

**В7Э-42**

---

**Вольтметр универсальный  
электрометрический**

**Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации**

**Часть 1**

ВНИМАНИЕ!

16 18

1. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ  $10^{-10}$  ОМ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК С ПОДКЛЮЧЕННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРОЙ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАРЯДА ПО МЕТОДИКЕ РАЗДЕЛА 9 ТГ2.728.025 ТО.
2. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ

ТЕКУЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА, НАПРЯЖЕНИЯ И ЗАРЯДА НАЖМИТЕ КНОПКУ "0".

3. ПРИ РАБОТЕ ВОЛЬТМЕТРА ОДНОВРЕМЕННО В  
10 18

РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ  $10^{-10}$  И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКА ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА ПРОВОДИТЬ ТОЛЬКО ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ "ИЗМЕР".

4. НЕОБХОДИМО ИСКЛЮЧИТЬ ПОДАЧАНИЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЯ БОЛЕЕ 100В В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА, А ТАКЖЕ В РЕЖИМЕ "0" ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКА.



# **Вольтметр универсальный электрометрический В7Э-42**

---

**Техническое описание  
инструкция по эксплуатации**

**Часть 1**

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

1. НАЗНАЧЕНИЕ	6
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	8
3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ВОЛЬТМЕТРА	28
4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	32
5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ	48
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	49
6.1. РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПОВТОРНОЕ УПАКОВЫВАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ	49
6.2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	49
6.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	50
7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	55
8. ПОРЯДОК РАБОТЫ	56
8.1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НАСТРОЙКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ	56
8.2. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЙ	58
8.3. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	68
9. ПОВЕРКА ВОЛЬТМЕТРА	93
9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	93
9.2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	93
9.3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	106
9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	106
10. КОНСТРУКЦИЯ	146

11. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ	148
11.1. БЛОК ВХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ (2,732,022 33)	148
11.2. УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ (5,002,034 33, 5,002,035 33)	148
11.3. БЛОК ВЫХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ (2,732,02333)	150
11.4. УСИЛИТЕЛЬ МАСШТАБНЫЙ (5,032,05233)	150
11.5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ (5,103,37733)	154
11.6. УСТРОЙСТВО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ (5,106,36533)	160
11.7. УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ (5,173,04633)	165
11.8. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ (5,121,05133)	167
11.9. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (5,100,03733)	170
11.10. УСТРОЙСТВО РАЗВЯЗКИ (5,204,06233,5,204,06333)	171
11.11. УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ (5,075,00533)	177
11.12. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ (5,105,10033)	178
11.13. УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕЕ ПОСТОЯННОЕ (5,106,03233)	184
11.14. УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА (5,103,36533)	185
11.15. БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ (5,132,02833,5,132,02933)	186
11.16. УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ (5,200,33233)	194
11.17. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ (5,100,03433)	194
11.18. ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	198

11. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ	148
11.1. БЛОК ВХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ (2,732,022 33)	148
11.2. УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ (5,002,034 33, 5,002,035 33)	148
11.3. БЛОК ВЫХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ (2,732,02333)	150
11.4. УСИЛИТЕЛЬ МАСШТАБНЫЙ (5,032,05233)	150
11.5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ (5,103,37733)	154
11.6. УСТРОЙСТВО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ (5,106,36533)	160
11.7. УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ (5,173,04633)	165
11.8. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ (5,121,05133)	167
11.9. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (5,100,03733)	170
11.10. УСТРОЙСТВО РАЗВЯЗКИ (5,284,06233,5,284,06333)	171
11.11. УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ (5,075,00533)	177
11.12. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ (5,105,10033)	178
11.13. УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕЕ ПОСТОЯННОЕ (5,106,03233)	184
11.14. УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА (5,103,36533)	185
11.15. БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ (5,132,02833,5,132,02933)	186
11.16. УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ (5,280,33233)	194
11.17. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ (5,100,03433)	194
11.18. ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ	198

12,УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	201
13,ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	211
14,ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	212
ЧАСТЬ 2	

## 1, Н А З Н А Ч Е Н И Е

1.1. ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ В73 - 42 ( ДАЛЕЕ ВОЛЬТМЕТР) ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ И СОПРОТИВЛЕНИЯ. ВОЛЬТМЕТР ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОМЕ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ОТ ИСТОЧНИКОВ С НИЗКООМНЫМ ( $0-10^8 \Omega$ ) И ВЫСОКООМНЫМ ( $10^8-10^{18} \Omega$ ) ВЫХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ.

