny z ocelového plechu tloušťky 3mm. Spodní a horní díl jsou k sobě staženy na každé straně dvěma šrouby. Na straně nápravy se kryt ozubených kol opírá o nos na víku tlapového ložiska trakčního motoru, na straně pastorku je upevněn na výstupku štítu trakčního motoru.

V horním dílu krytu ozubených kol je odvodušňovací trubka a velký otvor pro nalévání mazacího oleje. Tímto otvorem, uzavřeným přírubou připevněnou čtyřmi šrouby, je možné také prohlížet stav ozubených kol.

Ve spodním dílu je vypouštěcí šroub a kontrolní šroub. Vypouštěcí šroub je opatřen magnetem pro zachycení železného otěru z převodovky. Olejová náplň má objem přibližně 2 litry. Zvýšení obsahu oleje nad hladinu určenou kontrolním šroubem vede ke zvýšenému úniku oleje.

Kryt ozubených kol je u hřídele trakčního motoru utěsněn plstěnou těsnicí vložkou, vloženou do drážky víka štítového ložiska. U nápravy je kryt ozubených kol utěsněn na straně disku vlepenou pryžovou manžetou, na vnitřní straně tvoří těsnění přinýtované kožené mezikruží.

17. 4 Nápravové ložisko

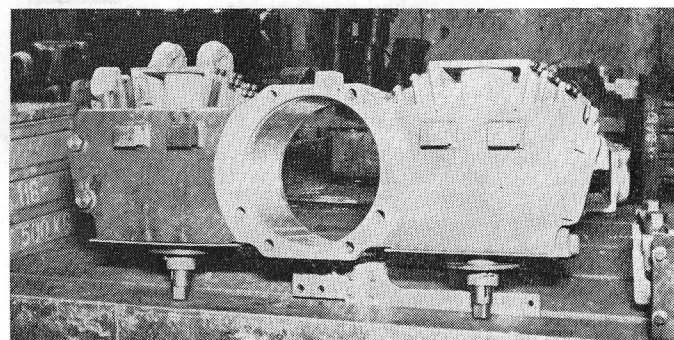
Nápravová ložiska jsou dvouřadá válečková naklápěcí, typ ložiska je 23234 B, vůle C 3.

Ložisko je uloženo v ložiskovém domku, kterým se přenášejí příčné a podélné síly na vodící čepy uložené v rámu podvozku. Ložisko je stejné na obou stranách nápravy. Uložení je provedeno na straně převodu tak, aby ložisku nedovolovalo axiální pohyb. Toto pevné ložisko, jehož oba kroužky jsou pevně staženy, určuje polohu dvojkolí proti rámu podvozku. Na opačné straně nápravy je tzv. ložisko volné, u kterého má vnější kroužek oboustranou axiální vůli 3 mm.

Umístění pevných a volných ložisek ukazuje následující přehled:

Náprava	Levá strana	Pravá strana
1.	pevné ložisko	volné ložisko
2.	volné ložisko	pevné ložisko
3.	pevné ložisko	volné ložisko
4.	volné ložisko	pevné ložisko

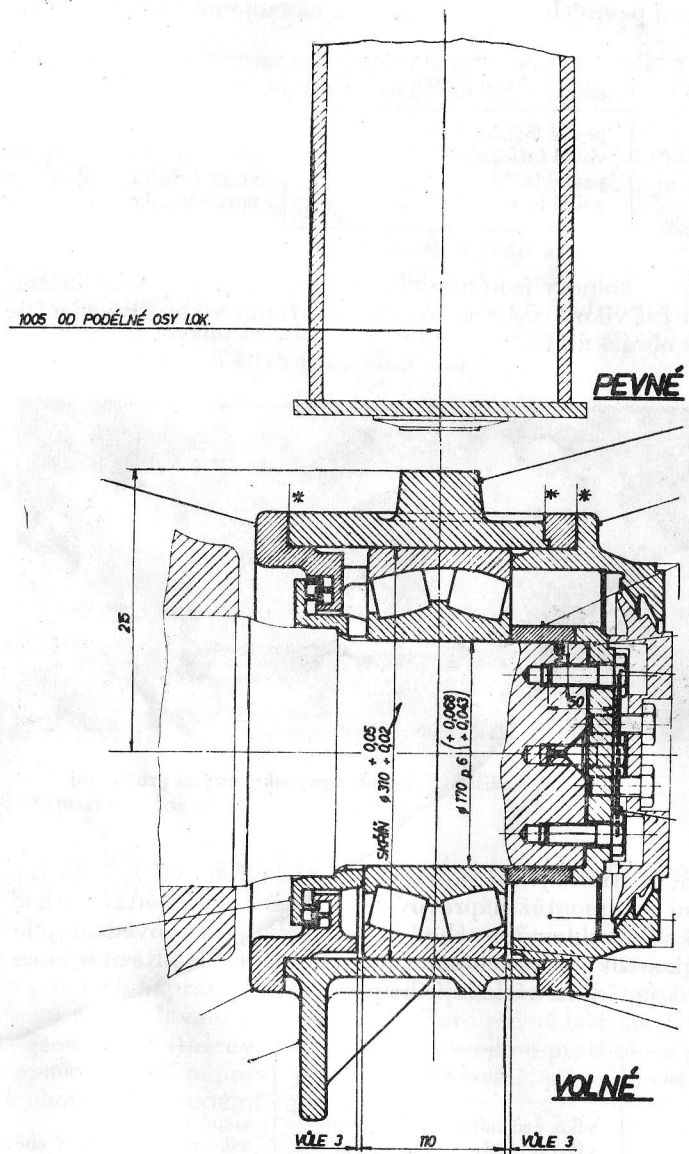
Ložiskové komory jsou na vnitřní straně uzavřeny labyrintem, který tvoří vnitřní víko ložiska a kroužek vnitřního víka. Provedení je vidět z řezu na obrázku 111.



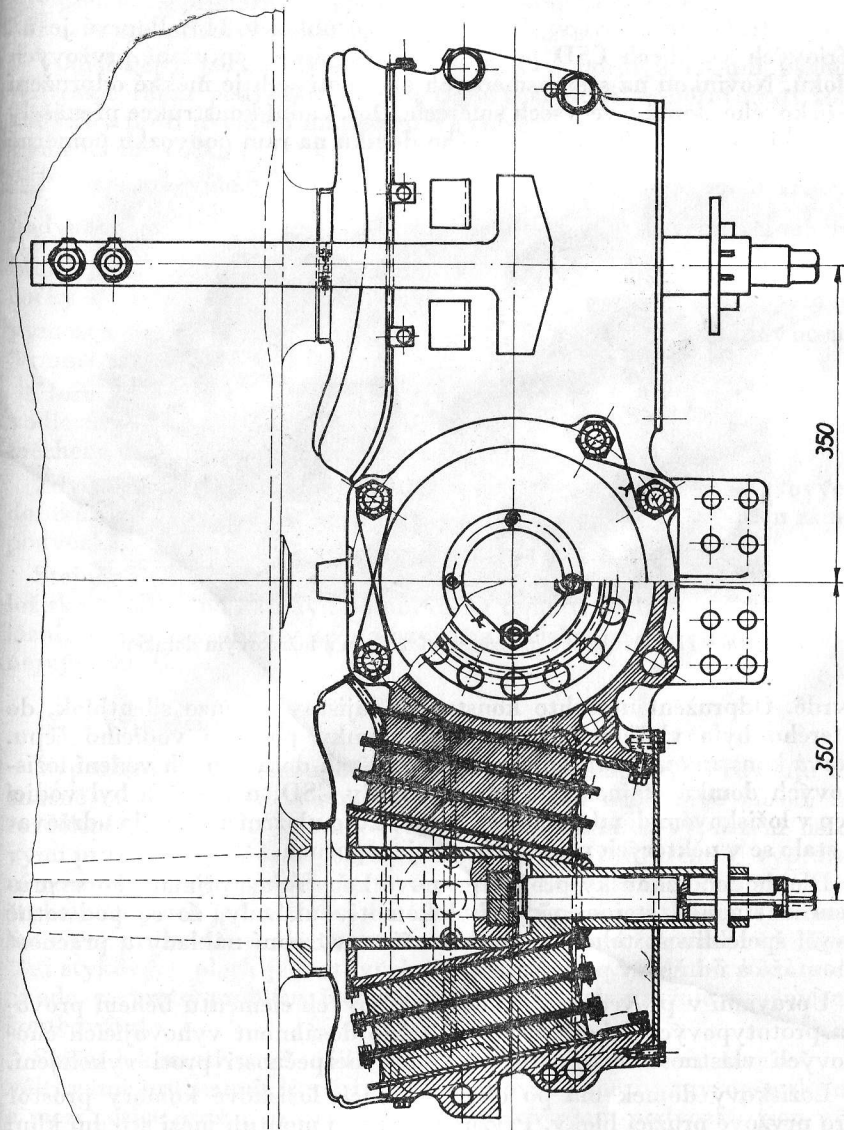
Obr. 110. Ložiskový domek s pryžokovovými pružinami

Na vnější straně je ložisková komora uzavřena víky. Víka jsou upravena buď pro montáž nápravového sběrače, pro montáž tachodynamu elektrického rychloměru nebo Alnica, nebo jsou provedena jako slepá. Konstrukce víka pro rychloměr je na obrázku 111. Rozmístění různých druhů vík je vidět z následujícího přehledu:

Náprava	Levá strana	Pravá strana
1.	víko pro nápravový sběrač	slepé víko
2.	víko pro nápravový sběrač	víko pro nápravový sběrač
3.	víko pro rychloměr	slepé víko
4.	víko pro Alnico	víko pro nápravový sběrač



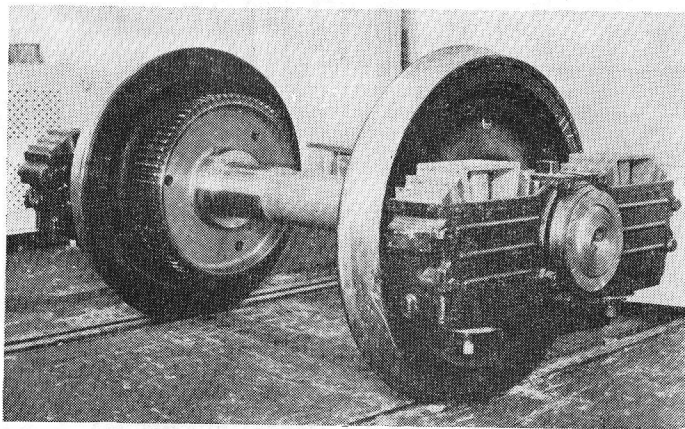
Obr. 111. Řez nápravovým ložiskem



Obr. 112. Vedení a vypružení nápravového ložiska pryžkovovými pružinami

17. 5 Primární vypružení

Konstrukci ložiskového domku ukazuje obrázek 113. Poprvé je na sériových vozidlech ČSD použito pro primární vypružení pryžových bloků. Novinkou na stejnosměrných lokomotivách je měkké odpružení ložiskového domku ve všech směrech. Dosavadní konstrukce přenášely příčné i podélné pohyby ložiskového domku na rám podvozku poměrně



Obr. 113. Dvojkolí s nasazeným ložiskem a ložiskovým domkem

tvrdě. Odpružení u těchto konstrukcí zajišťoval pouze silentblok, do kterého bylo vloženo v ložiskovém domku pouzdro vodicího čepu. Nová konstrukce odstraňuje nevýhodu všech dosavadních vedení ložiskových domků stejnosměrných lokomotiv ČSD, u kterých byl vodicí čep v ložiskovém domku uložen kluzně. Toto uložení se muselo udržovat a stalo se v některých případech zdrojem poruch.

Dlouhodobé zkoušky prototypu nové konstrukce primárního vypružení u starších stejnosměrných lokomotiv ukázaly, že se podstatně zvýší spolehlivost tohoto uzlu, zmenší se výrobní náklady a pracnost montáže a údržby v provozu.

Úpravami v provedení a tuhosti pryžových elementů během provozu prototypových lokomotiv se podařilo dosáhnout vyhovujících chodových vlastností lokomotivy a dobré bezpečnosti proti vykolejení.

Ložiskový domek má po obou stranách ložiskové komory prostor pro pryžové pružicí bloky. Pryžové bloky se montují mezi střední klín, do kterého zasahuje vodicí čep ložiskového domku, a mezi šikmé vnitřní stěny ložiskového domku. Tímto způsobem se dosahuje toho, že všechny

síly přenášené primárním vypružením namáhají pryžové bloky na smyk, což zaručuje příznivou charakteristiku vypružení.

Vodicí čepy jsou zalisovány do ložisek v horní a spodní pásnici postranic rámu podvozku. Vodicí čepy jsou duté, v horní části jsou zajištěny proti uvolnění maticemi. Ve spodní části je do čepů nasazena vyměnitelná čočka.

Předepsaná vůle v narážkách mezi ložiskovým domkem a rámem podvozku je 30^{+5}_{-10} mm. Tato vůle se nastavuje stavěcím šroubem, který je namontován do středního klínu a opírá se prostřednictvím čočky o vodicí čep. Axiální pohyb dvojkolí proti vodicím čepům je vymezen narážkami z tvrzené tkaniny, které dovolují oboustranný posuv 3 mm.

Horní část ložiskového domku, v níž jsou pružicí bloky a třecí plochy vodicích čepů, je chráněna proti vnikání vody a nečistot koženým měchem, spodní část je zakryta víkem.

Zdvihání podvozku s dvojkolím umožňují podechytky ložiskových domků, připevněné k navařeným nosičům na stojinách podélníku rámu podvozku.

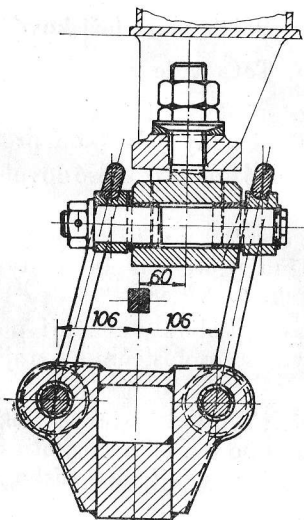
Stejně jako u obdobných typů elektrických lokomotiv se nápravová ložiska montují na nápravu po ohřátí na teplotu 80 až 100 °C v olejové lázni. Ložiskové domky se nasazují na ložiska po ohřátí na teplotu nejvýše 80 °C.

17. 6 Vypružení skříně

Vypružení skříně (sekundární vypružení lokomotivy) ovlivňuje do značné míry chodové vlastnosti vozidla. Velmi nepříznivě působí na rozdělení kolových a nápravových tlaků sekundární vypružení listovými pružnicemi, jež je nepoddajné a má velké vnitřní tření. U vypružení pomocí listových pružin často nepomáhá ani dobrá údržba a mazání stykových ploch jednotlivých listů pružnice; ve snaze zlepšit vlastnosti listových pružnic docházeli někteří výrobci a některé železnice až k broušení stykových ploch jednotlivých listů. U nově vyráběných lokomotiv Škoda se tento problém řeší náhradou listových pružnic pružnicemi šroubovými.

Skříň lokomotivy E 458.0 a E 426.0 je vypružena šroubovými válcovými pružinami, které jsou namontovány mezi vany opěr skříně a mezi nosiče pružin. Na spodních pásnicích rámu podvozku jsou přivařeny k závěsu sekundárního vypružení. Konzolou prochází svisle svorník s lůžkem pro vodorovný čep, který nese dva kameny šikmého závěsu (viz obrázek 114). Dvě dvojice šikmých závěsek nesou podélný trámeček,

který tvoří nosič pružin. Horní konce pružin jsou umístěny v opěře pružin, která má v horní části olejovou vanu. V tomto místě se o opěru pružin opírá pomocný příčník lokomotivní skříně, umístěný pod středním příčnickem rámu podvozku. Pomocný příčník hlavního rámu přesahuje postranice podvozku a s hlavním rámem lokomotivy je spojen



Obr. 114. Šikmý závěs

na každé straně čtyřmi svorníky. Tlumení sekundárního vypružení zajišťuje na každé straně hydraulický tlumič, umístěný v rovině otočného čepu šikmo mezi trámcem nosiče pružin a olejovou vanou opěry lokomotivní skříně.

Opěra pružin je stabilizována ojníčkou připojenou ke konzole závěsu sekundárního vypružení.

Otočný čep podvozku je zdola zalisován do lůžka ve středním příčnicku rámu podvozku. Svou spodní částí zasahuje otočný čep do kulového ložiska otočného čepu, které je umístěno v pomocném příčnicku lokomotivní skříně. Kulové ložisko umožňuje vzájemné naklápění příčnicku skříně a příčnicku podvozku a jejich vzájemný pohyb ve svislém směru. Celé kluzné ložisko je v kluzném kamenu uloženém v příčnicku skříně tak, že ve směru podélné osy lokomotivy je toto uložení bez vůle, v příčném směru dovoluje pohyb celého kulového ložiska 30 mm na obě strany. Komora kulového ložiska otočného čepu tvoří olejovou vanu.

Popsanou konstrukcí otočného čepu a jeho ložiska, které je umístěno co nejnižší, dosáhl výrobce zmenšení klopných momentů skříně a podvozků. Nová konstrukce také podstatně usnadňuje montáž lokomotivní skříně lokomotivy na podvozky. Odstraňuje se nebezpečí poškození ložiska otočného čepu a podstatně se zlepšuje bezpečnost práce tím, že například na rozdíl od lokomotiv E 669.1, 2, 3 se vzájemná poloha podvozků a skříně upravuje nastavením pomocného příčnicku k jeho dosedacím plochám na nosiči pomocného příčnicku, tedy z vnější strany. U předcházejících konstrukcí bylo nutno při spouštění lokomotivní skříně na podvozky kontrolovat zasouvání otočných čepů do ložisek a během spouštění ponechat pracovníka mezi podvozkem a spouštěnou skříní.

Oba podélné trávce nosičů pružin jsou spojeny příčnou spojkou, jejíž polohu určuje táhlo připojené k příčnicku lokomotivní skříně. Uložení táhla je na příčné spojce i na příčnicku lokomotivní skříně odpruženo pryžovými bloky.

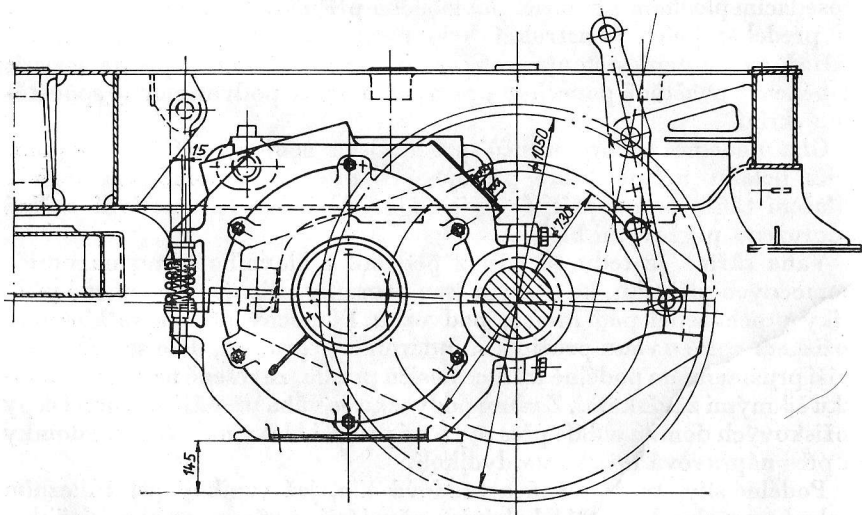
Váha skříně se tedy přenáší z podélníků hlavního rámu na nosiče pomocných příčnicků, ke kterým jsou svorníky připojeny pomocné příčnický procházející pod rámem podvozku. Pomocný příčník se kluzným ložiskem opírá o vanu pružin sekundárního vypružení, dále se váha přenáší pružinami na podélné trávce nosičů pružin, zavěšené na rám podvozku šikmými závěskami. Z rámu podvozku se váha přenáší na vodící čepy ložiskových domků a dále přes pryžové pružící bloky na ložiskové domky a přes nápravová ložiska na dvojkolí.

Podélné síly, to je tažná a brzdová síla, jež vznikají při adhezním valení ve styku dvojkolí s kolejnicí, přenášejí se přes nápravová ložiska, ložiskové domky, primární vypružení na vodící čepy ložiskových domků, a tím i na rám podvozku. Z rámu podvozku se podélné síly přenášejí na lokomotivní skříně otočným čepem a jeho ložiskem v pomocném příčnicku skříně.

Příčné síly se přenášejí na rám podvozku rovněž přes pryžové bloky primárního vypružení a vodící čepy ložiskových domků. Protože kulové ložisko otočného čepu má oboustrannou vůli v příčném směru 30 mm, budou se příčné síly přenášet na lokomotivní skříně prostřednictvím otočného čepu teprve po vyčerpání této vůle. Při menším příčném posunu podvozku proti skříně (méně než 30 mm na každou stranu) se pouze změní sklon šikmých závěsů sekundárního vypružení. Tím vzniká vratná síla, způsobená změnou vodorovných složek síly v šikmých závěsech. Tato vratná síla posunuje skříně za podvozkem tak dlouho, dokud osy podvozku a skříně nejsou přibližně totožné a nenastane vyrovnání vodorovných složek síly. Příčné síly se přenášejí ze závěsů na pružiny sekundárního vypružení, příčnou spojkou trávců nosičů pružin a příčným táhlem na příčník skříně.

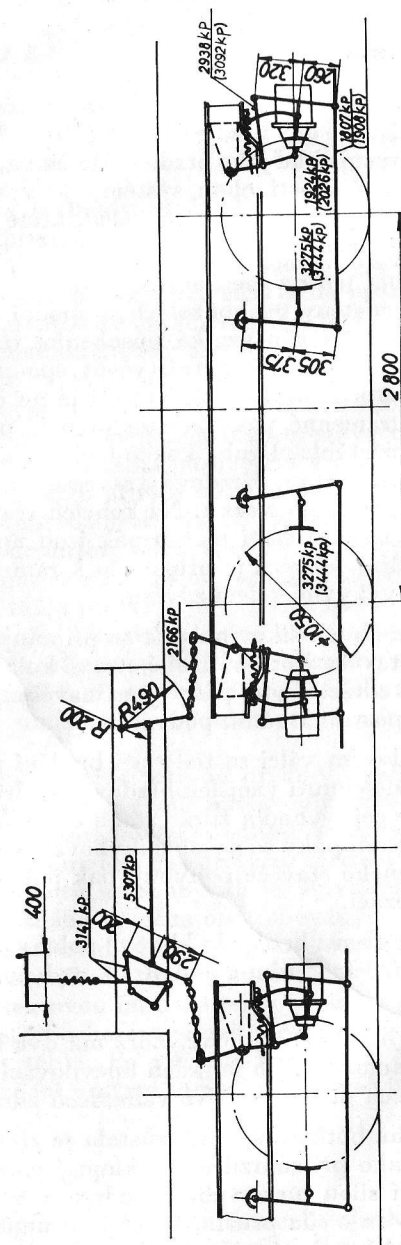
17. 7 Uložení trakčních motorů

Uložení trakčního motoru znázorňuje obrázek 115. Trakční motor je na jedné straně uložen na nápravě takzvaným tlapovým ložiskem. Tlapové ložisko je kluzné, složené ze dvou párů pánví sevřených ve dvou krytech, jež jsou součástí statoru a nesmějí se zaměňovat.



