

МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТРОЕНИЯ  
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

ОКП 43 4512

Группа Э25

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

ПО "Электроизмеритель"  
Актом приемки опытной  
партии от 30.03.87 г.

Генеральный директор  
ПО "Закарпатприбор"  
А. А. Ляшенко  
"25" " 05" 1987 г.

УСП. ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫЙ  
М2ЕПЭ 0601

ТУ 25.7412.007-87

Введены впервые

Срок действия с 22.06.87

Срок действия до 22.06.92

Урали в зам. к. пр. м.  
20.04.92 *[Signature]*

Сделано с учетом  
*[Signature]* 25.05.87

Закарпатский ЦСМ  
Зарегистрировано 11.06.87г.  
за № 088/000509

1987

Копирован:

Фармаг АН

Зам. к.

Подп. и дата

№ докум.

# СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. Условные обозначения .....	4
2. Технические требования .....	4
3. Контроль качества .....	10
4. Транспортирование и хранение .....	7
5. Указания по эксплуатации .....	21
6. Гарантии изготовителя .....	22
Приложения: 1. Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ .....	
2. Габаритный чертеж источника. Схемы измерения электрических параметров .....	23
3. Схема электрическая принципиальная .....	26
4. Схема включения источников при испытаниях на долговечность и безотказность .....	29
5. Перечень средств измерений и оборудования, необходимых для испытаний .....	30
6. Схема направлений усилий при испытаниях на устойчивость к механическим воздействиям .....	31

1	Уа 10636	27.08.87	ТУ 25.7412.007-87		
Изд. лист	№ докум.	Изд. лист	Дата		
Изд. №	Балого	Вай	25.05.87	УСИ ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНОЙ ИЗМЕРНОГО Т	34
Изд. №	Ковдель	Вай	26.05.87		
Изд. №	Хоменко	Вай	29.05.87		
Изд. №	Руденко	Вай	2.06.87	Технические условия	

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на низковольтный источник опорного напряжения МЭЕ50601 (в дальнейшем источник), предназначенный для работы в качестве источника опорного напряжения с малым потреблением в ЦАП, АЦП, стабилизаторах, в цифровых измерительных приборах и других устройствах.

Источник, выпускаемый по настоящим ТУ, должен соответствовать требованиям ГОСТ 25 1158-84 "Элементная база приборостроения. Узлы специального применения в интегральном исполнении (УСИ). Общие технические условия" и требованиям, изложенным в соответствующих разделах ТУ.

Источник является комбинированным изделием.

Климатическое исполнение источника - УХЛ, категория 3.1 по ГОСТ 15150-69, но с расширением верхнего значения температуры воздуха при эксплуатации до плюс 70 °С.

Источник - невосстанавливаемое, однофункциональное, неремонтируемое изделие.

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ, приведен в приложении I.

№ лист	№ докум	Подп	Дата

ТУ 25.7412.007-87

Лист

3

Копировал

Формат А4

## 1. УСЛОВИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ

1.1. Основные классификационные параметры, условное обозначение типа и коды ОИТ указаны в табл. 1.

1.2. Условное обозначение источника в конструкторской документации и при его заказе должно состоять из слова "Источник", обозначения типа источника и номера настоящего ТУ.

Пример обозначения: Источник МЭНБООСО 1А 10 25.7412.007-87.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 2.1. Общие требования

2.1.1. Источник должен соответствовать требованиям ГОСТ 25.175-84, настоящего ТУ и комплекта документации УаЗ.233.017.

### 2.2. Требования к конструкции

2.2.1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры источника должны соответствовать указанным на рис. 1 приложения 2.

2.2.2. Схема электрическая принципиальная источника приведена в приложении 3.

Схема включения источника приведена в приложении 4.

2.2.3. Внешний вид источника должен соответствовать образцу внешнего вида, оформленному в установленном порядке.

2.2.4. Масса источника должна быть не более 1,5 г.

2.2.5. Выводы источника должны выдерживать растягивающее усилие 10 Н, приложенное к выводам вдоль оси и изгиб радиусом (1,2±0,5) мм на расстоянии (1,0±0,2) мм от щельной плоскости основания источника.

2.2.6. Выводы источника должны допускать пайку припоем ПОС-61 ГОСТ 21931-76 на расстоянии не менее 1 мм от основания корпуса в

№	Исх.	№ докум.	Изд.	Дата

ТУ 25.7412.007-87

Копировал

Лист

4

Формат А4

Таблица I

Условное обозначение типа	Код СБ	Количество элементов в схеме	Основное функциональное назначение	Напряжение стабилизации при номинальном токе стабилизации, В (E)	Классификационные параметры			Содержание источников данной группы в общем объеме поставок, % *	Номер конструкторской документации	Схема электрическая принципиальная
					Выходное динамическое сопротивление (усредненное значение для интервала токов (0,05-5) мА, (Z <sub>в</sub> ), Ом	Температурный коэффициент опорного напряжения при номинальном токе, %/°C, не более				
МЭТЭОБ.1А	43 4512 0735 04		Низковольтный		2,0		0,01	100		
МЭТЭОБ.1Б	43 4512 0737 03		источник опорного напряже-		1,0		0,005	98		
МЭТЭОБ.1В	43 4512 0738 02		ния с малым	1,3±0,1	1,0		0,002	76	УаЗ.283.017	
МЭТЭОБ.1Г	43 4512 0739 01	II	потреблением		2,0		0,001	38		
МЭТЭОБ.1Д	43 4512 0740 08		тока		2,0		0,0005	11		6Ш.389.32163
МЭТЭОБ.1Е	43 4512 0741 01				2,0		0,0002	2		

\*Технологический процесс изготовления источников - нерегулируемый. Условия поставки конкретных групп источников оговариваются в договоре на поставку

течение 2-3 с.

### 2.3. Электрические параметры и режимы

2.3.1. Электрические параметры источника при приеме, поставке, в течение срока хранения и времени наработки, а также режимы их измерений должны соответствовать приведенным в табл. 2.

### 2.4. Устойчивость при механических воздействиях

2.4.1. Значения электрических параметров источника должны соответствовать указанным в табл. 2 при воздействии на источник следующих механических нагрузок:

1) вибрация с максимальным ускорением  $100 \text{ м/с}^2$  в диапазоне частот от 10 до 500 Гц;

2) многократные удары длительностью от 2 до 6 мс с ускорением  $750 \text{ м/с}^2$  при общем числе ударов 4000;

3) линейное ускорение  $200 \text{ м/с}^2$ .