КРОМЕ ТОГО, ВОЛЬТМЕТР МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ.

В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ В ВОЛЬТМЕТРЕ ПРЕДУСМОТРЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ. ВОЛЬТМЕТР РАБОТОСПОСОБЕН В СОСТАВЕ АИС (АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ), СВЯЗЬ С КОТОРЫМИ, А ТАКЖЕ С ЭВМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ КОП (КАНАЛ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ).

ВОЛЬТМЕТР МОЖЕТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАН :

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКОВ ИОНИЗАЦИОННЫХ КАМЕР, В МАССПЕКТРОМЕТРАХ, ХРОМАТОГРАФАХ)

В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ ( НАПРИМЕР, ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКОВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУР, В ТОМ ЧИСЛЕ МДП - ПРИБОРОВ, ПРИ КОНТРОЛЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ )

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ВЫСОКООМНЫХ ИСТОЧНИКОВ ( С ВЫХОДНЫМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ ДО  $10^{12} \Omega$  ) ;

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАПРЯЖЕНИЙ ОТ ЕМКОСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ( НАПРИ-



МЕР КОНДЕНСАТОРОВ, НЕ РАЗРЯЖАЯ ИХ);

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАРЯДОВ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ ;

ДЛЯ ИНТЕГРИРОВАНИЯ МАЛЫХ ТОКОВ ВО ВРЕМЕНИ ;

ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ,  
ИЗОЛЯЦИИ КАБЕЛЕЙ, КОНДЕНСАТОРОВ;

КАК ОБЫЧНЫЙ МУЛЬТИМЕТР КЛАССА 0,05-1 ДЛЯ РЕШЕНИЯ ШИРОКОГО  
КРУГА ЗАДАЧ ИЗМЕРЕНИЙ.

1.2. РАБОЧИМИ УСЛОВИЯМИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ :

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ОТ 5 ДО 40°С;

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА ДО 80% ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ  
25°С ;

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ,  $kPa (mm Hg)$  84 - 106,7 (630-800).

1.3. НОРМАЛЬНЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРИМЕНЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА (20±5)°С ;

ВЛАЖНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА 30-80% ;

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ,  $kPa (mm Hg)$  84-106 (630-795);

НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ПРИ ЧАСТОТЕ ( 50 ± 0,5 ) Hz ,

V ( 220 ± 4,4 ) .

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ОТ  $1 \cdot 10^{-15}$  ДО  $1 \cdot 10^{-1}$  А ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ ПОДДИАПАЗОНАМИ  $10^{-12}$ ;  $10^{-11}$ ;  $10^{-10}$ ;  $10^{-9}$ ;  $10^{-8}$ ;  $10^{-7}$ ;  $10^{-6}$ ;  $10^{-5}$ ;  $10^{-4}$ ;  $10^{-3}$ ;  $10^{-2}$ ;  $10^{-1}$  А.

2.2. ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ОТ  $5 \cdot 10^{-5}$  ДО 200 В ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ ПОДДИАПАЗОНАМИ 0,01; 0,1; 1; 10; 100 В;

2.3. ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ ОТ  $5 \cdot 10^{-16}$  ДО  $1 \cdot 10^{-5}$  С ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ ПОДДИАПАЗОНАМИ  $10^{-12}$ ;  $10^{-11}$ ;  $10^{-10}$ ;  $10^{-9}$ ;  $10^{-8}$ ;  $10^{-7}$ ;  $10^{-6}$ ;  $10^{-5}$  С.

2.4. ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ОТ 1 ДО  $1 \cdot 10^{18} \Omega$  ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ ПОДДИАПАЗОНАМИ  $10^3$ ;  $10^4$ ;  $10^5$ ;  $10^6$ ;  $10^7$ ;  $10^8$ ;  $10^9$ ;  $10^{10}$ ;  $10^{11}$ ;  $10^{12}$ ;  $10^{13}$ ;  $10^{14}$ ;  $10^{15}$ ;  $10^{16}$ ;  $10^{17}$ ;  $10^{18} \Omega$ .

2.5. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ НА КАЖДОМ ПОДДИАПАЗОНЕ (ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{-1}$  А,  $10^{18} \Omega$ ,  $10^{-5}$  С) ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ЗАРЯДОВ, НА 100% ПРЕВЫШАЮЩИЕ НАИБОЛЬШИЕ ЗНАЧЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫХ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ. ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ НАИБОЛЬШЕГО ЗНАЧЕНИЯ СОХРАНЯЕТСЯ ДЛЯ КАЖДОГО НАИБОЛЬШЕГО ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ.

ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ, КРОМЕ ПОДДИАПАЗОНА 0,01 В.

2.6. ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ

ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ В ПРОЦЕНТАХ РАВНЫ:

$$\pm [4+0,1 \left( \frac{I_K}{I_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 10^{-12}, 10^{-11} \text{ А}$$

$$\pm [2,5+0,1 \left( \frac{I_K}{I_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 10^{-10} \text{ А}$$

$$\pm [1,5+0,1 \left( \frac{I_K}{I_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 10^{-9} \text{ А}$$

$$\pm [0,25+0,1 \left( \frac{I_K}{I_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 10^{-8} - 10^{-4} \text{ А}$$

ГДЕ  $I_K$  - НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ А;

$I_X$  - ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОГО ВХОДНОГО ТОКА, А.

НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-12}$  А ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ  $\pm 25\%$  ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ ТОКОВ, БОЛЬШИХ ЧЕМ  $5 \cdot 10^{-15}$  А.

2.7. ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ПРОЦЕНТАХ РАВНЫ:

$$\pm [0,05+0,025 \left( \frac{U_K}{U_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 1, 10, 100 \text{ В}$$

$$\pm [0,25+0,1 \left( \frac{U_K}{U_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 0,1 \text{ В}$$

$$\pm [0,5+0,4 \left( \frac{U_K}{U_X} - 1 \right)] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 0,01 \text{ В}$$

ГДЕ  $U_K$  - НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ, В;

$U_X$  - ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОГО ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, В;

НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-2}$  В ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ  $\pm 25\%$  ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ НАПРЯЖЕНИЙ, БОЛЬШИХ ЧЕМ  $1,10^{-4}$  В.

2,8. ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ В ПРОЦЕНТАХ РАВНЫ:

$$\pm \left[ 0,5 + 0,1 \left( \frac{Q_K}{Q_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 10^{-12} - 10^{-10} \text{ С;}$$

$$\pm \left[ 0,25 + 0,2 \left( \frac{Q_K}{Q_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 10^{-9} - 10^{-5} \text{ С;}$$

ГДЕ  $Q_K$  - НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЙ, С;

$Q_X$  - ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОГО ВХОДНОГО ЗАРЯДА, С;

НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-12}$  С ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ НЕ БОЛЕЕ  $\pm 25\%$  ДЛЯ ЗАРЯДОВ, БОЛЬШИХ ЧЕМ  $5,10^{-15}$  С.

2,9. ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ В ПРОЦЕНТАХ РАВНЫ:

$$\pm \left[ 0,25 + 0,1 \left( \frac{R_K}{R_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 10^3 \Omega ;$$

$$\pm \left[ 0,25 + 0,25 \left( \frac{R_K}{R_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНАХ } 10^4, 10^5, 10^6, 10^7 \Omega ;$$

$$\pm \left[ 0,5 + 0,25 \left( \frac{R_K}{R_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 10^8 \Omega ;$$

$$\pm \left[ 2,5 + 0,25 \left( \frac{R_K}{R_X} - 1 \right) \right] - \text{НА ПОДДИАПАЗОНЕ } 10^9 \Omega ;$$

НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^3 \Omega$  ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ  $\pm 25\%$  ДЛЯ ЗНАЧЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЙ, БОЛЬШИХ ЧЕМ  $4 \Omega$ .

## II

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ ПРИ ЗАДАННОМ ИЗМЕРИТЕЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕНТАХ ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ВЫРАЖЕНИЕМ

$$\pm \left( c + d \left( \frac{R_K}{R_X} - 1 \right) \right) \text{— для поддиапазонов } 10^{10} - 10^{16} \Omega ;$$

ГДЕ  $c, d$  — КОЭФФИЦИЕНТЫ, ЗНАЧЕНИЯ КОТОРЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛ. 1;

$$\pm \left( 5 + \frac{R_X}{0,1 R_K} \right) \text{ — на поддиапазоне } 10^{17} \Omega$$

(для  $R_X \geq 0,05 R_K$ );

$$\pm \left( 5 + \frac{R_X}{0,1 R_K} \right) \text{ — на поддиапазоне } 10^{18} \Omega$$

(для  $R_X \geq 0,05 R_K$ );

ГДЕ  $R_K$  — НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ,  $\Omega$ ;

$R_X$  — ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ,  $\Omega$ .