Obr. 115. Zavěšení trakčního motoru v podvozku a uložení v tlapových ložiskách na nápravě

Směrem ke středu podvozku je trakční motor zavěšen na pružném závěsu. Na středním příčnicku rámu podvozku jsou na konzolách vodorovnými čepy zavěšena dvě svislá táhla, která nesou vlastní pružný závěs. Pružný člen tvoří dvě tvarované lišty, mezi něž jsou s předpětím namontovány tři válcové šroubové pružiny. Lišty pružného závěsu jsou vsazeny mezi nálitky (nosy) na kostře trakčního motoru. Při pohybu motoru směrem dolů se spodní lišta opírá o šrouby táhel a horní nálitku na kostře motoru stlačuje horní lištu; při pohybu motoru směrem nahoru se horní lišta opírá o osazení na táhlech. Při montáži závěsu motoru se pružiny mezi lištami stlačí pomocnými šrouby, po umístění pružného členu mezi nálitky kostry trakčního motoru se pomocné šrouby vyjmou.



Obr. 116. Schéma uspořádání mechanické brzdy

17. 8 Mechanická brzda

Lokomotiva má brzdu tlakovzdušnou a brzdu ruční. Mechanismus ruční brzdy používá některé díly brzdy tlakovzdušné. Tlakovzdušná brzda má dva systémy: pracuje buď jako brzda přímočinná, nebo jako brzda samočinná. Výsledkem činnosti obou systémů je vpuštění tlakového vzduchu z pomocné jímky do brzdových válců, které ovládají mechanismus brzdy. Schéma mechanismu brzdy je zřejmé z obrázku 116.

Brzdový válec působí jen na mechanismus brzdy jediného dvojkolí. Brzdové válce jsou umístěny na konzolách u spodní pásnice každého čelníku podvozku. Brzdová síla vzniká působením tlaku vzduchu na píst, jehož pohyb se přenáší přes pístní tyč na spodní konec dvouramenné páky uložené otočně na konzole přivařené na čelník podvozku. Ze střední části dvouramenné páky se síla přenáší příčně umístěnou travézou na dvě šikmá táhla. Druhé konce těchto šikmých táhel jsou spojeny s brzdovou travézou. Brzdová travéza je vodorovná a je umístěna vně čelníku rámu podvozku. Na koncích travézy jsou zavěšeny šikmé páky. Ve střední části těchto pák jsou upevněny brzdové zdrže a závěs, jehož druhý konec je připevněn k rámu podvozku. Šikmé páky a zdrže jsou výkyvné kolem závěsu.

Na spodní konce předních šikmých pák se připojují samočinné stavěče. Na samočinné stavěče jsou na druhé straně kola uchyceny páky, které nesou brzdové zdrže. Tyto páky jsou zavěšeny na konzolách, jež jsou veřařeny do postranic rámu podvozku.

Pohyb pístu v brzdovém válci se tedy při brzdění přenáší na páky se závěsem a způsobí dolehnutí vnějších brzdových zdrží na obruče kol. V tomto okamžiku se čep vahadla zdrže stane otočným čepem přední páky a dolní konec přední páky se začne pohybovat od příčné osy podvozku. Táhla samočinného stavěče pohybují pak pákami zdrže tak, že se zdrž přitlačuje k obruči.

Pohyb celého mechanismu brzdy do klidové polohy obstarává vratná pružina, vložená mezi čelník rámu podvozku a dvouramennou páku u brzdového válce.

Brzdové zdrže jsou botkové, dvojčité. Zdrž má dva litinové brzdové špalíky, upevněné v samostatných botkách upevňovacími klíny. Botky jsou uchyceny na čepích umístěných ve vahadlech zdrží.

Aby vzájemná poloha botky a špalíku zůstala se zřetelem k vahadlu stejná při odbrzdění jako při zabrzdění, je klopný moment brzdových špalíků zachycen třecí silou mezi vahadly zdrže a bočními plochami botek. Toto tření vyvozuje síla pružin, které jsou umístěny na čepích spojujících vahadlo s oběma botkami zdrže.

Pro samočinné seřizování brzdového mechanismu v průběhu opotřebení brzdových špalíků je na lokomotivách E 458.0 a E 426.0 použit samočinný stavěč brzdy.

17. 9 Samočinný stavěč brzdy

Samočinný stavěč brzdy se skládá z tělesa stavěče a z táhla. Těleso stavěče je čepem připojeno k páce závěsu zdrže. Táhlo stavěče je ukončeno okem, které se čepem spojuje s brzdovou pákou. Druhá strana táhla má speciální závit. Tato závitová část táhla prochází uvnitř tělesa stavěče tažnou maticí. Matice má směrem k oku táhla kuželový tvar, kterým při brzdění dosedne do kuželového sedla v dutině tělesa stavěče. Maticí tvoří čtyři segmenty, stažené po obvodu pružinou. Při brzdění je matice sevřena kuželovým sedlem a její závit svírá závit na táhle, které je tímto způsobem pevně spojeno s tělesem stavěče.

Při odbrzdění se oko táhla působením vratných pružin vrací směrem k tělesu stavěče. Táhlo přitom unáší matici z kuželového sedla. Matice se volně pohybuje v rozmezí 7 mm. Tato vůle je dána nastavením vedení táhla vloženého do dutiny tělesa stavěče. Po vyčerpání této vůle dosedne plochá strana matice na osazení vedení. Tím se uvolní sevření matice a závitová část táhla přeskakuje v závit matice. Počet závitů, o které matice přeskočí, je dán nastavením aretačního zařízení; to zaručuje stálou, předem nastavenou odlehlost brzdových špalíků od obruče.

Aretní zařízení tvoří smykadlo spojené jednak pevně s táhlem zdrže jednak čepem, umístěným v oválném otvoru, s držákem na rámu podvozku.

Spojení způsobuje třecí síla od pružiny navlečené na čepu. Při zabrzdění se nejprve vyčerpá vůle nastavením odlehlosti zdrží. S postupujícím opotřebením brzdových špalíků je smykadlo pákou unášeno blíže ke kolu. Po odbrzdění pak aretní zařízení nastavuje znovu odlehlost zdrží na hodnotu určenou vůlí ve smykadle u brzdové páky.

Aby byla umožněna výměna opotřebovaných špalíků, má samočinný stavěč vypínací zařízení. Tímto vypínacím zařízením je výstředníkový čep ovládaný obrtlíkem, který pomocí trubkového pouzdra vytlačí kuželovou segmentovou matici z jejího pouzdra a uvolní tak její sevření na závitové části. Sochohem je pak možné odtáhnout brzdové zdrže od kol a posunout táhla. Po výměně brzdových špalíků, opětovném zabrzdění a odbrzdění nastaví samočinný stavěč brzdu na určenou odlehlost zdrží.

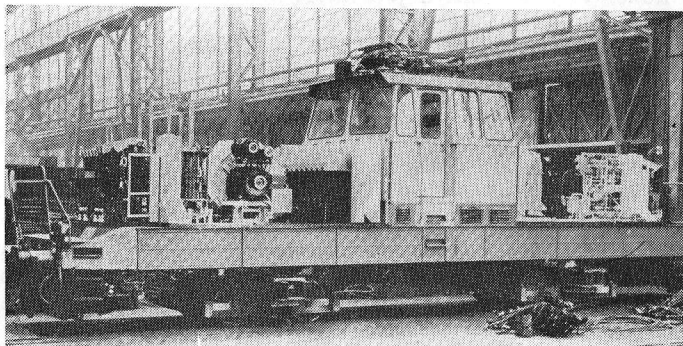
17. 10 Ruční brzda

Ruční brzda působí na třetí a druhé dvojkolí lokomotivy. Ovládá se ručním kolem z kabiny strojvedoucího. Kolo otáčí vřetenem, na němž

se pohybuje matice, která prostřednictvím táhel otáčí převodovým hřídelem. Pohyb hřídele se přenáší na táhlo spojené s pákou a odtud řetězem na šikmou páku mechanické brzdy. Na pákový mechanismus druhého dvojkolí se pohyb přenáší táhlem, které prochází prostorem pod kabinou strojvedoucího.

17. 11 Lokomotivní skříň

Základem lokomotivní skříně je **hlavní rám**, na kterém je umístěna demontovatelná kabina strojvedoucího a dvě kapoty, jež jsou přizpůsobeny pro snadnou demontáž při opravách a údržbě.



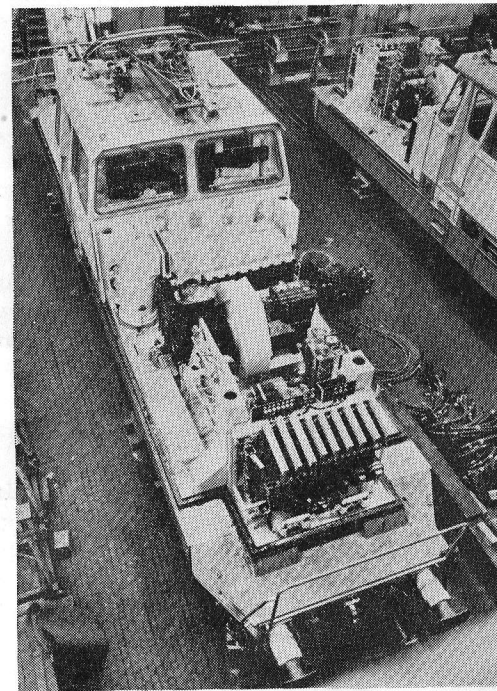
Obr. 118. Hlavní rám

Hlavní rám (viz obrázek 118) tvoří dva podélníky, spojené na koncích čelníky, v místě otočných čepů dvěma příčníky a dvěma pomocnými příčníky, jež jsou svorníky připojeny k nosičům příčníků, a dále příčnými výztuhami. Příčné výztuhy uprostřed rámu skříně jsou upraveny pro montáž zátěží (balastu); nad nimi je stupeň, na který se montuje kabina strojvedoucího.

Podélníky hlavního rámu mají profil tvaru I, svařený ze dvou pásnic a ze stojiny. Vnitřní prostor profilu podélníků je v místě mezi čelníkem hlavního rámu a osou otočných čepů uzavřen výztuhami. Tloušťka pásnic je 20 mm, tloušťka stojiny je 15 mm, výztuhy jsou z osmimilimetrového ocelového plechu. Na vnější straně podélníků je uloženo vzduchové potrubí a kabeláž. Tyto vnější prostory profilu podélníků jsou uzavřeny plechovými zákryty.

Čelníky hlavního rámu jsou robustní, aby se při posunovací službě nedeformovaly a jsou upraveny pro dodatečnou montáž samočinného spřáhla. Čelníky jsou svařené z třicetimilimetrových ocelových plechů. Hlavní rám má provedenou přípravu pro pozdější montáž samočinného spřáhla.

Podlaha rámu skříně je tvarována pro umístění kompresorového stroje a její součástí jsou i vzduchové kanály pro rozvádění chladicího



Obr. 119. Pohled na přední část hlavního rámu se sejmutou kapotou

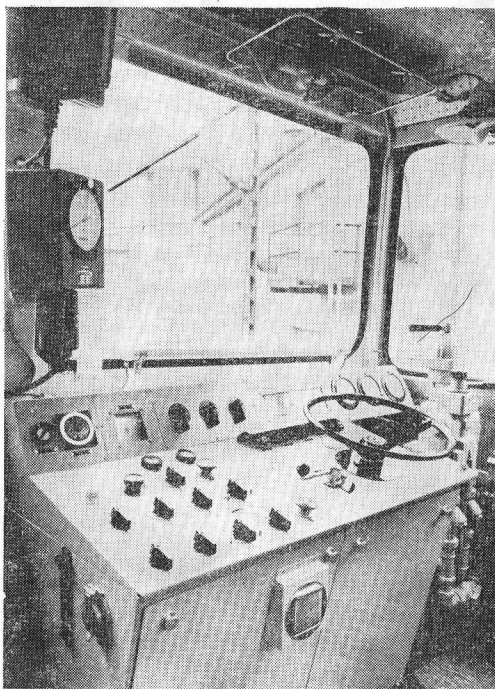
vzduchu k trakčním motorům. Součástí stupně pod kabinou strojvedoucího jsou kanály pro nasávání vzduchu pro chlazení rozjezdových odporů.

Rám skříně je dimenzován tak aby snesl bez deformací statické stlačení ose nárazníků i v ose lokomotivy silou 200 Mp, a tah 150 Mp v ose lokomotivy.

Pod podélníky hlavního rámu jsou symetricky v prostoru mezi podvozky umístěny dvě ocelové bateriové skříně. Bateriové skříně jsou větrané a mají odvodnění. Jejich čelní dveře jsou sklápěcí a umožňují vysunutí baterií, jež jsou umístěny na vozíku.

Pod čelníky hlavního rámu jsou připevněny ochranné zákryty; zabraňují poškození spodku lokomotivy předměty zasahujícími do spodní části průjezdného průřezu. Spodní část ochranných zákrytů je výškově stabilní, aby bylo možné zákryty upravit při opotřebení obručí.

Na ochranném zákrytu jsou umístěny snímače liniového vlakového zabezpečovače a jalová hrdla vzduchových spojek. Za ochrannými zákryty jsou jímky hlavního vzduchojemu.



Obr. 120. Stanoviště strojvedoucího

Kabina strojvedoucího je jako celek demontovatelná a je uložena v příčné ose lokomotivy na stupni hlavního rámu. Kabina má po obou stranách vstupní dveře, zapuštěné dovnitř kabiny. Kabina má velkou

plochu jednoduchých pevných oken; vždy jedno postranní okno na pravé straně ve směru jízdy je posuvné; vně kabiny jsou u tohoto okna průhledné zákryty.

Tvar kabiny, oken a kapot je navržen tak, aby obsluha měla volný výhled ve všech směrech a aby ze stanoviště strojvedoucího byl bez vyklánění vidět pravý nárazník ve směru jízdy. Požadavku volného výhledu se podřídila nejen dispozice strojů a přístrojů pod kapotami, ale i dispozice přístrojů na střeše lokomotivy a řešení přívodu proudu. Žádný ze střešních přístrojů nezasahuje do zorného pole obsluhy. Estetickým požadavkem a požadavkem vyplývajícím z nutnosti snadné demontáže bylo, aby střecha kabiny strojvedoucího neměla žádná nástavce, které by obrys kabiny přesahovaly. Pro splnění těchto požadavků musela být proto vyvinuta a použita nová konstrukce hlavního sběrače a jeho pohonu. Použitý sběrač má třibodové uložení a jeho základna vyžaduje v porovnání s předcházejícími typy sběračů jen velmi malou montážní plochu a zaklesnutý sběrač zabírá také podstatně méně místa. Rovněž pomocné sběrače jsou řešeny jiným způsobem, než tomu bylo například u důlních odklízových lokomotiv.

Řešením umístění přístrojů na střeše lokomotivy se elektrické posunovací lokomotivy Škoda výrazně odlišují od mnoha typů lokomotiv s kapotovým uspořádáním, u nichž je výhled rušen přístroji, sběrači a podpěrnými konstrukcemi sběračů, zasahujícími do zorného pole strojvedoucího.

Čelní okna kabiny jsou vybavena stěrači a teplovzdušnými rozmrazovači.

Podlaha kabiny je dřevěná, polepená podlahovou krytinou z PVC. Okna, dveře i podlaha kabiny jsou utěsněny, stěny kabiny jsou zevnitř izolovány minerální plstí. Kabina je kromě toho další izolací na vnějších čelních stěnách oddělena tepelně i zvukově od prostorů pod kapotami.

Kabina strojvedoucího má dvě řídicí stanoviště, umístěná vždy vpravo ve směru jízdy. Na stanovištích jsou u stěny kabiny ovládací přístroje a tlakoměry pneumatické brzdy, vlevo od nich je pult s elektrickými měřicími a ovládacími přístroji.

První stanoviště ve směru jízdy je hlavní, stanoviště směrem k zadnímu podvozku je vedlejší. Vedlejší stanoviště má funkci některých přístrojů zjednodušenou, jak jsme již vysvětlili v kapitole o ovládání lokomotivy. Vedlejší stanoviště nemá voltmetr napětí v pomocném trakčním vedení, voltmetr sítě mn, signalizaci odpojovače a signalizaci samočinného vypínače 022. Na straně vedlejšího stanoviště je ovládací kolo ruční zajišťovací brzdy.

V zorném poli strojvedoucího je na hlavním stanovišti umístěn tachograf Metra, typ E 611, na vedlejšího stanovišti rychloměr Metra typu

E 612. Náhon obou přístrojů je elektrický a tvoří jej selsyn vysílače a selsyn přijímače, jež jsou spojeny kabelem. Vysílač typu Metra 815 je umístěn na třetí nápravě na víku levého nápravového ložiska, přijímače jsou ve spodní části tachografu a rychloměru. Tachograf i rychloměr jsou osvětleny žárovkami 24 V.

Tachograf Metra E 611 má hodinový stroj, který se musí ručně nahřívát, denní a noční hodiny jsou rozlišeny obvyklým způsobem, tj. bílou nebo modrou barvou v okénku ciferníku. Posun registrační pásky je 5 mm na 1 km ujeté dráhy, u stojící lokomotivy 5 mm za hodinu.

Kabina je vytápěna kaloriferem, pro větrání jsou na střeše lokomotivy dva větrací otvory, zakryté odklápěcími kryty.

V kabině jsou uloženy hasicí přístroje, vaříč a nářadí. Pro uvedení lokomotivy do provozu při vybité baterii je v kabině umístěn ruční kompresor.

Všechny lokomotivy E 458.0 mají na obou stanovištích strojvedoucího návěstní opakovače liniového vlakového zabezpečovače.

Na stanovišti je židle pro strojvedoucího, pod posuvnými okny jsou sklopné sedačky.

Celé řešení pracoviště strojvedoucího je podřízeno požadavku jed-
nomužné obsluhy.

Kapoty

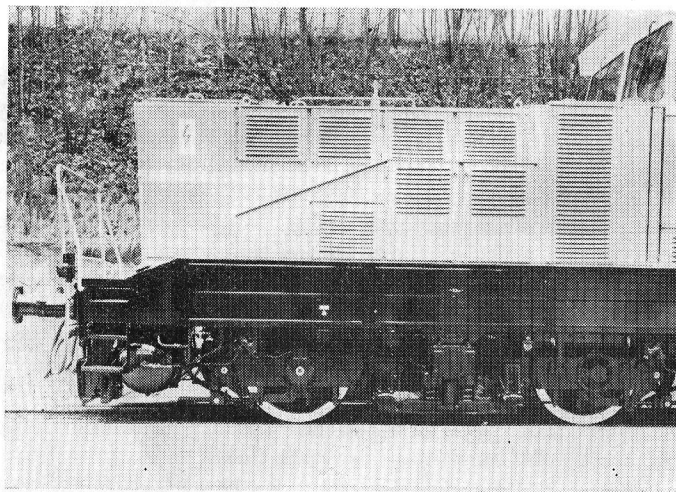
Většina výzbroje lokomotivy je umístěna pod kapotami; ty jsou uloženy na nosičích navařených na hlavním rámu. Mezi kapoty a nosiče jsou vloženy pryžové pásy.

Pod přední kapotou je přístrojový rám, směrový přepínač, panel pneumatických přístrojů, ventilátor pro chlazení trakčních motorů, trakční tlumivka a stojan rozjezdových odporů s ventilátorem, kompresorové soustrojí a přístrojový vzduchojem.

Pod zadní kapotou je přístrojový rám, přepojovač trakčních obvodů, směrový přepínač, trakční tlumivka, ventilátor pro chlazení trakčních motorů, stojan rozjezdových odporů s chlazením a hlavní samočinný vypínač.

Kapoty jsou samonosné díly, které je možno demontovat bez nebezpečí jejich deformace při dílenských opravách nebo při větším rozsahu údržby a prohlídek v depu. Kapoty nejsou součástí nosné konstrukce lokomotivy. Na kapotách není umístěna žádná výzbroj ani stroje, ale pouze poziční světla, reflektory, předepsaná signální světla, zdvojený dálkový reflektor a světelný transparent s označením lokomotivy při službě ve velkých stanicích. Nad pozičními světly jsou na čelech kapot předepsané držáky praporek.

Přístup k výzbroji pod kapotami umožňují víka na střeše kapot a postranní dveře a kryty. Postranní dveře, u kterých se předpokládá častější otvírání při denní údržbě, jsou opatřeny koncovými spínači, zařazenými do obvodů ovládání hlavního vypínače. Pro otvírání mají tyto dveře čtyřhranné ruzice. Víka na střeše kapot a dveře po stranách



Obr. 121. Kapota

kapot, jež nejsou blokovány, jsou uzavřeny a připevněny svorníky a k jejich otvírání je třeba maticový klíč.

Celá dispozice lokomotivy a zařízení pod kapotami je přizpůsobena předpokladu, že údržba a opravy většího rozsahu se budou provádět po sejmutí kapot.

Pro posunovací lokomotivu platí stejné bezpečnostní předpisy a stejné zásady ochrany proti nebezpečnému dotyku jako pro ostatní elektrické lokomotivy. Vystupování na střechu lokomotivy a na kapoty, otvírání vík na střeše kapot je možné jen na koleji bez trakčního vedení nebo na koleji s trakčním vedením odpojeným a oboustranně ukolejněným.

Stupátka ke vstupním dveřím kabiny strojvedoucího jsou v zákrytu podélníků hlavního rámu a v zákrytu stupně pod kabinou. Pod hlavním rámem jsou roštová stupátka, připevněná ke spodní pásnici podélníku hlavního rámu.

Po obou stranách vstupních dveří a v zákrytu stupně pod kabinou jsou madla.

Roštová stupátka s madly jsou na obou stranách čelníků. Před kapotami je na čelníku vytvořen příčný přechod pro posunovače, opatřený čelním madlem a příčnou výztuhou madla, která zabraňuje sklouznutí posunovače přes hranu čelníku.

