



1. Použití

Měnič 600/26 V slouží k napájení akubaterie a elektrických zařízení 24 V z trolejového vedení v tramvajovém voze.

Ss-napětí 600 V je v přístroji potenciálně odděleno a měněno na ss-napětí 26 V s jmenovitým proudem 150 A.

Zkratová a napěťová ochrana se provádí pojistkou 10 A, která je umístěna mimo přístroj.

2. Popis

Konstrukční řešení proudového zdroje je zřejmé z výkresu 3-40-507027.

Kryt přístroje z ocelové konstrukce je vhodný pro zabudování do tramvajového vozu. Skříň je z přední a zadní strany uzavřena kryty, které lze odšroubovat. Proudový zdroj je dle účelu rozdělen do odpovídajících funkčních skupin z důvodu dosažení účinného odvodu ztrát je přístroj rozdělen na dvě části.

a) zadní část s magnetickými stavebními díly:

je vybavena otvory pro čerstvý vzduch k chlazení.

Aby se zamezilo vzniku poškození v důsledku vlhka,

jsou magnetické stavební díly opatřeny bandáží a dále jsou impregnovány ve vakuu vhodným impregnačním lakem. V této části zařízení nejsou žádná volná svorkovnicová místa.

b) v přední části s elektronickými stavebními díly:

tato část je konstruována v uzavřeném provedení a tepelné ztráty vznikající zde, jsou odváděny přes chladicí žebra v pravé boční stěně, event. přes vrchní plochu skříně.

Žebrový chladič je vybaven stavební jednotkou G 2, jejíž polovodičové prvky ss-výstupního obvodu /V 21 a V 22/ jsou přístupné po uvolnění přívodů na svornících a po odstizení všech vnějších matek, tím že se odšroubují chladicí žebrové profily.

134

Vydání:	Změny:	Platí od	Ref.
Vydal-Datum TKS/Z1-03/83	Evid.číslo T - 5 0 5 9 5	List - Listů 1 8	

3. Technické údaje

Jmenovité vstupní napětí	600 V ss
Přípustný rozsah napětí	400-720 V
Jmenovitý vstupní proud	8 A
Jmen.výkon (pro vstup.napětí ≥ 500 V)	3,9 kW
Jmen.výstupní napětí	26 V ss
Rozsah výstupního napětí (při zatěžovacích proudech 10 až 150 A)	25,5 - 26,5 V
Jmenovitý výstupní proud	150 A
Omezení výstupního proudu	160 A + 10 %
Účinnost při jmenovitých podmínkách	min 80 %
Pracovní frekvence přístroje	400 Hz - 20 %
Zvlnění (špičková hodnota) výstupního proudu (při připojené akubaterii a proudových zátěžích 75 - 150 A)	<20 %
Rozsah teplot (při dodržení technických parametrů)	-25° C - +40° C
(spolehlivá funkce bez dodr.techn.param.)	-40° C - +40° C
Hluková úroveň do třídy hluku	N75
Odolnost proti otřesům	ČSN341510, čl.56
Způsob chlazení	přírozené chlazení
Stupeň ochrany	přední část IP 44 zadní část IP 20
Rozměry	845x500x505 mm
Hmotnost	205 kg \pm 3 %

4. Funkce (výkres 3-40-507028)

Statický měnič se sestává z následujících funkčních skupin:

- ss vstupní obvod
- střídač a transformátor
- ss výstupní obvod
- řídicí zařízení
- regulační zařízení

4.1. Ss vstupní obvod

ss vstupní obvod obsahuje jednoimpulsní usměrňovač V1 a V2, odrušovací kondensátory C1 a C2, jakož i filtr sestávající z tlumivky L1 a kondenzátoru C3.

