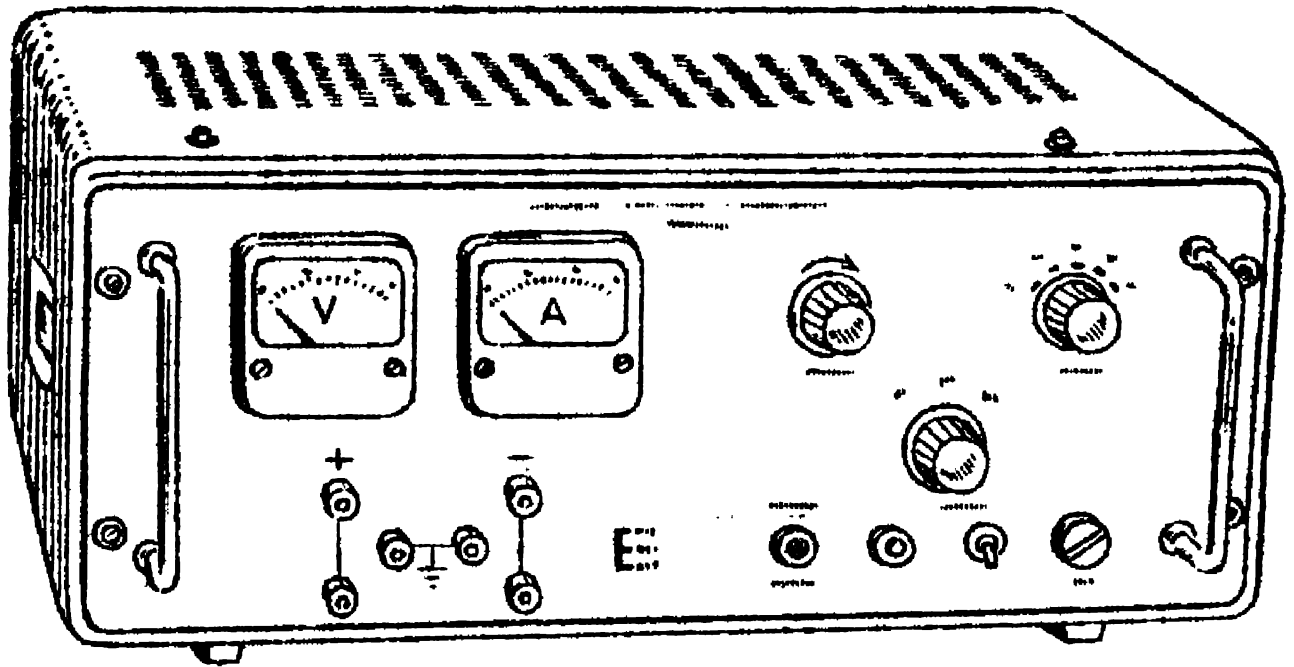


Завод „ЕЛЕКТРОНИКА“ - София



**ТРАНЗИСТОРЕН СТАБИЛИЗИРАН
ТОКОВИЗПРАВТЕЛ**

ТИП - ЗН - 2

С Ъ Д Ъ Р Ж А Н И Е

1. Предназначение
2. Технически данни
3. Описание на схемата
4. Устройство
5. Упътване за употреба
6. Спецификация на схемата
7. Принципна схема
8. Външен изглед

1. ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ

Транзисторният стабилизирани токоизправител тип ЗН-2 е предназначен за захранване на транзисторни схеми със стабилно, регулируемо напрежение. Същият намира приложение в научно-изследователските институти, развойните бази и лаборатории при изследване и ремонт на различни транзисторни схеми.

Механическата конструкция на уреда е стандартизирана, което позволява евентуалното му вграждане като съставен елемент в станочна апаратура за физически изследвания.

