



Z á v ě ř e ě n á

zpráva pro schvalovací řízení prototypů lokomotiv

řady ČME 3 - 001, 002 a T 669.1 001

Elektrická výzbroj

Vývojový úkol č. Sc 11 - 270/8.12


ČKD PRAHA
NÁRODNÍ PODNIK
ZÁVOD PRAHA 2
Vozová konstrukce

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



O b s a h

Část A - Všeobecně

	str.
1.0. Úvod	2
2.0. Výsledky typových zkoušek	2
2.1. Trakční generátor	3
2.2. Trakční motor	5
2.3. Soustrojí dynamo-budič	7
2.4. Přístroje	8
2.4.1 Soupis přístrojů	8

Část B - Zkoušky v provozu

3.0. Zkouška na vodním odporu	10
3.1. Spouštěcí baterie	10
4.0. Sledování provozu	12
4.1. Trakční generátor	12
4.2. Trakční motory	12
4.3. Loko T 669.1 001	13
4.4. Loko ČME 3 - 001 a 002	16
4.5. Závrata na budiči a sdruženém regulátoru	20
4.6. Trakční zkoušky	21

Část C - Změny

5.0. El. výzbroj	22
5.1. El. výzbroj všeobecně	22
5.2. Trakční generátor	23
5.3. Trakční motor	23
5.4. Soustrojí dynamo-budič	23
5.5. Přístroje	23
5.6. Přípomínky pro výrobní serii	24

Část D - Ekonomické zhodnocení

6.0. Ekonomické zhodnocení	28
----------------------------	----

Část E - Závěr

7.0. Závěr	31
------------	----

Část F - Přílohy

8.0. Výkresová a zkušební dokumentace	32
---------------------------------------	----

Část A V Š E O B E C N Ě

1.0. Ú v o d

Elektrická výzbroj typu VC 21 prototypů dieselelektrické lokomotivy řady T 669.1001 a ČME3-001-2 je provedena dle konstrukce, schválené schvalovacím řízením ze dne a je shodného provedení pro oba typy lokomotiv až na rozdíly, které vyplynuly z rozdílného rozchodu kol.

Elektrické trakční stroje a přístrojová část výzbroje je dimenzována na trakční výkon 1350k a nápravový tlak 20,5 Mp. Těmto základním parametrům odpovídají štiťková data elektrických strojů, tj. výkon generátoru 885 kW při 2350 Amp. a výkon trakčního motoru 123 kW při proudu 750 Amp. Pro tato štiťková data byly provedeny typvé zkoušky elektrických strojů.

Na lokomotivě, s ohledem na výkon spalovacího motoru, je výkon generátoru nastaven na 885 kW a 2350 Amp., čemuž odpovídají tyto trakční parametry lokomotivy:

Trvalá tažná síla na obvodě hnacího kola	23000 kp
Trvalá rychlost	11,4 km/hod
Při účinnosti převodu	97,5 %
Převod	76 : 15
Průměr hnacího kola	1050 mm
Schema zapojení	2-VDR-22125

Tyto parametry lokomotivy dodržují původní zadání.

2.0. V ý s l e d k y t y p o v ý c h z k o u š e k

Všechny části elektrické výzbroje, pokud jsou nové konstrukce a tím odlišné od zařízení, používaných ve výzbrojích běžně námi vyráběných typů elektrických výzbrojí, zejména lokomotivy řady T 458.1, byly podrobeny typovým zkouškám podle platných ČSN.

Souhrn všech protokolů o typových a speciálních zkouškách, prováděných na prototypu je k této zprávě přiložen. Při vyhodnocování jednotlivých částí výzbroje jsou důležité výsledky těchto měření uváděny s odvoláním na příslušný protokol



+/ viz odst. 8.0.

2.1. Trakční generátor

/sestavení O-VDR-82030.

výpočtová specifikace LS - VDR - 80022/

Zpráva TKT - Z - C-171 z února 1964 referuje o provedení řady zkoušek se třemi typy ventilátorů při různých hodnotách zatížení. Prvé zkoušky prokázaly nutnost úpravy výstupní hrany lopatek pro snížení hladiny hluku vyvolaného rázy vzduchu o patky příruby statoru. Úprava snížení středu lopatky o 20 mm obloukem se ukázala vyhovující a umožnila pokračovat ve zkouškách.

Za hlavní závěr ventilačních zkoušek lze považovat prokázání poměrně malého vlivu výstupního úhlu lopatky při dané velké obvodové rychlosti. Ověření dalšího návrhu na zvýšení chladičného účinku rozšířením ventilátoru o 15 % bylo mimo rámec vlastních prototypových zkoušek. Zkouška neprokázala snížení oteplení a tudíž nepotvrdila předpoklad zvýšení množství vzduchu vycházející přepočtem různých zkoušek od 2,2 - 2,5 m³/sec. Zvýšení aktivní výšky lopatky přidavnou hradicí clonou jako součást ověření širšího ventilátoru přineslo zvýšení množství vzduchu, ale za cenu neúměrného zvýšení ventilačních ztrát. Ověření jednoho z návrhů - krytí náběhové hrany patky příruby statoru usměrňujícími lopatkami se ukázalo neúčinným. Pro ověřovací serii a běžné dodávky bylo rozhodnuto ponechat proto ventilátor s lopatkami radiálního výstupu pouze s úpravou vystřížením výstupní hrany pro snížení hluku.

Po řadě zkoušek s různými výkony v obou bodech základního zatížení byly stanoveny pro volenou tepelnou tř. izolace /E/ tyto hodnoty:

trvale	885 kW	750 ot	377 V	2350 A	buz.	69 A
trvale	885 kW	750 ot	565 V	1565 A	buz.	125 A
60 min.	885 kW	750 ot	354 V	2500 A		65 A
max.		800 ot	650 V	4000 A		

Oteplení stroje odpovídá uvedeným štítkovým hodnotám a je pro oba základní body celkem vyvážené.

Voňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



Zarážející je rozdílnost naměřených a vypočtených ztrát v železe, který nebylo možno v rámci výroby prototypů analyzovat např. určením vlivu technologie výroby rotorového svazku. Neuspokojivý byl i rozdílnost oteplení u jednotlivých strojů zaznamenaný. Oteplení zadní bandáže v bodě maximálního trvalého proudu se po úpravách vložkami asbestového papíru nejevilo kritickým, avšak případ rozletování bandáže u prvního stroje ověřovací série vedl k rozhodnutí o rozdělení na samostatné sekce a k návrhu použití nemagnetické bandáže. Ověření neprokázalo snížení oteplení vinutí, proto ponecháme - dělána bandáž magnetická.

K o m u t a c i lze považovat za plně vyhovující dle požadavku termého pásma v celém regulačním rozsahu. Dokonce, vzhledem k uvažovanému šířině použití stroje byl ověřen bezjiskrný chod při mírně sníženém proudu i při 1000 ot/min. Zkoušky však prokázaly značnou citlivost stroje na správné seřízení sběrného ústrojí /úhel nastavení krabiček a rozteče/ a to jak na zkušebně tak i /viz Jále/ v provozu.

M o n t á ž n í s e s t a v a stroje patko-přírubová jednoložisková vyvolala určité potíže pro větší nároky na způsob a přesnost montáže do rámu a na přírubu dieselu, jakož i pro značnou nepřesnost výroby v základních připojovacích rozměrech. Během zkoušek dieselmotoru byly zjištěny i případy značného osového posunutí rotoru vůči statoru včetně excentrické mezery.

Z j e d n o t l i v ý c h k o n s t r u k č n í c h s k u p i n byly během montáže a zkoušek vzneseny připomínky k pevnému spojení obvodu startovacího vinutí měkkým pájením, k zapojení obvodu startovacího vinutí na svorkovnici k přívodním pásům sběrných kruhů, ke stabilitě nosného kruhu sběrače a ke skladbě izolace rotorových cívek v drážkách. V některých bodech byly připomínky respektovány již v podkladech ověřovací série.

Pozn. pro nedokonalou jakost rotorových svazků a zpracování rotorových cívek došlo v dílenském zpracování prototypů k odchylkám, takže skutečné provedení není v podkladech zachyceno. V podkladech pro ser. výrobu byla zvětšena tuhost nosného kruhu sběrače, změněny objímky pro uchycení izolátorů roubíků /po zajištění snadné výměny/ a uložení rotorového svazku s přesahem na hvězdici - doplněno zapuštěným perem pro zvýšení spolehlivosti uložení při extrémních moment. rázech.

Voříňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22425



Závěr plynoucí z ověřovacích zkoušek lze shrnout v úkol pozdějšího zvýšení jmenovitých hodnot stroje jak pro získání rezervy v oteplení tak pro event. rozšíření jeho použití.

2.2. T r a k č n í m o t o r y

sestavení O-VDR-81060

výpočtová specifikace LS-VDR-80023

Závěr výsledků zkoušek zpracovaných ve zprávách:

TKT-Z-0170 z března 1964

TKT-Z-C-205 ze září 1964

TKT-Z-0170 z října 1964

Směrná ot. charakteristika TKT-Z-C-203

Doplňovací zkouška TKT-Z-C-210

v uvedeném pořadí je problematický pro podstatné rozdíly ve výsledcích oteplení natolik že otázku určení správných jmenovitých výkonů stroje musíme nadále považovat za otevřenou.

U r č e n í m n o ž s t v í v e n t i l a č . v z d u c h u :
pro překročení dovoleného oteplení dané tř. izolace /B/ bylo původně předepsané množství vzduchu $60 \text{ m}^3/\text{min}$ zvýšeno na 70 aniž by byl výsledek pro původně stanovený výkon ještě uspokojivý. I když pro daný výkon a ztráty nelze považovat $70 \text{ m}^3/\text{min}$ za neúměrné, bylo v dalším průběhu prototypového řízení jakož i po připomínkách zákazníka /viz dále/ stanoveno množství vzduchu na motor u loko ČME-3 na $60 \text{ m}^3/\text{min}$.

O t e p l e n í s t r o j e a stanovení jmenovitého výkonu:

Projekt. typový výkon v bodě charakteristiky 177 V, 835 A nebyl - jak zmíněno na dvou prototypových strojích dosažen i při zvýšeném množství vzduchu na strojích v dodaném stavu. I když změnou rozdělení chladícího vzduchu - clonou až do úplného uzavření rotorového obvodu se současným zvýšením chladícího vzduchu na $74 \text{ m}^3/\text{min}$ se výsledky /819 A/ značně přiblížily k hodnotě projektované, byly ve shodě s hodnotami projektu loko ČME-3 stanoveny jmenovité hodnoty takto:

trvale 123 kW, 197 V, 750 A, 295 ot, buz. 100 %

trvale 134 kW, 522 A, 1660 ot, 18,5 % při $60 \text{ m}^3/\text{min}$

Zmíněná redukce na 750 A vyplynula ze zkoušek dalších strojů, neboť zmíněné prototypové stroje prokazovaly možnost typování vyššími prou-

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



dovými úiaji. Zarážející byly rozdíly v oteplení, které jen u 5-ti měřených strojů činily až 29°C v kotvě a 25°C v pólových cívkách. V průběhu výroby prototypové zakázky zjišťované problémy technologické, jakož i značný rozptyl v naměřených hodnotách oteplení vedly k rozhodnutí o sledování výroby dvou strojů se závěrem dodržení předepsané skladby izolace, její tloušťky a technologie výroby. Zkoušky jednoho ze strojů, u něhož se úiajné záměr dodržel, prokázaly možnost typování projektovanými 835 A při kritickém oteplení pom. pólu na hranici 130°C , zatímco kotva dovoluje využití až 890 A a to při projektovaném množství chladicího vzduchu $60\text{m}^3/\text{min}$.

Závěr проверки technologie při sledování výroby dvou strojů prototypové zakázky, který vedl k dohodě o určitých konstrukčních změnách ve skladbě izolace polových cívek u ověřovací série strojů byl ověřován zkouškami na 2 strojích ověřovací série.

Výsledek je opět nesrovnatelný s hodnotami získanými předchozími zkouškami v tom, že:

- prokazuje kritické oteplení hl. pólu /tentokrát proti pomocným/ a to již pro jmenovitý proud 750 A při množství chladicího vzduchu $63\text{m}^3/\text{min}$

Za těchto okolností, pokud nebudou vyrobeny nové prototypy přesně dle podkladů, nelze považovat vlastnosti motoru TE 006 v základních hodnotách výkonu za ověřené.

K o m u t a c e . Všechny prototypy vyhověly komutaci v temném pásmu jak při plném tak při zeslabeném poli. Rovněž zkoušky strojů z ověřovací série /opakované prototypové zkoušky/ potvrdily vyhovující komutaci v celém rozsahu měření.

Montážní sestava stroje.

Nebylo připomínek kromě rozměrové závady zákrytu ozubených kol, která byla zjištěna při montáži a byla ihned odstraněna. Při úpravě zákrytů respektován požadavek na doplnění nalévacím otvorem v horní části /původní v boční stěně dole ponechán/, ovšem úprava nezastihla již prototypovou dodávku. K jednotlivým k o n s t r u k č n í m s k u p i n á m byly vzneseny tyto připomínky:

- a/ clonou na rotoru jsou uzavírány ventilační kanály ve svazku rotorových plechů a stahovacích deskách /vrtané/. Uvedená úprava souvisí se stanovením typového výkonu stroje, určeného zkouškou na nově vyrobených

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



prototypch - pokud bude takto rozhodnuto

- b/ vinutí navrženo bez vyložení drážky. Špatná jakost paketu /nedodržení rozměrů drážky/ a přizpůsobování tloušťky izolace, jakož i nedokonalá technologie izolování rotorových cívek vedla k různým dílenským odchylkám, takže skutečné provedení rotorového vinutí u prototypů není v podkladech zachyceno. Požadavek výroby na změnu skladby izolace byl v podkladech ověřovací série respektován - předepsáno vyložení drážky mikafóliem, později polyethylentereftalátovou fólií, ale zkušenosti z ověřovací série vedly k revizi stanoviska konstrukce - otázka zůstává otevřena,
- c/ kritizované provedení vývodu statorových cívek, připojení spojovacích kabelů, jakož i upevnění cívek p.p. bylo změněno již pro ověřovací serii, rovněž zkušenosti z izolování pólových cívek po dohodě s technologií ke změně její skladby. Propojovací vodiče /holé/ s převlečnou hadicí ze silik. pryže /statoru použité i u ověřovací série zůstávají náhradním řešením za kabel se silik. pláštěm, který nebyl t.č. ještě k dispozici.

2.3. Soustrojí dynamo-budič DT 7

Výpočtová specifikace A 232 a A 233

Budič typ DT 706-4

Nabíjecí dynamo typ DT 701-4

Soustrojí je ležatý monoblok. Má vlastní ventilaci. Je upraveno pro pohon klínovými řemeny.

Výsledky typové zkoušky jsou uvedeny v protokole výrobního závodu MEZ Vsetín.

2.3.1 B u d i č

Typové zkoušky budiče proběhly hladce.

Protože budič se zkoušel samostatně bez trakčního generátoru, byly magnetizační charakteristiky stroje měřeny samostatně pro každý systém buzení zvlášť, z toho titulu lze také těžko posuzovat komutační pásmo.

Oteplovací zkouška provedena pro hodnoty: 180 A, 90 V, 2400 ot/min

Měla tyto výsledky:

Kotva 42,5 °C

Polocné póly 50 °C

Komutátor 37 °C

Na lokomotivě je max. budicí proud 120 A, takže budič není plně využit.



2.3.2 Pomocný generátor

Výsledky oteplovací zkoušky pro parametry 104 A, 115 V a 1120 ot/min jsou:

Kotva	40° C
Hlavní póly /derivace/	43° C
Pomocné póly	41° C
Komutátor	12,5° C

Jelikož volnoběhové otáčky spalovacího motoru byly stanoveny na 350 ot/min což dává 1120 T soustrojí a z rozboru výkonů, které mohou na volnoběhu přijít v úvahu lze usuzovat, že pomocný generátor je vyhovující.

O celém soustrojí možno konstatovat, že vyhovělo předpisům ČSN. Během provozních zkoušek nedošlo k závažné elektrické závadě. O závadě mechanické je zmínka v odstavci: Zkoušení viz. odst. 4.5.