ТАБЛИЦА 1

ПОДДИАПАЗОН: ИЗМЕРЕНИЯ, $\Omega$	ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ									
	0,1	1	10	100	1000					
	c	d	c	d	c	d	c	d	c	d
$10^{10}$	10	0,25	5	0,25	5	0,25	-	-	-	-
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
$10^{11}$	10	0,25	10	0,25	5	0,25	5	0,25	-	-
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
$10^{12}$	25	0,25	10	0,25	10	0,25	5	0,25	-	-

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 1

ПОДИАПАЗОН:	ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ									
ИЗМЕРЕНИЯ :	-----									
$\Omega$	: 0,1	: 1	: 10	: 100	: 1000	:	:	:	:	:
	: c	: d	: c	: d	: c	: d	: c	: d	: c	: d
$10^{13}$	: 50	: 0,25	: 25	: 0,25	: 10	: 0,25	: 10	: 0,25	: 5	: 0,25
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
$10^{14}$	: -	: -	: 50	: 0,25	: 25	: 0,25	: 10	: 0,25	: 5	: 0,25
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
$10^{15}$	: -	: -	: -	: -	: 50	: 0,25	: 25	: 0,25	: 5	: 0,25
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
$10^{16}$	: -	: -	: -	: -	: -	: -	: 50	: 0,4	: 5	: 0,25

2.10. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ В ДИАПАЗОНЕ ОТ  $1 \cdot 10^{-14}$  А ДО  $1 \cdot 10^{-5}$  А, КОТОРЫЙ ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ ВОСЕМЬЮ ПОДИАПАЗОНАМИ  $1 \cdot 10^{-12}$ ,  $1 \cdot 10^{-11}$ ,  $1 \cdot 10^{-10}$ ,  $1 \cdot 10^{-9}$ ,  $1 \cdot 10^{-8}$ ,  $1 \cdot 10^{-7}$ ,  $1 \cdot 10^{-6}$ ,  $1 \cdot 10^{-5}$  А. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 5 мВ ДО 10 В.

2.11. ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ПРОЦЕНТАХ РАВНЫ :

$$\pm \left( 2,5 + 0,25 \left( \frac{I_{ок}}{I_{ох}} - 1 \right) \right) \text{ - НА ПОДИАПАЗОНАХ } 1 \cdot 10^{-10}, 1 \cdot 10^{-11}, 1 \cdot 10^{-12} \text{ А}$$

$\pm [ 1,5 + 0,5 ( \frac{I_{ок}}{I_{ох}} - 1 ) ]$  - НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $1,10^{-9}$  А,

$+ [ 0,25 + 0,25 ( \frac{I_{ок}}{I_{ох}} - 1 ) ]$  - НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $1,10^{-5}$ ,  
 $1,10^{-6}$ ,  $1,10^{-7}$ ,  $1,10^{-8}$  А,

ГДЕ  $I_{ок}$  - НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА  
ВОСПРОИЗВОДИМЫХ ТОКОВ , А;

$I_{ох}$  - ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА , А.

ПРЕДЕЛЫ ДОПУСКАЕМОГО ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ В МИЛЛИВОЛЬТАХ РАВНЫ :

$$\pm ( 0,002 U_0 + 0,01 ) ,$$

ГДЕ  $U_0$  - УСТАНОВЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ , В .

2.12. ПРЕДЕЛ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА КАЖДЫЕ  $10^{\circ}\text{C}$  ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКОВ, ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЗАРЯДОВ И СОПРОТИВЛЕНИЯ, А ТАКЖЕ ПРИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИИ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ НЕ БОЛЕЕ ЗНАЧЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ.

2.13. СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ШУМА НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ , ПРИВЕДЕННОЕ КО ВХОДУ, НЕ БОЛЕЕ:

$2,10^{-16}$  А - В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ;

$1,10^{-5}$  В - В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ .

2.14. НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ВОЛЬТМЕТРА ЗА ВРЕМЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ  $24\text{h}$  НА НАИМЕНЬШЕМ ПОДДИАПАЗОНЕ ПО ИСТЕЧЕНИИ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РЕЖИМА НЕ БОЛЕЕ:

$3,10^{-15}$  А В СУТКИ - В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА;

$0,5\text{mV}$  ЗА ПЕРВЫЕ ДВА ЧАСА И  $0,1\text{mV}$  ЗА ОСТАВШЕЕСЯ ВРЕМЯ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.