### 2.5. Устойчивость при климатических воздействиях

2.5.1. Значения электрических параметров источника должны соответствовать указанным в табл. 2, при воздействии следующих климатических факторов:

1) нижнего значения температуры окружающей среды минус  $10^\circ\text{C}$ ;

2) верхнего значения температуры окружающей среды  $70^\circ\text{C}$ ;

3) изменения температуры среды в пределах от нижнего до верхнего значений;

4) относительной влажности воздуха 98% при температуре  $25^\circ\text{C}$ .

2.5.2. Источник должен допускать эксплуатацию после его транспортирования в нерабочем состоянии при температуре минус  $50^\circ\text{C}$  в упаковке предприятия-изготовителя.

## 2.6. Надежность

2.6.1. Интенсивность отказов источников в течение наработки 1500 ч должна быть не более  $3 \cdot 10^{-7}$  1/ч.

Критерием отказа является превышение дифференциального сопротивления указанного в п. 2.6.1.

2.6.2. Гарантийный срок сохранности источников - 6 лет при средней наработке  $\chi$  чр. = 15 %.

## 2.7. Маркировка

2.7.1. Маркировка источника должна соответствовать ГОСТ 26 1493-84 в комплексе документации № 3.235.017.

2.7.2. На каждом источнике должны быть нанесены:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) обозначение источника;
- 3) месяц и две последние цифры года выпуска;
- 4) обозначение первого вывода.

2.7.3. Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой при эксплуатации и хранении источника в режимах и условиях указанных в настоящих ТУ.

## 2.8. Упаковка

2.8.1. Маркировка транспортной тары должна содержать основные, дополнительные и информационные надписи, манипуляционные знаки "Осторожно, хрупкое I", "Бойтесь сырости", "Верх, не касаться" по ГОСТ 14193-77.

Основные, дополнительные и информационные надписи должны быть выполнены на картонном ярлыке, который прикрепляется клеем на одной из боковых сторон ящика.

Манипуляционные знаки должны наноситься по трафарету черной эмалью ПЭ-25 по ГОСТ 5408-84 в левом верхнем углу на двух смежных стенках ящика.

№ п/п	№ докум	Подп	Дата

ТУ 25.7413.007-87

Лист

7

формат А4

2.8.2. Способ упаковки, потребительская и транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения должны соответствовать чертежам предприятия-изготовителя.

2.8.3. Источники должны быть упакованы в групповую потребительскую тару - пластмассовые основания.

2.8.4. Комплект оснований с уложенными источниками должен быть упакован в транспортную тару - ящик типа У1 по ГОСТ 5959-80, внутренняя поверхность которого должна быть выстлана бумагой упаковочной ЕУ-В ГОСТ 515-77 или другим равноценным материалом.

2.8.5. На ящиках с упакованными источниками должна быть наклеена этикетка, содержащая следующие сведения:

1) товарный знак предприятия-изготовителя;

тип источника;

количество источников;

обозначение настоящих ТУ;

месяц и год изготовления;

номер партии и штамп ОТК.

2.8.6. В ящик при упаковке должны быть вложены упаковочный лист и паспорт.

2.8.7. Упаковочный лист должен содержать следующие сведения: наименование и тип источников;

количество источников;

дату упаковки;

подпись ответственного за упаковку и штамп ОТК.

2.8.8. Масса брутто должна быть не более 10 кг.

2.8.9. Масса нетто должна быть не более 5 кг.

2.9. Удельная материалоемкость и энергоемкость

2.9.1. Удельная материалоемкость источника должна быть не более  $9 \cdot 10^{-6}$  г/шт.ч.



Таблица 2

Группа испытаний	Наименование параметра	Обозначение	Норма электрического параметра		Погрешность измерений, %	Режим измерения		Номера пунктов ТУ		Примечаний
			не менее	не более		ток (I), мА	температура (t), °C	технических требований	методов испытаний	
1-2, 1-3	Исходное опорное напряжение при номинальном токе стабилизации 0,5 мА, В	E	1,2	1,4	±2,0	0,5	25±10	2.3.1	3.3.5.2	
1-2, 1-3	Исходное динамическое сопротивление* для групп А, Г, Д, В, С	Z <sub>d</sub>		2	±2,0	0,05-	25±10	2.3.1	3.3.5.1	
1-2, 1-3	Температурный коэффициент опорного напряжения при номинальном токе, %/°C	γ		1		5,0				
группа А				0,01						
группа Б				0,005				25±10	2.3.1	3.3.5.3
группа В				0,002				от 25 до плюс 70±2		
группа Г				0,001		±0,003	0,5	минус 10±3		
группа Д		0,0005								
группа Е		0,0002								
1-2, 1-3	Минимальный рабочий ток, мА	I <sub>min</sub>		0,05	±2		25±10	2.3.1	3.3.5.1	
1-3	Временная нестабильность опорного напряжения за 1000 ч, %	δ E		0,04	±0,01	0,5	20±2	2.3.1	3.3.5.4	

\* Усредненное на интервале токов 0,05 мА-5 мА значение

3.9.2. Удельная энергоемкость источника должна быть не более  $4 \cdot 10^{-10}$  Вт/шт.ч.

### 3. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

3.1. Требования по обеспечению и контролю качества в процессе производства источника - согласно раздела 2 ОСТ 25 1153-84.

3.2. Правила приемы должны соответствовать требованиям ОСТ 25 1153-84.

3.2.1. Источник должен подвергаться следующим испытаниям:

- квалификационным (К);
- приемо-сдаточным (С);
- периодическим (П);
- на сохраняемость (Сх);
- типовым (Т).

При испытаниях по группам С-1 и С-3 источник подвергается сплошному контролю. Приемочное число отказов  $C = 0$ .

При испытаниях по группе С-2 источник подвергается контролю в объеме 1%. Приемочное число отказов  $C = 0$ .

При испытаниях по группам П-1 и К-6 объем выборки  $n = 50$  шт. Приемочное число отказов  $C = 0$ .

При остальных испытаниях объем выборки -  $n = 20$  шт.

При двухступенчатом контроле объем первой выборки -  $n_1 = 20$  шт. второй -  $n_2 = 40$  шт.