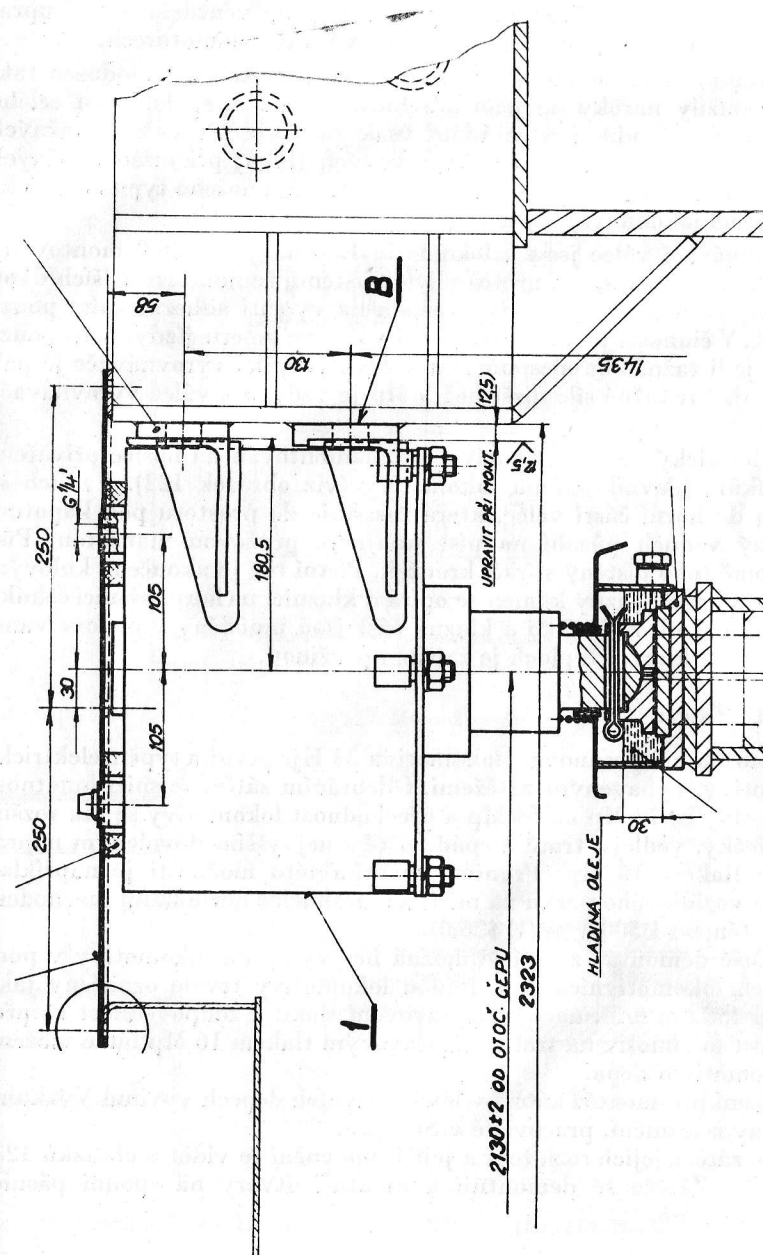
17. 12 Vyrovnání změn nápravových tlaků

Protože ložisko otočného čepu, kterým se přenáší tažná síla z podvozku na rám skříňe, není umístěno v ose nápravy, vzniká při vyvozování tažné síly klopný moment na podvozcích. Ze stejného důvodu vzniká při zatížení tažného ústrojí klopný moment na skříni lokomotivy. Výsledkem těchto klopných momentů je přesun rozdělení tlaků na jednotlivá dvojkolí. V každém podvozku je odlehčena přední náprava ve směru jízdy a přitížena náprava zadní; část celkového zatížení předního podvozku se přesouvá na podvozek zadní. Nejzávažnější je přesun rozdělení nápravových tlaků mezi dvojkolímí téhož podvozku; zvláště při paralelním zapojení motorových skupin se zvětšuje náchylnost předního dvojkolí ke skluzu. Přitížení zadního podvozku způsobuje, že nejvíce odlehčeným dvojkolím je první dvojkolí předního podvozku ve směru jízdy. Toto dvojkolí je pak nejnáchylnější ke skluzu a určuje adhezni omezení tažné síly celého vozidla.

Pro odstanění tohoto jevu se u adhezně využitých lokomotiv používá zařízení pro vyrovnání změn nápravových tlaků.

Střídavé elektrické lokomotivy S 489.0, S 499.0.1 a stejnosměrné šestinápravové lokomotivy E 669.1,2,3 mají vyrovnávací zařízení mechanické. Toto zařízení například u šestinápravových stejnosměrných lokomotiv ve svislém směru pevně spojuje přitížený zadní čelník předního podvozku s odlehčeným předním čelníkem zadního podvozku. Takové zařízení je principiálně velmi jednoduché a zdánlivě vhodné pro hrubý železniční provoz. Mechanické provedení vyrovnávacího zařízení však vyžaduje velmi robustní dimenzování, použití mimořádně kvalitních materiálů a náročnou údržbu, která musí zaručovat, že mechanické optimum nebude porušeno opotřebením, změnou rozměrů a vzájemné polohy některých součástí.

Po zkušenostech s různými typy vyrovnávacích zařízení považují ČSD za nejvhodnější takzvané elektropneumatické vyrovnání nápravových tlaků, které se používá u čtyřnápravových stejnosměrných lokomotiv E 499.0,1, E 469.0,1,2,3. Toto zařízení má čtyři vyrovnávací pneumatické válce, jejichž písty se opírají pístními tyčemi o kluznice na čelnících podvozků. Válce u 1. a 3. nápravy a válce u 2. a 4. nápravy jsou napájeny společně tak, že v činnosti jsou vždy pouze válce u předních náprav v podvozcích ve směru jízdy. Tlak vzduchu ve vyrovnávacích válcích musí být úměrný klopnému momentu, a tedy i tažné síle.



Obr. 122. Vyrovnávací nápravových tlaků

V praxi se toho dosahuje elektropneumatickým ventilem, který upravuje tlak vzduchu v závislosti na proudu v trakčních motorech.

U posunovacích lokomotiv Škoda je tento systém zjednodušen tak, aby se snížily nároky na jeho údržbu a zvýšila se spolehlivost celého systému. I jednodušší uspořádání však zaručuje při vyšších tažných silách dobré vyrovnání změn nápravových tlaků; při nižších tažných silách není vyrovnání změn nápravových tlaků u našeho typu elektrické posunovací lokomotivy nutné.

Vyrovnávací válce jsou u lokomotiv E 458.0 a E 426.0 montovány pouze u 1. a 4. nápravy, protože bylo zjištěno, že montáží dalších dvou válců by se u této lokomotivy získala na využití adhezni váhy pouze asi 2 %. V činnosti je vždy jen první válec ve směru jízdy, a to pouze tehdy, je-li tažná síla alespoň 7 Mp. Tlak ve válci vyrovnávače je pak 2 kp/cm². Při tažné síle nižší než 5 Mp je vzduch z válce vyrovnávače vypuštěn.

Pneumatický válec vyrovnávače je namontován na nosiče přivařen k čelníku hlavního rámu lokomotivy (viz obrázek 122). Vzduch se přivádí do horní části válce, která zasahuje do prostoru pod kapotou. Stlačený vzduch působí na píst utěsněný pryžovou manžetou. Píst má kromě toho plstěný stírací kroužek. Pístní tyč je ukončena kulovým ložiskem, jehož kluzný kámen se opírá o kluznici na horní pásnici čelníku podvozku. Kulové ložisko a kluzná část jsou umístěny v olejové vaně. Trvalý styk kluzných ploch je zajištěn pružinou.

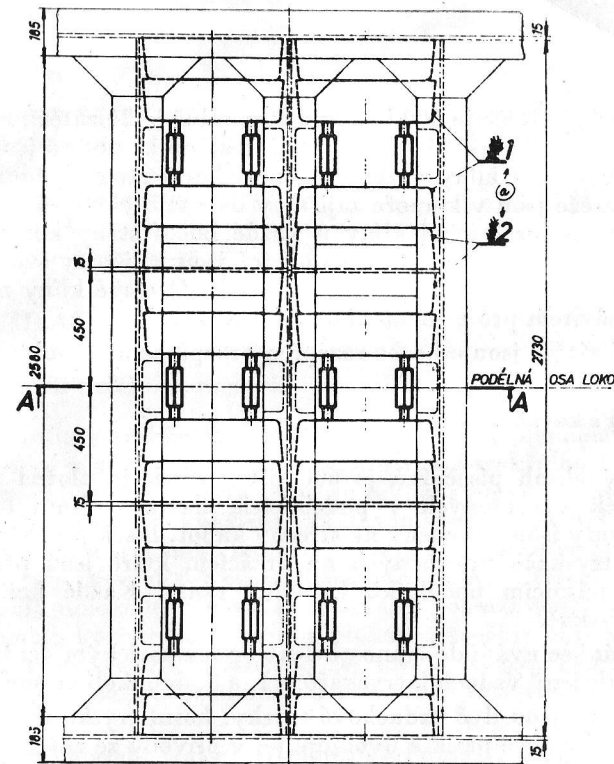
17. 13 Zátěže

Stejnsměrná posunovací lokomotiva 33 E je prvním typem elektrické lokomotivy, vybaveným zátěžemi. Odebráním zátěží se sníží hmotnost lokomotivy ze 72 Mp na 64 Mp a přechodnost lokomotivy se tak rozšíří i na vlečky, vedlejší tratě a spádoviště s nejvyšším dovoleným nápravovým tlakem 16 Mp. Prvním využitím této možnosti je například obnova vozidlového parku na místních drahách s normálním rozchodem a se systémem 1 500 V ss (E 426.0).

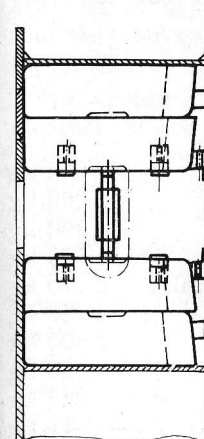
Protože demontáž zátěží je možná bez vyvázání lokomotivy v podmínkách lokomotivních dep, budou lokomotivy trvale označeny jako řada E 458.0 a informace o nápravovém tlaku a zodpovědnost za přechodnost lokomotiv na tratě s nápravovým tlakem 16 Mp bude vložena na lokomotivní depa.

Zařízení pro montáž zátěží v lokomotivních depech vyvinul Výzkumný ústav železniční, pracoviště v Sulkově.

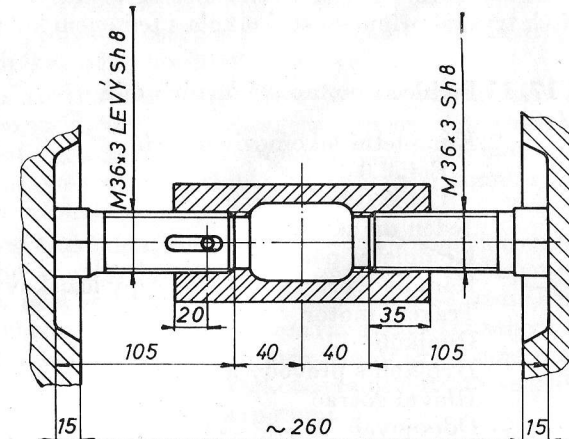
Tvar zátěží, jejich rozložení a jejich upevnění je vidět z obrázků 123, 124, 125. Zátěže se demontují a montují otvory na spodní pásnici příčniců skříně.



Obr. 123. Montáž zátěží



Obr. 124. Detail umístění zátěží



Obr. 125. Detail upevnění zátěží

Váha jedné zátěže je 300 kg. Na lokomotivě je 24 zátěží, rozdělených do šesti komor. Vnější zátěže se opírají o stěnu komory a jsou zajištěny dvěma dřevěnými klíny vloženými mezi horní stěnu komory a zátěž. Vnitřní zátěže jsou v komoře zajištěny dvěma ocelovými klíny v horní části a dvěma ocelovými klíny u každé boční stěny komory. Poloha těchto klínů je pojištěna příložkami, jež jsou zajištěny svárem jednak na vnitřní stěně komory, jednak na zátěži. Ocelové klíny mají uvnitř otvor se závitem pro usnadnění demontáže klínů.

Vnitřní zátěže jsou od sebe rozepřeny rozpínacími šrouby.

17. 14 Pískování

Celkový obsah písečníků je 600 litrů. Písek je uložen ve čtyřech zásobnících vytvořených v podélnících hlavního rámu lokomotivy. Plnicí otvory jsou vyvedeny na střechy kapot. Písek prochází ze zásobníků do tryskačů upevněných na držácích, které jsou přivařeny ke spodním pásnicím podélníků hlavního rámu. Každé kolo má svůj vlastní tryskač.

Pískování se uvádí do činnosti elektropneumatickým ventilem, který vpoúští stlačený vzduch k tryskačům 1. a 3. dvoukolí ve směru jízdy.

V tryskači jsou dvě vzduchové trysky: horní tryska zviřuje a kypří v komoře tryskače písek a uvolňuje jej v přívodu ze zásobníku; spodní tryskou se písek vyfukuje do pryžové hadice a tou je veden do plechové pískovací krabice. Krabice je připevněna dvěma šrouby na držáku ložiskové skříňě nápravového ložiska a musí být nastavena tak, aby písek tryskal přímo do styku kola s temenem kolejnice.

17. 15 Přehled hmotností hlavních dílů

Kompletní lokomotivní skříň	
E 458.0	39 000 kg
E 458.0 bez zátěží	32 000 kg
Jeden díl zátěže	300 kg
Kompletní podvozek	16 500 kg
Rám podvozku s vodicími čepy ložiskových domků	2 770 kg
Trakční motor	2 750 kg
Dvojkolí	1 800 kg
Dvojkolí s převody a nápravovými ložisky	2 750 kg
Hlavní sběrač	247 kg
Odpojovač	43 kg
Hlavní samočinný vypínač	218 kg
Přepínač trakčního obvodu	106 kg

Směrový přepínač	100 kg
Rozjezdový odporník	678 kg
Řídicí kontrolér	56 kg
Motor ventilátoru	510 kg
Motor kompresoru	520 kg
Hlavní kompresor	130 kg

18. VENTILACE

18. 1 Chlazení trakčních motorů

Řešení ventilace trakčních motorů je výsledkem dlouholetých zkušeností výrobce n. p. Škoda i ČSD. Při konstrukci trakčního motoru byl dán požadavek uspořádat kostru motoru tak, aby chladicí vzduch z motoru vystupoval jediným kanálem na obvodu statoru, nikoli štítem motoru, jak je tomu u trakčního motoru pro střídavou posunovací lokomotivu, který byl převzat z vozidel nezávislé trakce. Řešení trakčního motoru Škoda umožnilo uspořádat takzvaný polouzavřený oběh chladicího vzduchu, kterým se v zimním období zmenšuje objem vzduchu nasávaného zvenčí, a tím i množství nečistot a vlhkosti. Dobrý vliv má při sněžení a dešti také snížení nasávací rychlosti ve vstupních otvorech a filtrech.

Vzduch pro chlazení trakčních motorů se nasává dvěma radiálními ventilátory průměru 800 mm z prostorů pod kapotami. Nasávací otvory kapot jsou řešeny tak, aby jejich průřez byl co největší a nasávací rychlost co nejmenší. Nasávací otvory mají žaluzie, za kterými jsou umístěny kovové filtry pro zachycení nečistot a sněhu. Voda zachycená na filtrech může odtékat odvodňovacími otvory.

Na výstup každého ventilátoru je připojen kožený měch, tím se chladicí vzduch vede do vzduchových kanálů, jež jsou součástí podlahy hlavního rámu lokomotivy a rozvádějí vzduch k trakčním motorům každého podvozku. Nasávací otvor každého motoru je k tomuto kanálu připojen koženým měchem.

Z výfukového otvoru trakčního motoru je vzduch veden koženým měchem do výfukového kanálu, který ústí do prostoru pod kapotou. Zde se chladicí vzduch mísí se vzduchem pod kapotou a se vzduchem přísátým žaluziemi, ochlazuje se a znovu se nasává. Tímto způsobem se podstatně zmenšuje znečištění trakčních motorů. Na druhé straně však musí být volen takový druh kartáčů pro trakční motory, který se příliš nerozprašuje a neznečišťuje prostor pod kapotami.

V horním dílu výfukového kanálu je zamontována ručně ovladatelná klapka. Klapkou lze uzavřít buď úplně, nebo částečně výstup vzduchu

Na výfuk axiálního ventilátoru je nasazen rozváděcí kanál, ve kterém jsou přepážky pro rozdělení chladicího vzduchu. Spojovací kanál je izolační, laminátový. Chladicí vzduch se po průchodu rozjezdovými odporníky vyfukuje pod podlahu lokomotivní skříně.

19. PNEUMATICKÁ ZAŘÍZENÍ

Pneumatická zařízení na lokomotivě, jejich potrubí a jímky můžeme rozdělit do těchto skupin:

- zdroje stlačeného vzduchu,
- samočinná brzda,
- přímočinná brzda,
- odbrzdovače,
- pneumatické a elektropneumatické přístroje,
- pomocná zařízení.

Při konstrukci byla snaha soustředit pneumatické přístroje na přístrojové desce pod kapotou u kompresorového soustrojí, umožnit montáž větších celků a používat v co největší míře metrických rozměrů. Potrubí je soustředěno v pravém podélníku hlavního rámu.

Schéma obvodů pneumatických zařízení lokomotiv E 458.0 a E 426.0 je na obrázku 129. (viz příloha).

19. 1 Hlavní kompresor 3 DSK 100

Jmenovitý tlak	10 atp
Výkon při jmenovitém tlaku	120 m ³ /hod
Počet otáček	1 800 ot/min
Počet válců	3
Zdvih pístů	90 mm
∅ válců I. stupně	100 mm
∅ válce II. stupně	75 mm
Hmotnost	130 kg

Lokomotiva E 458.0, E 426.0 je první elektrickou lokomotivou, která má pouze jediné kompresorové soustrojí. K tomuto kroku vedly jednak důvody váhové a prostorové, jednak skutečnost, že zálohování kompresorového soustrojí u posunovací lokomotivy není nutné. Použitý kompresor typu 3 DSK 100 osvědčil svou spolehlivost na traťových motorových lokomotivách, kde pracuje bez zálohy.

Kompresorové soustrojí je umístěno pod přední kapotou na pravé straně. Soustrojí je vypruženo pryží, spojení mezi motorem kompresoru a kompresorem je provedeno klínovými řemeny. Kompresor 3 DSK 100 je strojem moderní koncepce, který se osazuje na většinu nově vyráběných hnacích vozidel. Při konstrukci kompresoru byl požadován velký

výkon při nízké váze a provozní tlak zvýšený na 10 atp. Kompresor je řešen jako univerzální kompaktní celek, ve kterém je zabudován mezichladič, ventilátor pro chlazení a mazací čerpadlo.

Kompresor je dvoustupňový tříválcový. V klikové skříně kompresoru je uložen klikový hřídel s ojnicemi a písty. Kompresor je řadový, má dva válce prvního stupně průměru 100 mm a jeden válec druhého stupně průměru 75 mm. Hlavy válců jsou z hliníkové slitiny.

Požadavek nízké váhy vedl k řešení vysokootáčkového stroje. Problémem bylo především řešení ventilů kompresoru pro vysoké otáčky. Ventily jsou souosé, jejich vnitřní část je sací, vnější vytlačná.

V potrubí mezi válci prvního stupně a válcem druhého stupně je zařazen šnekový svařovaný mezichladič, jehož účinná délka je 6,5 m. Spojení mezi prvním a druhým stupněm kompresoru je vybaveno odlehčovacím ventilem, který při zastavení kompresoru vypouští vzduch z mezichladiče a spojovacího potrubí. Tím se usnadní spuštění kompresoru, protože se stroj nerozbihá do protitlaku.

Mazání kompresoru zajišťuje zubové čerpadlo, jehož náhon je odvozen od klikového hřídele.

19. 2 Pomocné kompresory

Lokomotiva je vybavena pomocným kompresorem poháněným motorem 48 V ss a ručním kompresorem umístěným na stanovišti. Pomocné kompresory slouží k naplnění přístrojové jímky, uvádí-li se lokomotiva do provozu a v hlavních vzduchojemech a v přístrojové jínce není přítom dostatečný tlak vzduchu. Ruční kompresor je pouze nouzovým zařízením, které se používá při poruše nebo nedostatečném napětí akumulátorové baterie.

19. 3 Napájecí potrubí

Pro automatické ovládání motoru kompresoru jsou v obvodu ovládání stykače kompresorového motoru vloženy kontakty tlakového spínače 470. Tlakový spínač spouští kompresor při poklesu tlaku v hlavních vzduchojemech na 8,5 kp/cm² a vypíná kompresor při dosažení tlaku 10 kp/cm². Tlakový spínač je připojen k napájecímu potrubí přes uzavírací kohout 959 a filtr 925. Vzduchový filtr má jednak vyjímatelnou síťovou vložku, jednak se vzduch filtruje průchodem přes děrovanou trubku.

Hlavní vzduchojemy tvoří dvě jímky, umístěné pod čelníky hlavního rámu. Objem vzduchojemů je 2 × 500 litrů.

Stlačený vzduch se z kompresoru vede přes pojistné záklopy 942, nastavené na 11 kp/cm², k odolejovači 912. V odolejovači je vzduch veden proti stěně, na které ulpívají rozptýlené kapičky oleje, dále prochází filtrační vložkou. Zachycený olej se musí vypouštět, filtrační

ní vložka se čistí při prohlídkách E 1. Vzduch z odolejovače se vede ke zpětné záklopce 929. Zpětnou záklopku tvoří těleso s připojovacími hrdly. Ventil, který dosedá na sedlo uvnitř tělesa, dovoluje průchod vzduchu pouze jedním směrem. Od zpětné záklopky je vzduch veden kohouty 955 do jímky hlavního vzduchojemu pod předním čelníkem hlavního rámu a potrubí do jímky pod zadním čelníkem. Teprve z této jímky se odebírá stlačený vzduch pro všechny další obvody. Toto uspořádání s dlouhým propojovacím potrubím zaručuje ochlazování stlačeného vzduchu před jeho použitím a zkondenzování vodních par v jímkách hlavního vzduchojemu.

V případě poškození kterékoli jímky hlavního vzduchojemu je možné vadnou jímku odstavit a spojit hlavní napájecí potrubí přímo s výstupem kompresoru otevřením kohoutu 955/5.

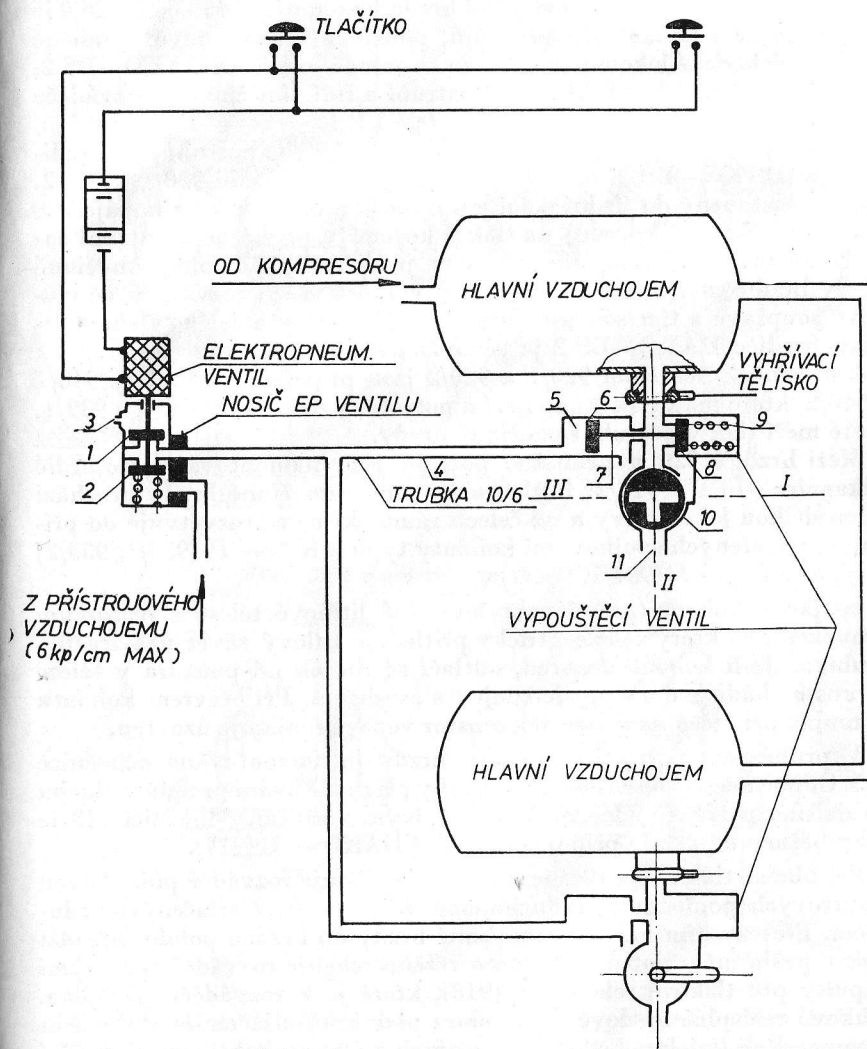
Jímky hlavního vzduchojemu mají pojistné záklopy 942/2 a 942/4, nastavené na 11 kp/cm². Tyto pojistné záklopy chrání pneumatické obvody při poruše tlakového spínače kompresoru a při ručním ovládní kompresoru. Při překročení nastaveného tlaku vypustí pojistná záklopka stlačený vzduch v takovém množství, až přetlak klesne na nastavenou hodnotu. Zpětnou záklopku tvoří těleso, do jehož sedla je pružinou přitlačována kuželka. Zpětná záklopka se seřizuje šroubem ve víčku tělesa, kterým se nastavuje tlak pružiny na kuželku.