2.4. Přístroje

2.4.1 Soupis přístrojů

Přístroj	Typ	Výkres	Použití	Pozn.
kontrolér	HE23	0-22101	ovládání jízdy	+/-
rozvaděč	-	0-22088		
Sdružený regulátor-		0-25089	reg.otáček a paliva spal motoru	++/-
Shunt.odpory	-	0-25079	shunt.tr.motoru	
Nabíjecí zásuvka	-	1-22088	nabíjecí baterie z vnějšího zdroje	
Odpojovač	FL 11	1-12096	přepojovač baterie - vnější zdroj	+/-
Přepínač směru	PZ 702	0-25004	přepínač směru jízdy	
Stykač	SD 11	0-23025	stykač mot. skupin	+/-
Stykač	SE 11	2-12173	stykač motoru ventilát.	+/-
Stykač	SE 11	2-12174	stykač nabíjení a motoru čerpadla oleje	+/-
Stykač	SE 11	2-12175	stykač řízení	
Stykač	SA 781	1-12047	stykač buzení	
Stykač	SC 11	1-12059	stykač startovací a shuntovací	++/-

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



Přístroj	Typ	Výkres	Použití	Pozn.
Relé	RA 441	2-23084	relé palivová a reveraní	
	RD 11	2-12155	motoru stavěče otáček	
Relé	RA 227	2-23084	relé signalisace	
Relé	RA 110	2-23090	zemní relé	
Relé	RA 2218	2-23089	relé skluzové	
Relé	RA 226	2-23084	relé časové	
Relé	RDG 221	1-23068	regulátor napětí	
Relé	RE 21	1-12068	shuntovací relé	
Relé	HE 11	1-12069	nabíjecí relé	
Stopmagnet	FA 11	1-12093	stop dieslu	
Elmag. ventil	EV51/I, II.	2-23088	ovládání vzduchu	
Mnohonásobná zásuvka	MZ 24	1-15008	dvojčlenné řízení	
Zkušební skříňka		2-19105	uzemnění n.n. obvodů	+/

Poznámka:

U přístrojů označených +/ jedná se o nové přístroje, které však vyšly konstrukčně z typově vyzkoušených přístrojů, takže u nich nebyly typové zkoušky prováděny.

U přístrojů označených ++/ jedná se o přístroje nové.

Popis a výsledky viz dále.

Všechny ostatní přístroje jsou již dříve typově vyzkoušeny a nebude tudíž o nich dále psáno.

Zkoušky všech částí byly prováděny na zkušebnách elektrických strojů a přístrojů, celá lokomotiva pak byla vyzkoušena naší zkušebnou v závodě Sokolovo. Na stykači motorových skupin SD 11 byly vypínací zkoušky provedeny ve VÚSE - zkratovna v Běchovicích.

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



Č á s t 8

Z k o u š k y v p r o v o z u

3.0. Zkoušky na vodním odporu

Při brzdění lokomotivy do vodního odporu byla ověřena správnost jednotlivých uzlů elektrické výzbroje jak po stránce funkční, tak i spolehlivost jednotlivých regulačních zařízení. Drobné úpravy provedené ve výzbroji byly nepodstatného rázu. Výsledky zkoušek na vodním odporu odpovídají přesně zadávacím parametrům. Při těchto zkouškách byly provedeny i zkoušky startování spalovacího motoru s výborným výsledkem.

Výsledky jsou shrnuty ve zprávě LS-VDR-98223.

3.1. Spouštěcí baterie

Mimo popsaného v LS - VDR - 98223 nutno dále k baterii poznamenat. Pro prototypy lokomotiv T 678.0 a T 679.0 se spalovacím motorem K 8 S 310 DR bylo použito alkalických spouštěcích baterií firmy NIFE typu KD 30-76 článků. S touto baterií byla provedena za účasti zástupce firmy NIFE startovací zkouška, která pak sloužila jako podklad pro nabídku uvedené firmy na baterii přiměřené kapacity, viz zpráva LS - VDR - 98159.

Po vyhodnocení těchto zkoušek nabídla nám firma NIFE baterii nového typu HI 15 o kapacitě 150 Ah/5 hod., kterýžto typ se vyznačuje malým vnitřním odporem a je výlučně určen pro spouštění. Pro jednotnost ve všech motorových lokomotivách sestává baterie ze 75 článků. Výrobce současně oznámil, že v nejbližší budoucnosti přestane baterie typu KD vyrábět.

Z toho důvodu byla s baterií typu HI 15 na jedné lokomotivě /T 678.0/ provedena porovnávací spouštěcí zkouška analogicky s baterií typu KD 30. Zpráva o zkoušce je uvedena na LS-VDR- 98177.

Z výsledků startovacích zkoušek vyplynuly tyto závěry:

- a/ startovací schopnost posuzovaná z hlediska max. záběrového spouštěcího proudu s poklesu napětí baterie je největší u baterie HI 15 a potom KD 30.



b/ počet startů docílených jednotlivými bateriemi bez dobíjení a v intervalech 30 až 60 sec. uměle prodlužovaných až na dobu 1 min. je největší u typu KD 30 a potom HI 15.

K tomuto nutno poznamenat:

- a/ počet docílených startů je veliký /u HI 15 28x/, při čemž v režimech, které v provozu nejsou přípustné a ani dost možné
- b/ u baterií byl počet startů dán poklesem napětí baterie pod mez, která je nutná k docílení zápalných otáček.

Vzhledem k tomu, že u ČME 3 je spalovací motor typu K 6 S 310 DR, bylo jednoznačně rozhodnuto pro baterii typu HI 15 což podporovala i ta skutečnost, že bude dodržena jednotnost u všech našich lokomotiv.

Závěrem k otázce baterií nutno si všimnout i otázky hospodárnosti. Všechny uvedené typy baterií jsou dováženy ze Švédska a placeny ve valutách. Cena baterií se pohybuje mezi 10. až 17.000 švédských korun. Dovoz baterií je tedy velmi náročný na devizové hospodářství.

Z toho důvodu se uvažuje o dovozu baterií z Polska. Jedná se o baterii alkalickou typu S 250, která rozměrově i svými vlastnostmi by měla být rovnocenná typu KD 25.

Srovnání jednotlivých typů baterií:

Typ	KD 30	HI 15	S 250
Druh	alkal.	alkal.	alkal.
Výrobce	Švédsko	Švédsko	Polsko
Kapacita	300	150	250
Článků	75	75	75
Váha kg	1700	1200	1400
Zpráva LS	98159	98177	98197

Pro možnost porovnání baterií HI 15 s polskými bateriemi S 250 ALCO je přiložena zkušební specifikace těchto baterií LS - VDR - 98197.



4.0. Sledování provozu

4.1. Trakční generátory

Jedinou závadou zjištěnou při zkušebním provozu u loko T 669.001 a to již po cca 6500 km bylo vypalování přívodních lanek kartáčů v místě pěchování s následným poškozováním kartáčů a kartáčových držáků. V rámci reklamace, pro okamžité zvýšení bezpečnosti, vyžádány kartáče se zdvojenými lanky a zajištěna i výměna na prototypch ČME - 3 ve zkušebním provozu v SSSR. Od výměny kartáčů /v SSSR i do výměny, ke které došlo u loko 3.002 až 16. 9./ nedošlo k reklamaci na uvedenou závadu. Podezření na jinou základní příčinu /kromě nedokonalého provedení armatury/ dané ojedinělým výskytem v provozu bylo potvrzeno zkouškami dalších strojů - nedodržení přesného seřízení sběrného ústrojí v roztečích a hlavně v trakčních úhlech krabičky držáků.

Jiné závady na sledovaných strojích zjištěny nebyly, rovněž nebyly přejímány připomínky k montážní sestavě a skupinám, plynoucí z prvních zkušeností údržby během zkušebního provozu.

4.2. Trakční motory

K vážné závadě došlo koncem 7/64 u loko ČME 3.002 na trakčních motorech, kde uvolnění přívodních lanek kartáčů v místě pěchování vedlo až k lavinovitě poruše sběrného ústrojí a komutátorů, ve dvou případech až k vyletování rotorového vinutí. Podobná závada nebyla registrována při prohlídce R1 loko T 669.001 /sběrné ústrojí shledáno v bezvadném stavu a tak nebyly kartáče v SSSR vyměněny až pro nedostatečnou údržbu došlo k obšáhlejšímu poškození. Kromě jakostní úrovně pěchované armatury hrálo při havarii zřejmě i roli poddimenzování přívodních lanek kartáčů. Zdvojnásobením přívodních lanek nových kartáčů, vyměněných do poloviny září u obou loko ČME - 3 bylo dosaženo v tomto směru nápravy. Pomíneme-li vniknutí vody a oleje do jednoho motoru loko 001 v důsledku výrobní závady, další provozní závady se nevyskytly vztáhneme-li ústní informaci o narušení silikonové izolace kabelu naftou /olejem/ rovněž k uvedenému případu.