Tato stavebnicová skupina má níže uvedené funkce:

- a) vyhlazení trolejového napětí pro provoz měniče
- b) snížení, event. zabránění zpětných účinků mezi trolejovým vedením a měničem
- c) omezení zapínacího proudu
- d) snížení rušících napětí pro rozhlasová zařízení, která způsobuje měnič

4.2. Střídač a transformátor

Vyhlazené ss-napětí na kondenzátorovém filtru je vstupní hodnota pro střídač. Přes tlumivky L11 a L12, jakož i odpory R12 a R13 se nabíjí komutační kondensátory C11 a C12 na asi 90 % ss-vstupního napětí. Pokud toto napětí je asi 440 V, zapálí se tyristory V11 a V12. Napětí, které se přes přeskmitované tlumivky L13 a L14, jakož i přes závěrnou diodu V13, přikládá na transformátor, je přenášeno na sekundární stranu, potenciálně oddělenou. Toto přenášení energie se uskutečňuje pouze v době zapnutí tyristorů V11 a V12.

Na sekundární straně transformátoru vzniká tudíž jednopulsní usměrněné napětí. Tyristory V11 a V12 měniče jsou zhasínány pomocí paralelně uspořádaných kmitavých okruhů L11 a C11, event. L12 a C12.

Provedením tlumivek L11 a L12 jako přesýtek, se docílí určitá zapínací doba pro tyristory V11 a V12, takže se během doby zapínání vytvoří na transformátoru T1 napěťová množství, téměř nezávislá na vstupním napětí. Tlumivky L13 a L14, jakož i diody A13 a A14 umožní překmitnutí kmitavých okruhů C11 - L11, event. C12 - L12 v závěrné fázi tyristorů. Opětne zmagnetizování transformátoru se provede přes diodu jalového proudu A11 a A12 na filtrační kondenzátor C3. V počáteční fázi opětne magnetizace se dobíjí komutační kondenzátory C11 a C12.

Tyristory V11 a V12 se zapalují řídicím zařízením A1 s konstantní frekvencí. Při překročení napětí na filtračním kondensátoru C3 nad asi 760 V jsou impulsy pomocí řídicího zařízení zablokovány.

4.3. Ss-výstupní obvod

Sekundární napětí transformátoru je usměrněno v nastavitelném usměrňovači impulsů s tyristorem V21 a diodou V22 a pomocí tlumivky L21 vyhlazeno.

Tyristor V21 je řízen z regulačního zařízení A2, takže výstupní hodnoty-proud a napětí - jsou dle technických údajů udržovány konstantní. Hodnota napětí a hodnota skutečného proudu jsou snímány přímo na výstupních svorkách, přičemž proud je odebírán z bočníku.

4.4. Řídicí zařízení (viz výkres č.3.40.507029)

Řídicí zařízení A1 je napájeno proudem přímo z filtračního kondensátoru přes odpor R11. Pro stavebnicové jednotky, které zpracovávají informace /multivibrátor, kontroly napětí, tvarování impulsů/, je zajištěno stabilizované napětí /+12 V, -6 V/. Konecový stupeň pro tvarování impulsů je provozován s nestabilizovaným napětím. Aby se zaručil bezvadný chod měniče, jsou v řídicím zařízení obsaženy níže uvedené funkce:

a/ zdroj frekvence asi 400 Hz

Toto je získáváno pomocí operačního zesilovače A1.

Při vstupních napětích pod 480 V vzniká přes transistor V2 synchronizace multivibrátoru se závěrným diodovým napětím výkonové části./viz schéma zapojení měniče, snímač napětí na V13/.

b/ Kontrola napětí filtračního okruhu.

Kontrola napětí filtračního okruhu se provádí pomocí obou operačních zesilovačů A3 a A4, zapojených jako komparátory s nastavitelnou hysterezí, jakož i příslušných děličů napětí R31 a R35.

Požadovaná hodnota pro ovládací veličiny komparátorů je zadávána z napájecího napětí 6 V, stabilizovaného Zenerovými diodami, pomocí děličů napětí R19, R20 a R21.

Na vstupech operačních zesilovačů se vždy provádí porovnání proudů. Operačním zesilovačem A3 se blokují zapalovací impulsy, když napětí filtračního obvodu leží pod hodnotou 380 - 400 V. Uvolnění impulsů nastane při napětích asi 420 - 440 V /kontrola podpětí/. Operační zesilovač A4 způsobí zablokování impulsů, když napětí filtračního obvodu leží nad 870 - 900 V. Uvolnění impulsů nastane při napětí asi 820 - 860 V /kontrola přepětí-v.poznámku vzadu/.

c/ kontrola závěrného napětí na diodě V13

Napětí na diodě V13 /viz schema zapojení měniče/ se kontroluje pomocí operačního zesilovače A2, který rovněž pracuje jako komparátor.