3.2.2. Параметры, по которым определяется отказ, указаны в табл. 2 настоящих ТУ.

3.2.3. Состав испытаний и деление состава испытаний на группы указаны в табл. 3.

Таблица 3

Группа испытаний	Гидры и параметры испытаний	Таблица 3		
		Технические условия	Методы испытаний	
К-1	К-1	Проверка (внешнего вида, количества и маркировки)	2.1.3, 2.7	3.3.2
К-2	К-2	Проверка габаритных, установочных и присоединительных размеров	2.2.1	3.3.2
К-3	К-3	Проверка выходного диаметрического сопряжения	2.3	3.3.5.1
К-4	К-4	Проверка температурного коэффициента опорного напряжения	2.3	3.3.5.3
К-4	К-4	Проверка выходного опорного напряжения	2.3	3.3.5.2
К-5	К-5	Проверка номинального рабочего тока	2.3	3.3.5.1
К-5	К-5	Проверка временной нестабильности опорного напряжения	2.3	3.3.5.4
К-5	К-5	Испытание на воздействие изменения температуры среды	2.5.1	3.3.8
К-5	К-5	Испытание на воздействие линейного ускорения	2.4.1	3.3.12.3
К-5	К-5	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	2.5.1	3.3.9
К-6	К-6	Испытание на безотказность	2.6	3.3.4.1
К-7	К-7	Проверка жесткости и прочности маркировки	2.7	3.3.13
К-7	К-7	Испытание в водной среде на воздействие растягивающей силы	2.2.5	3.3.13
К-7	К-7	Испытание на способность к пайке	2.2.6	3.3.14
К-8	К-8	Испытание на воздействие пониженной температуры среды при кратковременном	2.5.2	3.3.10

ИЗ ДИ. АИЗ. 907-37

Изм лист N докум Подм Дата

Копировали

Формат 44

Продолжение табл. 3

Группа испытаний	Виды и последовательность испытаний	Пункты ТУ	
		технических требований	методов испытаний
И-1	И-1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	2.5.1 3.3.7
И-2	И-2	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	2.5.1 3.3.6
И-3	И-3	Испытание упаковки на прочность	2.5.2, 2.8 3.3.16
И-4	И-4	Испытание на виброустойчивость	2.4.1 3.3.12.1
И-5	И-5	Испытание на ударную прочность	2.4.1 3.3.12.2
И-6		Проверка массы и удельной материалоемкости	2.2.4 3.3.3
И-11		Испытание на долговечность	2.6 3.3.17
И-12		Испытание на воздействие повышенной влажности (длительное)	2.5.1 3.3.11
Ох		Испытание на осхраняемость	2.6.2 3.3.18

### 3.3. Методы контроля

#### 3.3.1. Общие указания

3.3.1.1. Общие требования к методам контроля источника согласно раздела 2 ОСТ 25 1153-84.

3.3.1.2. Все испытания источника следует проводить при следующих климатических условиях:

температура воздуха — указана в табл. 2 для каждого вида испытаний;

атмосферное давление от 650 до 900 мм рт.ст.;

относительная влажность воздуха от 45 до 80 %.

3.3.1.3. Перечень средств измерений, оборудования и материа-

лов, необходимых для проведения испытаний источника, приведен в приложении 5.

3.3.2. Контроль внешнего вида (п. 2.2.3); маркировки (п. 2.2.4) проверку габаритных и присоединительных размеров (п. 2.2.1) проводить визуально, сравнением с чертежами и образцами внешнего вида, измерением размеров средствами измерений, обеспечивающими требуемую точность.

3.3.3. Проверку массы источника (п. 2.2.4) производить индивидуальным взвешиванием на весах, имеющих цену деления не более 0,1 г.

3.3.4. Испытания на безотказность

3.3.4.1. Испытания на безотказность (п. 2.6) проводить согласно раздела 3 ГОСТ 25 1158-84, 1 раз в 1-месяцев в течение 500 циклами по 100 ч.

План испытаний в цикле:

при минус 10 °C - (25±2) ч;

при плюс 25 °C - (50±6) ч;

при плюс 70 °C - (25±2) ч;

При испытаниях источники включить по схеме рис. 1 приложения 4.

Проверку параметра  $\tau_d$  вести по методике пп. 3.3.5.1 настоящих ТУ.

Значение параметра не должно превышать указанных в табл. 2.

Значение параметра  $\tau_d$  проводить через каждые (100±10) ч после выдержки не менее 0,5 ч в нормальных условиях.

3.3.5. Проверка электрических параметров источника.

3.3.5.1. Проверку выходного динамического сопротивления и минимального рабочего тока (п. 2.3) проводить по схеме рис. 2 приложения 2.

Переключатель  $S1$  установить в положение 1.

Напряжение источника питания  $G1$  установить равным  $(16,3 \pm 0,2)$  В таким образом, чтобы по миллиамперметру  $P1$  значение рабочего тока источника было равно  $(50 \pm 1)$  мкА (минимальный рабочий ток).

Цифровым <sup>дифференциальным</sup> вольтметром  $P2$  измерить значение выходного опорного напряжения  $E_{01}$ .

Установить переключатель  $S1$  в положение 2. Миллиамперметр должен показывать ток  $(5,0 \pm 0,1)$  мА.

Измерить цифровым <sup>дифференциальным</sup> вольтметром  $P2$  выходное опорное напряжение  $E_{02}$ .

Выходное динамическое сопротивление вычисляется по формуле:

$$\tau_d = \frac{\Delta E_{01,2} \cdot 10^{-3}}{4,95}, \text{ Ом} \quad (1)$$

где  $\Delta E_{01,2} = E_{02} - E_{01}$  — изменение выходного опорного напряжения, мкВ.

Значение  $\tau_d$  должно соответствовать величинам, указанным в табл. 2.

3.3.5.2. Проверку выходного опорного напряжения (п. 2.3) проводить по схеме рис. 3 приложения 2.

Напряжение источника питания  $G1$  установить равным  $(16,3 \pm 0,2)$  В таким образом, чтобы по миллиамперметру  $P1$  значение тока было равно  $(0,5 \pm 0,01)$  мА.

Цифровым вольтметром  $P2$  измерить выходное опорное напряжение  $E_0$ , которое должно соответствовать значению, указанному в табл. 2.

3.3.5.3. Проверку температурного коэффициента опорного напряжения (п. 2.3) проводить по схеме рис. 3 приложения 2.