Připomínky k montážní sestavě a jednotlivým skupinám plynoucím z prvních zkušeností údržby během zkušebního provozu lze shrnout v následující :

- a/ chybějící otvory pro olej v horní části zákrytu ozubeného převodu - předepsaná úprava nezastihla již prototypovou dodávku, je respektována u ověřovací série,
- b/ demontáž sběradel vyžadující vždy nového seřízení při uvolnění přívodů /spojení společné s upevňovacím/ - příslušná úprava bude vtělena dodatkem do druhé série,
- c/ víření prachu vystupující chladicím vzduchem usměrněným protisnéhovými zábranami dolů - provedena úprava zakrytování mezery. Tato úprava by měla zachytit i část ověřovací série. Současně redukováno množství chladicího vzduchu na $60 \text{ m}^3/\text{min}$,
- d/ nevhodné otvory a závěry pro plnění oleje do komor tlakových ložisek - byly rozšířeny včetně změny uzávěru a změna promítnuta do ověřovací série a zpětně na prototypy /počítáno s výměnou/,
- e/ požadováno umístění maznic trakčních motorů nahoře v 45° úhlu směrem k tlakovým ložiskům - bude uskutečněno změnou až v druhé serii dodávek,
- f/ mechanická odolnost izolace propojovacích vodičů /silik. pruž/se zvýší použitím předepsaného kabelu - předpoklad na větší části dodávky druhé série, vliv minerálních tuků a rozpustidel na silikonový plášť a jeho event. praktické znecitlivění bude dále sledováno,
- g/ bezpečné snímání pastorků - zajištěno vypsáním nové tzv. "redukce" jejíž dodávky jsou zajištěny již pro ověřovací serii.
- h/ Vhodným způsobem zkonstruovat měřidlo na měření výšky hladiny oleje v komorách tlakových ložisek.
- i/ Vyvinout vyvazovací oka pro demontáž kotev

4.3. Lokomotiva T 669.0001 provedení ČSD

Zkoušky i provoz prováděný s touto lokomotivou na tratích ČSD jednak na zkušebním okruhu ve Velimě dále na trati České Budějovice - Horní Dvořiště a Praha - Tábor - České Budějovice prokázal dokonalou provozuschopnost elektrické výzbroje typu VC 21.

Vodňanský

5. 6. 1961

LS - VDR - 22423



Drobné závady běžného charakteru jako je opotřebení kontaktů, únava pružin, povolání šroubových spojení apod. nelze brát jako vážnou poruchu, která by měla vliv na konečný výsledek zkoušek. Také podle jednání o připomínkách ke konstrukci prototypových elektrických výstrojí není žádné zmínky o poruchách nebo závadách. V následujícím je uveden chronologicky průběh zkoušek lokomotivy T 669.0001 až ke dni 3. 11. 1964.

Dne 8. 2. 1964 byla s lokomotivou provedena technicko-bezpečnostní jízda. Tato proběhla bez závad.

Ve dnech 11. + 19. 2. 1964 byly prováděny záběhové jízdy na zkušebním okruhu ČSD ve Velimi.

Dne 20. 2. 1964 provedena prohlídka a odstranění závad vyskytnuvších se během záběhových jízd.

- stykače motorových skupin bylo nutno demontovat pro pomalé odpadávání. Kožené manžety ve vzduchových válcích byly seschlé,
- přepínač směru demontován pro pomalý chod. Rovněž zde byly ve vzduchovém válci seschlé kožené manžety.

Ve dnech 23. 2. - 4. 3. 1964 lokomotiva v provozu depa ČSD Vítkov jezdila se zátěží na tratích Praha - Plzeň a Praha - Tábor.

Dne 5. 3. lokomotiva odstavena na pravidelnou profilaktickou prohlídku, při které byla zjištěna závada na sběracím ústrojí hlavního generátoru. Příčinou byly vypadlé dracouny z uhlíků, uhlíky byly zadřeny v držácích. Po opravě sběracího ústrojí a výměně uhlíků za nové byla dána lokomotiva opět do provozu. Od 7. 3. do 22. 3. lokomotiva v provozu depa ČSD Vítkov.

Ve dnech 24. - 27. 3. 1964 provedena závodem Sokolovo, výměna turboomychadla.

Dne 28. 3. odstavena lokomotiva po jízdě pro poruchu na izolaci vn obvodu.

Ve dnech 31. 3. - 4. 4. 1964 odstraňována izolační závada v závodě Sokolovo. Izolační závada vn obvodu vznikla na přívodních kabelech pátého trakčního motoru, kde tyto dřeły o střední čep podvozku. Po opravě izolační závady lokomotiva přebržděna s novým turboomychadlem.

Ve dnech 6. - 18. 4. prováděny zátěžové zkoušky s měřicím vozem VÚD na trati České Budějovice - Horní Dvořiště.

Dne 20. 4. provedena prohlídka R1 - nezjištěny žádné závady na elektrické výstroji.

Ve dnech 21. - 30. 4. měřicí zkoušky se zátěží na zkušebním okruhu ve Velimi.

Ve dnech 30. 4. - 18. 5. příprava lokomotivy k dalším zkouškám v závodě Sokolovo. Při této příležitosti byly vyměněny všechny uhlíky trakčního generátoru

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



za nové 4dracounové.

Od 19. 5. do 29. 6. trakční zkoušky na okruhu ve Velimě a jízdy na trati Praha - Roudnice s měřicím vozem VÚD bez zátěže.

Od 30. 6. do 15. 7. prováděna tensometrická měření v závodě Sokolovo.

Od 16. 7. do ukončení MV v Brně byla lokomotiva jako výstavní exponát.

Od 23. 9. lokomotiva opět v provozu motorového depa Vítkov, kde pracovala se zátěží.

Ke dne 3. 11. má lokomotiva ujeto 21 428 km.

Po celou dobu zkušebního provozu se mimo závady na trakčním generátoru z příčiny vadných uhlíků a prodření kabelů u pátého trakčního motoru nevyskytly žádné závady.

Při pravidelných prohlídkách byl zjištěn tyto nedostatky:

- silně se opalují kontakty startovacích stykačů. Dne 3. 11. namontovány na tyto stykače nové vyfukovací komory s permanentními magnety,
- vnikání oleje do třetího trakčního motoru z příčiny nezavařených, špatně vyvrtaných otvorů pro přichycení rámečku koženého měchu, který spojuje vzduchovod se třetím trakčním motorem. Provedeno zavaření těchto otvorů,
- nevhodné otvory pro nalévání oleje do tlapových ložisek náprav lokomotivy,
- trubičky pro domazávání ložisek trakčních motorů jsou vyvedeny tak, že při doplňování vaseliny nutno vylézt na trakční motor,
- rychle se opotřebovávají mosazná pouzdra směrové páky na řadiči,
- nevhodně je konstruováno snímání krytu vstupu k elektromotoru chlazení vody turbodmychadla,
- nevhodné přichycení kabelových ok ke sběracímu ústrojí trakčních motorů, což znemožňuje demontáž sběracího ústrojí při opravě zamontovaného motoru,
- značné chvění hlavního rozvaděče,
- vhodněji uchytit ukazatel směru a jízdních stupňů na hlavním kontroléru,
- velmi rychlé opotřebení čepu kladičky aretace u jízdní i směrové páky hlavního kontroléru,
- často dochází k přilepení hlavních kontaktů u shuntovacích stykačů,
- u některých sběracích uhlíků trakčních motorů byly zjištěny vypadlé dracouny. Příčinou bylo jejich špatné zatmelení.

V době od 3. 11. 1965 do 31. 5. 1965 byla lokomotiva ve zkušebním provozu lokomotivního depa Vítkov a byly na ni prováděny další trakční zkoušky na

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



zkušebním okruhu ve Velimi.