2. ТЕХНИЧЕСКИ ДАННИ

1. Изходящо напрежение, регулируемо стъпално в 5 подобхвата с възможност за плавно изменение във всеки подобхват в границите $0,5 \pm 30 \text{ V}$
2. Максимален изходен ток... $1,5 \text{ A}$
3. Коефициент на стабилност при изменение на захранващото напрежение с $\pm 10 \%$ ≥ 100
4. Вътрешно съпротивление $\leq 0,08 \Omega$

5. Импеданс за честоти до 200 kHz $\leq 0,4 \Omega$

6. Пулсации на изходящото напрежение, измерени от връх до връх $\dots \leq 5 \text{ mV}$

7. Изходните клемми ("+" и "-") на стабилизирания токоизправител са изолирани от "шаси", с възможност за "зануляване" на всяка от тях, т. е. уредът предлага получаването на положително или отрицателно изходящо напрежение спрямо "шаси".

8. Изходящ ток на максимално токовата защита, стъпално регулируем:

а/ за обхват 0,5 А . . . (0,8 \pm 0,1) А

б/ за обхват 1 А . . . (1,3 \pm 0,1) А

в/ за обхват 1,5 А . . . (1,8 \pm 0,1) А

9/ Максимална работна температура $\dots +35^{\circ}\text{C}$

10/ Максимална относителна влажност 80%

11/ Захранващо напрежение . . 220V; 50Hz

12/ Консумирана мощност при максимален ток 1,5 А и изходящо напрежение 30 V $\dots \dots \dots$ 80VA

13/ Предпазител 2 А

14/ Размери: 532,5x213,5x345 mm.

Данните, изпитани от ОТКК отговарят на посочените по-горе технически данни:

Фабр. № 954

ИЗВЪРШИЛ ИЗПИТАНИЕТО: 

3. ОПИСАНИЕ НА СХЕМАТА

Транзисторният стабилизирен токоизправител се състои от следните основни възли:

1. Захранваща част и източник за опорно напрежение.
2. Регулиращ елемент с нагаждаща група.
3. Усилвател на напрежение с делител за установяване на необходимото напрежение на изхода на стабилизатора.
4. Защита.

Захранващата част се състои от мрежов трансформатор Тр, селенов изправител И1 от типа М50/40-3, свързан по мостова схема и изглаждаща група състояща се от кондензаторите С1 и С2. Изборът на необходимото променливо захранващо напрежение и съответното изправено стабилизирано напрежение се осъществява чрез превключвателя на напрежение ПГ₁.

Източникът на опорно напрежение се състои от мрежовия трансформатор Тр, респективно двете намотки за високо напрежение, двата селенови изправители И2 и И3 от типа М250С 80. Изправителите И2 и И3 са свързани в последователна схема. От изправителя И2 се получава отрицателно напрежение "-300V" спрямо общия "+" на

стабилизиращия изправител, а от изправителя ИЗ - ЗСОУ". Изглаждането на изправените напрежения извършва чрез кондензаторите СЗ, С4. Опорно-напрежение се получава фактически от цепенер ота D_1 , с товарни съпротивления R_7 , R_8 . За повишаване стабилността на диференциалния усилител, същия се захранва от напрежение с цепенеро стабилизация, осъществено с цепенер-диода D_2 и варни съпротивления R_2 и R_3 .

Регулиращият елемент е реализиран с трансторите Т5, Т6 и Т7. Той компенсира всички изменения на изходящото напрежение, които се дължат на изменение на товарния ток или на изменение на захранващото мрежово напрежение. Предвид това, че регулиращия елемент е в много неблагоприятни условия при пълно "късо" на изхода аксималната мощност, която разсейва с около VU), същият е изграден от три мощни транзистор-тип ЗFT - 214, снабдени с радиатори. Изравняването на колекторните им токове се осъществява посредством съпротивленията R_{11} , R_{12} , R_{13} .

Гардащата група към регулиращия елемент е реализирана на транзисторите Т3 и Т4 съответно ЗFT-3 и ЗFT - 214. Тази група представлява един устъпален усилвател на ток с коефициент на усиление около 1200 пъти.