Измерить выходное опорное напряжение  $E_0$  в нормальных условиях при температуре  $t_0$ , равной  $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ , по методике п. 3.3.5.2.

Поместить проверяемый источник в камеру тепла и после выдержки в ней не менее 0,5 ч при температуре  $t$ , равной  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ , цифровым <sup>дифференциальным</sup> вольтметром  $P2$  измерить выходное опорное напряжение  $E$  по мето-

дико п. 3.3.5.2.

Температурный коэффициент опорного напряжения вычисляется по формуле:

$$\gamma = \frac{|\Delta U|}{E_0 \cdot |\Delta t|} \cdot 10^2, \% / ^\circ\text{C} \quad (2)$$

где  $|\Delta U| = |E - E_0|$  - изменение опорного напряжения, мВ;

$|\Delta t| = |t - t_0|$  - изменение температуры,  $^\circ\text{C}$

Поместить проверяемый источник в камеру холода и после выдержки в ней не менее 0,5 ч при температуре  $t$  равной минус  $(10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ , цифровым <sup>дифференциальным</sup> вольтметром Р2 измерить выходное опорное напряжение  $E$  по методике п. 3.3.5.2. Вычислить температурный коэффициент опорного напряжения по формуле (2).

Значение температурного коэффициента опорного напряжения должно соответствовать величине, указанной в табл. 1, 2.

3.3.5.4. Проверку временной нестабильности опорного напряжения (п. 2.3) проводить по схеме рис. 3 приложения 2.

Измерения выходного опорного напряжения осуществляются цифровым <sup>дифференциальным</sup> вольтметром Р2 согласно п. 3.3.5.2 после выключения, а затем через  $(100 \pm 20)$  ч,  $(200 \pm 20)$  ч,  $(300 \pm 20)$  ч,  $(400 \pm 20)$  ч,  $(500 \pm 20)$  ч,  $(600 \pm 20)$  ч,  $(700 \pm 20)$  ч,  $(800 \pm 20)$  ч,  $(900 \pm 20)$  ч,  $(1000 \pm 20)$  ч при температуре окружающей среды  $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Временная нестабильность опорного напряжения определяется по формуле:

$$\delta E = \frac{E_{\text{макс}} - E_{\text{мин}}}{E_0} \cdot 10^2, \% \quad (3)$$

где  $E_0$  - начальное значение опорного напряжения;

$E_{\text{макс}}$  и  $E_{\text{мин}}$  - максимальное и минимальное значение опорного напряжения из 11 измерений.

Значение  $\delta E$  не должно превышать 0,04%.

При испытании допускается отключение питания источника Г1 при

1	40.10636	27.08.87
№ лист	№ докум	Дата

Копировал:

Лист

15

Формат А4

суммарном времени наработки не менее 8 ч из 24 ч.

3.3.6. Испытание источника на воздействие пониженной рабочей температуры среды (п. 2.5.1) проводят по методу 203-1 ГОСТ 20.57.406-81. Время выдержки источника в нормальных условиях до и после испытания - 1 ч.

Источник помещают в камеру и выдерживают при температуре минус  $(10 \pm 3)^\circ\text{C}$  не менее 0,5 ч под электрической нагрузкой, после чего измеряют  $Z_d$  по методике п. 3.3.5.1.

Источник считается выдержавшим испытание если параметр  $Z_d$  не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.7. Испытание источника на воздействие повышенной рабочей температуры среды (п. 2.5.1) проводят по методу 201-2.1 ГОСТ 20.57.406-81.

Время выдержки источника в нормальных условиях до и после испытания - 1 ч.

Источник помещают в камеру, выдерживают под электрической нагрузкой при температуре <sup>плюс</sup>  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  не менее 0,5 ч и измеряют  $Z_d$  по методике п. 3.3.5.1.

Источник считают выдержавшим испытание если выходное динамическое сопротивление не превышает значений указанных в табл. 2.

Примечания к пп. 3.3.5.6, 3.3.5.7.

1. Под электрической нагрузкой источника понимается подключение его к схеме рис. 3 приложения 2.

2. Длина соединительного шнура при установке источника в камеру не должна превышать 1,5 м.

3.3.8. Испытание источника на воздействие измененной температуры среды (п. 2.5.1) проводят по методу 205-2 ГОСТ 20.57.406-81.

Время выдержки источника в нормальных условиях до и после испытания - 1 ч. Время выдержки при температурах минус  $(10 \pm 3)^\circ\text{C}$  и плюс  $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$  по 0,5 ч.

					лист
					16
№ лист	№ докум	Подп	Дата		

Копировал:

формат А4



Скорость охлаждения и нагрева камеры  $(20 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}/\text{мин}$ .

Источник света испытывает на излучение, если не произошло изменений внешнего вида и выходное динамическое сопротивление не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.9. Испытание источника на воздействие повышенной влажности воздуха (п. 2.5.1) (кратковременное) проводят без электрической нагрузки. Перед испытанием источник покрывают тремя слоями лака толщиной не менее 27-29 ТБ 6-70-863-84. Перед испытанием источник выдерживают в нормальных условиях в течение 1 ч, затем помещают в камеру влаги и выдерживают при температуре  $(20 \pm 1,5) \text{ } ^\circ\text{C}$  и нормальной влажности в течение 1 ч. Снижают относительную влажность в камере до  $(93 \pm 0,5) \%$ , после чего температуру и влажность в камере поддерживают постоянными в течение 2 сут. в конце выдержки, но не менее чем через 0,5 ч после выключения из камеры, проводят проверку 2д. Источник выдерживают в нормальных условиях в течение 1 ч, затем производят визуальный осмотр и измерение 2д.

Источник считают выдержанным испытание, если не произошло изменений внешнего вида и выходное динамическое сопротивление не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.10. Испытание источника на воздействие пониженной предельной температуры (п. 2.5.2) проводят по методу 104-1 ГОСТ 2.57.406-81 без электрической нагрузки. Время выдержки при температуре минус  $(20 \pm 1) \text{ } ^\circ\text{C}$  и в нормальных условиях - 30 мин.

Источник считают выдержанным испытание, если не произошло изменений внешнего вида и выходное динамическое сопротивление не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.11. Испытание на воздействие пониженной влажности воздуха (п. 2.5.3) проводят по методу 107-1 ГОСТ 2.57.406-81. Время выдержки перед измерением сопротивления при нормальных условиях

до и после испытания - 1 ч.