Na základě dílčí zprávy VUD Praha ze dne 24. 11. 1964 a požadavku v této zprávě vznešeném byla lokomotiva stažena z provozu do závodu Lokomotivka a provedeno na ni nové přebzdění na vodním odporu a nastaveny nově shuntovací odpery trakčních motorů a to 1° na 40 % a 2° na 19 %. Toto přestavení shuntování jak z dalších zkoušek lokomotivy vysvítá mělo dobrý vliv na práci lokomotivy a došlo také k žádanému rozšíření regulačního rozsahu. Také větší výkonový rozdíl, který se jevil u původního nastavení shuntování se podstatně zmenšil, což zvláště pro provedení těchto lokomotiv pro ČSD, kdy lokomotiva má být nasazena nejen jako vyložené posunovací, ale také přetahovací a na manipulační vlaky, je velmi žádoucí a výhodné.

Toto nové nastavení shuntů budeme napříště provádět i u loko ČME 3, u kterých nám menší proudový vzestup zlepšil práci shuntovacích relé zvláště 2° shuntování.

Směrné charakteristiky viz LS - VDR - 97017

Stav ujetých km ke dni 23. 2. 1965

T 669.1001 - 33769 km

Na loko T 669.1001 byly během těchto prací spojených s přebzděním a přestavením shuntů provedeny úpravy tak, aby tato lokomotiva odpovídala exportnímu provedení. T.j. zlepšen startovací pochod /zautomatizován/ a pod.

Nové nastavení trakční charakteristiky je na LS - VDR - 22406, využití výkonu LS - VDR - 22407 a vnější charakteristika trakčního dynama TD 802 LS - VDR - 22408.

V prvních dvou křivkách je uvažován žádaný převodový poměr pro ČSD 73 : 18.

4.4.

Lokomotivy ČME - 3 001 a 002 provedené SSSR

To co bylo uvedeno o lokomotivě T 669.0001 platí obdobně o lokomotivách provozovaných v SSSR, lokomotivní depo Ljublino - Moskva. Elektrická výzbroj nejevila zvláštních závad, ovšem vzhledem k velmi těžkému provozu a provozním podmínkám, v jakých tyto lokomotivy v SSSR pracují, objevilo se závad a poruch neúměrně více. Většina jich bylo opět běžného charakteru a při normálním prohlídkovém cyklu by jejich rozsah nebyl tak značný. Dále je nutno vzít v úvahu, že všechny závady jsou víceméně prototypového rázu a bylo s nimi nutno již při výrobě těchto lokomotiv počítat.



Dále je podán přehled provozu lokomotivy. Přehled je podáván podle data jednotlivých zpráv, neboť v začátku provozování těchto lokomotiv v SSSR nebyl zde trvale náš pracovník.

17. 3. 1964

ČME - 3 001 příprava ke zkouškám

ČME - 3 002 pracuje na svážném pahrbku v loko depu Ljublino se zátěží 3,5 - 4 tis t. Uvolňují se hnací řemeny dynamobudiče. Musely být demontovány sněhové kryty u trakčních motorů, je žádáno prověření množství chladicího vzduchu. Je žádáno osvětlení dolní části hlavního rozvaděče.

8. 4. 1964

Na obou lokomotivách se silně opalují hlavní kontakty startovacích stykačů.

27. 6. 1964

Lokomotivy jsou součástí parku loko depa Ljublino. Z hlediska zkoušek je toto zařazení nevhodné, protože zkoušky znamenají pro depo citelné oslabení a získání lokomotiv pro zkoušky činí značné potíže. Všeobecně se soudí, že zatímní nasazení lokomotiv neodpovídá práci, pro kterou byly určeny. Jak vyplývá z registračního měření proudu, které provedl MPS lokomotiva pracuje maximálně na pátém jízdním stupni. Při práci lokomotivy na mezi adheze, tlačení směrem Z, projevuje se skluz na první, třetím a šestém trakčním motoru. Se strany depa jsou stížnosti na příliš velké množství chladicího vzduchu pro trakční motory, což způsobuje značné znečištění lokomotivy. Také příliš prudký rozjezd na prvním jízdním stupni není právě vhodný pro práci této lokomotivy. Tento nedostatek byl odstraněn seřizením volnoběžných otáček spalovacího motoru na 350 ot/min.

Po určitých potížích byla z provozu stažena loko ČME - 3 001, aby mohl být namontován sdružený regulátor. Po nastavení otáčkových stupňů byla lokomotiva převezena na zkušební okruh k přebrzdění na vodním odporu. Nastavení výkonových stupňů proběhlo bez komplikací a je uvedeno na LS - VDR - 22367.

Také loko ČME - 3 002 byla stažena, aby mohl být namontován sdružený regulátor. Jeho montáž skončila 30. 5. 1964.

Při brzdění na vodním odporu se projevilo značné kolísání otáček.

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



Při podrobné prohlídce se zjistilo silné skorodování nově namontované části regulátoru. Byla zjištěna voda, která se dostala do oleje pórezním odlitkem bloku spalovacího motoru v místě prvního válce. Po opravě tohoto nedostatku se však kolísání otáček projevilo i nadále. Po rozebrání sdruženého regulátoru a výměně některých dílů, jakož i po kontrole všech vůlí byl regulátor smontován, ale kolísání nepřestalo. Z toho vyplynul závěr, že závada musí být ve spalovacím motoru a bylo objednáno jeho seřízení.

U lokomotivy ČME - 3 001, vybavenou novým zařízením pro regulaci výkonu, vyjádřili zodpovědní pracovníci lokomotivního depa Ljublíno náčelník s. Afanasjev i provozní náčelník s. Azběl svou naprostou spokojenost.

15. 7. 1964

Po kontrole a úpravě spalovacího motoru kolísání otáček zmizelo a lokomotiva byla dána zpět do provozu depa.

Necitlivost skluzových relé pro poruchové stavy byla odstraněna výměnou ovládacích cívek. Nové cívky reagují na proud 2 A plně vyhovují potřebám protiskluzové ochrany. Po této výměně se začíná projevovat během provozu i mimo skluz náprav funkce skluzových relé. Je domněnka, že k tomuto stavu dochází nevyvážeností náprav.

21. 7. 1964

U loko ČME - 3 002 na pátém trakčním motoru došlo na komutátoru ke kruhovému přeskoku. Spálily se horní a dolní drážky uhlíků, popálen komutátor. Drážky uhlíků byly dosazeny z náhradního motoru, komutátor očištěn. Současně s touto závadou se poškodil shuntovací stykač F 6.

5. 8. 1964

K poruchám trakčních motorů dochází i nadále. Celkem 5 ks.

29. 11. 1964

Po prohlídce a demontáži trakčních motorů, které byly poškozeny na loko ČME-3 001 přibližně ve dnech 3. - 6. 8. 1964 byly shledány silně opálené komutátory /lunkry až do hloubky 0,8 mm/, zapečené uhlíky ve sběracím ústrojí, sběrací ústrojí silně opálené a z uhlíků vypadlé převodní dráčky. U jednoho motoru byl vylétován komutátor. Příčinou poškození trakčních motorů byly uhlíky,

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



kteřé měly špatně zatemované přívodní dracouny. Nastalo vyhřátí přívodních dracounů, jejich vypadnutí z uhlíku. Proud přiváděný na komutátor byl převáděn přes sběrací ústrojí v němž se uhlíky silně vyjiskřovaly, docházelo k silnému ohřátí a deformaci ústrojí, uhlíky se zadřely a se stále rostoucím opotřebením zvětšoval se oblouk až došlo ke kruhovému přeskočení. Motor s vylatovaným komutátorem byl odeslán zpět do ČSSR. Druhý motor byl opraven na místě, komutátor přepočten, vydrážkován, sběrací ústrojí opraveno a motor opět smontován. V době kolem 12. 8. 1964 jezdila lokomotiva ČME - 3 002 pouze na 4 trakční motory, neboť trakční motor č. 2 byl vadný a nebylo jej čím nahradit. Obě lokomotivy, které byly v provozu byly pouze na krátkou dobu odstaveny, aby bylo možno zjistit stav trakčních motorů. U loke ČME - 3 002 první a druhý motor vyřazen, třetí trakční motor měl zadřené uhlíky ve sběradlech, čtvrtý trakční motor 6 párů uhlíků zadřených, pátý trakční motor silně opálený komutátor, šestý trakční motor bez závad. Vadné a zadřené uhlíky na všech motorech byly provizorně vyměněny.

