



Pro zkoušení, vyhledávání chyb a opravy statického měniče 2-UKSBR-DB slouží následující podklady

Pol.	Zkušební Listů předpis	Věc
1.	T-50596/1 6	Hledání poruch měniče 2-UKSBR-DB
2.	T-50596/2 4	Zkoušení řídicího zařízení A1
3.	T-50596/3 4	Zkoušení regulačn.zařízení A2
<u>Přílohy</u>		
4.	4-40-500281	Zkušební zapojení A1,A2
5.	4-40-500282	Průběhy napětí A1
6.	4-40-500283/1	Průběhy napětí A2
7.	4-40-500283/2	Průběhy napětí A2
8.	3-40-507032a	Pokládací schema A1
9.	3-40-507465	Pokládací schema A2

Dále je k dispozici v odděleném svazku :

- T-50595 Technický popis statického měniče 2-UKSBR-DB
s přílohami:

- a) 3-40-507027 Sestava měniče 2-UKSBR-DB
- b) 3-40-507028a Schema měniče 2-UKSBR-DB
- c) 3-40-507029 Schema řídicího zařízení A1
- d) 3-40-507466 Schema regulačn.zařízení A2
- e) 3-40-507031a Schema stavebnicových jednotek

Vydání:	Změny	Platí od	Ref.
Vydal-Datum TKS/Z1-03/83	Evid.číslo T - 5 0 5 9 6	List - Listů 1 15	



1. Úvod

Tímto krátkým návodem mohou být zjištěny příčiny, způsobující základní poruchy na statickém měniči. Jednotlivá měření u konstrukčních jednotek, např. průběhy impulsů, se provádějí podle uvedených zkušebních a nastavovacích předpisů. Zjištěné vadné součástky se musí nahradit.

2. Podklady

Návod předpokládá, že jsou k dispozici následující podklady:

- | | |
|---|-----------------------------|
| a/ technický popis statického měniče | T-50595 |
| b/ zkušební a nastavovací předpisy řídicího zařízení | T-50596/2 |
| c/ zkušební a nastavovací předpisy regulačního zařízení | T-50596/3 |
| d/ základní schema zapojení měniče a konstrukční výkres | 3-40-507028a
3-40-507027 |
| e/ dále výkresy, uvedené u položek a/,b/c/ | |

3/ Měřicí přístroje

Pro měření jsou potřeba tyto pomocné prostředky:

- a/ pomocný zdroj ss napětí do 900 V nebo předřadný odpor asi 120 ohmů, 5 A pro napájení z trolejového vedení
- b/ ss - voltmetr 0-1000 V, R_I min 20 kohm/1 V
- c/ ss - ampermetr 0-/10-15/ A
- d/ milivoltmetr 0-60 mV
- e/ osciloskop s děličem napětí do 1000 V /napájení z baterie/
- f/ induktor 1000 V

148

Vydání	Změny:	Platí od:	Ref.
Vydal-Datum TKS/Z1-03/83	Evid.číslo T - 5 0 5 9 6/1	List- Listů 1 6	

4. Hledání závady

Hledání závady se uskutečňuje ze dvou hledisek a sice, zda vstupní pojistka není poškozena nebo zda vstupní pojistka je poškozena.

4a/ Vstupní pojistka není poškozena. Statický měnič je napájen z náhradního zdroje nebo z trolejového vedení přes odporový dělič. Měříme napětí v jednotlivých bodech podle schématu 3-40-507028

Základní chyba	Zkouška a kontrola zkoušené místo zadaná hodnota		Výsledek měření	Opatření
přístroj nepracuje event. pracuje s nižší frekv.	1. napětí v bodech 01 - 02 $U = U_1$		$U = 0$ nebo $U \ll U_1$	zkontrolo- vati, zda není přeruš. přívod
	V2-1 - 02 L1-1 - 02	$U \approx U_1$	$U \ll U_1$	přezkoušet, zda dioda V2 není pře- rušena
	G1-1 - 02	$U \approx U_1$	$U \ll U_1$	překontrolo- vat, zda není přeruš. tlumivka L1
2. zapínací impulsy u transformátorů T2 a T3				
	T2-2 - T2-5 nebo T2-5 - 02	$t_{imp} = 40 \mu s$ $T = 2,5 ms$	imp=0	zkontrolova- ti oscilosko- pem impuls.
	T3-2 - T3-5 nebo T3-5 - 02			opakovací frekvenci