Pro odvodnění jímek hlavního vzduchojemu jsou použity vypouštěcí ventily 963. Vypouštěcí ventil je otevírán buď ručně, nebo elektropneumatickým ventilem. Schéma ovládní ventilu je na obrázku 131.

Zařízení na obrázku je v klidové poloze. Prostor 5 před pístem 6 je trubkou 4, otevřeným sedlem ventilu 1 a odvětrávací tryskou 3 spojen s ovzduším. Pružina 9 přitlačuje ventil 8 na sedlo, ovládací ventil je uzavřen.

Při sepnutí proudu do cívky elektropneumatického ventilu spojí tento ventil přístrojový vzduchojem s prostorem 5. Tlak na píst 6 způsobí stlačení pružiny 9 a otevření ventilu 8. Stlačený vzduch a kondenzát unikají otevřeným sedlem ventilu 8 a otvorem v kuželce kohoutu 10 ven. Kohoutem 10 se může automatické ovládní ventilu uzavřít (poloha III), nastavením do polohy II se může odvodnit přímo u ventilu. Při správné funkci dálkového ovládní se kohout nachází v poloze I. Automatické dálkové ovládní umožňuje odvodňování i za jízdy. Topné tělísko, umístěné u výstupního hrdla, zabraňuje zamrznutí kondenzátu.

Pro odloučení oleje a vody ze stlačeného vzduchu je na napájecí potrubí namontována dvojhrdlá odkapnice 914. Uvnitř tělesa odkapnice dochází k náhlé změně průřezu, vodní částice sražené ze stlačeného vzduchu se shromažďují ve spodní části odkapnice, odkud se vypouštějí kohoutem.



Obr. 131. Dálkově řízený vypouštěcí ventil
I — pneumatické řízení, II — ruční vypouštění, III — závěr
(porucha pneumatického řízení)

TRÖDE

ING. VÁCLAV DVOŘÁČEK - ING. FRANTIŠEK PALÍK

stejnoseměrné posunovací lokomotivy E 458.0 a E 426.0



19. 4 Samočinná brzda

Tlakovzdušná samočinná vlaková brzda lokomotiv E 458.0a E 426.0 je sestavena ze standardních přístrojů, používaných pro nově vyráběné traťové elektrické lokomotivy. Brzda se ovládá brzdíčem DAKO—BS 2, který upravuje tlak v průběžném potrubí a řídí tím činnost rozváděče DAKO—LTR, doplněného tlakovým relé TR 1.

Tlakový vzduch pro brzdu se přivádí z napájecího potrubí přes brzdíče typu DAKO—BS 2, označené ve schématu pozicemi 920/1 a 920/2. Brzdíč nastavený do jízdní polohy upravuje tlak vzduchu z napájecího potrubí (8,5 až 10 kp/cm²) na tlak 5 kp/cm² v průběžném potrubí samočinné brzdy. Snižováním tlaku v průběžném potrubí samočinné brzdy brzdíčem DAKO—BS 2 se řídí činnost všech rozváděčů ve vlakové soupravě a tím současné brzdění lokomotivy a celého vlaku. Činnosti brzdíče DAKO—BS 2 je věnována samostatná kapitola.

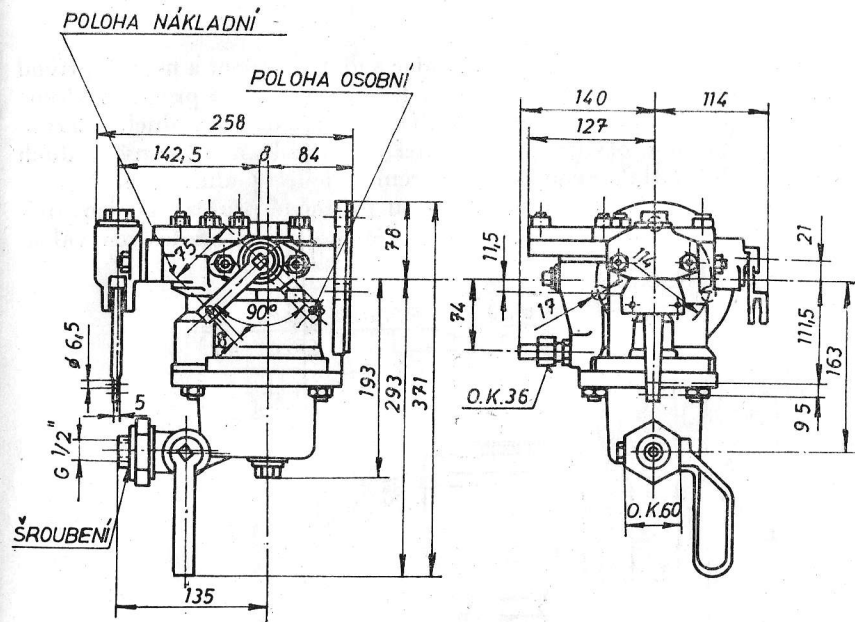
Paralelně k brzdíčům 920/1 a 920/2 jsou připojeny tlakoměry 940/1 a 940/2, které měří tlak v napájecím potrubí, a tlakoměry 939/1 a 939/4, které měří tlak v potrubí samočinné brzdy.

Mezi brzdíče 920 a průběžné potrubí jsou namontovány trojhrdlé odkapnice 913/1 a 913/2. Průběžné potrubí samočinné brzdy prochází celou délkou lokomotivy a na čelech rámu skříně se rozvětňuje do přípojek, uzavřených spojkovými kohouty typu AK 8 — P (953/1, 953/2) a typu AK 8 — L (954/1, 954/2).

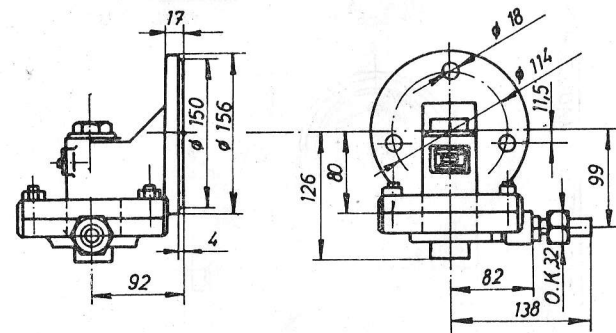
Spojkový kohout (pravý nebo levý) má litinové těleso s pryžovým kroužkem, na který se excentricky přitlačuje kulový závěr uzavíracího roubíku. Je-li kohout uzavřen, odtlačí se roubík od pouzdra v tělese a prostor hadicové spojky je spojen s ovzduším. Při otevření kohoutu je roubík přitlačen na pouzdro a prostor vozové spojky je uzavřen.

V průběžném potrubí samočinné brzdy je namontována odbočnice 915. Odbočnice je konstruována tak, aby při rozdělování proudu vzduchu do dalšího potrubí nedocházelo k tlakovým ztrátám. Odbočnicí 915 je k průběžnému potrubí připojen rozváděč DAKO — L (917).

Při plném tlaku v průběžném potrubí zajišťuje rozváděč plnění dvou stolitrových pomocných vzduchojemů 907/1 a 907/2 stlačeným vzduchem. Přestavením brzdíče samočinné brzdy do brzdící polohy se sníží tlak v průběžném potrubí. Na tuto změnu reaguje rozváděč tlakovými impulsy pro **tlakové relé TR 1** (918), které je k rozváděči připojeno. Tlakové relé plní brzdové válce obou podvozků stlačeným vzduchem z pomocných jímek nebo stlačený vzduch z pomocných jímek vypouští do ovzduší. Na spojovacím potrubí je připojen vzduchojem o objemu 2,5 litru, který tvoří takzvaný **pilotní prostor**. Tlakové relé nastavuje v brzdovém válci stejný tlak, jaký nastavuje rozváděč v pilotním prostoru.



Obr. 132. Lokomotivní rozváděč DAKO—L

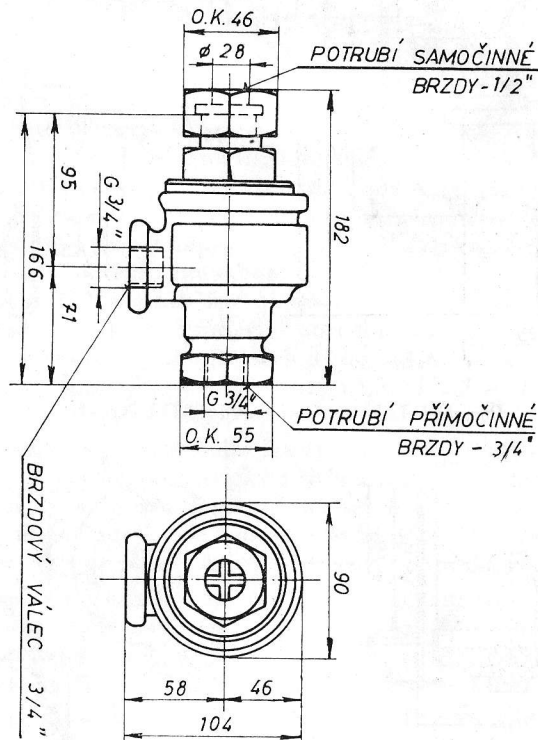


Obr. 133. Tlakové relé TR 1

Uvnitř tělesa tlakového relé je rozvodový píst, rozvodová bránice a dvojventil. Na jednu stranu bránice je přiveden tlak z pilotního prostoru, na druhé straně je tlak v brzdovém válci. Pístnice rozvodového pístu zvedne při zvýšení tlaku v pilotním prostoru dvojventil a ten spojí potrubí pomocných vzduchojemů s potrubím k brzdovým válcům. Pístnice je dutá a tvoří druhé sedlo dvojventilu. Při vyrovnání tlaku

na obou stranách bránice klesne pístnice s dvojventilem a uzavře přívod vzduchu tímto spojením. Při poklesu tlaku v pilotním prostoru klesne rozvodový píst, sedlo pístnice se vzdálí od dvojventilu a vzduch z brzdových válců uniká otvorem v pístnici do ovzduší. Stlačený vzduch odchází z tělesa tlakového relé otvorem v jeho spodní části.

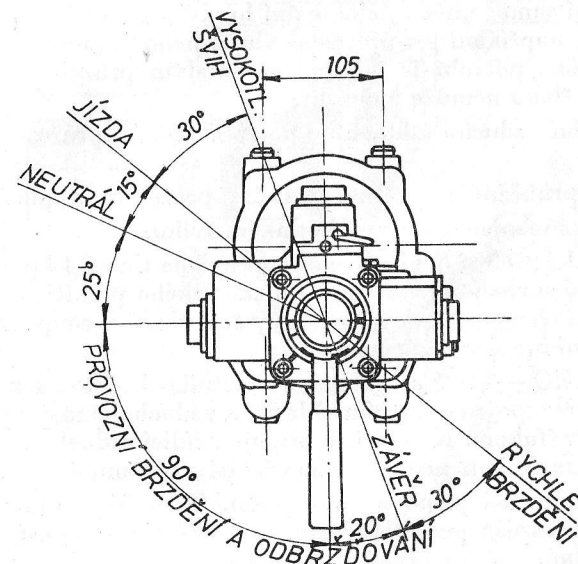
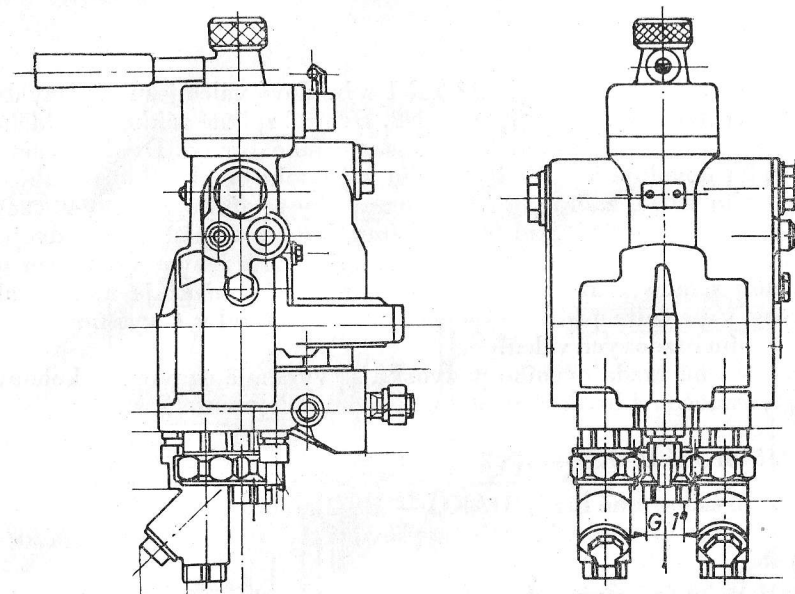
Tlakové relé se používá tam, kde jsou průtočné průřezy typizovaného rozváděče nedostatečné pro plnění většího počtu brzdových válců.



Obr. 134. Dvojitá zpětná záklopka

Tlakové relé zajišťuje stálou brzdicí a odbrzdovací dobu při proměnném zdvihu pístu v brzdovém válci.

Rozváděč má dvě polohy (*N* a *O*), které se nastavují přestavným kohoutem. Při nastavení kohoutu do polohy *N* je brzdicí čas do dosažení tlaku v brzdovém válci 95% celkem 35 až 40 vteřin, při přestavení do polohy *O* je brzdicí čas 7 až 10 sec. Odbrzdovací čas do snížení tlaku na 0,4 kp/cm² je 45 až 50 vteřin při poloze *N* a 15 až 18 vteřin při poloze *O*.



Obr. 135. Brzdíč DAKO-BS 2

Do potrubí mezi tlakové relé TR 1 a brzdové válce jsou vloženy dvě dvojité zpětné záklopy 931/1 a 931/2. Dvojité zpětné záklopy oddělují pneumatický obvod přímočinné a samočinné brzdy. Dvojité zpětné záklopy dovoluje vniknutí vzduchu z jednoho brzdového potrubí do brzdového válce, zabránuje však tomu, aby se tímto tlakovým vzduchem plnilo potrubí druhého systému brzdy. Uvnitř tělesa dvojité zpětné záklopy je píst, který se posunuje přiváděným vzduchem na opačnou stranu a uzavře spojení s potrubím, v němž je menší tlak. Otvory v pouzdře pístu je spojena strana záklopy s vyšším tlakem s potrubím brzdových válců.

Samočinná brzda prvního podvozku se vyřazuje uzavřením kohoutu 957/1, samočinná brzda druhého podvozku kohoutem 957/4.

19. 5 Brzdič DAKO — BS 2

Brzdič samočinné brzdy DAKO — BS 2 umožňuje:

- stupňovité snižování nebo zvyšování tlaku vzduchu v průběžném potrubí,

- doplňování ztrát stlačeného vzduchu v hlavním potrubí, ztráty vzniklé netěsností brzdového systému se doplňují v poloze jízdní i při provozním brzdění nebo odbrzdování,

- zajištění samočinného účinkování brzdy při ztrátě tlaku v průběžném potrubí, například při přetržení vlaku nebo při použití záchranné brzdy, průběžné potrubí je doplňováno malým průřezem, kterým se náhlá ztráta tlaku nemůže nahradit,

- vypuštění vzduchu z hlavního potrubí velkým průřezem při rychlém brzdění,

- plnění průběžného potrubí velkým průřezem a plným tlakem z hlavních vzduchojemů při vysokotlakém švihu,

- nízkotlaké přebití brzdy v celé soupravě na tlak 5,4 kP/cm²,

- pozvolné samočinné odstranění nízkotlakého přebití,

- kontrolu těsnosti brzdové soustavy celé vlakové soupravy,

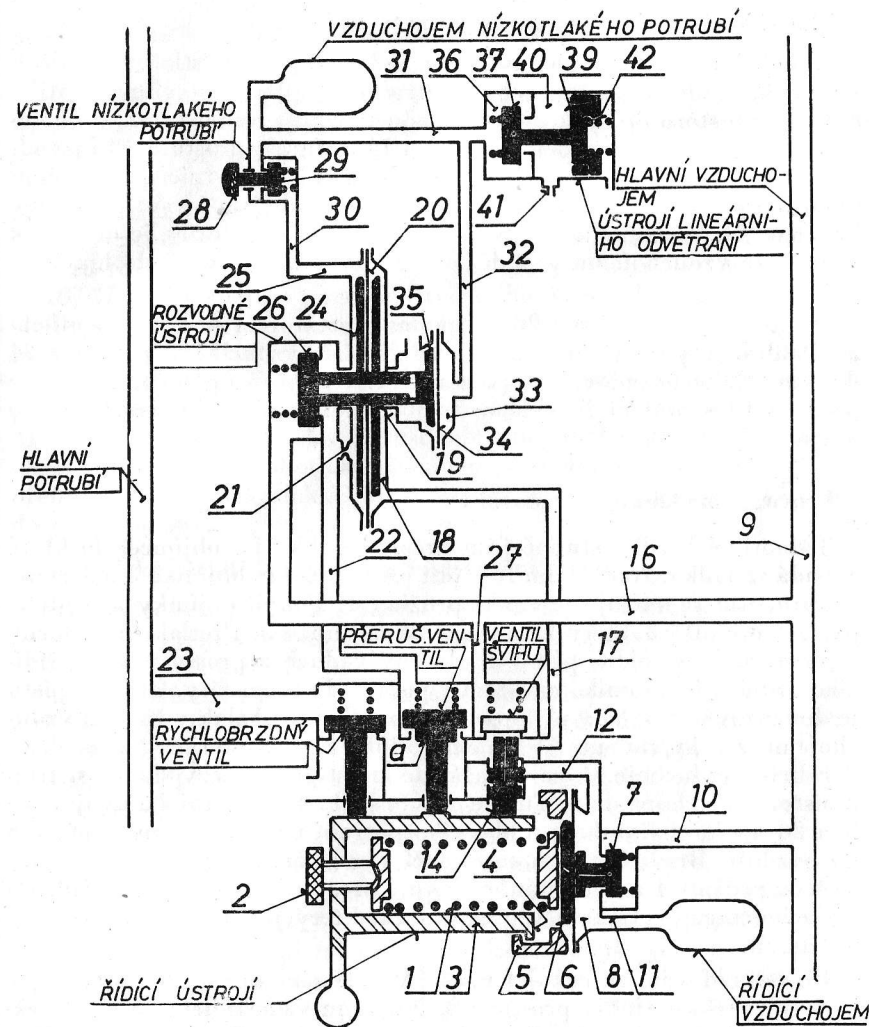
- uzamčení brzdiče v závěrné poloze.

Brzdič DAKO — BS 2 se skládá z vlastního brzdiče a z nosiče.

Nosič je trvale spojen potrubím s hlavním vzduchojemem, s průběžným potrubím a s výfukem. K nosiči je připojen řídicí vzduchojem o objemu 2,5 litru a vzduchojem nízkotlakého přebití o objemu 5 litru.

Brzdič je k nosiči připojen šroubením. Tato část, která se podle železničních předpisů periodicky udržuje, seřizuje a zkouší, je snadno demontovatelná.

V tělese brzdiče je uloženo řídicí ústrojí, rozvodné ústrojí a vačka s ventily, které se přestavují při otáčení rukojeti brzdiče. V tělese je



Obr. 136. Funkční schéma brzdiče DAKO BS - 2

kromě toho tlačítko nízkotlakého přebití, odvětrávací ústrojí a západka se zámek. Tlak v hlavním potrubí se nastavuje šroubem, umístěným v ose rukojeti brzdiče.

Jednotlivé funkce brzdiče vysvětlíme podle schématu na obrázku 136.

Plnění brzdy vlakové soupravy na provozní tlak

Rukojeť brzdiče je nastavena v poloze „jízda“. Stlačený vzduch z hlavního vzduchojemu prochází potrubím 9, 10 přes otevřený ventil 7 a dále z prostoru 8, 11 do řídicího vzduchojemu. Kanálem 12, otvorem ve zdvihátku 14 jde vzduch do kanálu 17 a tím do prostoru 18 rozvodného ústrojí. Stlačený vzduch zdvihne bránici 20 a pístnicí 19 se uvolní sedlo dvojventilu 26. Vzduch z hlavního vzduchojemu nyní postupuje kanálem 16 do kanálu 22. Sedlo přerušovacího ventilu je otevřeno, vzduch ze vzduchojemu proudí bez překážky kanálem 23 do hlavního potrubí.

Prostor 24 nad bránicí 20 je spojen s prostorem pod dvojventilem 26 kalibrovaným otvorem 21. Jakmile tlak vzduchu v prostoru 24 dosáhne tlaku požadovaného v hlavním potrubí (5 kp/cm^2), posune se pístnice 19 s bránicí 20 dolů a dvojventil 26 uzavírá plnění hlavního potrubí.

Provozní brzdění a odbrzdování

Jednotlivé brzdicí stupně jsou určeny zoubky na objímce, do které zapadá západka. Natáčením rukojeti při brzdění se objímka 3 pohybuje vzhůru, tím se snižuje předpětí pružiny 1. Pohyb objímky způsobuje palec 4 objímky 3, který klouže po šikmé dráze 5. Přetlakem vzduchu v prostoru 8 se zvedne píst 6 a stlačený vzduch z prostoru 8 a z řídicího vzduchojemu uniká otvorem v pístu 6 do atmosféry. Otvor v pístu je dimenzován tak, aby při úplném zabrzdění klesl tlak v řídicím vzduchojemu z 5 kp/cm^2 na $3,5 \text{ kp/cm}^2$ přibližně za 8 vteřin. Pokles tlaku v řídicím vzduchojemu se přenáší do prostoru 19 rozvodného ústrojí a pístnice 19 klesne dolů. Tím se otevře sedlo mezi pístnicí a dvojventilem 26 a stlačený vzduch z hlavního potrubí uniká otvorem v pístnici do ovzduší. Brzdicí stupeň se ukončí vyrovnáním tlaku v prostoru 8 se silou pružiny 1 a vyrovnáním tlaku v prostoru 18, spojeném s řídicím vzduchojemem, s tlakem v prostoru 24, který je spojen s průběžným potrubím.

Při odbrzdování se rukojeť natáčí v opačném smyslu, předpětí pružiny se zvětšuje, tlak v prostoru 8, v řídicím vzduchojemu a v průběžném potrubí vzrůstá a brzda se plní na provozní tlak.

Odbrzdování vysokotlakým švihem a samočinným nízkotlakým přebitím

Při odbrzdování vysokotlakým švihem se rukojeť brzdiče přestaví z brzdicí polohy do polohy vysokotlakého švihu. Šikmá plocha dráhy 5 je ukončena v jízdni poloze, při dalším natáčení rukojeti za tuto polohu

nedochází již k axiálnímu posuvu objímky 3. Předpětí pružiny 1 se již nezvyšuje a v řídicím vzduchojemu zůstává přetlak 5 kp/cm^2 .