U loke ČME - 3 001 zjištěno celkem 11 párů zadřených uhlíků zatím bez následků poškození trakčních motorů. Také zde bylo provizorně upraveno sběrací ústrojí.

31. 8. 1964

Do depa Ljublino došly dva nové trakční motory. Z nich jeden byl dosazen do lokomotivy ČME - 3 002. Ode dne výměny trakčního motoru pracovala lokomotiva na plný počet trakčních motorů.

Dne 5. 9. 1964 došly do depa Ljublino nové uhlíky se čtyřmi dracouny.

14. 9. 1964

Při profilaktické prohlídce u loke ČME - 3 001 byly vyměněny u všech trakčních motorů uhlíky starého provedení za uhlíky nového provedení.

15. 9. 1964

Provedena úprava pátého a čtvrtého trakčního motoru, které byly nahrazeny novými /opravenými/ trakčními motory. Současně byly vyměněny na třech trakčních motorech staré uhlíky za nové.

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



Zadní palivozek nemohl být uhlíky osazen, neboť jich nedošel potřebný počet.

Po osazení trakčních motorů novými uhlíky se již žádná závada na trakčních motorech neobjevila. Dne 22. 10. 1964 byly osazeny zbývající trakční motory lokomotivy ČME-3 002 novými uhlíky. Od tohoto data se na elektrické výzbroji obou lokomotiv žádné závady neobjevily a zmizel i přechodný stav vadné funkce skluzových relé.

Dá se předpokládat, že by k poruchám trakčních motorů nedocházelo kdyby byly prováděny profilaktické prohlídky tak jak je předepisují TP a technický popis a nebyla opomíjena pravidelná kontrola volnosti uhlíků ve sběracím ústrojí. Toto se rovněž týká i vypadávání dracounů z uhlíků.

Během dalšího provozu těchto lokomotiv až do 31. 5. 1965 nedošlo na lokomotivách k vážnějším poruchám způsobeným el. výzbrojí. Protože během této doby objevily se v depu Ljubljano ještě další lokomotivy z ověřovací série bylo možno kontrolovat víc výzbrojí. Ani zde však nedošlo k vážnějším poruchám i když zákazník má některé další připomínky, které možno akceptovat v seriové výrobě ovšem vzhledem k pozdnímu zadání budou tyto změny zaváděny do výroby během doby, tak jak je bude možno výrobně zajistit.

Jedná se konkrétně o zlepšení práce stykačů motorových skupin, vhodným způsobem rozdělit odpad stykače buzení hlavního generátoru a stykačů motorových skupin, zajistit ochranu proti vnikání nečistot /prachu/ do el. výzbroje - utěsněním průchoďů trubek a kabelů, nové nastavení shuntovacího relé 2° shuntování /odstraněno novým nastavením % shuntování trakčních motorů/, lepšího rozdělení trakčního výkonu na 1°, 2° jízdy a dále některá zlepšení v provádění montáže a vedení kabelů.

Stav ujetých km dne 9. 3. 1965

ČME 3 - 001	-	29 331 km
ČME 3 - 002	-	30 431 km

4.5. Závada na budiči a sdruženém regulátoru

4.5.1 Budič + dynamo

Již během zkoušek a potom průběžně v provozu se projevovala v buzení hl. generátoru i v nabíjecím procesu závada způsobená povelováním klínového



pohonu soustrojí. Zvláště markantně byla tato závada při malých otáčkách a vstoupení do funkce motoru ventilátoru pomocného chladicího obvodu. Prvotní podezření na prokluz bylo na povolování napínacího zařízení klínového převodu. Závadu se však překonstruováním napínacího zařízení podařilo odstranit pouze částečně, neboť v menší míře sice, ale přesto se závada opakovala. Vzhledem k tomu, že z konstrukčních důvodů a také z důvodů jednotnosti délky klínových řemenů není možno změnit řemenice na průměru, aby bylo docíleno většího opásání, bylo nutno pro serii přikročit k rozšíření řemenice o jednu drážku t.j. na soustrojí ze 7 na 8 řemenů a u hlavního generátoru ze 12 na 13 řemenů /5 pro náhon ventilátoru/.

4.5.2

Nedodržování konstantních otáček spal. motoru.

Během zkoušek a provozu se u regulátoru otáček projevovala značná labilita v dodržování nastaveného čísla otáček naftového motoru mimo nastavený regulační rozsah hlavního generátoru.

Podle zkoušení byl předložen návrh na úpravu tohoto zařízení a na několika loke ČME-3 ověřovací serie a na loke T 669.1001 zabudován.

Výsledek šetření byl ten, že vyrovnávací zařízení - katarakt byl při činnosti kompensátoru z funkce. Podle nového návrhu se použije k ovládní vyrovnávacího zařízení kataraktu místo palivového hřídele servopíst, čímž je zaručena činnost vyrovnávacího zařízení i v oblasti činnosti kompensátoru.

Zpráva o zkoušení tohoto zařízení LS - VDR - 98252

4.6.

Trakční zkoušky

Trakční zkoušky prováděl VÚD - MD. Pro naši další práci jsme obdrželi pouze dílčí výsledky, podle kterých jsme zvláště na loke T 669.1001 provedení ČSD provedli některé úpravy změny viz dříve.

Trakční charakteristika loke ČME 3 001 - 002 viz LS - VDR - 22406, pro loke T 669.1001 platí rovněž LS - VDR - 22406.



Č á s t C

Změny ve výzbrojích prototypů a ověřovací a výrobní
serie oproti konstrukci schválené schvalovacím řízením

5.0. Elektrická výzbroj

Na základě výsledků zkoušek elektrických strojů na zkušebně a celé elektrické výzbroje na vodním odporu a z provozu lokomotiv, bylo nutno konstrukčně opravit a změnit některé části elektrické výzbroje ať již z důvodů odstranění vyskytnuvších se závad a poruch a dále i z hlediska výrobního, za účelem snížení pracnosti a v neposlední řadě i na žádost zákazníka po zkušenostech z provozu a údržby.

Uplatnění všech těchto poznatků ve výrobě ověřovací serie narážely na skutečnost, že výrobní podklady pro tuto serií musely být vydány z konstrukční kanceláře dřív, než vůbec byla první prototypová lokomotiva odzkoušena. Tato skutečnost do velké míry poznamenala výrobu elektrické výzbroje ověřovací serie, která se vyráběla na základě udělení výjimky z technologické kázně. Samotné udělení výjimky samo o sobě nezaručuje materiální zajištění změn apod. Z toho důvodu nebyly uplatněny všechny změny ověřovací serií vyráběné v minulém roce. Obdobná situace je u výroby první serie, která vzhledem k výrobním možnostem musela být z konstrukce již dávno vydána a nyní jen velmi těžko do ní můžeme uplatňovat změny vyšlé z dodatečně prováděných provozních zkoušek a dále a to především z dodatečných požadavků zákazníka SSSR, který některé z nich staví kategoricky.

5.1. Elektrický výzbroj všeobecně

Celkové schéma zapojení doznalo během zkoušek několik změn. Tyto se ukázaly pro funkci elektrické výzbroje jako přínos a také během provozu na nich nevznikla závada.

Schéma zapojení 2 - VDR - 22208

Jedná se o :

- úprava regulačních odporů cizího buzení budiče
- úprava regulačních odporů derivačního buzení budiče
- přepojení regulačního odporu elektrického výkonu ve sdruženém

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



regulátoru do derivačního buzení buďiče

- úprava regulačních odporů buzení nabíjecího dynama
- úprava startovacího obvodu spalovacího motoru
- úprava obvodu časového relé a úprava vlastního časového relé
- doplnění elektrické výzbroje zkušební svorkovnicí pro zkoušení na vodním odporu a to jak v trakčním obvodu tak v obvodech řídicích

5.2. Trakční generátor

Pro trakční generátor nutno použít sběracích kartáčů se zesílenými a zdvojenými lanky.

5.3. Trakční motor

Upravit kryt pro usměrnění chladicího vzduchu na výstupu z trakčního motoru. Upravit kryt mazací komory tlakového ložiska tak, aby byl buď snadno odnímatelný nebo bylo velmi jednoduché dolévat mazací olej.

Speciální nářadí doplnit okem pro vytahování kotvy z trakčního motoru.

Nutno použít sběracích kartáčů se zesílenými lanky.

Nutno zkonstruovat měřidlo pro měření výšky hladiny v tlakových ložiskách.