T - 5 0 5 9 6/1

a/ kontrola napájecího napětí

G1-10 - 02	$U \approx 20-30V$	$U < 20V$	zkontroluj. odpor R11 /7,3 kohmů $\pm 10\%$
------------	--------------------	-----------	--

dtto	dtto	$U \approx 20-30V$ imp=0	vyměnit jed- notku A1
------	------	-----------------------------	--------------------------

b/ kontrola výstupních impulsů

T2-3 - T2-4	$t_{imp} = 40 \mu s$	imp=0	vyměnit
T3-3 - T3-4	Ampl. 3 V		impuls.trans formátor T2 nebo T3

3. napětí v bodech

G1-3 - 02	$U \approx 0,1U_1$	$U \approx U_1$	přezkoušet
G1-5 - 02			tyristor V11
G1-7 - 02			

dtto	dtto	$U = 0$ $U = U_1$	přezkoušet blok A11 a odpor R12, zda nemají zkrat /R12=22kohmů. $\pm 10\%$
------	------	----------------------	--

G1-1 G1-5	$U \approx 0,9U_1$	$U = 0$	blok A13, C11 zkontrolovat zda nemají zkrat. Zkontrolovat tyristor V11
-----------	--------------------	---------	---

G1-9 - 02	$U \approx 0,9U_1$	$U=U_1$	proměřit odpor R13 a blok A12, zda nemají zkrat /R12 = 22 kohmů ± 10%/

dtto	dtto	$U=0$	zkontrolovat bloky A14 a C12 a tyris- tor V12, zda ne- mají zkrat

4b/ Vstupní pojistka je poškozena. Statický měnič se napájí z náhradního zdroje nebo z troleje přes odporový dělič

Základní chyba	Zkouška a kontrola		výsledek zkoušky	Opatření
	zkoušební místo	žadaná hodnota		
přístroj pracuje jen v okamžiku zapnutí	1. <u>výstupní napětí</u> 03 - 04		$U = U_2$ nebo $U \leq U_2$	odpojit výstupy 03 a 04
	2. transformátor T1 a měnič			odpojit svorky G2-11 G2-12
	T1-21 - T1-22	$U < 30V$	$U < 30V$	měnič pracu- je. Přezkou- šet výstup. obvod zda nemá zkrat
	T1-25 - T1-26	$U < 15V$	$U < 15V$	
	3. Usměrňovací prvky			měřit zkuš. přístrojem
V21, V22	$R_{IS} > 0,5Mohm$ $R_{IS} > 0,5Mohm$			isolační odpor pro- ti chladicí desce v po- řádku
dtto	charakteristika v pořádku			přezkoušet regulační jednotku A2

T - 5 0 5 9 6/1

- 5 -

4. Zapínací impulsy T4

měřit oscilosko-
pem

T4-3 - T4-4 A_{imp} 3V $imp=0$ přezkoušet pří-
vody k A2

A2-1 - 03 v pořádku vyměnit regulač.
A2-2 - R23-1 jednotku A2
A2-7 - R23-2

T1, V21, V22 v pořádku přístroj přístroj vyměnit
T4 impulsy nepracuje



Zkušební a nastavovací předpis pro řídící zařízení A1

1. Úvod

Řídící zařízení A1 statického měniče 2-UKSBR-DB vyrábí a řídí zapalovací impulsy na tyristorech V11 a V12 měniče s frekvencí 400 Hz \pm 20% při ss vstupním napětí 400-720 V. Funkce řídícího zařízení A1 a příslušné schéma zapojení jsou připojeny k popisu statického měniče.