По този начин се получава нагаждане по товар между регулиращия елемент и диференциалния усилвател, както и постоянство на коефициента на усилване по ток при изменение температурата на околната среда и работа на стабилизираната група на "празен ход". Последните две изисквания се осъществяват:

а/ чрез компенсация на началните колекторни токове на транзисторите, посредством опорния източник "+300V" и съпротивленията R_4 , R_5 и R_6 .

б/ чрез предварителен товар на стабилизираната група чрез съпротивленията $R_{22} + R_{28}$.

Усилвателят на напрежение с делител за установяване желаното стабилизирано изходящо напрежение е реализиран по схема на диференциален усилвател с несиметричен изход. Усилвателят е изпълнен с транзисторите T_1 и T_2 . Предвид необходимостта от температурна стабилност на този усилвател, въпросната двойка транзистори работи при малки колекторни токове. Чрез кондензатора C_5 е осъществена отрицателна обратна връзка по променлив ток, като средство против самовъзбуждане на диференциалния усилвател. Кондензаторът C_6 шунтира съпротивленията $R_{29} + R_{33}$ по променлив ток, като по този начин се създава една по-дълбока об-

ратна отрицателна връзка, която силно намалява пулсациите на изхода на стабилизиращия токоизправител.

Делителят на напрежение е съществен от 10 жични, регулируеми съпротивления $R_{29} + R_{38}$ и потенциометъра - P_5 за плавно изменение на изходящото напрежение.

За да се намали изходящия импеданс на стабилизатора за променлив ток, паралелно на изхода е включен кондензаторът C_7 .

Отчитането на изходящото напрежение и изходящия ток се извършва посредством вградените стрелкови измерителни системи.

Максимално - токовата защита е пълно транзисторизирана и автоматична. Изпълнена е като двустапален усилвател за транзисторите T_8 и T_9 от типа $\text{5PT} - 308$. Захранването на този усилвател се осъществява от напрежение с ценерова стабилизация, реализирана с ценер-диода D_3 от типа $D 814 - D$. Сигнал за сработване на защитата се получава от съпротивлението R_{16} , през което протича целия изходящ ток. При точно определена стойност на изходящия ток (в зависимост от избрания токов обхват) усилвателя на максимално-токовата защита формира сигнал, чрез който регулиращият елемент започва да се запущва. За всич-

ки напрежителни обхвати на стабилизирания токоизправител, когато изходящия ток е достигнал съответно около 0,8, 1.3, 1.8 А, уредът се превръща в "източник на ток", които се проявява така до пълно "късо" на изхода. Очевидно е, че при пълно "късо", цялото изправено напрежение спада върху регулиращия елемент. Индикция за настъпването на изменение на товарния ток извън границите на допустимия за защитата е показанието на стрелковия уред, работещ като "У" индикатор. След надвишаване на допустимия товарен ток за съответния токов обхват, се наблюдава намаляване на изходящото напрежение в сравнение с предварително изработено такова. Защитата действа напълно автоматично и след премахване причината за надвишаване допустимия изходящ ток, стабилизаторът възстановява нормалния режим на работа.

4. УСТРОЙСТВО

Транзисторният стабилизиран токоизправител има панелно оформление с размери, съобразени с международния стандарт. Целта на горното оформление е да даде възможност за помещаването му в станочни уредби. Панелът е поместен в ламаринена кутия, така че да е възможно и самостоятелната работа на уреда. На лицевата плоча са разположени стрелковите измерителни системи,

командите - ЦК ключ за пускане на уреда в действие, превключвател за стъпално регулиране, превключвател за защитния токов обхват, потенциометър за плавно регулиране, изходните клеми "+", "-" и "шаси", предпазителят и сигналната лампа.

Стрелковите индикатори са разположени несиметрично в горната лява част на лицевата плоча.

По-големите детайли, като трансформатор, електролитни кондензатори и селенови клетки са разположени несиметрично в горната лява част на лицевата плоча.