5.4. Soustrojí dynamo-buďič

Kontrolní otvory provést snadno odnímací.

Kabelové vývody nahradit svorkovnicí.

Řemenici provést 8mi drážkovou a snímací na tlakový olej /konus 1:10/.

5.5. Přístroje

5.5.1 Stykač SD 11

Stykač SD 11 použité jako stykače motorových skupin rekonstruovat v tom smyslu, že elmag. ventil bude namontován přímo na stykač



a pomocné kontakty budou dodány v původním provedení.

5.5.2

Stykač SC 11

Stykač SC 11 použité jako startovací a shuntovací, vyrobit s novou vyšší a užší komorou a s max. možným valením kontaktů.

Typová zkouška LS - VDR - 98146

LS - VDR - 97005

5.5.3

Kontrolér HH23

Kontrolér HH 23 provést s odtímací reverzní pákou /příprava pro druhé stanoviště/ s vhodným spínacím programem /vačky pro zařízení mrtvého muže/ a vyzkoušenými kontakty osvědčené konstrukce.

Ovládací jízdní páka s možností teleskopického vytahování.

5.6.

Připomínky pro výrobní serii.

Závaady a poruchy, které se během zkoušení, zavádění do zkušebního provozu a dále i ve vlastním provozu projeví, byly operativně odstraňovány a současně zaváděny do elektrické výzbroje serie lokomotiv dodávaných v r. 1965 i pro další výrobní serie, které budou dodávány v r. 1966. Jedná se o všechny poznatky uvedené v odst. a dále o požadavky zákazníka, které byly vzneseny při příležitosti schvalování definitivních TP pro ověřovací serii.

- ve spolupráci se závodem Sokolovo upravit konstrukci sání ventilačního vzduchu pro třetí trakční motor tak, aby se do něho nedostávala vlhkost a olej. Zavést v r. 1965.
- upravit startování tak, aby nebylo nutno držet po celou dobu startování spalovacího motoru tlačítko startu. V r. 1965.
- na soustrojí dynamo-budič upravit kontrolní okénka tak, aby byla snadno demontovatelná a tím byla zjednodušena kontrola sběracího ústrojí.
- 8-mi drážkovou řemenicí uloženou na hřídeli na konus 1:10
- do elektrické výzbroje zařadit takové zařízení, které by při

Vodňanský

3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



ztrátě tlaku mazacího oleje spalovacího motoru přestavilo tento na volnoběžné otáčky. Přitom toto zařízení nesmí ovlivnit elektrickou výzbroj druhé lokomotivy, jedou-li tyto v dálkovém řízení.

- Možnost zařazení přenosného stanoviště tak, aby bylo možno lokomotivu řídit z různých míst na lokomotivě.
- Upravit výzbroj tak, aby bylo možno s lokomotivou pojíždět z venkovního zdroje.
- Celou výzbroj upravit tak, aby odpovídala bezpečnostním předpisům SSSR - MPS.
- Zavést do výzbroje bezpečnostní zařízení - obsluha bdělá.
- Regulátor napětí provést jako bezkontaktní.
- Upravit výzbroj tak, aby bylo možno s lokomotivou pojíždět z cizího zdroje.
- Zavést do výzbroje signalizaci poruchy izolace v obvodech nn.
- Upravit výzbroj tak, aby bylo možno spalovací motor spouštět z vnějšího zdroje.
- Dveře hl. rozvaděče blokovat tak, aby při jejich otevření se odpojily stykače motorových skupin a odbudil se hl. generátor.
- Na lokomotivu zabudovat předmontáž pro osvětlovací dynamo osvětlení vlaku.
- Doplnění zásuvky pro dobíjení baterie z vnějšího zdroje.
- Doplnění stykače řízení n.n. obvodů.
- Rozdělení 1^o a 2^o jízdy na vhodnější hodnotu doplněním pomocného palivového relé RCB



- rozdělení odpadu stykače buzení generátoru a stykačů motorových skupin
- motor topení stanoviště s možností točení na dva stupně otáček $1/2$ a $1/1$.

5.6.1

Trakční generátor

Vzhledem k značnému časovému překryvu jednotlivých etap tech. přípravy výroby a zkoušek počínaje zadáním prototypů až po druhou serii lze prakticky vztáhnout dále uvedené připomínky k výrobě druhé serie strojů.

- technologicky dořešit výrobu rotorového svazku a rotorových cívek, izolovaných vkládaných bez vyložení drážek,
- technologicky dořešit izolaci pólových cívek plněnými epoxydovými zalévacími hmotami ve vlastnostech zbraňujících porušování izolace zbytkovým napětím a tepelnými rázy včetně definice třídy tepelné odolnosti,
- ověřit vliv nemagnetických bandáží jak tepelné tak komutační,
- analyzovat vlivy seřízení sběrného ústrojí na vyskytující se poruchy a stanovit závady pro bezpečnou funkci dalších strojů,
- pokračovat na těchto a odvozených strojích ve zkouškách materiálu a konstrukčních variant jako provedení pólových cívek, ventilátorů, rotorového vinutí pro výhledové zvýšení výkonu, resp. snížení provozního oteplení aktivních částí,
- pokračovat ve zkoušení nejvhodnějšího druhu sběracích uhlíků.

5.6.2

Trakční motor

Závěry platí rovněž pro druhou serii strojů. Kromě závěrů k připomínkám, uvedeným v bodě 4/ a + d/ a g/ které lze považovat za realizované je nutno:

Vodňanský
3. 6. 1965

LS - VDR - 22423



- zajistit změnu umístění maznic trakčních motorů,
- sledovat znečitlivění silikonové pryžové izolace spojovacích kabelů vhodnou úpravou vůči minerálním olejům a rozpustidlům,
- technologicky vyřešit výrobu rotorového svazku a rotorových cívek především kalibrování drážek, ožehlování s jmen. objemem izolace, vkládání bez vyložení drážek,
- zajistit výrobu zvláště sledovaných dvou prototypů prvních strojů druhé serie se zárukou dodržení všech předepsaných rozměrů, jakosti materiálu, technologického zpracování s ověřením pro stanovení typ. výkonu /event. rozhodnutí o změně tepelné třídy izolace statoru/ s clonou v rotoru a bez clony,
- pokračovat ve zkoušení nejvhodnějšího druhu sběrácích uhlíků.

5.6.3

Přístrojová část

Přístrojová část nedoznala pro serii žádných změn a celková koncepce regulace elektrického přenosu zůstala zachována.

Na obsluhující a údržbářský personál nebude zvláštních požadavků vzhledem k velmi jednoduchému způsobu zapojení.

Ve výzbroji je zařazeno několik nových přístrojů, které znamenají modernizaci výzbroje a naopak složité části jsou nahrazeny známými a zavedenými typy přístrojů u lokomotiv T 435.0.

Na základě všech shora uvedených připomínek a požadavků bylo vypracováno konečné schema spojení 2 - VDR - 22208.



Č á s t D

6.0. Ekonomické zhodnocení

6.1. Od zahájení konstrukce, které bylo 1. 1. 1962 přes technologii, zajištění nářadí, výrobu, zkoušky a odvádění dílčích montážních celků, montáž lokomotivy, zkoušky lokomotivy na vodním odporu, expedici a provozní zkoušky u zákazníka /SSSR - MPS, ČSD/ skočilo sledování těchto prototypů 31. 5. 1965.

6.2. Hlavní ekonomické účinky

6.2.1 Pro výrobní podnik

Protože byl při konstrukci respektován v dosud největší míře požadavek jednotnosti, podařilo se sjednotit rozvaděč ^{/kobra/} pro všechny dieselelektrické lokomotivy nadále vyvíjené.

Také kontrolér je ^{ve většině součástí} proveden jako jednotný pro většinu motorových lokomotiv. Hl. generátor je rovněž uvažován jako jednotný pro lokomotivy o výkonu 1350 k a 1500k.

Tato unifikace se projeví ve značném snížení pracnosti a dále přispěje ke zvýšení seriovosti výroby. Protože zvýšení seriovosti bude dosaženo postupně a úspory plynoucí z jednotnosti výzbrojí se uplatní až u dalších lokomotiv, mohou tyto úspory figurovat u tohoto úkolu jen jako nevyčíslitelné zisky. Skutečné úspory, které budou dále vyčísleny, vyplývají z porovnání lokomotiv T 448 s lokomotivou ČME 3.