2. Podklady

- a/ technický popis statického měniče T-50595
- b/ schéma zapojení řídícího zařízení A1 3-40-507029
- c/ osazovací schéma A1 3-40-507032a
- d/ průběhy napětí A1 4-40-500282

3. Zkušební zapojení

4-40-500281 obr.1

4. Měřicí přístroje a pomocné prostředky

- a/ N - ss zdroj napětí 200-900 V, 120 mA
- b/ V - ss voltmetr 0-900 V, tř.0,5
- c/ R1 odpor 120 Kohmů, 1 W, 1%
- d/ R2 odpor 7,3 Kohmů, 100 W
- e/ T - impulsní transformátor
- f/ jednopaprskový osciloskop s děličem napětí do 1000 V
- g/ digitální měřič frekvence 300 - 500 Hz
- h/ odporová dekáda 10x100 ohmů
- i/ odporová dekáda 10x1 Kohm
- j/ odporová dekáda 10x10 Kohmů

5. Kontrola napájecích napětí

Po nastavení zdroje napětí na asi 380 V se mají na jednopaprskovém osciloskopu naměřit níže uvedená napětí:

- a/ mezi anodou Zenerovy diody V11 /nulový potenciál/
a vstupní svorkou 1 + 15 V až + 30 V

154

Vydání:

Změny:

Platí od:

Ref

Vydal-Datum
TKS/21-03/83

Evid. číslo
T - 5 0 5 9 6/2

List - Listů
1 4

b/ mezi anodou a katadou Zenerovy diody V11

+ 11 V až + 13,5 V

c/ mezi anodou V11 a vstupní svorkou 2

5,5 - 7 V

6. Nastavení kontroly pro podpětí

Tato kontrola se provádí po nastavení vstupního napětí na asi 450 V:

- a/ na místo dosud nenaletovaného odporu R20 /paralelně připojeného k odporu R19/ připojíme odporovou dekádu s počátečním odporem asi 100 Kohmů. Potom se připojí osciloskop a sice mezi výstup operačního zesilovače A3 /svorka 6 tohoto zesilovače/ a nulový potenciál - anoda Zenerovy diody V11. Musíme změřit napětí asi - 5 V. Jestliže se tak nestane, je nutné zvýšit hodnotu odporu R19 o 20%.
- b/ nyní se sníží vstupní napětí na 390 V. Hodnota odporu dekády se bude trvale snižovat, až se na výstupu /svorka 6/ operačního zesilovače A3 dosáhne napětí asi +10 V. Po té vezmeme pevný odpor /odpovídající nastavené hodnotě na dekádě/ a přiletujeme na místo odporu R20.
- c/ potom se bude vstupní napětí opět pomalu zvyšovat. Zesilovač A3 musí při hodnotě napětí 420-440 V přepnout a na jeho výstupu musí dosáhnout napětí opět hodnotu asi - 5 V. Hystereze přepnutí je nastavitelná odporem R30 /zvětšení odporu znamená zvýšení hystereze/.

7. Nastavení závěrného napětí diod

- a/ nejdříve se zkontroluje /osciloskopem/ činnost nastabilního multivibrátoru při vstupním napětí asi 300 V. Na výstupu operačního zesilovače A1 /svorka 6, tohoto zesilovače/ musí vzniknout sled pravoúhlých impulsů /maximální hodnota asi +10 V, minimální hodnota asi -5 V/. Pro toto měření odpojíme obvod pro kontrolu minimálního vstupního napětí a sice pomocí spojení anody diody V12 s nulovým potenciálem.

T - 5 0 5 9 6/2

- b/ vstupní napětí se bude měnit v mezích 200 V až 320 V a výstup operačního zesilovače A2 bude měřen osciloskopem. Při vstupním napětí 280 V až 320 V musí se na výstupu objeviti pravoúhlé impulsy. Jestliže se tak nestane /to znamená, že impulsy se objeví mimo rozsah napětí 280 V - 320 V/ je nutné odpor R13 nastavit výše /níže/.