Температура в камере влаги (25±2) °С. Время предварительной выдержки при данной температуре - 1 ч. Продолжительность испытания - 4 сут. Перед испытанием источник покрывает тремя слоями влагозащитного лака УР-231 по ТУ 6-10-958-34.

Источники считают выдержавшим испытание, если не произошло изменений линейного вида и параметр  $\gamma_d$ , измеренный после испытания не превышает значения, указанного в табл. 2.

3.3.13. Проверка устойчивости к механическим воздействиям (п. 2.4.1).

Проверку устойчивости источника к механическим воздействиям проводить вдоль осей, указанных в приложении 6.

3.3.13.1. Испытание на виброустойчивость (п. 2.4.1) проводят методом 103-1 ГОСТ 20.57.406-81. В диапазоне частот от 10 до 50 Гц поддерживают постоянную амплитуду перемещения 1 мм. В диапазоне от 50 до 500 Гц поддерживают постоянную амплитуду ускорения 100 м/с<sup>2</sup>. длительность цикла качания 12 мин. Количество циклов качания 30. Испытания проводят в двух взаимноперпендикулярных направлениях по 15 циклов в каждом.

Источники считают выдержавшим испытание, если выходное динамическое сопротивление измеренное после испытания не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.13.2. Испытание на ударную прочность (п. 2.4.1) проводить методом 104-1 ГОСТ 20.57.406-81. Испытание проводить двумя циклами, при равном числе ударов вдоль каждой оси:

1 цикл - 3000 ударов длительностью (2±0,5) мс;

2 цикл - 1000 ударов длительностью (6±2) мс.

Источники считают выдержавшим испытание, если выходное динамическое сопротивление измеренное после испытания по методике

п. 3.3.5.1. не превышает величины, указанной в табл. 2.

3.3.13. Испытание на воздействие линейного ускорения (п. 2.4.1) проводить по методу 107-1 ГОСТ 20.57.406-81 без электрической нагрузки.

Испытания проводят в течение трех минут в каждой направлении.

Источник считают выдержавшим испытания если выходное динамическое сопротивление, измеренное после испытания по методике

п. 3.3.5.1 не превышает величин, указанных в табл. 2.

3.3.13. Проверку прочности внешних выводов (п. 2.2.5) на воздействие растягивающей силы проводить методом 109-1 ГОСТ 20.57.406-81 силой  $(10 \pm 1)$  Н.

Источник считается выдержавшим испытание, если его внешний вид и электрические параметры соответствуют требованиям ТУ.

3.3.14. Испытание источника на способность к пайке (п. 2.2.6) проводить методом 402-1 ГОСТ 20.57.406-81. Перед испытанием на способность к пайке выводы источника должны быть обезжирены спиртом по ГОСТ 18300-72 и просушены в течение 3-5 минут при температуре  $(25 \pm 10)$  °С. Расстояние от корпуса до зеркала припоя (по длине выводов) должно быть  $(2,0 \pm 0,5)$  мм. Температура припоя в ванне  $(235 \pm 5)$  °С. Испытания подвергаются все выводы одновременно.

Критерий годности - по ГОСТ 20.57.406-81.

3.3.15. Качество маркировки (п. 2.7) проверяют визуальным осмотром. Испытание маркировки на прочность проводят путем 3-кратной протирки тампоном из ваты, увлажненным водой.

Маркировка считается выдержавшей испытание, если после испытания она остается разборчивой и соответствует образцу внешнего вида.

3.3.16. Проверку упаковки на прочность (п. 3.1, 3.3) проводить по методике ГОСТ 2005-80.

№ п/п	лист	N докум	Подп	Дата

ТУ 25.7412.001-81

3.3.17. Испытание на долговечность (п. 2.6) проводят в составе стандартных испытаний в режиме ИА60 и в нормальных условиях. Источники при испытании включать по схеме рис. 1 приложения 4.

Перед испытанием, после испытания и через каждые (300±50) ч во время испытания проводят проверку параметра  $Z_d$  по методике п. 3.3.3.1 настоящего ТУ.

3.3.18. Испытания на сохранность (п. 2.6.2) проводят по ГОСТ 15 1155-84. Количество источников, отбираемых на длительное хранение - 60 шт., но не более 1% от годового выпуска; длительность испытаний 6 лет; совокупный выборки - 10 шт., периодичность отбора - ежемесячно в год подряд.

3.3.19. Типовые испытания проводят в соответствии с ГОСТ 15 1155-84.

#### 4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Источник в упаковке предприятия-изготовителя может транспортироваться любым видом сухопутного транспорта (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, автотранспортом в герметизированных отсеках) в соответствии с ГОСТ 33082-80 и документами:

"Общие правила перевозки грузов автотранспортом", утвержденные Министерством автомобильного транспорта РСФСР 30.07.71 г.;

"Правила перевозки грузов", издание "Транспорт", Москва, 1977;

"Технические условия погрузки и крепления грузов", издание Министерства путей сообщения 1983 г.;

"Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота РСФСР приказом Р Пч от 14.06.78 г.;

"Руководство по грузовой перевозкам на внутренних линиях Союза ССР", утвержденное Министерством гражданской авиации 16.03.76 г.

4.2. Хранение источника производится по ГОСТ 21493-76.

## 5. УКАЗАНИЕ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1. Безотказность работы источника в аппаратуре достигается правильным выбором условий эксплуатации и соблюдением всех норм, указанных в ОСТ 25 1158-84.

5.2. При монтаже источник устанавливается на плату с зазором от 1,0 до 1,5 мм. Крепление источника к печатной плате производится припайкой всех выводов без дополнительного механического крепления.

5.3. Не разрешается изгиб выводов источника радиусом не менее 1,0 мм. Допускается обрезать выводы до нужного размера.

5.4. Температура пайки не должна превышать 260 °С, время воздействия - не более 3 с. Интервалы между воздействиями не менее 3 с. При пайке рекомендуется применять припой ПОС-61 ГОСТ 21931-76.

5.5. Запрещается использовать свободные выводы в качестве монтажных элементов.

5.6. Допускается значения статического потенциала при измерении параметров, монтаже и эксплуатации источника - 100 В (степень жесткости II по ОСТ 11.073.062-84).

5.7. В источнике имеется внутренняя частотная компенсация, препятствующая его самовозбуждению. Поэтому применение внешних элементов не требуется.