По-големите детайли, като трансформатор, електролитни кондензатори и селенови клетки са разположени върху шасито на уреда. Маломощните трансформатори, ценер-диодите и регулируемите съпротивления са монтирани на отделна гетинаксова плоча и то така, че да представляват максимално удобство при настройка и ремонт на токоизправителя. Мощните трансформатори и съпротивления са монтирани в отдалеченост от горепосочените елементи, предвид топлинното влияние, вследствие разсеяната топлина.

5. УПЪТВАНЕ ЗА УПОТРЕБА

Транзисторният стабилизирани токоизправител тип ЗН-2 е подготвен от предприятието-произ-

водител за мрежово напрежение $220V/50Hz$. Към мрежата уредът се свързва посредством трижилен захранващ шнур, завършващ на щепсел тип "шукс". Изправната и безопасна работа с уреда е гарантирана само при условие, че последния се включва към "занулен" контакт, така че посредством зануляващия проводник, свързващ "шасито" на уреда и зануляващите пластини на щепсела тип "шукс" се осъществява връзка към "нулата" на мрежата, изведена на зануляващата пластина на мрежовия контакт.

Включването на уреда към мрежата се осъществява чрез ЦК - ключ (К) в "долно" положение при което светва сигналната лампа "Л".

Изборът на постояннотоков напрежителен обхват става чрез галетния превключвател Π_1 , а, б, в, г, като и измерителната система "У" показва стойността на изходящото напрежение. Плавно регулиране на последното се осъществява чрез потенциометъра П5.

При включване на консуматор (товар) към изходните клеми на уреда, отчитането на изходящия ток става чрез стрелковата система "А". Когато изходящият ток достигне стойността, при която се задействува защитата на съответния токов обхват, стабилизиращият токоизточник се пре

върща в "стабилизатор на ток". Действието на максимално-токовата защита е описано в т.3 на настоящия паспорт. В този случай е необходимо да се премахне причината за надвишаване на максимално допустимия обхватен ток, за което е разчетен стабилизатора.

При желание могат да се свържат към "шаси", както клемата "+", така и клемата "-", посредством заземителните пластинки и средните клемми, които са свързани галванично с "шаси".

Предпазителят "ПР-2А", разположен на лицевата плоча се подменя при прекъсване след като се отстранят причините за неговото претоварване.