8. Nastavení kontroly napětí (viz poznámku vzadu)

- a/ měření se provede po nastavení vstupního napětí na hodnotu 885 V. Na místo dosud nenaletovaného odporu R34, zapojíme odporovou dekádu s ohmovou hodnotou asi 50 Kohmů. Osciloskop připojíme na výstup operačního zesilovače A4 /svorka 6 tohoto zesilovače/ a přitom musíme naměřiti napětí asi +11 V. Potom snižujeme postupně odpor dekády, až se výstupní napětí operačního zesilovače mění ve skocích a sice na hodnotu asi -5 V. Zvolíme odpovídající odpor a naletujeme ho na místo odporu R34.
- b/ potom kontrolujeme hodnotu hystereze. Při snížení vstupního napětí na hodnotu 820-860 V musí na výstupu vzniknout napětí asi +11 V.

9. Nastavení frekvence.

Nastavení frekvence nestabilního multivibrátoru se provádí po nastavení vstupního napětí na hodnotu asi 600 V. Digitální měřič frekvence připojíme na výstup /svorka 6/ operačního zesilovače A1. Na místo dosud nenaletovaného odporu R9 připojíme odporovou dekádu s počáteční hodnotou 100 Kohmů. Odpor dekády měníme postupně a sice tak dlouho, až dosáhneme frekvence 398-400 Hz. Potom přiletujeme odpovídající hodnotu odporu na místo odporu R9.

10. Vyhledávání chyb

- a/ vadné řídící zařízení zapojíme stejně jako pro zkoušení a nastavování zařízení.

Potom měníme postupně vstupní napětí od 0 do asi 850 V, potom napětí snižujeme.

- b/ v příloze jsou průběhy křivek v nejdůležitějších bodech řídicího zařízení znázorněny. Tyto průběhy kontrolujeme v uvedených bodech osciloskopem. V případě nesouhlady hledáme v okruhu příslušného zesilovače nebo transistoru eventuelní chybu.
- c/ pro vyhledání a výměnu vadné součástky slouží dále ještě přiložené stavební a osazovací schema.

Poznámka: Pro tramvaje bez tyristorového řízení obnáší hodnota vstupního napětí pro 8a = 785 V, pro 8b = 720 - 760 V... Platí pro T5C5.