V poloze pro vysokotlaký švih je uzavřen rychlobrzdný ventil, ventil přerušovací a ventil švihu je otevřen. Přerušovací ventil je v pravé krajní poloze, při které je krček „a“ mimo sedlo ventilu a spojení rozvodného ústrojí s hlavním potrubím zaručuje plný průchod vzduchu přerušovacím ventilem. Otevřením ventilu švihu se uzavře sedlo zdvihátka 14; tím nastane přerušování spojení řídicího vzduchojemu s prostorem 18 rozvodného ústrojí. Otevřeným sedlem ventilu švihu a kanály 9, 16, 27, 17 se spojuje prostor rozvodného ústrojí 18 s hlavním vzduchojemem. Potom přetlakem v prostoru 18 se zvedá pístnice 19 a otevřeným dvojventilem 26 může vzduch z hlavního vzduchojemu proudit do hlavního brzdového potrubí. Protože jenom při vysokotlakém švihem přichází pístnice 19 do horní krajní polohy, ve které dojde kanály 31, 32 ke vstupu vzduchu do vzduchojemu nízkotlakého přebití, dochází současně s vysokotlakým švihem k samočinnému nízkotlakému přebití brzdy. Vysokotlaký švih se ukončí přestavením rukojeti brzdiče do jízdni polohy.

Nízkotlaké přebití brzdy vlaku a odstanění přebití

Při přebití brzdy se tlak v hlavním průběžném potrubí a v brzdových prostorech zvýší na $5,4 \text{ kp/cm}^2$. Tím se podstatně zrychlí poslední fáze odbrzdování, při které by jinak vozy v zadní části vlaku zůstaly dlouho zabrzděny. Nízkotlaké přebití vlaku se odstraňuje velmi pomalu (v mezích necitlivosti brzd), aby nedocházelo k zabrzdování soupravy. Nízkotlaké přebití odstraňuje brzdič DAKO — BS 2 samočinně.

Nízkotlaké přebití se zařazuje společně s vysokotlakým švihem, ale je možné zařadit jej také nezávisle na poloze brzdiče stisknutím tlačítka 28. Tím se otevře ventil 29 a vzduch z prostoru 24 proudí kalibrovaným otvorem 25 a kanálem 30 do vzduchojemu nízkotlakého přebití. Současně plní vzduch kanály 31, 32 a vstupuje do prostoru 33, kde působí na bránici 34 a tedy i na píst 35. Horní plocha bránice 34 je spojena s ovzduším. Píst 35 tlačí na pístnici 19. Bránice 20 zajišťuje v jízdni poloze vyrovnání tlaků v prostorech 18—24 na 5 kp/cm^2 . Působením tlaku vzduchu v prostoru 33 se pístnice posunuje vzhůru, takže v hlavním potrubí a v prostoru 24 se tlak zvyšuje. Při naplnění vzduchojemu nízkotlakého přebití na $5,4 \text{ kp/cm}^2$ se působením tohoto tlaku na píst 35 zvýší tlak v hlavním potrubí také na $5,4 \text{ kp/cm}^2$.

Vzduchojem nízkotlakého přebití je spojen s ústrojím lineárního odvětrávání. Při zavedení vzduchu do tohoto ústrojí nastává pozvolné vypuštění vzduchu otvorem 41. Otevřeným ventilem 37 vniká vzduch z prostoru 36 do prostoru 40. Jakmile tlak vzduchu dosáhne hodnoty $0,4 \text{ kp/cm}^2$, posune se píst 39; tím dojde k uzavření přívodu vzduchu

sedlem ventilu 37. Protože vzduch z prostoru 40 uniká otvorem 41 do ovzduší, poklesne v tomto prostoru tlak, pružina 42 zdvihne píst 39 a ventil 37, takže prostor 40 se opět naplní přetlakem vzduchu $0,4 \text{ kp/cm}^2$. Tímto způsobem se v prostoru 40 udržuje prakticky stálý tlak a množství vzduchu, unikající dýzou 41, je stejné a nezávislé na tlaku ve vzduchojemu nízkotlakého přebití. Pokles tlaku v tomto vzduchojemu a v hlavním potrubí je lineární. Snižováním tlaku ve vzduchojemu nízkotlakého přebití se způsobí zmenšení tlaku v prostoru 33. Tím se snižuje tlak na pístnici 19, která nakonec klesne dolů, ventil 26 se uzavře a v průběžném potrubí je přetlak 5 kp/cm^2 . Přebytečný vzduch z průběžného potrubí se vypouští otvorem v pístnici do ovzduší tak dlouho, dokud tlak neklesne na tlak provozní, to je 5 kp/cm^2 .

Ztráty, způsobené netěsnostmi průběžného potrubí a brzdového systému vlakové soupravy se doplňují ve všech polohách rukojeti brzdíče.

Rychlé brzdění

V poloze „rychlé brzdění“ je rychlobrzdny ventil otevřen, ventil nízkotlakého švihu a přerušovací ventil jsou uzavřeny. Tím je hlavní potrubí odděleno od rozvodného ústrojí a otevřeným rychlobrzdny ventilem se vzduch z hlavního potrubí vypouští do atmosféry. V řídicím vzduchojemu je přítom tlak cca $2,8 \text{ kp/cm}^2$ a stejný přetlak je i v kanálu 22, který spojuje rozvodné ústrojí s přerušovacím ventilem.

Kontrola těsnosti brzdové soustavy vlaku

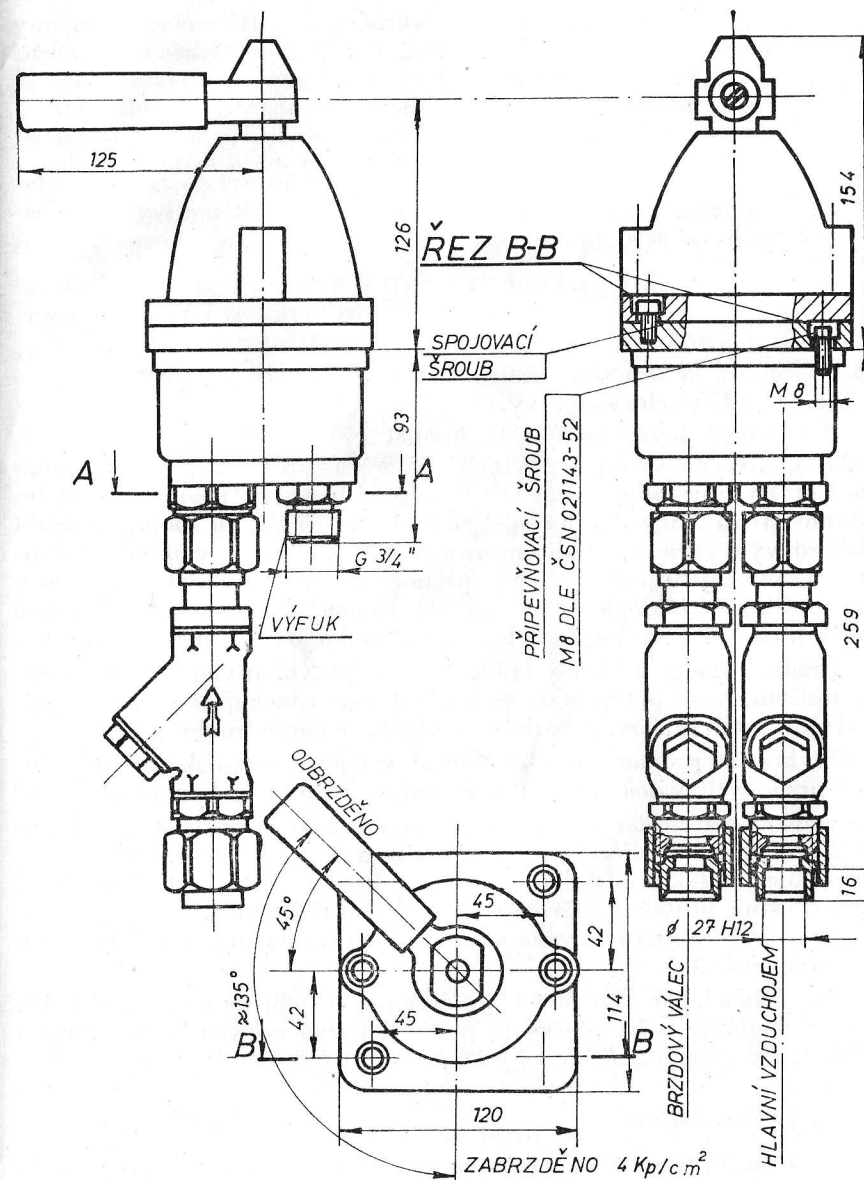
Při kontrole těsnosti se přestaví rukojeť brzdíče do neutrální polohy, ve které jsou všechny ventily, řízené vačkami, uzavřeny a hlavní potrubí je odděleno od rozvodného ústrojí. Průběžné potrubí není doplňováno vzduchem ani se vzduch z něho nevypouští. Těsnost vlakové soupravy se posuzuje podle poklesu tlaku, který se měří tlakoměrem na průběžném potrubí.

Závěrná poloha

Před opuštěním stanoviště se rukojeti brzdíčů přestavují do závěrné polohy a v této poloze se klíčem uzamykají. Všechny ventily, řízené vačkami, jsou ve stejné poloze jako v poloze neutrální. Při přestavování rukojeti z jízdní polohy do polohy neutrální je nutno přejít brzdové polohy, takže před uzamčením brzdíče dojde k zabrzdění lokomotivy i vlakové soupravy. Rukojeť brzdíče na neobsazeném stanovišti musí být vždy v závěrné poloze. Při přechodu z jednoho stanoviště na druhé se nejprve uzamkne brzdíč na opuštěném stanovišti a pak teprve se odemkne brzdíč na stanovišti druhém.

Doprava lokomotivy ve vlaku

Je-li lokomotiva zařazena ve vlaku (nikoli jako lokomotiva činná nebo k službě pohotová), například při přepravě do oprav, musí být



Obr. 137. Brzdíč DAKO—BP

rukojeti obou brzdíčů uzamčeny v závěrné poloze. Hlavní vzduchojemy jsou vypuštěny. Přerušovací ventil v závěrné poloze brzdíče nepropouští stlačený vzduch v žádném směru.

Jízda na přípřeži

Na obsazeném stanovišti se rukojeť brzdíče přestaví do závěrné polohy, ale nezamyká se, aby strojvedoucí přípřežní lokomotivy měl možnost zabrzdít celou soupravu. Druhý brzdíč je v závěrné poloze uzamčen.

19. 6 Přímočinná brzda

Přímočinné brzdy se užívá k brzdění samostatně jedoucí lokomotivy, při posunu a ke krátkodobému zajištění lokomotivy, popřípadě celého vlakového dílu nebo soupravy.

Přímočinná brzda se ovládá brzdíči typu DAKO — BP (923/1, 923/2), kterými se do brzdových válců přivádí vzduch z napájecího potrubí. Vazbu mezi brzdíčem přímočinné brzdy na prvním a druhém stanovišti zajišťuje dvojitá zpětná záklopka 931/3; ta spojuje potrubí k brzdovým válcům s brzdíčem, na kterém je nastaven vyšší tlak. Podobnou vazbu zajišťují mezi obvody přímočinné a obvody samočinné brzdy dvojitě zpětné záklopkovy 931/1 a 931/2. Kohouty 957/2 a 957/3 je možné vyřadit působení přímočinné brzdy u jednoho nebo druhého podvozku.

Brzdíč přímočinné brzdy DAKO — BP je tvořen vlastním brzdíčem a nosičem. Nosič je trvale spojený s hlavním vzduchojemem, s brzdovými válci a s ovzduším. K nosiči se brzdíč připevňuje šroubením.

Při brzdění propouští brzdíč stlačený vzduch z hlavních vzduchojemů do brzdových válců, při odbrzdování se vzduch z brzdových válců vypouští do atmosféry. Velikost tlaku v brzdových válcích se řídí polohou rukojeti brzdíče. Ve všech polohách se brzdíčem DAKO — BP doplňuje úbytek stlačeného vzduchu v brzdových válcích, způsobený netěsnostmi, protože při každém nastaveném tlaku ve válcích se na pístu brzdíče udržuje rovnováha mezi napětím regulační pružiny a tlakem v brzdovém válci.

Při změnách napětí regulační pružiny se pohne píst a s ním dvojventil, který uvolňuje nebo přerušuje průtok stlačeného vzduchu. Nejvyšší tlak v brzdových válcích je $4 \pm 0,1$ kp/cm².

19. 7 Odbrzďovače

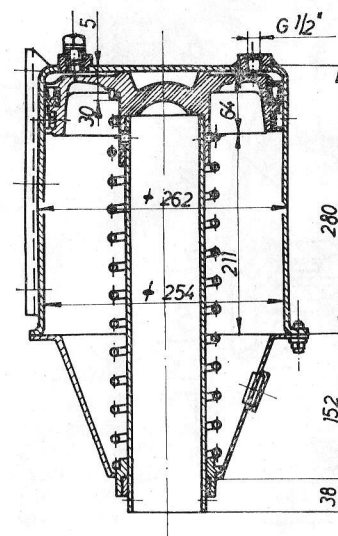
Na každém stanovišti jsou namontovány dva odbrzďovače 937/1, 937/2 a 937/3, 937/4, kterými je možno přímo vypustit vzduch z brzdových válců lokomotivy.

Odbrzďovač má litinové těleso, ve kterém je záklopka ovládaná výkyvnou pákou. Při výkyvu páky se záklopka zdvihne ze sedla a vzduch z válců se vypustí do atmosféry v kabině strojvedoucího.

Paralelně k odbrzďovacím záklopkám je na každém stanovišti připojen tlakoměr (939/2, 939/3), udávající tlak v brzdových válcích podvozku pod příslušným stanovištěm.

19. 8 Přístroje a zařízení napájené z přístrojového vzduchojemu

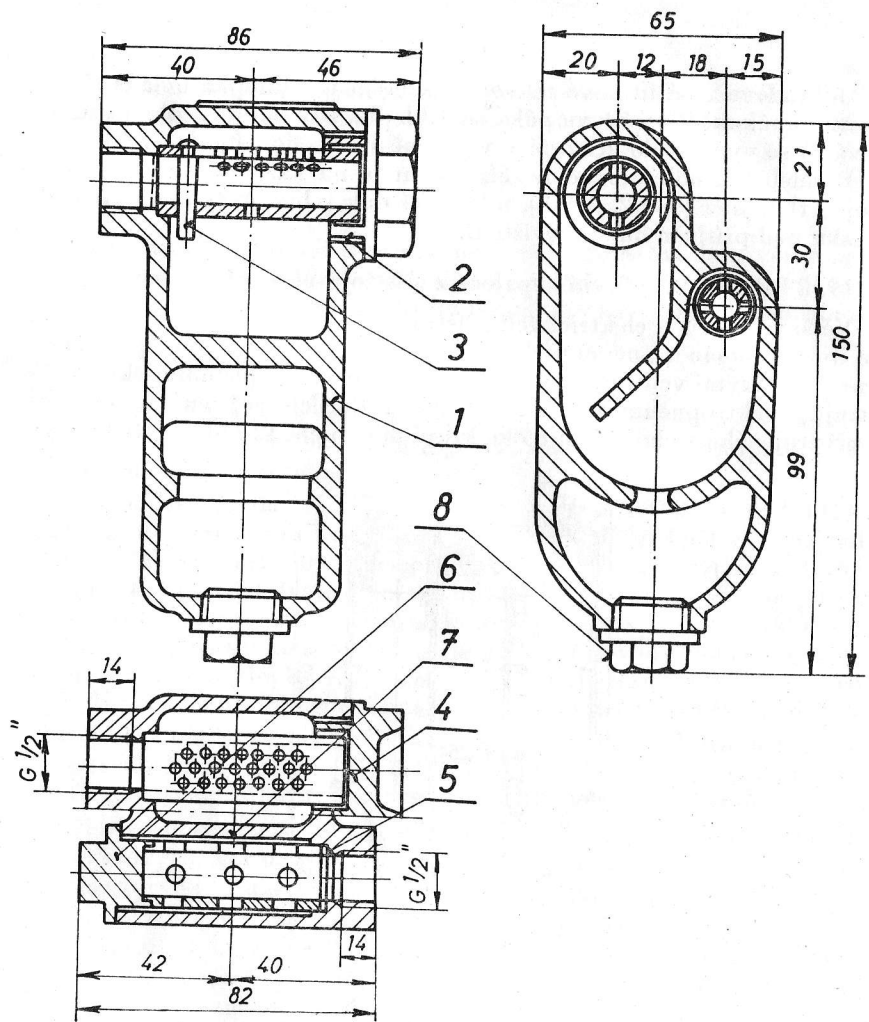
Většina silových elektrických přístrojů lokomotiv E 458.0 a E 426.0 se ovládá pomocí pneumatických servomechanismů, řízených elektropneumatickými ventily. Vzduch pro ovládání elektropneumatických přístrojů, elektropneumatických ventilů a dalších zařízení se odebírá z přístrojového vzduchojemu 906, který má objem 120 litrů. Přístrojový



Obr. 138. Brzdový válec

vzduchojem je chráněn pojistnou záklopkou 943, nastavenou na nejvyšší tlak 5,2 kp/cm². Přístrojový vzduchojem má odvodňovací kohout 964. Přístrojový vzduchojem se plní vzduchem z napájecího potrubí přes uzavírací kohout 957/8, vzduchový filtr 924, škrtič 927 a zpětnou záklopkou 930/4.

Vzduch prochází ve vzduchovém filtru přes vyjímatelnou filtrační vložku do odlučovací komory, kde se změnami průřezu a směru proudu vzduchu dosahuje odloučení vody a oleje. Přes děrovanou trubku, která tvoří druhou filtrační vložku, vystupuje vzduch dále do potrubí.



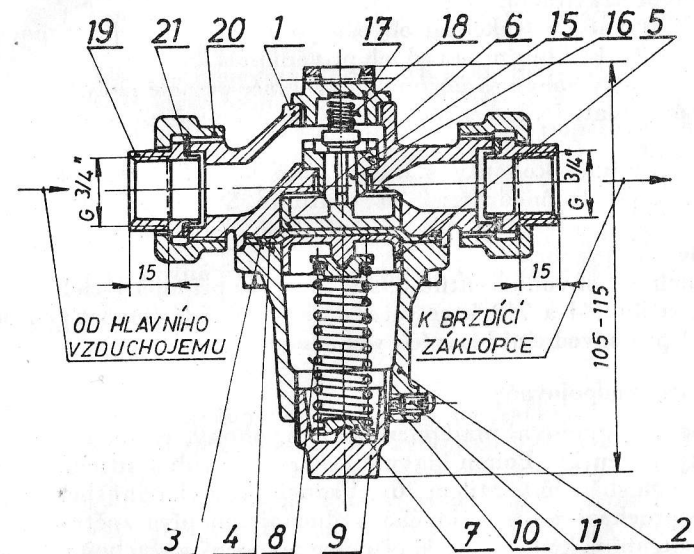
Obr. 139. Vzduchový filtr

1 — těleso filtru, 2 — trubka s otvory, 3 — kolík, 4 — zátka, 5 — síť 0,18
6 — zátka 1/2", 7 — trubka, 8 — zátka

Škrtič upravuje tlak vzduchu na 4,7 kp/cm². Škrtič má dvojdílné litinové těleso. Horní část s přípojovacími hrdly obsahuje regulační ústrojí. Spodní část tvoří pružinovou komoru, která je uzavřena regulačním šroubem. Tento šroub, kterým se nastavuje požadovaný tlak, je pojištěn proti samovolnému otáčení. V regulačním šroubu je otvor spojující spodní prostor škrtiče s ovzduším.

Obě části tělesa jsou spojeny šrouby, z nichž jeden je zajištěn plombou. Mezi horní a spodní část tělesa škrtiče je napnutá pryžová bránice, chráněná před přímými účinky oleje krytem z impregnovaného plátna. Na bránici působí zdola tlak regulační pružiny, shora tlak vzduchu z potrubí.

Regulační pružina v dolní části tělesa škrtiče se opírá o talířek, prohýbá bránici a zvedá tím horní talířek bránice, který otevře záklopku.



Obr. 140. Škrtič

1 — vršek škrtiče, 2 — pružná komora, 3 — bránice, 4 — kryt bránice,
5 — talířek bránice, 6 — talířek bránice, 7 — podložka pružiny,
8 — regulační pružina, 9 — regulační šroub, 10 — vložka, 11 — šroub
15 — sedlo záklopky, 16 — záklopka, 17 — zátka, 18 — pružina záklopky,
19 — nátrubek, 20 — převlečná matice, 21 — těsnění

Přiváděný vzduch prochází do potrubí s upraveným tlakem pravým hrdlem škrtiče. Jakmile tlak vzduchu v tomto potrubí dosáhne velikosti nastavené tlakem regulační pružiny, bránice se prohne směrem dolů, sedlo záklopky se uzavře a odpojí tím přívod vzduchu.

Směr průchodu vzduchu je označen šipkou na tělese škrtiče.

Napájené obvody:

Elektropneumatický ventil pohonu přepojovače trakčních obvodů pro polohu H (pozice 0903) a pro polohu V (pozice 904) je napájena přes koout 962/10.

Pneumatické pohony směrových přepínačů 070 a 080 jsou napájeny přes uzavírací kohouty s odvětráním 962/7 a 962/8. Pohon směrového přepínače 070 je řízen elektropneumatickým ventilem 0703 (pro směr dopředu — P) a ventilem 0704 (Z), pohon směrového přepínače druhé skupiny trakčních motorů 080 je řízen elektropneumatickými ventily 0803 (P) a 0804 (Z). Při poruše motorové skupiny se před zaaretováním směrových válců směrových přepínačů musí vypnout přívod vzduchu příslušným uzavíracím kohoutem.

Silové stykače v trakčním obvodu jsou ovládány elektropneumatickými ventily, ke kterým se vzduch přivádí přes kohouty 962/12 a 962/13.

Pneumatický pohon samočinného vypínače pomalé jízdy 022 se ovládá elektropneumatickým ventilem, který je připojen za uzavírací kohout 962/6.

Přes uzavírací kohouty s odvětráním 962/11 a 962/14 se vzduch přivádí k elektropneumatickým ventilům 592 a 593, které jsou na lokomotivě instalovány pro řízení budoucího **dálkového ovládání samočinných spřáhel**.

Paralelně k obvodu ventilů 592 a 593 jsou připojeny elektropneumatické ventily 741 a 742, kterými se dálkově ovládá činnost ventilů 963/1 a 963/2 pro odvodnění hlavních vzduchojemů.

Sběrače a odpojovač

Sběrače a odpojovač mají pneumatické pohony, ovládané elektropneumatickými ventily. Pohon hlavního sběrače se řídí ventilem 360, pohon pomocných sběračů ventilem 361. Vzduch pro ovládání sběračů a odpojovačů prochází z přístrojového vzduchojemu přes zpětnou záklopkou 930/1 potrubím, ke kterému je připojen **pomocný vzduchojem** 908 o objemu 10 litrů. Tento pomocný vzduchojem je chráněn pojistnou záklopkou 943/2, nastavenou na 5,2 kp/cm². Tlak v desetilitrovém pomocném vzduchojemu a jeho potrubí až ke zpětným záklopkám se měří tlakoměrem 941, připojeným přes kohout s odvětráním 962/4. Přívod k pohonu hlavního sběrače se uzavírá kohoutem 962/3, přívod k ventilu pomocných sběračů kohoutem 962/2. Potrubí k pohonům pomocných sběračů se uzavírá kohouty 961/3 a 961/4. Systém tedy umožňuje vyřadit z činnosti ovládací elektropneumatické ventily hlavního sběrače i pomocných sběračů, popřípadě uzavřít přívod k pohonu každého pomocného sběrače zvlášť.

Uzavření kohoutů ke vzduchovým pohonům sběračů je jednou z nezbytných podmínek pro práci ve strojovně lokomotivy, která se nachází pod nezajištěným trakčním vedením.