6.2.2 Pro odběratele

Úspory pro odběratele jsou zde vyčísleny s ohledem na poměry v ČSSR, protože podklady pro vyčíslení úspor při provozu v SSSR nejsou dostupné. Z porovnání nákladů na provoz dvou lokomotiv T 448 proti jedné lokomotivě 1350 k/T 669.0/vyplývají značné úspory ve spotřebě paliva a nákladech na údržbu.



6.3. Ekonomické údaje v oblasti nákladů

6.3.1 Podnětné náklady - M

a/ osobní	celkem	368 000,-- Kčs
b/ věcné	"	6 448 000,-- "
c/ cena seriového výrobku		1.060 000,-- "
Podnětné náklady celkem		368 000,-- "
		<u>6 448 000,-- "</u>
		6 816 000,-- Kčs

od toho 3x cena seriového výrobku - 3 180 000,-- "
3 636 000,-- Kčs

6.4. Ekonomické ukazatele v oblasti úspor

6.4.1 Úspory výrobních nákladů

Poměr nákladů zjištěný dotazem na odd. TMC

	T 448	1350 k
materiál	237 500,-- Kčs	450 000,-- Kčs
mzdy	21 200,-- "	24 000,-- "
režie	<u>2 000,-- "</u>	<u>3 000,-- "</u>
náklady na serii	260 700,-- Kčs	477 000,-- Kčs

Srovnáním nákladů na dvě výzbroje T 448 s náklady na jednu výzbroj 1350 k

521 000,-- Kčs
- 477 000,-- "

vyjde úspora 44 000,-- Kčs na jednu el. výzbroj
1350 k



6.4.2. Provozní úspory u odběratele

Úspory plynoucí ze spotřeby paliva

Výkon motoru %	doba chodu hod	T 448		1350 k	
		specif. spotř.	spotřeba celkem	specif. spotř.	spotřeba celkem
		gr/kh	kg	gr/kh	kg
100	10	161	1 210	165	2 230
75	4	161	362	165	670
50	3	177	199	181	367
25	6	235	264	241	487
0	1	-	-	-	-
Celková spotřeba			2 035		3 754

Dvě lokomotivy T 448 spotřebují denně 4 070 kg nafty. Bud-li místo toho v provozu jedna lokomotiva 1350 k bude úspora :

$4\,070 - 3\,754 = 316$ kg nafty denně na jednu lokomotivu

Počet lokomotiv celkem do r. 1970 je výhledově 892 ks. Úspora paliva za rok /cca 240 pracovních dnů/ při plném počtu lokomotiv bude

$892 \cdot 240 \cdot 316 = 68 \cdot 10^6$ kg

Přepočítáme-li tuto hodnotu na cenu nafty 0,30 Kčs na kg roční úspora $20 \cdot 10^6$ Kčs.

Udržovací náklady poklesnou asi na 60 %. Při plánovaném počtu 500 hod na údržbu jedné loko T 448 bude částka připadající na jednu loko 1350 k asi o 30 % vyšší.

Náklady na dvě T 448 při 20 Kčs na jednu udržovací hod činí za rok

$20 \cdot 1000 \cdot 240 = 4,8 \cdot 10^6$ Kčs

Roční udržovací náklady na 1350 k

$20 \cdot 650 \cdot 240 = 3,1 \cdot 10^6$ Kčs

Voňanský

3. 6. 1965

LS-VDR-22423



Roční úspora

$$/4,8 - 3,1/ \cdot 10^6 = 1,7 \cdot 10^6 \text{ Kčs}$$

6.5. Ekonomická životnost 8 let

6.6. Předpokládaná výroba v době ekonomické životnosti

1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
3	10	30	130	180	190	200	150

celkem do r. 1970 893 lokomotiv

6.7. Celkový hospodářský účinek

6.7.1 Úspory u výrobce po dobu ekonomické životnosti a celkový počet kusů v ní vyráběných 39 300 000,-- Kčs

6.7.2 Úspory u odběratele za dobu ekonomické životnosti

palivo	160 000 000,-- Kčs
údržba	13 600 000,-- "
celkem	212 900 000,-- Kčs

6.8. Základní ekonomické ukazatele

U - národohospodářské úspory	212 900 000,-- Kčs
N - náklady podnětné	3 636 000,-- "
K_h - součinitel hospodárnosti $\frac{U}{N} =$	58 700 000,-- "
T_u - doba úhrady $\frac{N \cdot T_e}{U}$	136 000,-- "
U_r - průměrný roční účinek $\frac{U}{T_e}$	26 800 000,-- "
V - hospodářský výnos U - N	209 300 000,-- "
Průměrný roční hospodářský výnos $\frac{V}{T_e}$	26 200 000,-- Kčs

6.9. Ostatní mimoekonomické a nevyčíslitelné zisky
Tyto údaje budou uvedeny v celkovém ekonomickém rozboru lokomotivy, který vypracuje finální dodavatel závod Sokolovo.



Č á s t E - Závěr

7.0. Závěr

Sledování prototypů lokomotiv ČME - 3 001 a 002 a T 669 001 tak jak bylo popsáno v této zprávě bylo prováděno za účelem seznámení se s vhodností konstrukce, přesností výroby a zvláště pak s provozními vlastnostmi jak na tratích ČSD, tak v SSSR, kam jsou tyto lokomotivy především určeny. Současně se porovnávaly požadavky a předpoklady, učiněné při projektu a konstrukci s dosaženými výsledky.

Dosavadní provoz prototypů prokázal, že elektrická výzbroj vyhovuje zadávacím parametrům. Závady, které se vyskytly v provozu a připomínky jednak zákazníka a dále provozního a údržbářského personálu, pokud se projeví jako reálné, byly odstraněny přímo. Samozřejmě, že byly respektovány při zavádění výroby ověřovací série i první série výrobní. Přitom byl brán zvláštní zřetel na maximální záměnnost nově řešených částí s částmi původními. U těch částí které nejsou přímo záměnné bylo dbáno na to, aby případná úprava činila minimální potíže a bylo ji možno provést běžnými zařízeními, které má k dispozici každé lokomotivní depo.



Č á s t F - Přílohy

8.0. Výkresová a zkušební dokumentace

Základní schema spojení	2 - VDR - 22125
Sestavení generátoru	0 - VDR - 82030
Výpočtová specifikace generátoru	LS - VDR - 60022
Typová zkouška generátoru	TKT - Z - C - 171
Sestavení trakčního motoru	0 - VDR - 81060
Výpočtová specifikace trakčního motoru	LS - VDR - 80023
Typové zkoušky trakčního motoru	TKT - Z - C - 170
Směrná ob. charakteristika	TKT - Z - C - 205
	TKT - Z - C - 203
	TKT - Z - C - 210
Doplněk zkoušek	
Výpočtová specifikace budiče	A 232
Výpočtová specifikace dynamu	A 233
Zkušební protokol o zkoušce soustrojí	
Vypočtené a změřené poměry na soustrojí	LS - VDR - 22382
	22383
	22384
	22385
	22386
	22387
	22388
	22389
	22349
	22419
	22420
	22421
	22422
Kontrolér	0-22101
Rozvaděč	0-22088
Sdružený regulátor	0-25089
Shunt. odpory	0-25079
Nabíjecí zásuvka	1-22083
Odpojovač	1-12096



Přepínač směru	0 - 25004
Stykač	0 - 23025
	2 - 12173
	2 - 12174
	2 - 12175
	1 - 12047
	1 - 12059
Relé	2 - 23084
	2 - 12155
	2 - 23090
	2 - 23089
	1 - 23068
	1 - 12068
	1 - 12069
Stopmagnet	1 - 12093
Elmag ventil	2 - 23088
Mnohonásobná zásuvka	1 - 15008
Zkušební skříňka	2 - 19105
Typová zkouška	LS - 98223
Typová zkouška	LS - 98159
Typová zkouška	LS - 98177
Typová zkouška	LS - 98197
Trakční charakteristika	LS - 22406
Využití výkonu	LS - 22407
Vnější charakteristika TD 802	LS - 22408
Nastavení loko ČME 3 - 001	LS - 22367
Směrné charakteristiky TA 006	LS - 97017
Zpráva o zkoušce izodr. reg.	LS - 98252
Schema spojení	2 - VDR - 22208
Typová zkouška	LS - 98146
	LS - 97005