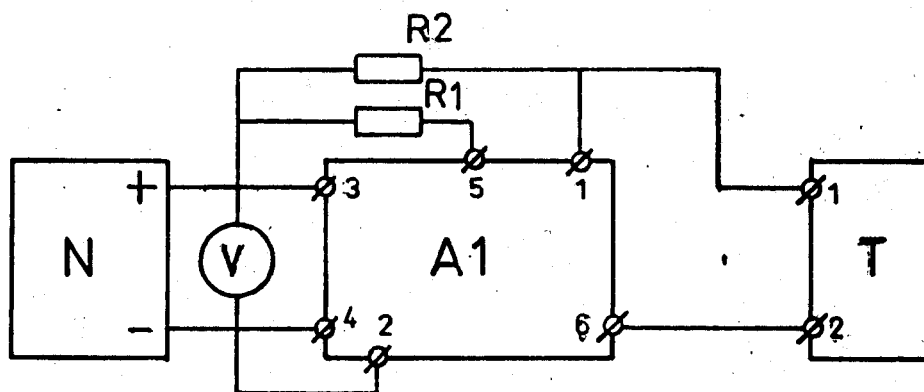


Fig. 1

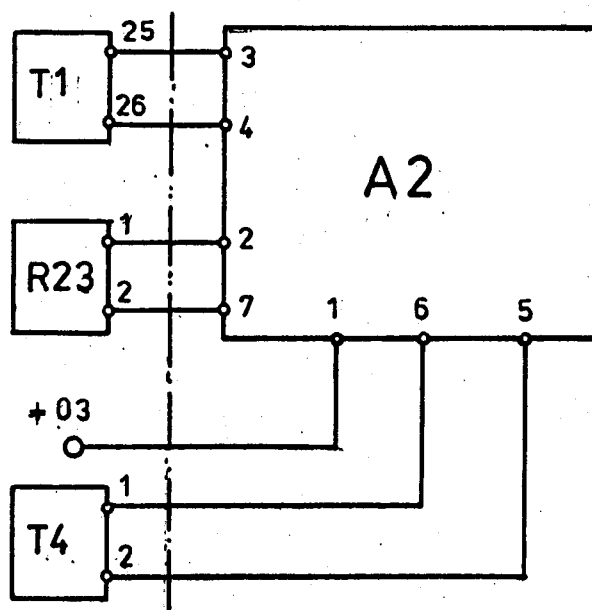
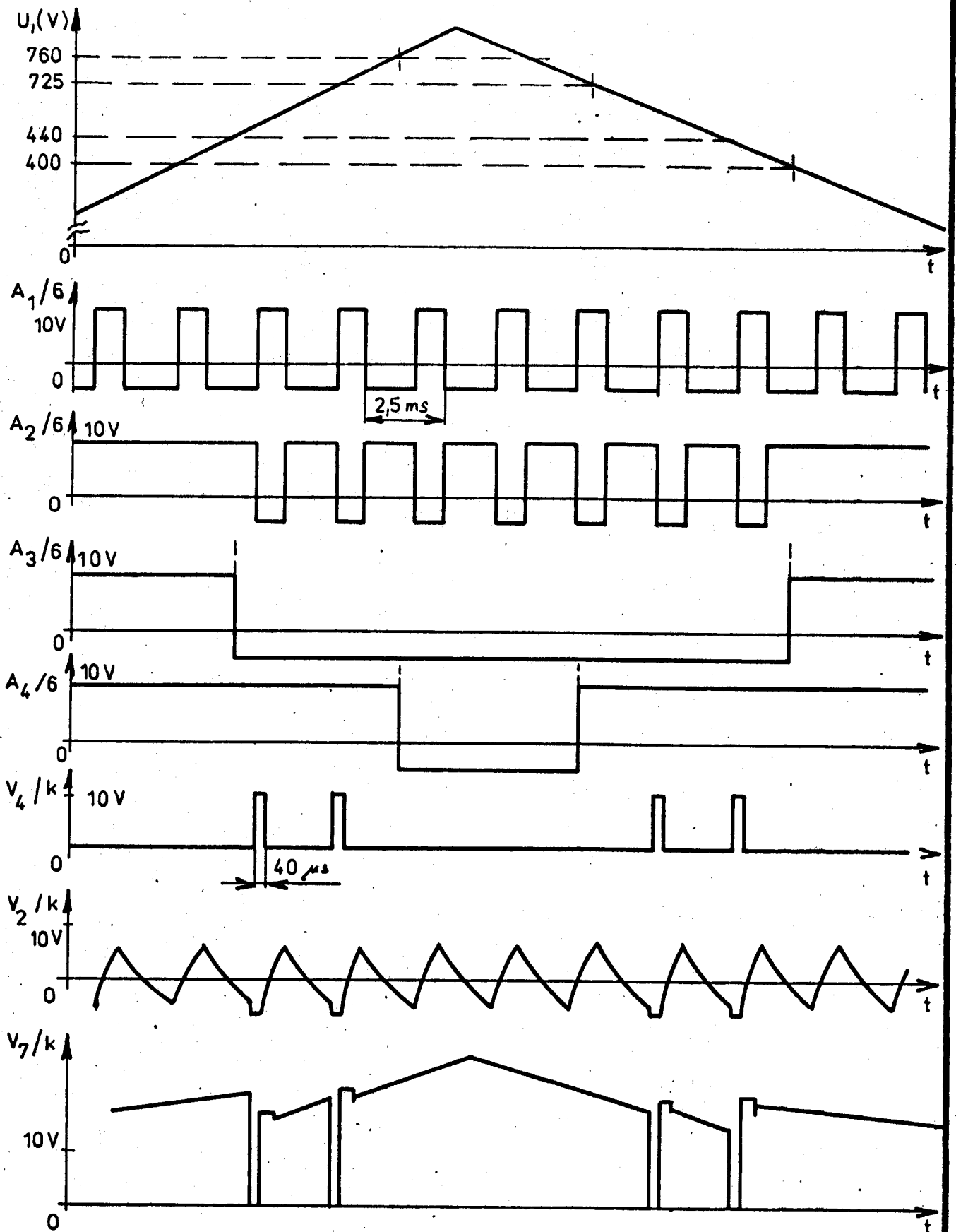


Fig. 2



4-40-500 282



**Zkušební a nastavovací předpis
pro regulační zařízení A2**

1. Úvod

Regulační zařízení A2 statického měniče 2-UKSBR-DB reguluje tyristor V21 výstupního usměrňovače na jmenovité napětí $26 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$ v zatěžovacím rozsahu 0-150 A při omezení proudu 150-175 A.