5.8. При необходимости снижения уровня наводок и шумов рекомендуется выводы источника (выводы I и II) зашунтировать конденсаторами (согласно рис. 1 приложения 4) емкостью не менее 1000 пФ.

5.9. Максимальный ток через источник не должен превышать максимально-допустимый ток стабилизации равный 50 мА.



ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НА КОТОРЫЕ ДАНЫ ССЫЛКИ  
В НАСТОЯЩЕМ ТУ

Обозначение	Наименование	Номер пункта
1. ГОСТ 4.07-45-81	Испытательная система контроля качества. Средства электронной техники, в частности, электроники и электротехнические. Методы испытаний	2.3.6
2. ГОСТ 515-77	Бушета утилизационная безумировавшая и деревянная. Технические условия	2.8.4
3. ГОСТ 5400-94	Эмали ШИ-10. Технические условия	2.8.1
4. ГОСТ 5959-80	Клинья из стальных прокатных материалов нерабочие для грузов массой до 200 кг. Общие технические условия	2.8.4
5. ГОСТ 14192-77	Картриджи грузов	2.9.4
6. ГОСТ 15155-69	Машины, агрегаты и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	Единая часть
7. ГОСТ 16301-4	Спирт этиловый ректификованный технический	3.3.14

Обозначение	Наименование	Положение даты 12
ГОСТ 1493-76	Идеи электронной техники производственно-технического назначения и народного потребления. Требования к безопасности и методы испытаний	4.1
ГОСТ 21631-76	Прием односторонне-связи в моделях. Технические условия	2.3.6
ГОСТ 12389-80	Идеи электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний	2.3.16
ГОСТ 11072,06-84	Микросхемы интегральные и приборы полупроводниковые. Требования и методы защиты от статического электричества в условиях производства и применения	5.6
ГОСТ 251158-84	Элементная база приборостроения. Удель специального применения в интегральном исполнении (УВИ). Общие технические условия	Вводная часть 2.7.1 3.1
ГОСТ 10263-81	Лак УР-231. Технические условия	3.3.9
ГОСТ	"Общие правила перевозки грузов автотранспортом", утвержденные Министерством автомобильного транспорта РСФСР 30.07.71	4.1
ГОСТ	"Правила перевозки грузов". 2-е издание "Транспорт", Москва, 1977 г.	4.1



Обозначение	Наименование	Номер пункта
16.	"Технические условия погрузки и крепления грузов", издание Министерства путей сообщения, 1969	6.1
17.	"Правила перевозки грузов", утвержденные Министерством речного флота СССР приказом № 114 от 14.08.78 г.	4.1
18.	"Руководство по грузовым перевозкам на внутренних воздушных линиях Союза ССР", утвержденное Министерством гражданской авиации 25.03.75 г.	4.1

ТУ 25.7412.007-07

Искр  
25

№ докум. № докум. посл. дата

Копировать

Формат А4

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ

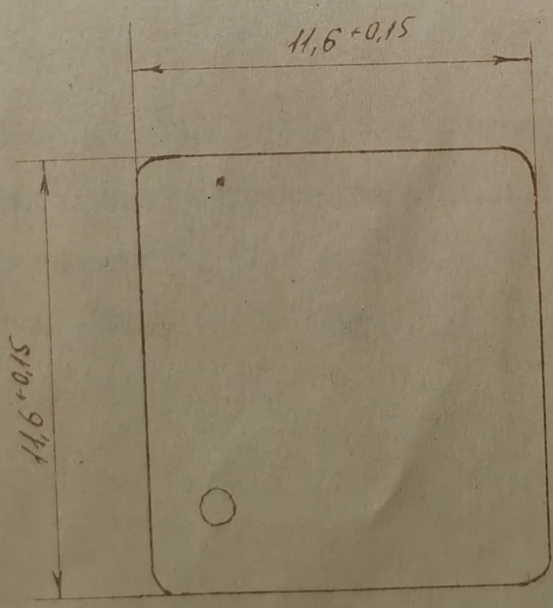
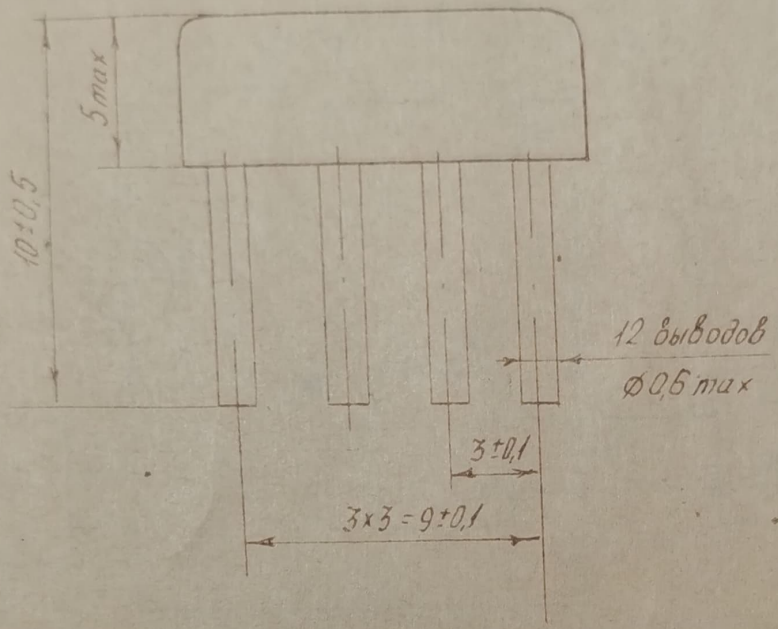