СПЕЦИФИКАЦИЯ
НА ТРАНЗИСТОРЕН СТАБИЛИЗИРАН ТОКОВПРАВИТЕЛ
ТИП ЗН-2

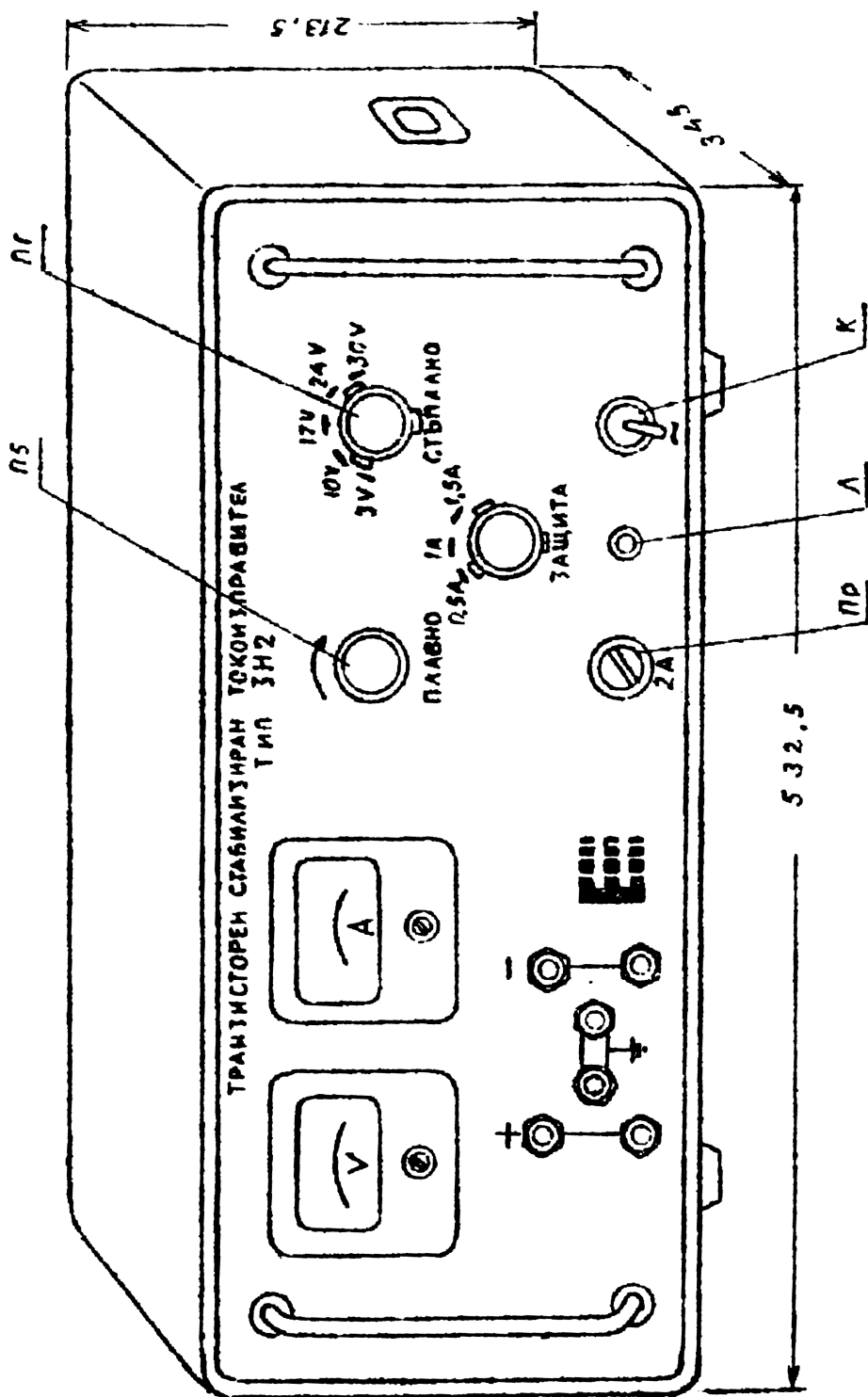
№ п о ред	Озна чение по схема та	Наименование	Стой- ност	%	Мощ ност (W)	Работно напреже ние (V)
1	2	3	4	5	6	7
1	R 1	Съпротивление	330кΩ	10	0.25	-
2	R 2	Съпротивление	15кΩ	10	2	-
3	R 3	Съпротивление	15кΩ	10	2	-

1	2	3	4	5	6	7
4	R 4	Съпротивление	330к Ω	10	1	-
5	R 5	Съпротивление	10к Ω	10	3	-
6	R 6	Съпротивление	10к Ω	10	3	-
7	R 7	Съпротивление	15к Ω	10	2	-
8	R 8	Съпротивление	15к Ω	10	2	-
9	R 9	Съпротивление	20к Ω	10	2	-
10	R11	Съпротивление жично	- 0.6 Ω	5	-	-
11	R12	Съпротивление жично	0.6 Ω	5	-	-
12	R13	Съпротивление жично	0.6 Ω	5	-	-
13	R14	Съпротивление	4.7к Ω	10	0,5	-
14	R15	Съпротивление	20 к Ω	10	2	-
15	R16	Съпротивление жично	0,6 Ω	5	-	-
16	R17	Съпротивление	10к Ω	10	0,5	-
17	R18	Съпротивление	1,8к Ω	5	0,25	-
18	R19	Съпротивление	130 Ω	5	0,5	-
19	R20	Съпротивление	3,9к Ω	5	0,5	-
20	R21	Съпротивление шунт	-	-	-	-
21	R22	Съпротивление жично	30 Ω	5	2	-
22	R23	Съпротивление жично	30 Ω	5	2	-
23	R24	Съпротивление жично	30 Ω	5	2	-