Pomocný vzduchojem sběračů a odpojovače se samočinně plní z přístrojového vzduchojemu; tlak v něm zůstává působením zpětné záklopkou 930/1 i při vypuštění přístrojového vzduchojemu. V případě,

že tlak v pomocném vzduchojemu není při uvádění lokomotivy do provozu dostatečný pro zdvižení hlavního sběrače, použije se pro naplnění tohoto vzduchojemu a potrubí buď **pomocný kompresor** 933, jehož motor je napájen z akumulátorové baterie, nebo **ruční kompresor** 934. Tyto kompresory jsou připojeny přes zpětné záklopkou 930/2 a 930/3 paralelně na potrubí od zpětné záklopkou přístrojového vzduchojemu k pomocnému vzduchojemu sběračů a odpojovače.

Pohon odpojovače je k pomocnému vzduchojemu 908 připojen přes kohout 962/1 a elektropneumatické ventily 362 (pro polohu „zapojeno“ (a 363) pro polohu „uzemněno“).

Dálkové ovládání přímočinné brzdy při jízdě na svážném pahrbku je rovněž napájeno stlačeným vzduchem z přístrojového vzduchojemu. Při ztrátě napětí v pomocném trakčním vedení dá napěťové čidlo 840 impuls elektropneumatickému ventilu 841; ten propustí vzduch z přístrojového vzduchojemu přes škrtič 950, který sníží tlak na 2,5 kp/cm², do dvojité zpětné záklopkou umístěné ve výtlakovém potrubí brzdičů DAKO — BP. Tím se uvede do činnosti přímočinná brzda. Dálkové ovládání brzdy je možné vyloučit uzavřením kohoutu 962/9.

19. 9 Ostatní pneumatická zařízení

Signalizační zařízení

Lokomotiva je vybavena pneumatickou houkačkou 935 a píšťalou 936, které se ovládají elektropneumatickými ventily 462 a 463. Protože lokomotiva s vadným zařízením pro zvuková výstražná znamení je podle předpisů ČSD nezpůsobilá služby, jsou elektropneumatické ventily umístěny tak, aby je bylo možno při poruše elektrického ovládacího vybavení uzavřít ručně. Tlak vzduchu, přiváděného z napájecího potrubí přes uzavírací kohout 958/1, upravuje se ve škrtiči 926/1 na 7 kp/cm².

Pískování

Stlačený vzduch pro ovládání pískování se odebírá z napájecího potrubí přes uzavírací kohout 957/5 a škrtič 926/2, kterým se tlak snižuje na 7 kp/cm². Pískování při jízdě vpřed se ovládá elektropneumatickým ventilem 460, pískování při jízdě vzad elektropneumatickým ventilem 461. Tyto ventily ovládají ventily pískovačů, připojené k napájecímu potrubí: při jízdě vpřed ventil 928/1, při jízdě vzad ventil 928/2. Ventil 928/1 vpouští vzduch do písečníků 1. nápravy 932/1, 932/2 a 3. nápravy 932/5, 932/6, ventil 928/2 vpouští vzduch do písečníků 4. nápravy 932/7, 932/8 a 2. nápravy 932/3, 932/4.

Těleso ventilu pískovače tvoří dva díly. Mezi ně je vložena pryžová bránice, jež unáší talířek ovládací uzavírací ventil. Uzavírací ventil má pryžokovové sedlo vedené v pouzdru zalisovaném v horní polo-

vině tělesa. Do sedla je uzavírací ventil přitlačován pružinou, která se opírá o uzavírací zátku na horní části tělesa.

Ventil pískovače se ovládá elektropneumatickým ventilem 460 nebo 461, který vpouští řídicí vzduch do spodní části ventilu pískovače. Řídicí vzduch působí na bránici a ta prostřednictvím talířku zdvihne uzavírací ventil. Tím se otevře přívod vzduchu z napájecího potrubí do písečnickových kolen. Po uzavření ventilu 460 nebo 461 odvětrá stlačený vzduch z prostoru pod bránicí a přitlačovací pružina uzavře uzavírací ventil a pískování se přeruší.

Zařízení pro vyrovnávání nápravových tlaků

Zařízení pro vyrovnávání nápravových tlaků je připojeno k napájecímu potrubí přes uzavírací kohout s odvětráním 962/5. Tlak vzduchu se ve škrtiči 966 redukuje na 2 kp/cm². Po otevření některého z elektropneumatických ventilů pro vyrovnávání nápravových tlaků (při jízdě vpřed ventilu 391, při jízdě vzad ventilu 392) se plní jeden z vyrovnávačů (965/1 nebo 965/2). V činnosti je vždy první pneumatický válec ve směru jízdy. Tlak ve válci vyrovnávače je konstantní (2 kp/cm²); je-li tažná síla menší než 7 Mp, jsou vyrovnávače bez tlaku.

Bezpečnostní brzda

Šoupátko bezpečnostní brzdy 589 je připojeno k průběžnému potrubí samočinné brzdy přes uzavírací kohout 960, zaplombovaný v otevřené poloze. Šoupátko je ovládáno elektropneumatickým ventilem 589/1, řízeným obvodou liniového vlakového zabezpečovače.

Tlakové spínače brzdy

Tlakový spínač samočinné brzdy 336 je připojen k průběžnému potrubí přes filtr 925/2. Tento spínač zajišťuje vazbu mezi ovládním brzdy a ovládním trakčních obvodů, vysvětlenou v kapitole o ovládním lokomotivy. Při poklesu tlaku v průběžném potrubí na 3,5 kp/cm² vypne tento spínač hlavní vypínač v případě, že by současně byl zařazen některý jízdni stupeň.

Tlakový spínač přímočinné brzdy je připojen na potrubí přímočinné brzdy.

Kohouty nouzové brzdy

Na stanovištích strojvedoucího jsou umístěny uzavírací kohouty 956/1 a 956/2, které jsou připojeny k průběžnému potrubí samočinné brzdy. Otevřením těchto kohoutů je možné nouzově zabrzdit celou vlakovou soupravu.

Stěrače skel čelních oken (pozice 938) mají rovněž pneumatický pohon. Jsou připojeny k napájecímu potrubí přes filtry 925/3 a 925/4 a kohouty 961/1 nebo 861/2, kterými se přímo ovládají.

Spojkové hlavice 952/1 a 952/2, připojené k napájecímu potrubí přes kohouty 958/2 a 958/4, umožňují použití stlačeného vzduchu z hlavních vzduchojemů lokomotivy pro různé účely, popřípadě naplnění hlavních vzduchojemů lokomotivy ze zdroje mimo vozidlo.

20. OBSLUHA LOKOMOTIV E 458.0 A E 426.0

Lokomotivu mohou obsluhovat jen osoby, které jsou k tomu podle předpisů ČSD oprávněny. Podmínky pro obsluhu zařízení elektrických lokomotiv při opravách a při zkoušení po opravách a prohlídkách stanoví provozní řády lokomotivních dep. Kvalifikaci osob oprávněných k manipulacím na elektrických lokomotivách určuje obecně norma ČSN 34 3100.

Rozsah prohlídky před uvedením do provozu, při předávání a přejímání lokomotivy mezi četami (na ose) a při předávání lokomotivy do oprav stanoví směrnice pro provozní ošetření, provozní řády lokomotivních dep a místní technologické předpisy. Zásadně je třeba provádět před uvedením do provozu, při přejímání a předávání lokomotivy zběžnou prohlídku hlavních částí, zejména pojezdu, kontrolu funkce brzdového zařízení, obsluhu rychloměrů a odvodnění hlavních vzduchojemů.

Podmínky pro uvedení vozidla do provozu stanoví předpisy ČSD. V Pravidlech technického provozu železnic jsou specifikovány závady, s kterými nesmí být lokomotiva zařazena do provozu. U lokomotivy E 458.0 a E 426.0 je nutno stejně jako u ostatních stejnosměrných vozidel zdůraznit, že elektrická výzbroj musí mít při zařazení do provozu izolační odpory, stanovené předpisem ČSD V 25.

20. 1 Uvedení lokomotivy do provozu

Předpokládáme, že lokomotiva je přistavena pod trakční vedení 3 000 V ss (lokomotiva E 426.0 pod vedení s napětím 1 500 V ss) a zajištěna proti samovolnému pohybu. Akumulátorová baterie je v dobrém stavu a vypnuta, všechna elektrická výzbroj včetně liniového vlakového zabezpečovače je v klidové poloze, všechna pneumatická zařízení jsou bez stlačeného vzduchu, dveře kapot jsou uzavřeny.

Pro uvedení lokomotivy do provozu je třeba:

- jističem 815 zapnout akumulátorovou baterii,
- kontrolovat polohu ukazatelů stavu hlavního samočinného vypínače, samočinného vypínače pomalé jízdy a stykače vlakového topení,
- zkontrolovat ukazatel stavu poruchové signalizace,
- zkontrolovat polohu stykače topení stanoviště,
- přepínač řízení nastavit do polohy 1 (provoz *H*),
- spínačem 814 zapnout pomocný kompresor, ponechat v chodu

pouze do dosažení tlaku v pomocné jínce sběračů a odpojovače 4,7 kp/cm²,

- ovládačem 341 zapnout hlavní samočinný vypínač, zapnutí kontrolovat na ukazateli stavu,
- otevřít uzavírací kohout vzduchového pohonu sběrače 962/1,
- ovládačem 351 přeložit odpojovač z polohy „uzemněno“ do polohy „zapojeno“, kontrolovat signální světla 510, 511,
- po zvednutí hlavního sběrače kontrolovat napětí v trakčním vedení (2 000 až 3 600 V, případně 1 000 až 1 800 V),
- ovládačem 411 zapnout kompresorové soustrojí,
- ovládačem 413 spustit ventilátorové motory,
- odemknout brzděč DAKO — BS 2.

Tím je lokomotiva připravena k funkčním zkouškám a k jízdě. Postup při provozu na svážném pahrbku je uveden v kapitole 22.

20. 2 Funkční zkoušky

Pokud se nepřejímá lokomotiva v provozu (na ose), provádí se při uvádění do provozu funkční zkouška ovládnutí lokomotivy z obou stanovišť v tomto rozsahu:

Bez trolejového napětí po naplnění hlavních vzduchojemů je nutno ověřit

- ovládnutí odpojovače,
- ovládnutí hlavního vypínače,
- ovládnutí přepojovače trakčních obvodů,
- ovládnutí směrových přepínačů,
- obvod ovládnutí sběračů (při uzavřeném kohoutu 962/1),
- ovládnutí samočinného vypínače pomalé jízdy,
- činnost kontrolérů a ovládnutí stykačů v trakčním obvodu,
- ovládnutí stykače vlakového topení,
- funkci osvětlení,
- funkci pomocných zařízení,
- funkci akustických výstražných signálů,
- funkci brzdového zařízení.

Po připojení na napětí trakčního vedení je nutno ověřit

- funkci sběrače,
- funkci samočinného ovládnutí kompresorového soustrojí, tlak v hlavních vzduchojemech při zapnutí a při vypnutí kompresoru,
- funkci nabíjecích dynam,
- funkci vytápění kabiny strojvedoucího,
- funkci směrových přepínačů,

— funkci ventilátorů rozjezdových odporníků (zařazením rozjezdových stupňů při zabrzděné lokomotivě). Ventilátory se mají rozbíhat od 4. stupně výše.

20. 3 Uvedení lokomotivy do provozu při poruše akumulátorové baterie

Při nedostatečném napětí akumulátorové baterie (méně než 36 V), kdy nelze při uvádění do provozu použít pomocný kompresor a nelze ani zaručit funkci ovládnutí elektrických a elektropneumatických přístrojů, je pro uvedení lokomotivy do provozu nutno:

- zajistit lokomotivu pro manipulaci ve strojovně,
- ručně přestavit přepínač 207 do polohy A 1 — A 3, B 1 — B 3,
- ručním kompresorem naplnit pomocný vzduchojem sběračů a odpojovače na 4 kp/cm²,
- uzavřít dveře do strojovny,
- jističem 815 zapnout akumulátorovou baterii,
- přepínač řízení nastavit do polohy 1,
- ručně přeložit odpojovač do polohy „zapojeno“,
- otevřít uzavírací kohout vzduchového pohonu hlavního sběrače,
- stlačit kotvu elektropneumatického ventilu hlavního sběrače 0013 a zvednout tak sběrač.

Po zdvižení sběrače se rozběhnou ventilátorová soustrojí pohánějící nabíjecí dynamy; pak lze spustit kompresorové soustrojí,

Nelze-li akumulátorovou baterii nabít, je možné lokomotivu udržovat v nouzovém provozu při trvalém chodu ventilátorových motorů. Používání tohoto způsobu je pro běžný provoz nepřipustné, protože při něm není zajištěna dokonalá ochrana obvodů pomocných pohonů hlavním vypínačem. Ochrany pomocných pohonů by v tomto stavu sice působily na hlavní vypínač, k vypnutí poruchového stavu by však došlo teprve po výpadku hlavního samočinného vypínače a spuštění sběrače.

Po nabití akumulátorové baterie je nutno vypnout hlavní vypínač. Ventilátorové soustrojí se vypne spuštěním sběrače. Přepojovač pomocných pohonů je nutno postavit do základní polohy.

20. 4 Jízda

Po uvedení lokomotivy do provozu je možné nastavit na kontroléru směrových přepínačů směr jízdy a řídicím kontrolérem spínat jednotlivé jízdni stupně.

První polohou řídicího kontroléru je poloha označená „x“, jež slouží k prověření řídicích obvodů. V této poloze řídicího kontroléru zůstává

trakční obvod neseprnutý. Teprve zařazením prvního jízdního stupně se trakční obvod uzavře a lokomotiva vyvine tažnou sílu. Zařazování jednotlivých stupňů vyžaduje sledování trakčního proudu. Od čtvrtého jízdního stupně je třeba sluchem kontrolovat, zda pracují ventilátory rozjezdových odporů. Přestože všechny jízdni stupně jsou dimenzovány pro trvalé zatížení, je třeba co nejdříve zařadit hospodárný stupeň, aby nedocházelo k energetickým ztrátám a zbytečnému zatěžování zařízení lokomotivy.

Manipulace s řídicím kontrolérem má být plynulá, aby se kontrolér a stykače v trakčním obvodu zbytečně neopotřebovaly. Stejně jako u ostatních elektrických lokomotiv je vhodné vyvarovat se zejména stavů, kdy je lokomotiva uváděna do skluзу.

Při dosažení hospodárneho stupně v paralelním zapojení motorových skupin je možno zařadit další tři jízdni stupně, při kterých je zeslabeno buzení trakčních motorů. I když jsou tyto stupně na lokomotivě proto, aby se v provozu používaly, musíme si zvláště za zhoršených povětrnostních podmínek, nebo při značném znečištění lokomotivy (například při práci na postrku) uvědomit, že zeslabováním buzení se komutace trakčních motorů zhoršuje a motory jsou náchylnější k přeskokům.

20. 5 Odstavení lokomotivy

Při odstavení lokomotivy je nutno:

— uvést řízení do klidové polohy (přestavit do nulové polohy řídicí kontrolér a kontrolér směrových přepínačů, vypnout ventilátorové motory, vypnout kompresorové soustrojí, vypnout topení stanoviště, spustit sběrač, přestavit odpojovač do polohy „uzemněno“, vypnout hlavní vypínač, uzavřít kohouty sběračů),

- uzamknout ovládací panel řízení,
- vypnout jistič akumulátorové baterie a jistič rozmrazovačů čelních skel,
- lokomotivu zajistit proti samovolnému pohybu a uzamknout.

20. 6 Vstup do strojoven

Před vstupem do strojoven je nutno:

- vypnout pomocné pohony,
- spustit sběrač do zaklesnuté polohy,
- uzavřít kohouty pneumatických pohonů hlavního sběrače a pomocných sběračů,
- vypnout hlavní vypínač, vypnutí kontrolovat podle ukazatele stavu a podle kilovoltmetru,
- přeložit odpojovač do polohy „uzemněno“,
- vypnout spínač řízení a uzamknout ovládací panel klíčem, který si ponechá osoba vstupující do strojovny,

— pohledem zkontrolovat spuštění sběrače a jeho vzdálenost od trakčního vedení,

— před jakoukoli manipulací ve strojovně vybit náboj kondenzátoru 180 zkratováním jeho svorek vybíjecí tyčí.

Při výstupu na střechnu lokomotivy a při manipulacích na střechných kapot musí být lokomotiva buď na koleji bez trakčního vedení, nebo musí být trakční vedení spolehlivě odpojeno a před lokomotivou a za lokomotivou spojeno uzemňovací tyčí s kolejí.

20. 7 Zakázané manipulace

Přestože všechny zakázané manipulace, které by mohly způsobit úraz obsluhy, jsou blokovány nebo zajištěny jednoduchými provozními pravidly, překonává někdy vynalézavost obsluhy předvídatost a možnosti konstruktéra a v provozu se praktikují manipulace, které mohou způsobit přímé ohrožení osob. Kromě dodržování bezpečnostních vzdáleností od trakčního vedení zdůrazňujeme přísný zákaz vyřazování blokovacích koncových spínačů, otevírání přišroubovaných dveří k výzbroji pod nezajištěným trakčním vedením, ruční manipulací s hlavním vypínačem a zásadu uzamykání řízení a uzavírání vzduchových kohoutů sběračů před každým vstupem do strojovny.

Chyby při obsluze elektrických lokomotiv si vyžádaly u všech dosud vyrobených typů zbytečné oběti na lidských životech; žádné urychlení provozu a zjednodušení manipulací proto nemůže ospravedlnit porušování bezpečnostních předpisů.

20. 8 Obsluha lokomotivy s poruchou

Dojde-li k poruše trakčního motoru, je možné vyřadit trakční motory jednoho podvozku z provozu a pokračovat v jízdě pouze se dvěma trakčními motory. Směrový přepínač příslušné motorové skupiny se musí ve strojovně přestavit ručně do polohy „0“, zajistit západkou a přívod jeho vzduchového pohonu se musí uzavřít. Tím je tato motorová skupina vyřazena. Systém blokování směrových přepínačů současně zajišťuje, že řídicím kontrolérem lze nastavit nejvýše 22. jízdni stupeň.

Při poruše ventilátorového soustrojí trakčního motoru je možné dojet se samotnou lokomotivou bez jakékoli zátěže. Při poruše ventilátorového motoru rozjezdových odporů nesmí být lokomotiva uvedena do provozu a nesmí ani dojet vlastní silou.

20.9 Nakolejování lokomotiv E 458.0 a E 426.0

V případě vyšinití je nutno zachovávat pravidla, jež zabrání deformacím hlavních nosných částí lokomotivy. Všechny části pojezdu

jsou zajištěny tak, aby při zvedání skříně lokomotivy zůstaly v místech svého uložení. V žádném případě se nesmí lokomotiva zvedat za návarky pro závěsná lana na hlavním rámu. Tyto návarky jsou umístěny a dimenzovány tak, aby vyhovovaly pro zvedání samotné skříně lokomotivy. Při zvedání celého vozidla za tyto návarky by mohlo dojít k deformacím hlavního rámu.

V každém případě se doporučuje zvedat pouze jednu stranu lokomotivy a jako zvedacího místa přitom použít příčník lokomotivní skříně, v němž je uloženo ložisko otočného čepu.

Pro prohlídky lokomotiv po vyšínutí platí zvláštní směrnice ČSD, které ve většině případů předepisují vyvážení lokomotivní skříně a zevrubnou prohlídku pojezdu. V každém případě však je nutno kontrolovat, zda při nevhodě a nakolejování nedošlo k deformacím příčníku lokomotivní skříně a otočného čepu, kontrolovat vůle mezi narážkami ložiskových domků a rámy podvozků a vůle mezi narážkami rámu podvozků a narážkami na rámu skříně.

21. PROVOZ LOKOMOTIV E 458.0 NA SVÁŽNÉM PAHRBKU

21. 1 Pevná trakční zařízení na svážném pahrbku

Svážné pahrbky, obsluhované stejnosměrnými posunovacími lokomotivami E 458.0, jsou postupně vybavovány pevným trakčním zařízením, které umožňuje dálkové ovládání lokomotivy při cizím buzení trakčních motorů (režim V).

Pevná trakční zařízení svážných pahrbků a vybavení lokomotivy odpovídají těmto podmínkám a požadavkům:

- umožňují sunutí posunované soupravy o váze 1 500 Mp stálou rychlostí 2 až 5 km/hod,
- umožňují odraz posunovaného dílu,
- umožňují zabrzdění a odbrzdění lokomotivy bez manipulace na lokomotivě,
- umožňují změnu směru jízdy bez manipulace na lokomotivě,
- umožňují práci lokomotivy na výtazné koleji o délce až 600 m,
- umožňují dálkové automatické řízení lokomotivy ze stanoviště vedoucího posunu, které dodržuje určité předem zvolené proudové zatížení trakčních motorů,
- umožňují dálkové řízení lokomotivy ze stanoviště vedoucího posunu, při němž proud trakčních motorů je řízen ručně,
- umožňují optickou indikaci připojení pomocných sběračů na stanovišti vedoucího posunu,

— umožňují blokovat dálkové ovládání lokomotivy s polohou spádovištního návěstidla,

— umožňují zásah strojvedoucího a převzetí řízení obsluhou lokomotivy.

Pomocné trakční vedení

Pomocné trakční vedení je umístěno do nástavce průjezdného průřezu I SM_E . Pomocné trakční vedení je kompenzované, zavěšené na příchytkových stožárech, uchycených na patách kolejnic pomocí drobného kolejiva. Trolejový drát je měděný, jeho průřez je 80 mm². K napájecímu zařízení je trakční vedení připojeno přes uzamykatelný ruční odpojovač.

Napájecí zařízení

Zdrojem pro napájení pomocného trakčního vedení regulovatelným napětím $-1\ 000\ V \div 0 \div +1\ 000\ V$ je Ward — Leonardovo soustrojí, které se skládá z těchto strojů:

- asynchronní motor s kotvou nakrátko (typ AD 1211-4, 200 kW, $3 \times 380\ V$, 50 Hz, 1480 ot/min, spouštění Y-D),
- stejnosměrné dynamo s cizím buzením (typ A 3648 F/4, 180 kW, 1 000 V, 180 A, 1 500 ot/min. Cizí buzení: 220 V, 5A),
- budič s cizím a derivačním buzením (typ A 2018/4, 3,5 kW, 220 V, 16 A, 1 500 ot/min).

Všechny stroje jsou umístěny na společném rámu, betonový základ je oddělen od konstrukce budovy korkovou vložkou.

Rozváděč

Rozváděč má skříňové provedení a je sestaven ze standardních prvků. Rozváděč má tato pole:

- přívodní s hlavním vypínačem přívodu $3 \times 380\ V$,
- pole stykačů a relé pomocných obvodů, v němž jsou umístěny převodníky pro automatickou regulaci,
- pole automatických regulačních prvků (Erset),
- stejnosměrný rozváděč vn.

Ovládací pult

Ovládací pult obsahuje tlačítka, signální světla, spínače, měřicí přístroje, řídicí potenciometr a reostat buzení. Pult je přizpůsoben pro ovládání stojící nebo sedící osobou.

Strojní zařízení, přístrojová a ovládací část jsou unifikované, prostorové uspořádání strojovny, umístění ovládacích přístrojů a rozváděčů se liší podle stavební dispozice stanoviště vedoucího posunu.

Automatická regulace při dálkovém řízení

Zařízení umožňuje samočinnou regulaci napětí v pomocném trakčním vedení na hodnotu zadanou potenciometrem na ovládacím pultu při současně nastaveném proudovém omezení.

Buzení budiče je napájeno z řízeného tyristorového usměrňovače. Napětovou vazbu zprostředkuje převodník napětí a napěťový dělič, připojený na výstupní svorky dynamy.

Zpětná vazba mezi řízením tyristorového budičového usměrňovače a výstupním proudem napájecího zařízení způsobuje odbuzování dynamy a ustálení proudu. Maximální proud je při automatické regulaci nastaven na 240 A.