Рис. 1

Изд. N 1000  
 Подп. и оформл.  
 1987

ИЗМ	Исст	N докум	Подп	Дата

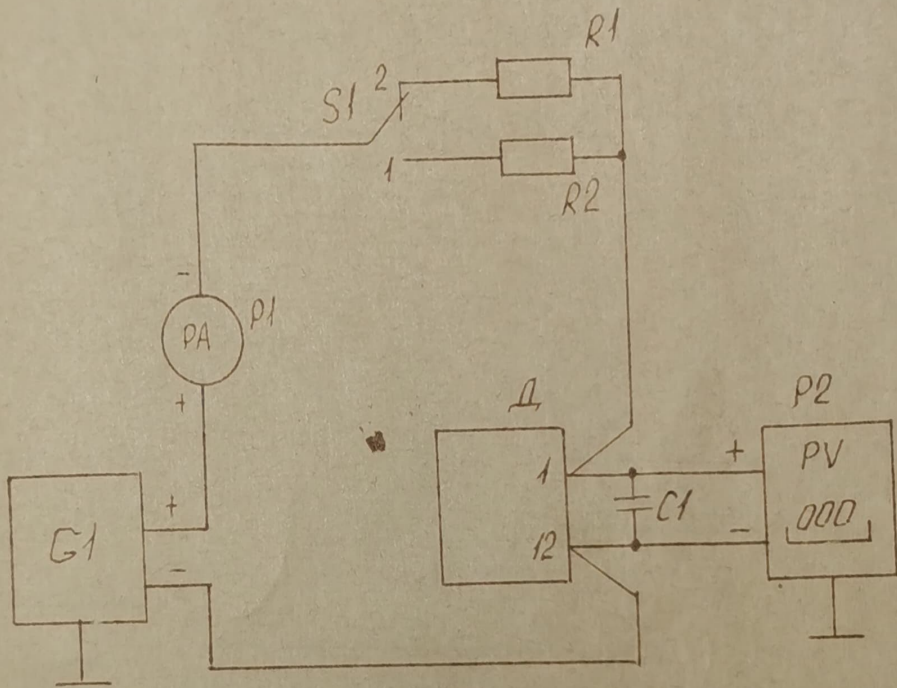
ТУ 25.7412.007-87

Лист 26

Копировал:

формат А4

СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ,  
ПРОВЕРКИ МИНИМАЛЬНОГО РАБОЧЕГО ТОКА

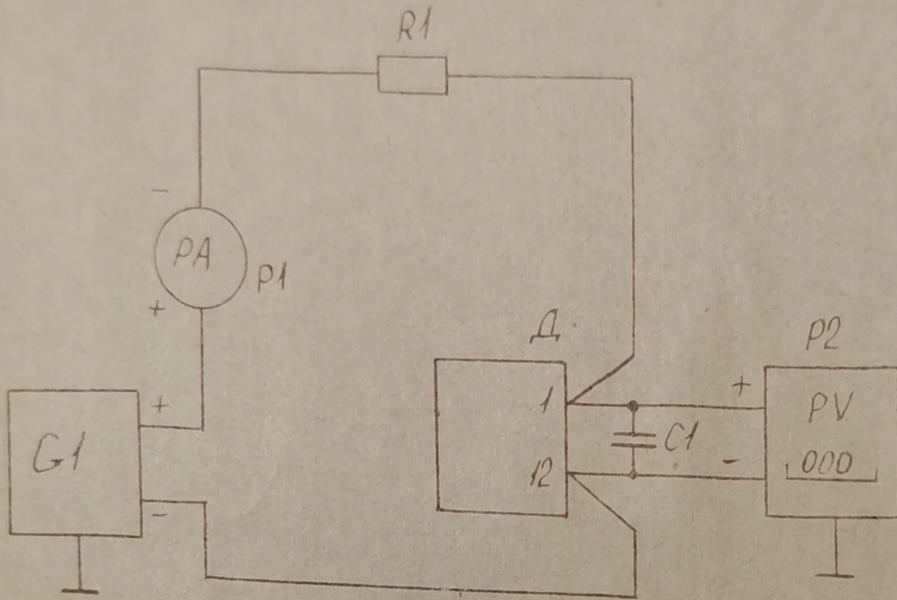


- C1 - конденсатор К50-16-5 мкФ $\pm$ 20%; D - источник М2ВН0601;  
 G1 - стабилизированный источник питания; P1 - миллиамперметр;  
 P2 - цифровой вольтметр; R1 - резистор С2-29В-0,5-3,01 кОм $\pm$ 0,1%;  
 R2 - резистор С2-29В-0,5-301 кОм $\pm$ 0,1%; S1 - переключатель

Рис. 2

Продолжение

СХЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВЫХОДНОГО ОБОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ,  
ТЕМПЕРАТУРНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ОБОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ,  
БРЕЖАННОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ ОБОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ



C1 - конденсатор К50-16-5 мкФ ± 20%; Д - источник МЭНТЭС601;  
G1 - стабилизированный источник питания; P1 - миллиамперметр;  
P2 - цифровой вольтметр; R1 - резистор С2-20В-0,8-50, 1 кОм ± 1%