Uvolnění impulsů nastane, když závěrné napětí na diodě V13 obnáší více než asi 300 V. Tvarování impulsů se provádí pomocí univibrátoru, který sestává z tranzistorů V3 a V4, z členu R43 a C18 určujícího čas, jakož i ze stavebních prvků potřebných pro el.okruhy. Zesílení výstupního signálu a univibrátoru se docílí transistorem V6 a V7, dále pomocí Zenerovy diody V20 zapojené s odpory se docílí přídavné kontroly proudového zdroje.

4.5. Regulační zařízení /viz výkres 3-40-507466/

Při koncepci regulačního zařízení ^{A2} se vycházelo z toho, že:

- regulace musí sledovatí zadanou I-U charakteristiku
- rychle působící blokování impulsů musí zabránit vzniku nepřípustných vysokých proudových špiček na výstupu
- nastane bezpečné zapálení výstupního tyristoru, také při nízkých teplotách

Jednotlivé regulační zařízení obsahuje následující funkční skupiny:

a/ snímání skutečných napětí /R17 - R20/

b/ snímání skutečných proudů s příslušným zesilovačem měřených hodnot /A3/

c/ zdroj zadaných hodnot /V12/

d/ PI - regulační zesilovač /A1/

- e/ generátor pilových kmitů /C4/
- f/ spínací stupeň /A2/
- g/ před- a koncový stupeň /V1/
- h/ spouštěcí obvod pro potlačení proudových event.
napěťových špiček
- i/ napájení proudem

Signál je v následujícím odstavci krátce vysvětlen:
Napěťová skutečná hodnota sejmутá na výstupu přístroje je redukována ve vyhodnocovací pomoci odporového děliče R20/R17-19. Zde se provede korektura tohoto parametru vyrovnáním R17-18 pomoci dvou vhodných odporů.

Napětí proporcionální proudu, sejmутé pomoci bočníku v zatěžovacím obvodu, se zesiluje v zesilovači /A3/. Nastavení hodnoty pro omezení proudu se provádí odpory R34/35. /Záporná zpětná vazba od A3/.

Přes vybavovací okruh V13/V14 přijde napětí, event. zesílená skutečná hodnota proudu, na PI regulační zesilovač /A1/. Zde jsou tyto hodnoty porovnávány na zadanou hodnotu, která je získávána na Zenerové diodě /V12/. Regulační zesilovač změni svoje výstupní napětí tak, aby v ustáleném stavu byla regulační odchylka nulová.

Signál zesilovače je opět porovnáván napětím generátoru pilových kmitů /stavební prvky V8, V9, V11, R4, R5, R6, C4/ a je přiveden na klopный obvod A2, který dodává při dosažení určité kádne úrovně na anodách V16/V17 kladný signál na tranzistor V1, který řídí koncový stupeň V2/V3. Přitom se přes R23 -V19-V3 vybiije kondenzátor C9, dříve nabitý pomoci R22, čímž se při poklesu úrovně na vstupu spínacího stupně se stane opět vodivou dioda V17 a tím redukuje tuto úroveň.

V závislosti na hysteresei tohoto stupně přepne A2 a tím i koncový stupeň. Tímto je C9 opět nabit a průběh se opakuje.

Opakovaným spínáním V16/V17, jakož i zpětnou vazbou R23/V19, se vytvoří podmínka pro sledu impulsů v koncovém stupni, které se přivedou přes impulsní transformátor T4 na tyristor V21 /viz schema zapojení měniče/.

Obvod k hlídání proudových špiček je tvořen pomocí A4 /doladění se provede odporem R42, hysteresí R45/. Tato jednotka /A4/ blokuje přes R48, V22, transistor V1. Napájení regulační jednotky se zajišťuje pomocí stabilizačních Zenerevých diod pro ± 12 V, které jsou napájeny jednopulsním usměrňovačem z pomocného vinutí transformátoru T1. Odpor R1 a kondensátor C1 tvoří vstupní filtr. Transistor koncového stupně se napájí přímo přes V10.