Funkce regulačního zařízení A2 a příslušného zapojení jsou obsaženy v popise statického měniče.

2. Podklady

a/ technický popis statického měniče	T-50595
b/ schema zapojení regulačního zařízení A2	3-40-507030a
c/ osazovací schema A2	3-40-507033a
d/ průběhy napětí A2	4-40-500283/1
e/ průběhy napětí A2	4-40-500283/2

3. Zkušební zapojení

Zkoušky a nastavení na regulačním zařízení A2 se provádí v zabudovaném stavu s celým statickým měničem. 4-40-500281 obr. 2

4. Měřicí přístroje

a/ ss voltmetr	0-800 V, tr. 0,5
b/ ss voltmetr	0-30 V, tr. 0,5
c/ ss ampermetr	0-200 V, tř. 0,5 s bočníkem
d/ odporová dekáda	10x10 kohmů/3 ks
e/ odporová dekáda	10x1 kohmů
f/ dvoupaprskový osciloskop	

5. Kontrola nejdůležitějších stavebnicových jednotek regulačního zařízení A2

Měnič se připojí na jmenovité napětí 600 V, přičemž jeho výstupní napětí na svorkách 03 a 04 se sníží pomocí připojené

Vydání:	Změny:	Platí od	Ref
Vydal-Datum TKS/Z1-03/83	Evid, číslo T - 5 0 5 9 6/3	List-Listů 1 4	

ohmické zátěže téměř na nulu. Přitom se až na další odpojí impulsní transformátor T4 /přívod A2-6/.

a/ kontrola proudového zdroje

1. proti nulovému potenciálu /vstupní svorka 7/
musí se na katodě Zenerovy diody V6 naměřit napětí $+12\text{ V} \pm 0,7\text{ V}$
2. proti nulovému potenciálu a vstupní svorce 4
musí naměřit napětí $-12\text{ V} \pm 0,7\text{ V}$
3. zvlnění obou shora uvedených napětí musí být $U_{ss} \leq 100\text{ mV}$

b/ kontrola generátoru pilových kmitů

Činnost generátoru pilových kmitů je kontrolována měřením napětí na kondenzátoru C4 proti A2-4 pomocí osciloskopu. Amplituda pilových kmitů musí být v rozsahu 10-11,5 V.

c/ kontrola zdroje zadané hodnoty

Napětí pro zadanou hodnotu kontrolujeme měřením na Zenerově diodě V12 proti svorce A2-4. Napětí musí činit $6,8 \pm 0,4\text{ V}$.

d/ kontrola impulsů předřazeného stupně

Předzesilovač zapalovacích impulsů kontrolujeme pomocí osciloskopu, který se zapojí mezi vstupní svorky A2-4 a kolektor transistoru V2. Na kolektoru V2 je během časového úseku sled impulsů dle vyobrazení /když na vstupních svorkách A2-3 a A2-4 se objeví pozitivní napěťové plocha a sice od transformátoru T1/

e/ kontrola zapalovacích impulsů

Nyní se zapojí transformátor T4 a kontroluje se výskyt impulsního sledu a sice za podmínek uvedených v předcházejícím bodě na výstupních svorkách A2-5 a A2-6.

6. Nastavení výstupního napětí

K tomuto měření se na místo dosud napřiletovaného odporu R18 připojí odporová dekáda s počáteční hodnotou 10 kohmů. Při vstupním napětí 600 V musí výstupní napětí při chodu naprázdno odpovídat hodnotě 24 - 30 V. Při maximálním vstupním napětí 720 V se zapojí pomocí odporové dekády výstupní napětí na hodnotu 26,3 V. /hodnota odporové dekády musí být mezi 8,2-12 kohmů/. Pro další měření se odpojí odpor R33.