Ruční regulace

Při ruční regulaci musí ovládající obsluha sledovat proud v kotvách trakčních motorů na ampérmetru umístěném na ovládacím stanovišti. Proud v kotvách trakčních motorů je závislý na zátěži. Při sunutí dílu o váze 800 Mp se při napětí v pomocném trakčním vedení do 500 V proud pohybuje v rozmezí 100 až 120 A. Zařízení pro odraz umožňuje během dvou vteřin nárůst proudu ze 100 na 950 A.

Změna směru jízdy posunovací lokomotivy se řídí změnou polarit trakčního vedení. Této změny se dosahuje reverzační buzení dynamy.

Součinnost lokomotivy a pevného zařízení ukazuje, že způsob dálkového ovládání při práci na svážném pahrbku plně pro provoz vyhovuje. Dobře se osvědčil i systém ovládání brzdy napěťovým čidlem. K automatickému odbrzdování dochází přibližně 3 vteřiny po dosažení potřebného napětí na čidle lokomotivy (cca 70 V).

Závislost mezi spádovištním návěstidlem a regulací jízdy

Regulační zařízení zajišťuje tyto závislosti:

- při návěsti „Sunout zakázáno“ je pomocné trakční vedení vždy bez napětí, lokomotiva je tedy po přepnutí na provoz V zabrzděna,
- k zabrzdění lokomotivy dojde při přestavení spádovištního návěstidla do polohy „Stůj“,
- při návěsti „Stůj Z“ lze lokomotivu uvést do pohybu pouze směrem od svážného pahrbku,
- při sunutí se používá pouze návěst „Rychle sunout“, nezávisle na tom, jakou rychlost v rozmezí do cca 5 km/hod nastaví obsluha dálkového ovládání.

21. 2 Obsluha lokomotivy na svážném pahrbku

Předpokládáme, že souprava je umístěna na výtažné koleji, lokomotiva zabrzděna přímočinnou brzdou, elektrická výzbroj lokomotivy je v provozním stavu, hlavní sběrač zdvižen, přepínač řízení v poloze H. Pro přípravu k sunutí při dálkovém ovládání a cizím buzení trakčních motorů je nutno provést tyto manipulace:

- nastavit kontrolérem směrových přepínačů směr k pahrbku,
- ručně vytočit pomocný sběrač do pracovní polohy. Používá-li se jen jeden sběrač, musí být u druhého sběrače uzavřen přívod vzduchu k pohonu a přemostěn pomocný kontakt,
- přepnout přepínač řízení do polohy V; v tomto okamžiku dojde k samočinnému zabrzdění přímočinnou brzdou lokomotivy,
- zkontrolovat napětí v pomocném trakčním vedení,
- je-li napětí v pomocném trakčním vedení menší než 100 V, zapnout samočinný vypínač 022,
- odbrzdit lokomotivu brzděčem DAKO BP — 2,
- oznámit vedoucímu posunu ukončení přípravy k sunutí.

Při přechodu z režimu V na režim H se provedou tyto manipulace:

- přepnutí přepínače řízení do polohy H,
- zabrzdění lokomotivy přímočinnou brzdou,
- kontrola vypnutí vypínače 022,
- kontrola spuštění pomocných sběračů a jejich natočení do klidové polohy.

22. ÚDRŽBA

Uspořádání periodické preventivní údržby lokomotivy E 458.0 a E 426.0 vychází ze současných udržovacích řádů elektrických lokomotiv ČSD a z doporučení výrobce, které je v záruční době závazné a jehož dodržování je jednou z podmínek garance za lokomotivu.

V záruční době se budou provádět tyto druhy periodických prohlídek v lokomotivních depech:

Prohlídka	Kilometrický výkon	Nejdelší časový interval
E 1	8 500—10 000	2 měsíce
E 2	17 000—20 000	4 měsíce
E 3	50 000—65 000	1 rok

Kromě těchto prohlídek se provádí takzvané provozní ošetření. Jeho rozsah a organizace se liší podle provozních podmínek v jednotlivých depech. Provozní ošetření zahrnuje především materiální ošetření, tj. vybavení lokomotivy pískem, mazivy, dále prohlídku pojezdu lokomotivy a kontrolu sběrače. Provozní ošetření provádějí specializované čety nebo na některých výkonech jsou úkony, předepsané při provozním ošetření, rozděleny do provozních přestávek a zajišťovány strojevodcům.

Po ujetí 100 až 130 000 km, nejvýše však po dvou letech budou provedeny dílenské opravy E 4.

Po uplynutí záruční doby se předpokládá přechod na nový ekonomický způsob udržování elektrických lokomotiv, který v současné době připravuje odbor lokomotivního hospodářství federálního ministerstva dopravy. U lokomotiv E 458.0 a E 426.0 se předpokládají tyto stupně údržby:

Označení	Název	Kilometrický výkon
Em	Malá prohlídka	14 000 — 20 000
Ev	Velká prohlídka	98 000 — 140 000
ES	Střední oprava	196 000 — 280 000

Všechny výkony budou převáděny na lokomotivní kilometry. Práce na posunu bude převáděna na lokomotivní kilometry podle pravidla, že jedna hodina posunu je rovnocenná 25 km.

V následujících tabulkách jsou uvedeny nejnútnejší rozsahy kontrol v lokomotivních depech při současném stavu údržby. Volné sloupce jsou připraveny jako pomůcka pro spolupráci nejširšího kolektivu pracovníků elektrické trakce na novém ekonomickém udržovacím řádu.

ROZSAH PERIODICKÝCH PROHLÍDEK V LOKOMOTIVNÍCH DEPECH

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E 1	E 2	E 3	Em	Ev
Podvozek	Kontrola šroubových a svařovaných spojů	×	×	×		
	Kontrola vůle mezi narážkami domku nápravového ložiska a rámem podvozku (30^{+5}_{-10} mm)		×	×		
	Kontrola svislé vůle mezi narážkou podvozku u H 2 H 3 a hlavním rámem (50^{+5}_{-10} mm)				×	
	Kontrola podélné vůle mezi čelníky rámu podvozků u H 1 a H 3 a rámem skříně (60^{+5}_{-10} mm)			×		
Dvojkolí	Kontrola opotřebenosti obručí	×	×	×		
	Kontrola polohy kotouče na nápravě, kontrola, zda není uvolněna nebo pootočená na obruč	×	×	×		
	Kontrola těsnosti krytu ozubených kol	×	×	×		
	Kontrola stavu oleje v krytu ozubených kol	×	×			
	Výměna oleje v krytu ozubených kol			×		
	Domazání nápravového ložiska		×			
	Výměna tuku v nápravovém ložisku			×		
Vypružení skříně	Kontrola pružin (trhliny)	×	×	×		
	Kontrola šikmých závěsek, unášečů a silenbloku	×	×	×		
	Kontrola těsnosti tlumičů			×		
	Kontrola těsnosti olejové vany opěry skříně a doplnění oleje	×	×	×		
Otočný čep	Kontrola těsnosti olejové vany a doplnění oleje			×		

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
Tažné a narážecí ústrojí	Kontrola výšky nárazníků			×		
	Kontrola upevnění a domazání	×	×	×		
Brzda	Kontrola odlehlosti brzdových špalíků (7—12 mm), kontrola opotřebení (min. tloušťka 35 mm)	×	×	×		
	Kontrola ruční brzdy	×	×	×		
	Kontrola zdvihu pístu v brzdových válcích (60—120 mm)	×	×	×		
	Rozložení a vyčištění brzdíků Dako BS—2 a Dako BP			×		
	Kontrola funkce brzdíků	×	×	×		
	Čištění sítěk před brzdíči	×	×	×		
	Demontáž pneumatických a elektro-pneumatických přístrojů, čištění potrubí			×		
	Kontrola těsnosti napájecího potrubí a hlavních vzduchojemů, a potrubí průběžné brzdy. (Při jmenovitém tlaku smí být úbytek nejvýše 0,2 kp/cm ² za 10 minut)	×	×	×		
	Kontrola rychlobrzdy: při zabrzdění na jednom stanovišti nesmí být přírůstek tlaku v průběžném potrubí větší než 0,1 kp/cm ²	×	×	×		
	Kontrola těsnosti obvodů přímočinné brzdy (při tlaku 3,8 kp/cm ² v brzdovém systému nesmí být pokles tlaku větší než 0,4 kp/cm ² během 10 minut)	×	×	×		
	Kontrola těsnosti obvodů samočinné brzdy (při rychločinném zabrzdění nesmí být pokles tlaku v brzdových válcích větší než 0,3 kp/cm ² během 10 minut)	×	×	×		
Kontrola těsnosti ostatní pneumatické výbroje (pokles tlaku nesmí být větší než 0,4 kp/cm ² za 10 minut)	×	×	×			
Funkční zkouška brzdy	×	×	×			

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
Pneumatická výzbroj	Funkční zkouška	×	×	×		
	Kontrola nastavení škrtičů, čištění škrtičů			×		
	Demontáž a čištění filtrů		×	×		
	Demontáž a čištění odkapnic zpětných záklopek, uzavíracích kohoutů, ventilů pískovače, odvodňovacích ventilů			×		
	Kontrola nastavení pojišťovacích ventilů: — u hlavního vzduchojemu a napájecího potrubí 11 kp/cm ² — u přístrojového vzduchojemu 5,5 kp/cm ² — u pomocného vzduchojemu sběračů 5,2 kp/cm ²				×	
	Demontáž a rozložení elektropneumatických ventilů				×	
	Funkční kontrola vyrovnávačů nápravných tlaků				×	
Lokomotivní skřín	Čištění vzduchových nasávacích filtrů	×	×	×		
	Kontrola těsnění		×	×		
	Kontrola upevnění kapot, kontrola šroubových spojů			×		
	Dotazení klínů a rozpěracích matic zátěží			×		
	Kontrola upevnění zátěží	×	×	×		
Kompresor	Demontáž a čištění nasávacích filtrů	×	×	×		
	Kontrola chodu, kontrola ventilů	×	×	×		
	Kontrola dotažení náhonových řemenů	×	×	×		

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
trakčních obvodů	metrem			×		
	Kontrola proklesu kontaktů	×	×	×		
	Kontrola tloušťky kontaktů			×		
	Funkční zkouška	×	×	×		
	Rozložení vzduchového pohonu			×		
Trakční motor	Kontrola délky kartáčů	×	×	×		
	Kontrola pružnosti kartáčových pružin	×				
	Kontrola tlaku kartáčových pružin dynamometrem		×	×		
	Kontrola vůle kartáčů v krabičkách			×		
	Kontrola vzdálenosti kartáčových držáků od praporeců komutátoru a od komutátoru			×		
	Kontrola ovality komutátoru Čištění drážek komutátoru skelným kartáčem			×		
Vyjmutí mazacích polštářů tlapových ložisek, praní, napuštění olejem			×			
Motory pomocných pohonů	Kontrola délky kartáčů	×	×	×		
	Dynama					
Dynamy	Kontrola pružnosti kartáčových pružin	×	×			
	Kontrola přitlaku kartáčových pružin dynamometrem			×		
	Kontrola vůle kartáčů v krabičkách			×		
	Čištění drážek komutátoru skelným kartáčem		×	×		
	Kontrola ovality komutátoru			×		
	Kontrola oběžných kol ventilátoru		×	×		

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
	Kontrola upevnění ventilátorů		×	×		
	Kontrola spojovacích měchů ventilátorových soustrojí					
	Kontrola napnutí klínových řemenů	×	×	×		
Pomocné pohony mn, výzbroj mn	Kontrola kartáčů motorků			×		
	Kontrola funkce		×	×		
Spojky a zásuvky vlakového topení	Kontrola zámků	×	×	×		
	Kontrola čistoty odvodňovacích otvorů	×	×	×		
Akumulátorová baterie	Kontrola hladiny elektrolytu, dolití destilovanou vodou	×	×	×		
	Kontrola hustoty elektrolytu		×	×		
	Kapacitní zkouška			×		
Nabíječ	Kontrola funkce	×	×	×		
	Měření výstupních hodnot napětí a proudu, seřízení paralelního chodu dynam			×		
Řídicí kontrolér	Kontrola pružnosti kontaktů	×	×			
	Kontrola kontaktního tlaku			×		
	Kontrola proklesu kontaktů, rozevření, opotřebení	×	×	×		
	Kontrola spínacího programu			×		

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
Tlakový spínač	Kontrola nastavení	×	×	×		
	Demontáž, kontrola kontaktů, nastavení na zkušební stavu			×		
Sběrač	Kontrola obložení	×	×	×		
	Kontrola tlaku sběrače (8 ± 1 kp)	×	×	×		
	Kontrola doby zdvihu a stažení	×	×	×		
	Kontrola těsnosti vzduchového pohonu	×	×	×		
	Kontrola šroubových spojů	×	×	×		
	Promazání čepů a kloubů		×	×		
	Rozložení vzduchového pohonu, čištění, mazání			×		
Odpojovač	Kontrola rozevření kontaktů	×	×	×		
	Kontrola pružnosti pevných kontaktů			×		
	Kontrola těsnosti a funkce pohonu	×	×			
	Rozložení pohonu			×		
Hlavní vypínač	Demontáž zhášecí komory a deionizačního roštu	×	×	×		
Samočinný vypínač pomalé jízdy	Kontrola vůle na opal	×	×	×		
	Kontrola rozevření kontaktů	×	×	×		
	Kontrola mechanického chodu	×	×	×		
	Kontrola nastavení proudové spouště Kontrola ohmického odporu zapínací cívky			×		
Ochrany a relé	Kontrola mechanického chodu	×	×	×		
	Kontrola tloušťky kontaktů, rozevření a proklesu	×	×	×		

Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
	Kontrola ohmického odporu předřadných odporníků			×		
	Kontrola nastavení			×		
	Kontrola a funkční zkouška vybavovacích a signalizačních obvodů	×	×	×		
Výkonové stykače	Demontáž zhášecích komor a deionizačních roštů	×	×	×		
	Kontrola tloušťky kontaktů	×	×	×		
	Kontrola mechanického chodu a pružnosti pružin	×	×	×		
	Kontrola rozevření kontaktů	×	×	×		
	Demontáž a rozložení pohonu			×		
Rozjezdový odporník	Kontrola spojů, vývodů a spojek	×	×	×		
Šuntovací odporník	Čištění odporníku a jeho skříně, kontrola izolací			×		
	Kontrola ohmických odporů			×		
Šuntovací tlumivka	Kontrola vývodů a upevnění vinutí			×		
Diodové hradicí bloky	Zběžná prohlídka	×	×	×		
	Dotazení spojů		×	×		
	Dotazení diod momentovým klíčem			×		
Směrový přepínač	Kontrola pružnosti kontaktů	×	×	×		
Přepojovač	Kontrola kontaktního tlaku dynamo-					

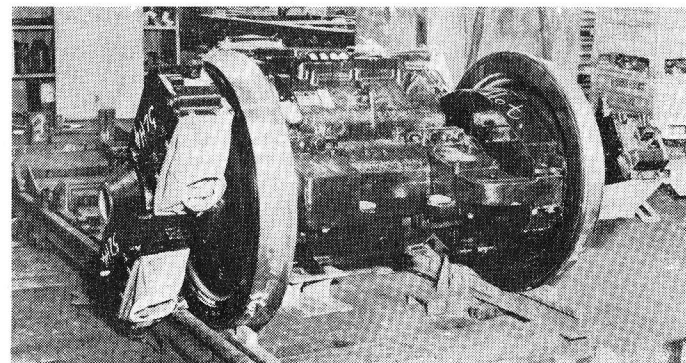
Celek	Rozsah prohlídek a kontrol	E1	E2	E3	Em	Ev
Elektropneumatické ventily	Kontrola těsnosti	×	×	×		
	Funkční zkouška na vozidle	×	×			
	Demontáž, rozložení, funkční zkouška na zkušebním stavu			×		
	Kontrola ohmického odporu ovládací cívky			×		
Elektrické měřicí přístroje Alnico	Demontáž a cejchování			×		
Rychloměry	Mazání rychloměrů			×		
Nápravový sběrač	Kontrola délky kontrolního kolíku	×	×	×		
	Kontrola opotřebení po demontáži víka		×	×		
	Demontáž, vyčištění, mazání			×		
Ochranný kondenzátor	Kontrola těsnosti nádoby	×	×	×		
Pomocná relé (tepelné relé, zapínací, časové)	Kontrola a čištění kontaktů		×	×		
	Kontrola spojů		×	×		

Součástí všech prohlídek je kontrola izolačního odporu, popřípadě zkouška přiloženým napětím. Při prohlídkách E 1 a E 2 se tímto způsobem kontrolují celky (například celý obvod vn), při prohlídkách E 3 se těmito zkouškám podrobují i jednotlivé díly. Zkoušky přiloženým napětím se nemají zbytečně používat u točivých strojů.

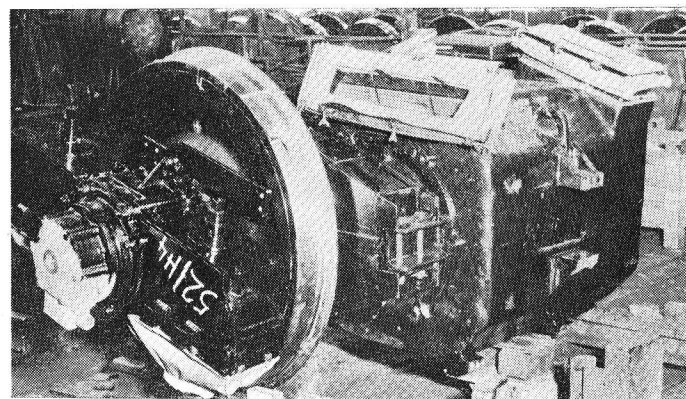
Čištění izolátorů, jejich kontrola a udržování čistoty celého vozidla, zejména jeho funkčních částí, musí být samozřejmostí.

Zvláštností lokomotiv E 458.0 je možnost změnit hmotnost lokomo-

tivy v depu. Kromě nutné evidence je však třeba vědět, že při této změně je nutné nejen kontrolovat výšku nárazníků a seřadit vypružení lokomotivy, ale i lokomotivu zvážit. Tlak na dvojkolí se nesmí lišit více než o 2 % od středního nápravového tlaku, rozdíl mezikolovými tlaky



Obr. 141. Montáž trakčního motoru — tlapové ložisko



Obr. 142. Montáž trakčního motoru — nosy pružného závěsu

téhož dvojkolí nesmí přesáhnout 4 % celkového skutečného zatížení dvojkolí.

Způsob hledání poruch v trakčních, pomocných i řídicích obvodech je stejný jako u ostatních elektrických hnacích vozidel. Překvapení může způsobit pouze zařazení diodových hradicích bloků a zařazení diod v řídicích obvodech. Při zkoušení jednotlivých obvodů je nutno zachovávat jejich polaritu.

23. KUSOVNÍK ELEKTRICKÉ A PNEUMATICKÉ VÝZBROJE

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
------------------------	--------------------------	-------	-----	------------------------------------

000 Trakční obvody

001	1	Hlavní sběrač	3 <i>LSP</i> 1	3000 V, 500 A
0012		Pneumatický pohon sběrače		3,5 kp/cm ²
003	1	Pomocný sběrač 1	1 <i>LSB</i>	1000 V, 300 A
0031		Pneumatický pohon pomocného sběrače		3,5 kp/cm ²
0032		Pomocný kontakt pomocného sběrače		kontakty: 1/0
004	1	Pomocný sběrač 2	1 <i>LSB</i>	1000 V, 300 A
0041		Pneumatický pohon pomocného sběrače		3,5 kp/cm ²
0042		Pomocný kontakt pomocného sběrače		kontakty: 1/0
011	1	Odpojovač a uzemňovač elektrické výzbroje	<i>OSD</i> 1	3000 V, 400 A
0111		Pomocné kontakty odpojovače		kontakty: 4/0, 4/0
0112		Pneumatický pohon odpojovače		3,5 kp/cm ²
012	1	Ochranný reaktor	4 <i>TL</i> 1	3000 V, 20 H, 1600 A
013	1	Střešní průchodka 3 kV		3000 V, 400 A
014	1	Střešní průchodka 600 V	<i>TPV</i> 1/400	600 V, 200 A

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
021	1	Hlavní samočinný vypínač	<i>VPD</i> 1	3000 V, 450 A
0211		Pomocné kontakty		
0213		Zhášecí obvod		
0215		Předřadný odporník cívky		
0216		Zapínací cívka		50 V
022	1	Samočinný vypínač pomalé jízdy	<i>VPD</i> 2	600 V, 300 A
0221		Pomocné kontakty		
0222		Pneumatický pohon		3,5 kp/cm ²
0223		Elektropneumatický ventil pohonu	<i>VTM</i> 2	50 V
031	1	Nadproudové relé 1. motorové skupiny	<i>RPD</i> 2	3000 V, 150 A kontakty: 2/2
032	1	Nadproudové relé 2. motorové skupiny	<i>RPD</i> 2	3000 V, 150 A kontakty: 2/2
033	1	Diferenciální relé trakčních obvodů	<i>RPD</i> 5	3000 V, 300 A kontakty: 02/2
034	1	Relé vyrovnávání nápravových tlaků	<i>RPD</i> 1	3000 V, 150 A kontakty: 2/2
040	1	Rozjezdový odporník trakčních motorů 061, 062	4 <i>RJL</i>	250 A, 25,9 Ω

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty technické údaje
041	1	Stykač spínání rozjezdových odporů	SVD 2	800/3000 V, 150 A 3,5 kp/cm ²
042	1			
043	1			
044	1			
045	1			
046	1			
047	1	Stykač spínání trakčního obvodu	SVD 1	3000 V, 150 A 3,5 kp/cm ²
048	1			
049	1	Rozjezdový odpor trakčních motorů 063, 064	4 RJL	250 A, 25,9 Ω
050	1			
051	1	Stykač spínání rozjezdových odporů	SVD 2	800/3000 V 150 A 3,5 kp/cm ²
052	1			
053	1			
054	1			
055	1			
056	1			
057	1	Stykač spínání trakčního obvodu	SVD 1	3000 V, 150 A 3,5 kp/cm ²
058	1			

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty technické údaje
061	1	Trakční motor		200 kW, 150 A 590 ot/min/∞ 240 kW, 180 A 540 ot/ /min (60')
062	1			
063	1			
064	1			
070	1	Směrový přepínač trakčních motorů 1 061, 062	PPD 2	3000 V, 150 A
0701		Pomocné kontakty		
0702		Pneumatický pohon		3,5 kp/cm ²
0703		Elektropneumatický ventil P	VTM 2	50 V
0704		Elektropneumatický ventil Z	VTM 2	50 V
080	1	Směrový přepínač trakčních motorů 063, 064	1 PPD 2	3000 V, 150 A
0801		Pomocné kontakty		
0802		Pneumatický pohon		3,5 kp/cm ²
0803		Elektropneumatický ventil P	VTM 2	50 V
0804		Elektropneumatický ventil Z	VTM 2	50 V
090	1	Přepínač trakčního obvodu	1 PPD 5	3000 V, 150/ /300 A
0901		Pomocné kontakty		
0902		Pneumatický pohon		3,5 kp/cm ²
0903		Elektropneumatický ventil H	VTM 2	50 V
0904		Elektropneumatický ventil V	VTM 2	50 V