Údržba statického měniče

1. Při prohlídce po každých ujetých 50 000 km se statický usměrňovač pravidelně čistí, přičemž se musí očistit i žebra chladiče. Činnost chladiče se kontroluje bez demontáže.
2. Při prohlídce po ujetých 150 000 km se má statický měnič z vozu demontovat, vyčistit a na zkušebním zařízení přezkoušet.
3. Výměna polovodičových prvků u usměrňovače G2:
je nutné odpojit polovodičový prvek od všech přívodů, potom sejmout chladič ze skříně a vyjmout izolační folii a demontovat aluminiovou desku. Tato deska se musí vyjmout včetně polovodičových prvků. Před montáží polovodičových prvků musí se potřítk kontaktní plochy vaselinou SP3, prvek se zašroubuje do desky a utáhne momentovým klíčem na $50 \text{ Nm} \pm 10\%$. Moment se musí kontrolovat na momentovém utahovacím klíči. Zpětná montáž se provádí v opačném sledu s tím, že kontaktní plochy chladiče oproti kostře měniče musí být potřeny silikonovou kaučukovou pastou CENUSIL /výrobek NDR/.
4. Pro zkoušení statického měniče platí níže uvedené předpisy, viz T-50596

T - 5 0 5 9 5

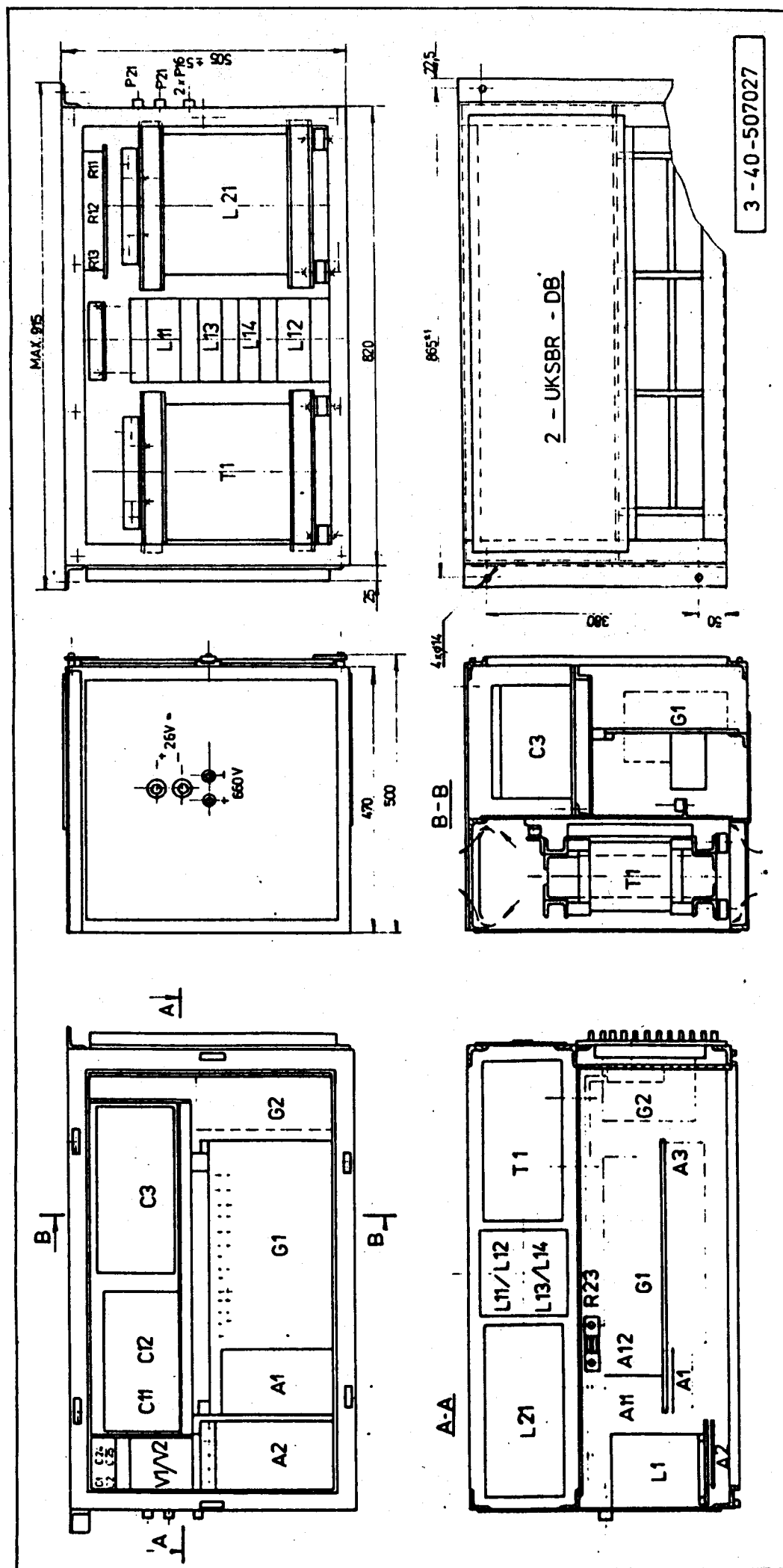
- 7 -

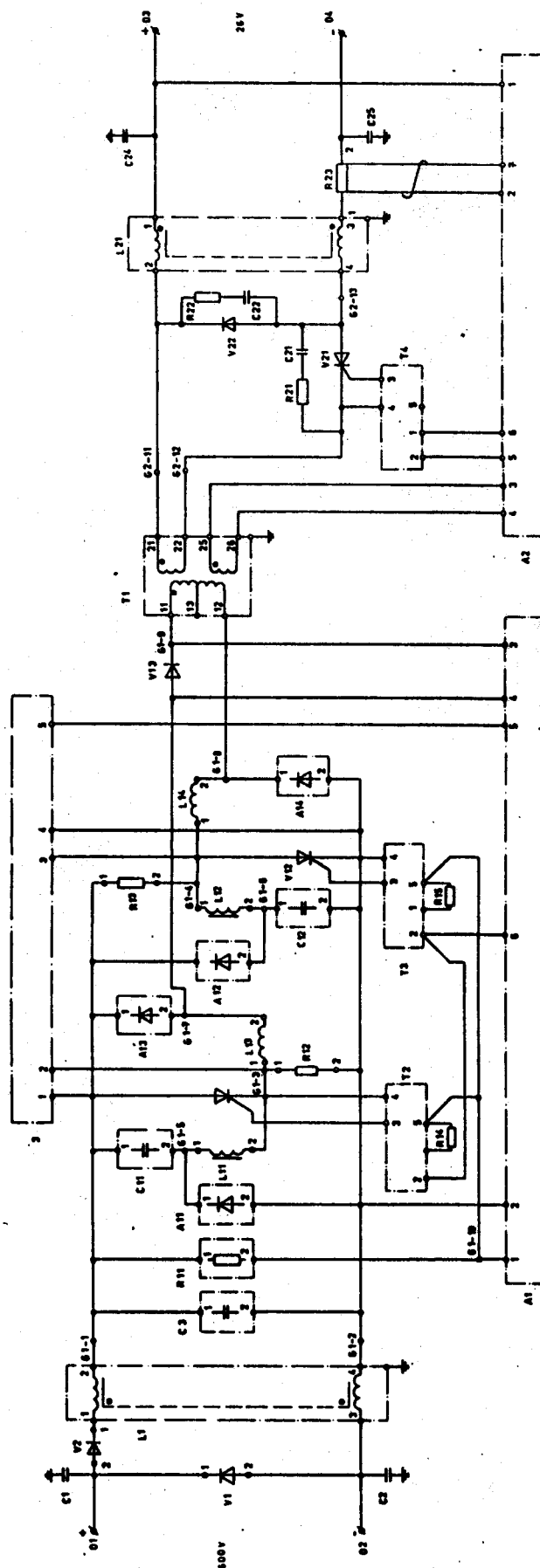
Přílohy:

3-40-507027	sestava měniče 2-UKSBR-DB
3-40-507028	schema zapojení statického měniče 2-UKSBR-DB
3-40-507029	schema zapojení řídicího zařízení A1
3-40-507166	schema zapojení regulačního zařízení A2
3-40-507031	schema zapojení stavebnicových jednotek

Poznámka k bodu 4.4b

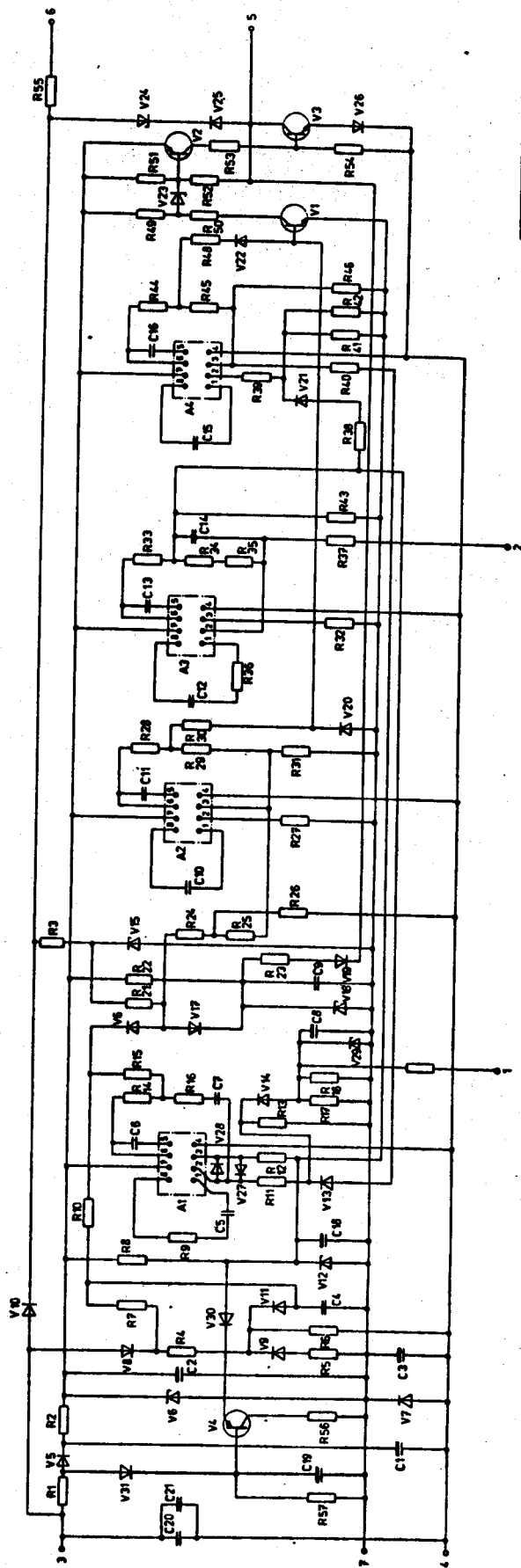
Pro tramvaje bez tyristorového řízení činí hořejší hranice napětí 770 - 800 V (místo 870 - 900 V), pro zapalovací pulsy 720 - 760 V (místo 820 - 860 V)... Platí pro T5C5,



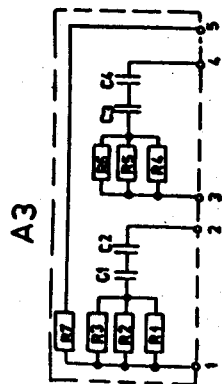


2-UKSBR-DB	3-40-507 028
------------	--------------

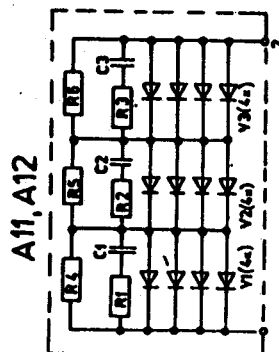
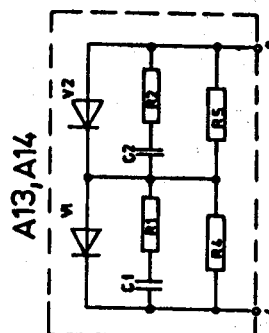