Trvalým zvyšováním zátěže od nulové hodnoty proudu až po 150 A, kontroluje se dodržení tolerance výstupního napětí v mezích $26 \pm 0,5$ V.

7. Nastavení omezení proudu

Při nastavení omezení proudu se nasadí dosud nezaletovaný odpor R33 a namísto seriové kombinace odporů R34 a R35 se připojí podporová dekáda s počáteční hodnotou 250 kohmů. Při počátečním jmenovitém napětí 600 V a při zátěži 150 A se pomocí dekády nastaví bod, při kterém výstupní napětí měniče počne klesat. Po nahrazení za pevný odpor se zátěž opět zvýší, až výstupní napětí zdroje energie dosáhne nulové hodnoty /příčemž zatěžovací proud nesmí být větší než 175 A/.

Měření se též zkouší při mezních hodnotách vstupního napětí.

8. Nastavení nadproudového závěrného obvodu

Nastavení nadproudového závěrného obvodu se provádí při jmenovitém napětí 600 V a zátěži 150 A. Na místo dosud nezaletovaného odporu R42 se připojí odporová dekáda s počáteční hodnotou 15 kohmů. Odpor dekády se nastaví tak, že při dalším zvyšování zátěže nadproudový okruh - při uvedeném zatěžovacím proudu 150-175 A - začne fungovat. /když výstupní napětí zdroje energie se rovná nule/.

Kontrola výstupního napětí operačního zesilovače A40, kde je nejdříve signal log "1" a který během funkce obvodu po dobu krátkých okamžiků klesá na log "0".