Рис. 3

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

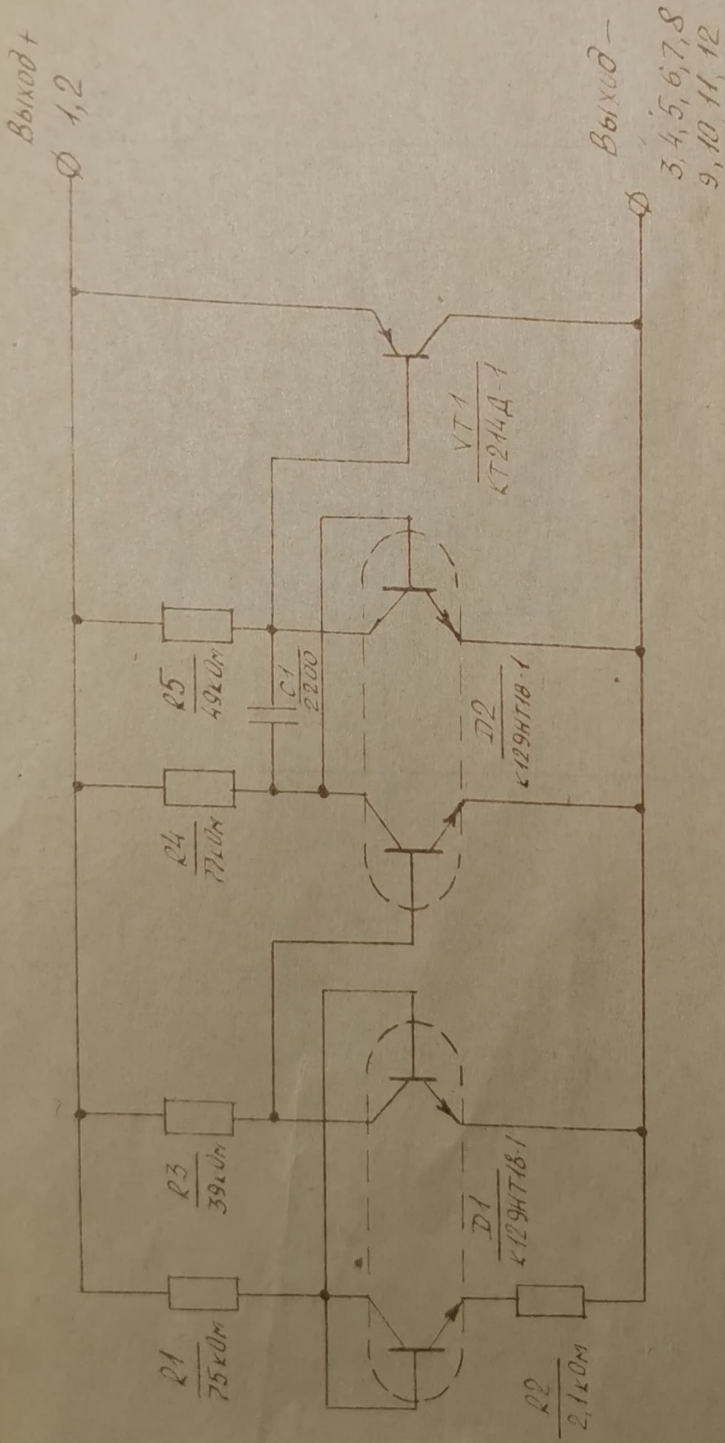
Лист

28

копировал:

формат А4

СХЕМА ЭЛЕКТРОННОГО ПРИЕМНИКА



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

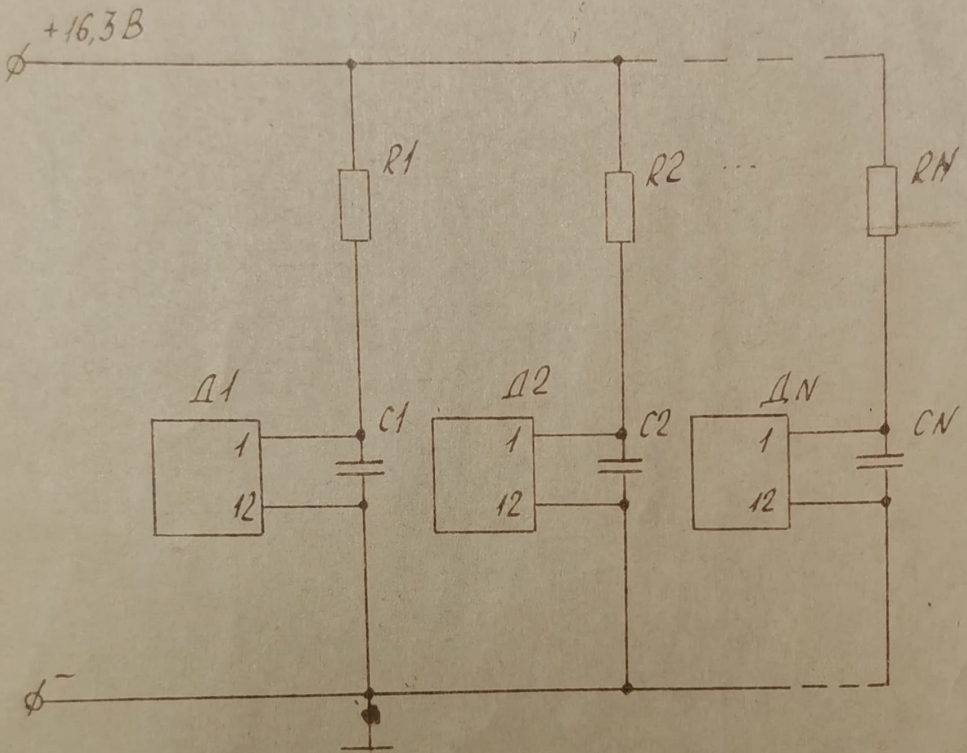
ТВ 25.7412.007-87

Копировал

Формат А4

Лист  
29

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ МЭЭП0601 ПРИ  
ИСПЫТАНИЯХ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И БЕЗОТКАЗНОСТЬ



- $C_1, C_2, \dots, C_N$  - конденсатор К50-16-5 мкФ  $\pm 20\%$ ;  
 $\Delta 1, \Delta 2, \dots, \Delta_N$  - источник МЭЭП0601;  
 $R_1, R_2, \dots, R_N$  - резистор С2-29В-0,5-30,1 кОм  $\pm 10\%$

Рис. 1

Изм.	Лист	Лист докум.	Подпись	Дата

ТУ 25.7412.007-87

Лист

30

Формат А4

Копировал:

СПИСОК СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ,  
 НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ

Наименование	Тип	Требования к точности и метрологическим характеристикам
1. Вольтметр цифровый универсальный цифровой	ВЗ-27	Предел измерений (0-10) В, погрешность измерения $\pm 0,5\%$
2. Миллиамперметр	М1104	Предел измерений (0-50) мА, погрешность измерения $\pm 1\%$
3. Вольтметр цифровой	В7-30	Предел измерений (0-10) В, погрешность измерения $\pm 2\%$
4. Весы	ВЛТ-1 кг	Погрешность $\pm 0,01$ г
5. штангенциркуль	ШЗ-4	Цена деления 0,05 мм
6. Термометр	ТЛ-21-АВ	Цена деления 1 °С
7. Психрометр	М34	Погрешность измерения $\pm 5\%$
8. Источник питания	ТЭС18	Выходное напряжение от 0 до 30 В
9. Камера тепла и влаги	ТВК-2А	Максимальная температура 30 °С
10. Вибрационный электродинамический стенд	ВЭДС-13А	Диапазон частот от 10 до 500 Гц
11. Установка ударная электродинамическая	УУД-1/200	Ударные нагрузки с ускорением до 100 м/с <sup>2</sup>
12. Камера холода	Т-К02	Диапазон температур от минус 50 до плюс 10 °С

в случае применения других средств  
измерения и испытаний, обеспечивающих  
достаточную достоверность измерений и  
требуются только испытания.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Лист
					32
Копирован					Формат



ПРИЛОЖЕНИЕ 6

СХЕМА НАПРАВЛЕНИЯ УСИЛИЙ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ  
НА УСТОЙЧИВОСТЬ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