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
095	1	Hradicí diodový blok 1	3 US	8 x D 200/ /1000-05 8 x TR 512 10/A 8 x TO 669 2 M/B
096	1	Hradicí diodový blok 2	3 US	8 x D 200/ /1000-05 8 x TR 512 10/A 8 x TO 669 2 M/B
097	1	Hradicí diodový blok můstku	4 US	4 x D 200/ /1000-05 4 x TR 512 10/A 4 x TO 669 2 M/B
101	1	Odporník zeslabení buzení trakčních motorů 061, 062	16 RSL	
102	1	Odporník zeslabení buzení trakčních motorů 063, 064	16 RSL	
103	1	Stykač zeslabení buzení trakčních motorů 061, 062	SMD 3	3000 V, 80 A
104	1			
105 106	1 1	Stykač zeslabení buzení trakčních motorů 063, 064	SMD 3	3000 V, 80 A

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
111	1	Tlumivka zeslabení buzení trakčních motorů 061, 062	CLVH 2736/19	38 mH, 75 A
112	1	Tlumivka zeslabení buzení trakčních motorů 063, 064	CLVH 2736/19	38 mH, 75 A
121	1	Skluzové relé trakčních motorů 061, 062	11CB 1	3000 V
1211		1. kotva		přítah při 200 V
1212		2. kotva		přítah při 900 V
122	1	Skluzové relé trakčních motorů 063, 064	11 CB 1	3000 V
1221		1. kotva		přítah při 200 V
1222		2. kotva		přítah při 900 V
131	1	Předřadný odporník skluzového relé 121	52 RP	3000 V, 2 × 14,4 k Ω
132	1	Předřadný odporník skluzového relé 122		3000 V, 2 × 14,4 k Ω
140	1	Pojistka kilovoltmetrů a napěťového relé	XJ 03/2	3000 V, 2 A
141	1	Pojistka voltmetru pomocného trakčního vedení	XJ 03/2	3000 V, 2 A
142	1	Dělič kilovoltmetrů	1119/1	4000 V/10 V

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
143	1	Dělič voltmetru pomocného trakčního vedení	1119/1	1000 V/10 V
150	1	Napěťové relé	9 CN 2	3000 V
1501		1. kotva		přítah při 2000 V
1502		2. kotva		přítah při 3600 V
151	1	Předřadný odporník napěťového relé	53 RP	3000 V, 50 k Ω
171	1	Bleskojistka	RMVU	3,3 kV
180	1	Ochranný kondenzátor	00A 1-1-3,6/2	
181	1	Pojistka kondenzátoru	XJ03/10	3000 V, 10 A
182	1	Vybíjecí odporník kondenzátoru 180	6 \times TR 648	100 W, 198 k Ω
183	1	Zásuvka pro pojezd v depu		
184	1			
190	1	Rozpojovač trakčních obvodů	2 \times JF 400 FD 1	3000 V, 400 A
191	1	Bočník ampérmetru trakčního proudu 1. motorové skupiny		400 A, 150 mV
192	1	Bočník ampérmetrů trakčního proudu 2. motorové skupiny		400 A; 150 mV

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
193	2	Přepojovač pro pojezd z depa	2 \times JF 400 FD 1	3000 V, 400 A
195	2	Nápravový sběrač (trakčního proudu)	5 PC	500 A
196	2	Nápravový sběrač (ochranný)	5 PC	500 A

200 Pomocné obvody

200	1	Diferenciální relé pomocných pohonů	10 CB	3000 V, 400 A dI = 5 A
205	1	Pojistka pomocných pohonů	XJ 03/ /40	3000 V, 40 A
207	1	Přepojovač pomocných pohonů — ruční	2 \times JF 400 FD 1	3000 V, 400 A
211	1	Stykač kompresorového motoru	SMD 7	3000 V, 25 A
212	1	Předřadný odporník kompresorového motoru	42 RP 3	65 Ω
213	1	Motor kompresoru	4 A 2629/2	3000 V, 15,5 kW
2131		Tlakový spínač poruchy mazání		
2132		Přetáčková ochrana		
214	1	Teplné ochranné relé kompresorového motoru	1 RF 6	3000 V

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
215	1	Ochranný kondenzátor	WK 72048	1 μ F, 12 kV
230	1	Stykač ventilátorového motoru (1. stupeň rozběhu)	SMD 7	3000 V, 25 A
231	1	Stykač ventilátorového motoru (2. stupeň rozběhu)	SMD 7	3000 V, 25 A
232	1	Motor ventilátoru trakčních motorů 1. motorové skupiny	4 A 2934/4	3000/2 V 15 kW 1500 ot/min 11,5 A
233	1	Motor ventilátoru trakčních motorů 2. motorové skupiny	4 A 2934/4	3000/2 V 15 kW, 1500 ot/min 11,5 A
234	1	Tepelné ochranné relé ventilátorových motorů	1 RF 15	3000 V, 15 A
235	1	Rozběhový odporník ventilátorových motorů	ORP 2	60 Ω , 5,6 A 2 \times 8 Ω /12A
236	1	Motor ventilátoru rozjezdového odporníku 040	7A 1731/4	110 V, 9 kW, 100 A 2800 ot/min
237	1	Motor ventilátoru rozjezdového odporníku 050	7A 1731/4	110 V, 9 kW, 100 A 2800 ot/min

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
238	1	Hradicí diodový blok pomocných pohonů	4 US	4 \times D200/1000-05 4 \times TR 512 10/A 4 \times TC 669 2 M/B
239	1	Ochranný kondenzátor	WK 72048	1 μ F, 12 kV
240	1	Rozpojovač pomocných pohonů	JF 400 FD 1	3000 V, 400 A

300 Řízení lokomotivy a ovládání přístrojů vn

301	1	Řídicí kontrolér stanoviště 1.	1 KRD 1	50 V, 6 A
3011		Rozjezdový kontrolér		B-O-X-1-36
3012		Kontrolér směrových přepínačů		P-O-Z
3013		Elektromagnetická západka		50 V
3014		Osvětlení řídicího kontroléru		50 V, 5 W
3015	Pomocný kontakt bdělosti LVZ			
302	1	Řídicí kontrolér stanoviště 2		50 V, 6 A
3021		Rozjezdový kontrolér		B-O-X-1-36
3022		Kontrolér směrových přepínačů		P-O-Z
3023		Elektromagnetická západka		50 V
3024		Osvětlení řídicího kontroléru		50 V, 5 W
3025	Pomocný kontakt bdělosti LVZ			

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
304	1	Přepínač řízení	N 452-4342-087	
314	1	Jistič řízení	IJM 10	10 A
321	1	Jistič hlavního vypínače	IJM 10	10 A
322	1	Jistič zapínacího obvodu hlavního vypínače	IJM 10	10 A
323	1	Jistič sběrače a odpojovače	IJM 6	6 A
324	1	Jistič signálních světel	IJM 6	6 A
330	1	Zapínací relé hlavního vypínače	RLON 2	50 V
331	1	Pomocné relé hlavního vypínače	R 1 N 1	50 V
332	1	Omezovací odporník relé 331	TR 556	2,2 k Ω
333	1	Zpožďovací kondenzátor	TC 939 PVC	200 μ F, 150 V
335	1	Blokovací odporník relé 331	TR 642 100	100 Ω , 25W
336	1	Tlakový spínač v průběžném potrubí vlakové brzdy	TSV 6 C	MM 3 kp/cm ²
337	1	Návěstní světlo mazání kompresoru (umístěné na 2. stanovišti)	LSK	50 V, 5 W, modré
341	1	Ovládač hlavního samočinného vypínače a samočinného vypínače 022	N 452-1393-087	
342	1	Zapínací tlačítko hlavního samočinného vypínače na 2. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
343	1	Vypínací tlačítko hlavního samočinného vypínače a samočinného vypínače 022 na 1. stanovišti	236 Hu 02	kontakty: 0/2
344	1	Vypínací tlačítko hlavního samočinného vypínače a samočinného vypínače 022 na 2. stanovišti	236 Hu 02	kontakty: 0/2
346	1	Hradicí dioda v obvodu ovládní hlavního vypínače	KY 711	10 A, 300 V
347	2	Hradicí dioda blokování	KY 725	1 A, 700 V
351	1	Ovládač hlavního sběrače a odpojovače na 1. stanovišti	N 452-3476-087	
352	1	Ovládač hlavního sběrače na 2. stanovišti	N 452-3476-035	
353	13	Koncový spínač kapot strojovny	D 6	kontakty: 2/0
360	1	Elektropneumatický ventil hlavního sběrače	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²
361	1	Elektropneumatický ventil sběračů pomocných 003, 004	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²
362	1	Elektropneumatický ventil odpojovače pro polohu „zapojeno“	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²
363	1	Elektropneumatický ventil odpojovače pro polohu „uzemněno“	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²
391	1	Elektropneumatický ventil vyrovnávací nápravových tlaků P	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²
392	1	Elektropneumatický ventil vyrovnávací nápravových tlaků Z	VTM 2	50 V, 3,5 kp/cm ²

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
400	1	Relé pomocných pohonů	<i>RLON 2</i>	6 A
401	1	Jistič ovládání pomocných pohonů	<i>IJM 6</i>	6 A
403	1	Časové relé rozběhu ventilátorových motorů	<i>TK 11</i>	50 V, zpožděný přítah
411	1	Ovládač kompresorového motoru na 1. stanovišti	<i>N 452-1305-087</i>	
412	1	Ovládač kompresorového motoru na 2. stanovišti	<i>N 452-1201-035</i>	
413	1	Ovládač motorů ventilátoru trakčních motorů na 1. stanovišti		
414	1	Vypínací tlačítko motorů ventilátorů trakčních motorů na 2. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1
415	1	Pojistka přetáčkové ochrany kompresoru	4 <i>TS</i> 41099	2 A
450	1	Jistič pískování, píšťaly a houkaček	<i>IJM 6</i>	6 A
451	1	Tlačítko pískování na 1. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1
452	1	Tlačítko pískování na 2. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1
453	1	Tlačítko píšťaly na 1. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1
454	1	Tlačítko píšťaly na 2. stanovišti	236 A 11	kontakty: 1/1
455	1	Tlačítko houkačky na 1. stanovišti — nožní	<i>D 6</i>	kontakty: 1/1
456	1	Tlačítko houkačky na 2. stanovišti — nožní	<i>D 6</i>	kontakty: 1/1

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
460	1	Elektropneumatický ventil pískování <i>P</i>	<i>VTM 2</i>	50 V, 3,5 kp/cm ²
461	1	Elektropneumatický ventil pískování <i>Z</i>	<i>VTM 2</i>	50 V, 3,5 kp/cm ²
462	1	Elektropneumatický ventil houkačky	<i>VTM 5</i>	50 V, 3,5 kp/cm ²
463	1	Elektropneumatický ventil houkačky	<i>VTM 5</i>	50 V, 3,5 kp/cm ²
470	1	Tlakový spínač mazání kompresoru	<i>TSV 6 C</i>	
475	1	Jistič <i>LVZ</i>	<i>IJM 15</i>	15 A
476	1	Tlačítko bdělosti <i>LVZ</i> (1. stanoviště vpravo)	236 A 11	kontakty: 1/1
477	1	Tlačítko bdělosti <i>LVZ</i> (1. stanoviště vlevo)	236 A 11	kontakty: 1/1
479	1	Tlačítko bdělosti <i>LVZ</i> (2. stanoviště vpravo)	236 A 11	kontakty: 1/1
480	1	Tlačítko bdělosti <i>LVZ</i> (2. stanoviště vlevo)	236 A 11	kontakty: 1/1
481	1	Návěstní opakovač na 1. stanovišti		
482	1	Návěstní opakovač na 2. stanovišti		
483	1	Přístrojová skříň		
484	1	Snímač 1.		
485	1	Snímač 2.		
486	1	Statický měnič	<i>BM 1</i>	
487	1	Klakson na 1. stanovišti	03-9471. .0,5	24 V
488	1	Klakson na 2. stanovišti	03-9471. .0,5	24 V

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
489	1	Filtr	F1	

500 Návěstní obvody

531	1	Bzučák signalizace skluzu	24 V	
532	1	Dělič bzučáku	TR 649	220Ω, 8 W
536	1	Návěstní světlo mazání kompresoru na 1. stanovišti	LSK	50 V, 5 W, modré
537	1	Návěstní světlo mazání kompresoru na 2. stanovišti	LSK	50 V, 5 W, modré
540	1	Jistič radiostanice	IJM 6	6 A
541	1	Měnič radiostanice	QN 89503	
542	1	Radiostanice vkv	QP 94323	
543	1	Ovládací skříňka	QN 28140	
544	1	Mikrofon		
545	1	Reproduktor	2 AM 63647	
546	1	Anténa	QN 40534	
551	1	Ukazatel stavu hlavního samočinného vypínače na 1. stanovišti	US 1	48 V
552	1	Ukazatel stavu hlavního samočinného vypínače na 2. stanovišti	US 1	48 V
553	1	Ukazatel stavu samočinného vypínače 022 na 1. stanovišti	US 1	48 V

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
554	1	Ukazatel stavu stykače topení 701 na 1. stanovišti	US 1	48 V
555	1	Ukazatel stavu stykače topení 701 na 2. stanovišti	US 1	48 V
561	1	Návěstní světlo jízdy na odporových stupních na 1. stanovišti	LSK	50 V, 5 W, modré
562	1	Návěstní světlo jízdy na odporových stupních na 2. stanovišti	LSK	50 V, 5 W, modré
563	1	Návěstní světlo ohřevu odvodňovacích kohoutů	LSK	50 V, 5 W, modré
575	1	Poruchová signalizace	A 13351	50 V
576	1	Rušící tlačítko poruchové signalizace	236 A 11	kontakty: 1/1
587	1	Tlakový spínač přímočinné brzdy	TS V 6 C	
589	1	Šoupátko bezpečnostní brzdy	2 VC	5,5 kp/cm ²
5891	1	Elektropneumatický ventil šoupátka	VTM 1	24 V
590	1	Návěstní světlo odpojovače 011 — zapojeno	LSK	50 V, 5 W, červené
591	1	Návěstní světlo odpojovače 011 — uzemněno	LSK	50V, 5W, zelené
592	1	Ventil rozpínání samočinného spřáhla P	VTM 2	48 V
593	1	Ventil rozpínání samočinného spřáhla Z	VTM 2	48 V
594	1	Tlačítko rozpínání samočinného spřáhla P	236 A 11	kontakty: 1/1
595	1	Tlačítko rozpínání samočinného spřáhla Z	236 A 11	kontakty: 1/1

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
596	1	Tlačítko dálkového ovládání odvodnění	236 A 11	kontakty: 1/1
597	1	Signální světlo chodu pomocného kompresoru	LSK	50V, 5W, žluté

600 Osvětlení lokomotivy

600	1	Jistič zásuvek 50 V	IJM 10	10 A
601	1	Jistič dálkových světlometů 1	IJM 15	15 A
602	1	Jistič návěstních světel	IJM 15	15 A
603	1	Jistič osvětlení strojovny, podvozků a stanoviště	IJM 15	15 A
606	1	Jistič dálkových světlometů 2	IJM 15	15 A
607	1	Přepínač pozičních světel 1 vpravo	N 452-2421-035	
608	1	Přepínač pozičních světel 1 vlevo	N 452-2421-035	
609	1	Přepínač pozičních světel 2 vpravo	N 452-2421-035	
610	1	Přepínač pozičních světel 2 vlevo	N 452-2421-035	
611	1	Přepínač osvětlení stanoviště a přístrojů	N 452-2505-087	
612	1	Přepínač osvětlení strojovny	N 452-1302-037	
614	1	Přepínač dálkových světlometů 1	N 452-1305-035	
615	1	Přepínač dálkových světlometů 2	N 452-1305-035	

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
618	2	Dálkový světlomet 1	13258	24 V, 70 W
619	2	Dálkový světlomet 2	13258	24 V, 70 W
620	3	Poziční světlo 1 pravé		50 V, 20 W (B, Č, Ž)
621	3	Poziční světlo 1 levé		50 V, 20 W (B, Č, Ž)
622	3	Poziční světlo 2 pravé		50 V, 20 W (B, Č, Ž)
623	3	Poziční světlo 2 levé		50 V, 20 W (B, Č, Ž)
624	4	Osvětlení stanoviště		50 V, 2×20 W, 2×40 W
625	5	Osvětlení měřicích přístrojů		50 V, 5 W
626	6	Osvětlení tlakoměrů		24 V, 5 W
627	1	Osvětlení stolku s vypínačem	VD 1828	50 V, 15 W
628	4	Osvětlení pojezdu lokomotivy		50 V, 40 W
629	4	Osvětlení strojovny 1		50 V, 20 W
630	4	Osvětlení strojovny 2		50 V, 20 W
632	2	Zásuvky 50 V ve strojovně	5061-75 K	
633	1	Zásuvka 50 V na stanovišti	5061-75 K	
634	2	Zásuvky 50 V na pojezdu lokomotivy	5061-75 K	
635	1	Nastavitelný odporník útlumu jasu světlometů	PR 40 P 8	5 A, 10 Ω

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
636	1	Nastavitelný odporník útlumu jasu světlometů	PR 40 P 8	5 A, 10 Ω
640	1	Regulační odporník jasu osvětlení přístrojů	Pk 5	125 Ω, 125 W
643	1	Předřadný odporník osvětlení rychloměru	TR 510	220 Ω, 6 W
644	1	Předřadný odporník osvětlení rychloměru	TR 510	220 Ω, 6 W
645	1	Předřadný odporník osvětlení tlakoměrů	TR 639	68 Ω, 10 W
646	1	Spínač osvětlení zálohy	N 452- 1201-037	
647	1	Osvětlení zálohy 1		50 V, 2 × 20 W
648	1	Osvětlení zálohy 2		50 V, 2 × 20 W

700 Topné obvody

700	1	Nadproudové relé vlakového topení	15 CM 2	3000 V, 250 A
701	1	Stykač vlakového topení	6 SM 2	3000 V, 250 A
7011		Pomocné kontakty stykače		kontakty: 2/2
711	1	Topná zásuvka 1 (souprava)	VSET-8	3000 V, 250 A
712	1	Topná zásuvka 2 (souprava)	VSET-8	3000 V, 250 A

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
721	1	Stykač topení stanoviště	2 SMD 8	3000 V, 4 A
731	1	Topidlo stanoviště (10 článků)		3000 V, 5,4 kW
732	1	Ventilátorový motor topidla	PL 602- -000	48 V, 20 W
734	1	Komorový spínač topení vlaku	UA 702. .01 K	50 V, 25 A
735	1	Komorový spínač topení vlaku	UA 702. .01 K	50 V, 25 A
736	1	Tepelná pojistka topidla	NTP 10	90 °C
737	1	Spínač topení stanoviště	N 452- -1309. .035	
738	1	Spínač vytápění odvodňovacích kohoutů	N 452- -1373- -035	
739	1	Topné těleso odvodňovacích kohoutů	565290020	50 V, 50 W
740	1	Topné těleso odvodňovacích kohoutů	5652- -900020	50 V, 50 W
741	1	Elektropneumatický ventil odvodnění	VTM 2	48 V
742	1	Elektropneumatický ventil odvodnění	VTM 2	48 V

Osazení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty technické údaje
-----------------------	--------------------------	-------	-----	-----------------------------------

800 Obvody nabíjení a nestabilizované sítě mn

800	1	Akumulátorová baterie	<i>NKT</i> 120	120 Ah, 36 článků
801	1	Nabíjecí dynamo 1	<i>PAL</i> 02- 9098.00	1,2 kW, 48 V
802	1	Nabíjecí dynamo 2	<i>PAL</i> 02- 9098.00	1,2 kW, 48 V
803	1	Regulátor	<i>REL</i> 21-3	50 V, 30/20 A
814	1	Spínač pomocného kompresoru	35363- - 10 P	380 V, 25 A
815	1	Pojistka akumulátorové baterie		60 A
816	1	Pojistka pomocného kompresoru		40 A
818	1	Motor pomocného kompresoru	09-9542. . 71	48 V, 25 A
819	1	Jistič rozmrazovačů stanoviště 1.	<i>IJM</i> 15	15 A
820	1	Jistič rozmrazovačů stanoviště 2.	<i>IJM</i> 15	15 A
823	1	Rozmrazovač 1 pravý	01.9425. . 51	48 V

Osazení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
824	1	Rozmrazovač 1 levý	01.9425. . 51	48 V
825	1	Rozmrazovač 2 pravý	01.9425. . 51	48 V
826	1	Rozmrazovač 2 levý	01.9425. . 51	48 V
827	1	Spínač ventilátoru na 1. stanovišti		
828	1	Spínač ventilátoru na 2. stanovišti		
829	1	Ventilátorek na 1. stanovišti	<i>VS</i> 20 K	48 V, 20 W
830	1	Ventilátorek na 2. stanovišti	<i>VS</i> 20 K	48 V, 20 W
831	1	Stykač cizího buzení	39 <i>SM</i> 4	100 V, 100 A
8311		Pomocné kontakty		kontakty: 2/2
835	1	Proudové relé	<i>R</i> 1 <i>P</i> 1	100 A
836	1	Budicí dynamo 1	11 A 1731/4	60 V, 100 A, 2600 ot/min
837	1	Budicí dynamo 2	11 A 1731/4	60 V, 100 A, 2600 ot/min
838	1	Pojistka cizího buzení	<i>JF</i> 400	patrona F 100 P
839	1	Indikátor napětí	<i>RNE</i> 1	

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
840	1	Pomocné relé	RP 102 KB	48 V
841	1	Elektropneumatický ventil	VTM 5	48 V
842	1	Zpětná dioda	KY 711	10 A, 300 V
843	1	Předřadný odporník	PR 40 P 4	4 A, 19 Ω
844	1	Zhášecí kondenzátor	TC 477 2 M	2 μ F/250 V

850 Měřicí obvody

851	1	Kilovoltmetr na stanovišti 1.	Dc 90 c	0-4 kV, 1,5% zelené pásmo 2-3,6 kV
852	1	Kilovoltmetr na stanovišti 2.	Dc 90 c	0-4 kV, 1,5% zelené pásmo 2-3,6 kV
853	1	Voltmetr pomocného trakčního vedení	Dc 90 c	1000-0-1000 V
861	1	Ampérmetr 1. skupiny trakčních motorů na 1. stanovišti	Dc 90 c	0-400 A, 150 mV 150 A zelená značka 1,5%
862	1	Ampérmetr 1. skupiny trakčních motorů na 2. stanovišti	Dc 90 c	0-400 A, 150 mV 150 A zelená značka 1,5%

Označení ve schématech	Počet kusů na lokomotivě	Název	Typ	Jmenovité hodnoty, technické údaje
863	1	Ampérmetr 2. skupiny trakčních motorů na 1. stanovišti	Dc 90 c	0-400 A, 150 mV 150 A zelená značka 1,5%
864	1	Ampérmetr 2. skupiny trakčních motorů na 2. stanovišti	Dc 90 c	0-400 A, 150 mV 150 A zelená značka 1,5%
880	1	Jistič napájení pohonu rychloměru	IJM 4	4 A
881	1	Rychloměr na 1. stanovišti	E 611	
882	1	Rychloměr na 2. stanovišti	E 612	
883	1	Stabilizátor proudu	E 615	
884	1	Svorkovnice	E 615	
885	1	Náhon rychloměru	E 615	
886	1	Čidlo rychlosti pro LVZ	ALNICO	Spíná při 1500 ot/min

Poznámka: Pomocné kontakty stykačů v trakčním obvodu jsou označeny číslem stykače s indexem 1

24. POUŽITÁ LITERATURA

- Firemní technická literatura n. p. Škoda
- Zprávy o řešení výzkumných a vývojových úkolů Výzkumného ústavu železničního
- Ing. Fratišek Palík — Ing. Jiří Cvrk: Jednofázové elektrické lokomotivy S 499.0 a S 499.1 (NADAS 1972)
- Ing. Václav Dvořáček: Údržba a opravy elektrických hnacích vozidel (NADAS 1972)