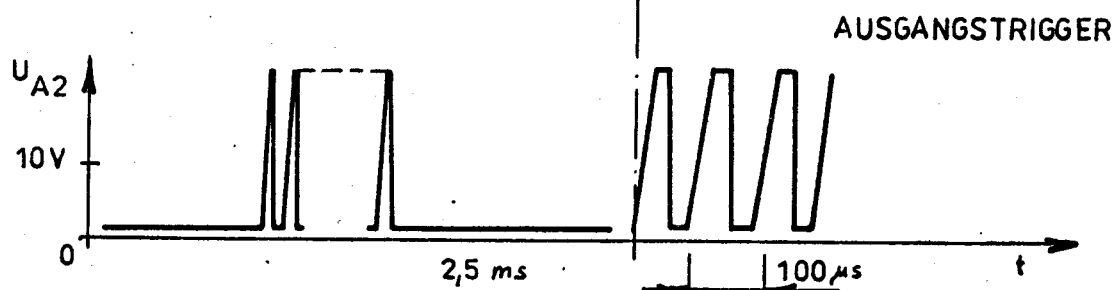
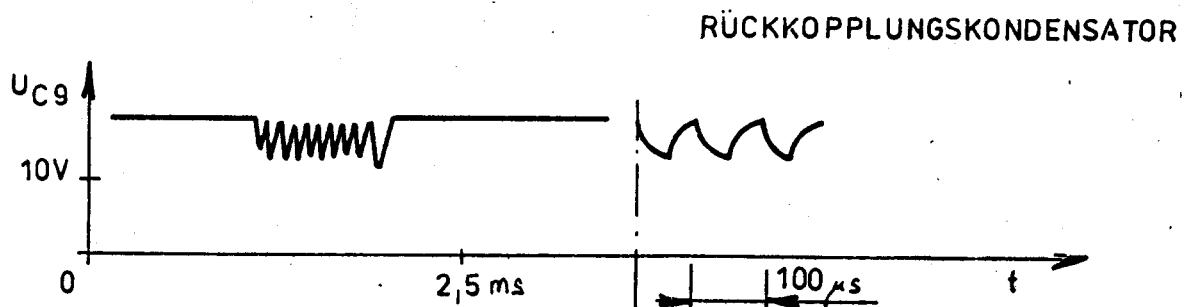
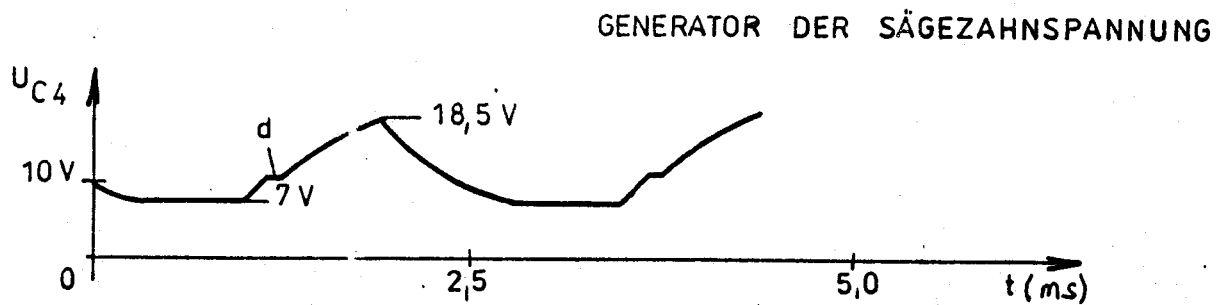
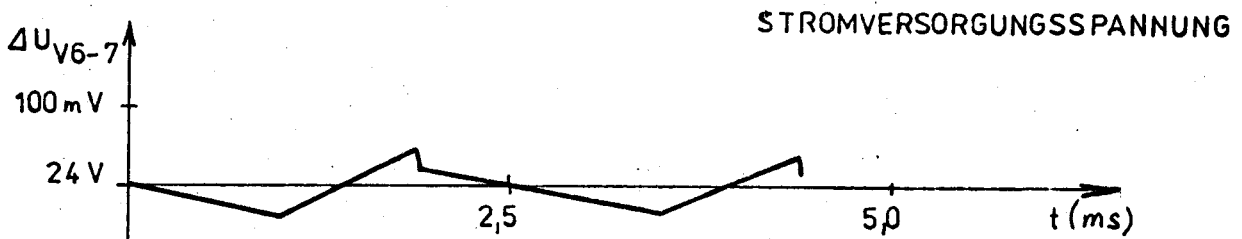
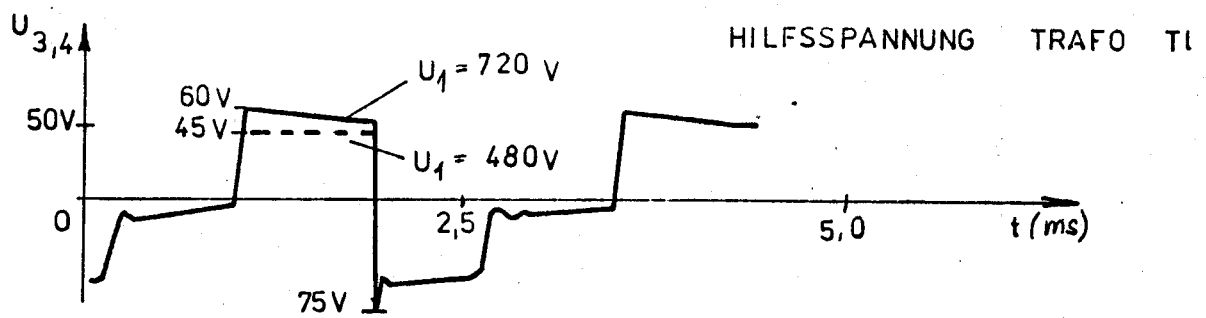
9. Vyhledávání chyby

Regulační zařízení pro vyhledávání poruch je v celém zařízení tak zapojeno, jako při zkoušení a při nastavování. Osciloskopem se kontrolují průběhy napětí v nejdůležitějších bodech regulačního zařízení. Důležité průběhy napětí jsou znázorněny v příloze. Event. nesouhlas ukazuje okruh, kde je nutno hledat chybu.

Pro vyhledání a výměnu vadných dílů slouží ještě dále přiložené stavební a osazovací schema.

Příloha:

A-40-500283/1	průběhy napětí A2
A-40-500283/2	průběhy napětí A2
C-40-500283	osazovací schema A2



4-40-500 283/1