1	2	3	4	5	6	7
24	R 25	Съпротивление	220 Ω	10	0,5	-
25	R 26	Съпротивление	1к Ω	10	1	-
26	R 27	Съпротивление	1,5к Ω	10	0,5	-
27	R 28	Съпротивление	2,2к Ω	10	0,5	-
28	R 29	Съпротивление пром. жично	3,9к Ω	10	-	-
29	R 30	Съпротивление пром. жично	10к Ω	10	-	-
30	R 31	Съпротивление пром. жично	10к Ω	10	-	-
31	R 32	Съпротивление пром. жично	3,9к Ω	10	-	-
32	R 33	Съпротивление жично	10к Ω	10	-	-
33	R 34	Съпротивление пром. жично	3,9к Ω	10	-	-
34	R 35	Съпротивление пром. жично	3,9к	10	-	-
35	R 36	Съпротивление пром. жично	10к Ω	10	-	-
36	R 37	Съпротивление пром. жично	10к Ω	10	-	-
37	R 38	Съпротивление пром. жично	10к Ω	10	-	-
38	R 39	Съпротивление	36к Ω	5	0,5	-
39	R 40	Съпротивление	30к Ω	5	1	-
40	C1	Кондензатор електролитен	2000 μF	-	-	70/80
41	C2	Кондензатор електролитен	2000 μF	-	-	70/80

1	2	3	4	5	6	7
42	C3	Кондензатор електролитен	32 μ F	-	-	450/500
43	C4	Кондензатор електролитен	32 μ F	-	-	450/500
44	C5	Кондензатор книжен	0.022 μ F	-	-	250/750
45	C6	Кондензатор телефонен	2 μ F	-	-	200/600
46	C7	Кондензатор електролитен	1000 μ F	-	-	70/80
47	P1	Потонциометър донастройващ	100 Ω	-	0.125	-
48	P2	Потонциометър донастройващ	2,5к Ω	-	0.125	-
49	P3	Потонциометър донастройващ	2,5к Ω	-	0,125	-
50	P5	Потонциометър жичен линеен	1к Ω	-	3	-
51	D1	Ценер диод	D-814-A	-	-	-
52	D2	Ценер диод	D-814-A	-	-	-
53	D3	Ценер диод	D-814-D	-	-	-
54	T1	Транзистор	SP T 353	-	-	-
55	T2	Транзистор	SP T 353	-	-	-
56	T3	Транзистор	SP T 353	-	-	-
57	T4	Транзистор	SP T 214	-	-	-
58	T5	Транзистор	SPT 214	-	-	-
59	T6	Транзистор	SPT 214	-	-	-
60	T7	Транзистор	SPT 214	-	-	-
61	T8	Транзистор	SPT 308	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7
62	A	Амперметър	-	-	-	-
63	V	Волтметър	-	-	-	-
64	И1	Селенов стълб M50/40-3	-	-	-	-
65	И2	Селенов пакетен изправител	M2500C80	-	-	-
66	И3	Селенов пакетен изправител	M2500C80	-	-	-
67	ПГ1	Превключвател галетен	-	-	-	-
68	ПГ2	Превключвател тип SEL	-	-	-	-
69	T	Трансформатор мрежов	-	-	-	-
70	K	ЦК ключ	-	-	-	-
71	ПР	Предпазител	2A	-	-	250
72	L	Глимлампа - Преслер	15/11	-	-	-
73		Диод SPD 106				



ТРАНЗИСТОРЕН СТАБИЛИЗИРАН ТОКОВЪПРАВИТЕЛ
ТИП SN 2