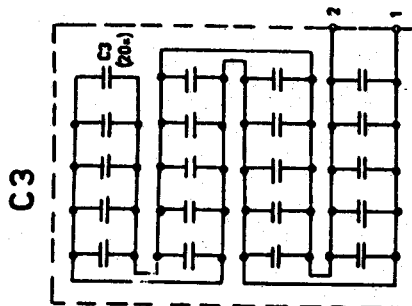
A 2	3-40-507166
-----	-------------



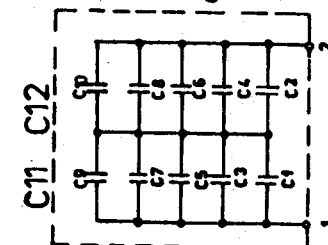
121	TUL	2008424	0	1/10/1000
121	TUL	2008424	0	1/10/1000
C1	TUL	2008424	0	1/10/1000
C2	TUL	2008424	0	1/10/1000
C3	TUL	2008424	0	1/10/1000
C4	TUL	2008424	0	1/10/1000
C5	TUL	2008424	0	1/10/1000
C6	TUL	2008424	0	1/10/1000
C7	TUL	2008424	0	1/10/1000
C8	TUL	2008424	0	1/10/1000
C9	TUL	2008424	0	1/10/1000
C10	TUL	2008424	0	1/10/1000
C11	TUL	2008424	0	1/10/1000
C12	TUL	2008424	0	1/10/1000
C13	TUL	2008424	0	1/10/1000
C14	TUL	2008424	0	1/10/1000
C15	TUL	2008424	0	1/10/1000
C16	TUL	2008424	0	1/10/1000
C17	TUL	2008424	0	1/10/1000
C18	TUL	2008424	0	1/10/1000
C19	TUL	2008424	0	1/10/1000
C20	TUL	2008424	0	1/10/1000
C21	TUL	2008424	0	1/10/1000
C22	TUL	2008424	0	1/10/1000
C23	TUL	2008424	0	1/10/1000
C24	TUL	2008424	0	1/10/1000
C25	TUL	2008424	0	1/10/1000
C26	TUL	2008424	0	1/10/1000
C27	TUL	2008424	0	1/10/1000
C28	TUL	2008424	0	1/10/1000
C29	TUL	2008424	0	1/10/1000
C30	TUL	2008424	0	1/10/1000
C31	TUL	2008424	0	1/10/1000
C32	TUL	2008424	0	1/10/1000
C33	TUL	2008424	0	1/10/1000
C34	TUL	2008424	0	1/10/1000
C35	TUL	2008424	0	1/10/1000
C36	TUL	2008424	0	1/10/1000
C37	TUL	2008424	0	1/10/1000
C38	TUL	2008424	0	1/10/1000
C39	TUL	2008424	0	1/10/1000
C40	TUL	2008424	0	1/10/1000
C41	TUL	2008424	0	1/10/1000
C42	TUL	2008424	0	1/10/1000
C43	TUL	2008424	0	1/10/1000
C44	TUL	2008424	0	1/10/1000
C45	TUL	2008424	0	1/10/1000
C46	TUL	2008424	0	1/10/1000
C47	TUL	2008424	0	1/10/1000
C48	TUL	2008424	0	1/10/1000
C49	TUL	2008424	0	1/10/1000
C50	TUL	2008424	0	1/10/1000
C51	TUL	2008424	0	1/10/1000
C52	TUL	2008424	0	1/10/1000
C53	TUL	2008424	0	1/10/1000
C54	TUL	2008424	0	1/10/1000
C55	TUL	2008424	0	1/10/1000
C56	TUL	2008424	0	1/10/1000
C57	TUL	2008424	0	1/10/1000
C58	TUL	2008424	0	1/10/1000
C59	TUL	2008424	0	1/10/1000
C60	TUL	2008424	0	1/10/1000
C61	TUL	2008424	0	1/10/1000
C62	TUL	2008424	0	1/10/1000
C63	TUL	2008424	0	1/10/1000
C64	TUL	2008424	0	1/10/1000
C65	TUL	2008424	0	1/10/1000
C66	TUL	2008424	0	1/10/1000
C67	TUL	2008424	0	1/10/1000
C68	TUL	2008424	0	1/10/1000
C69	TUL	2008424	0	1/10/1000
C70	TUL	2008424	0	1/10/1000</

[illegible]

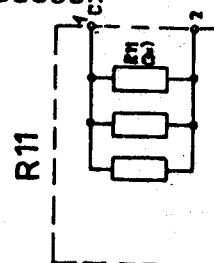
AL-14:	17/00112001	10/05/06
15	17/00112001	10/05/06
16	17/00112001	10/05/06
17	17/00112001	10/05/06
18	17/00112001	10/05/06
19	17/00112001	10/05/06
20	17/00112001	10/05/06
21	17/00112001	10/05/06
22	17/00112001	10/05/06
23	17/00112001	10/05/06
24	17/00112001	10/05/06
25	17/00112001	10/05/06
26	17/00112001	10/05/06
27	17/00112001	10/05/06
28	17/00112001	10/05/06
29	17/00112001	10/05/06
30	17/00112001	10/05/06
31	17/00112001	10/05/06
32	17/00112001	10/05/06
33	17/00112001	10/05/06
34	17/00112001	10/05/06
35	17/00112001	10/05/06
36	17/00112001	10/05/06
37	17/00112001	10/05/06
38	17/00112001	10/05/06
39	17/00112001	10/05/06
40	17/00112001	10/05/06
41	17/00112001	10/05/06
42	17/00112001	10/05/06
43	17/00112001	10/05/06
44	17/00112001	10/05/06
45	17/00112001	10/05/06
46	17/00112001	10/05/06
47	17/00112001	10/05/06
48	17/00112001	10/05/06
49	17/00112001	10/05/06
50	17/00112001	10/05/06
51	17/00112001	10/05/06
52	17/00112001	10/05/06
53	17/00112001	10/05/06
54	17/00112001	10/05/06
55	17/00112001	10/05/06
56	17/00112001	10/05/06
57	17/00112001	10/05/06
58	17/00112001	10/05/06
59	17/00112001	10/05/06
60	17/00112001	10/05/06
61	17/00112001	10/05/06
62	17/00112001	10/05/06
63	17/00112001	10/05/06
64	17/00112001	10/05/06
65	17/00112001	10/05/06
66	17/00112001	10/05/06
67	17/00112001	10/05/06
68	17/00112001	10/05/06
69	17/00112001	10/05/06
70	17/00112001	10/05/06
71	17/00112001	10/05/06
72	17/00112001	10/05/06
73	17/00112001	10/05/06
74	17/00112001	10/05/06
75	17/00112001	10/05/06
76	17/00112001	10/05/06
77	17/00112001	10/05/06
78	17/00112001	10/05/06
79	17/00112001	10/05/06
80	17/00112001	10/05/06
81	17/00112001	10/05/06
82	17/00112001	10/05/06
83	17/00112001	10/05/06
84	17/00112001	10/05/06
85	17/00112001	10/05/06
86	17/00112001	10/05/06
87	17/00112001	10/05/06
88	17/00112001	10/05/06
89	17/00112001	10/05/06
90	17/00112001	10/05/06
91	17/00112001	10/05/06
92	17/00112001	10/05/06
93	17/00112001	10/05/06
94	17/00112001	10/05/06
95	17/00112001	10/05/06
96	17/00112001	10/05/06
97	17/00112001	10/05/06
98	17/00112001	10/05/06
99	17/00112001	10/05/06
100	17/00112001	10/05/06



CS: MP2 B 10/1 10M/14V (NDR)



Cat	Part	Part Description	Part Description	Part Description
C1	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C2	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C3	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C4	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C5	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C6	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C7	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C8	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C9	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V
C10	RPT	A-EBS-GB-2020	2M/300V	(BOSCH) 2M/350V



R11 TR646 225/9

3-40-507031 a