НА ЧУВСТВИТЕЛЬНОМ ПОДДИАПАЗОНЕ  $0,01$  V ДОПУСКАЮТСЯ ВЫБРОСЫ ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО  $10$  S С ПЕРИОДИЧНОСТЬЮ  $1$  РАЗ ЗА  $30$  *mil* АМПЛИТУДОЙ ,ПРЕВЫШАЮЩЕЙ МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНА, И ДЛИТЕЛЬНОСТЬЮ ДО  $10$  *mil* АМПЛИТУДОЙ С МАКСИМАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ  $200$   $\mu$ V .

ПРИМЕЧАНИЕ. ВРЕМЕННАЯ НЕСТАБИЛЬНОСТЬ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА НЕ БОЛЕЕ , ЧЕМ НА  $\pm 2^{\circ}$  C.

2.15.ПАЗИТНЫЙ ТОК ВОЛЬТМЕТРА В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ  $5 \cdot 10^{-15}$  А В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА.

2.16.КОЛИЧЕСТВО ВЫБРОСОВ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКА НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $1 \cdot 10^{-12}$  А НЕ БОЛЕЕ  $203 \pm 1$  *h* .

2.17.ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ НЕ МЕНЕЕ  $1 \cdot 10^{15}$   $\Omega$  .

2.18.СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ШУМА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $1 \cdot 10^{-12}$  А ПРИ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ЕМКОСТИ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА  $100$  PF И МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМОМ СОПРОТИВЛЕНИИ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА  $10^{12}$   $\Omega$  НЕ БОЛЕЕ  $1 \cdot 10^{-15}$  А ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ  $10$  S.

2.19.ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ СВОИ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПРЕДЕЛАХ НОРМ, УСТАНОВЛЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ , ПО ИСТЕЧЕНИИ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РЕЖИМА  $1$  *h* .

2.20.ВОЛЬТМЕТР ДОПУСКАЕТ НЕПРЕРЫВНУЮ РАБОТУ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ НЕ МЕНЕЕ  $24$  *h* ПРИ СОХРАНЕНИИ СВОИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК В ПРЕДЕЛАХ НОРМ, УСТАНОВЛЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ.



ПРИМЕЧАНИЕ. ВРЕМЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ НЕ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ВРЕМЯ  
УСТАНОВЛЕНИЯ РАБОЧЕГО РЕЖИМА.

2.21. ВРЕМЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗ-  
МЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ДИСКРЕТНО ( 0,1 ; 1 ;  
100 ) В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО  
ЗАРЯДА - НЕ БОЛЕЕ 0,3 С.

2.22. ВОЛЬТМЕТР ИМЕЕТ АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД СИГНАЛА С МАКСИ-  
МАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ 10 V, СООТВЕТСТВУЮЩИМ НАИБОЛЬШЕМУ ЗНАЧЕНИЮ КА-  
ЖДОГО ПОДДИАПАЗОНА, НА СОПРОТИВЛЕНИИ НАГРУЗКИ НЕ МЕНЕЕ 2 KΩ.

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛА НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ В МИЛ-  
ЛИВОЛЬТАХ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОКАЗАНИЯ ЦИФРОВОГО ТАБЛО НЕ БОЛЕЕ

$$\pm ( 0,01 U_x + 10 ),$$

ГДЕ  $U_x$  - ПОКАЗАНИЯ ЦИФРОВОГО ТАБЛО ( МАНТИССА ЧИСЛА БЕЗ УЧЕ-  
ТА ЗАПЯТОЙ , 3 1/2 РАЗРЯДА СТАРШИХ ЧИСЕЛ ).

2.23. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА И НАП-  
РЯЖЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТЬ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ КОММУТАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО  
5.280.332 С НЕСКОЛЬКИМИ ИСТОЧНИКАМИ СИГНАЛА ( ОТ 1 ДО 16 ).

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПО КАЖДОМУ КАНАЛУ ИЗМЕРЕНИЯ  
ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ СЛЕДУЮЩИЕ:

1) ВКЛЮЧЕНИЮ КАНАЛА СООТВЕТСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ СРАБАТЫВАНИЯ  
НЕ БОЛЕЕ 3,5 V, ТОК СРАБАТЫВАНИЯ - НЕ БОЛЕЕ 12 mA. ОТКЛЮЧЕНИЮ  
КАНАЛА СООТВЕТСТВУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ ОТПУСКАНИЯ НЕ МЕНЕЕ 0,4 V, ТОК  
ОТПУСКАНИЯ - НЕ МЕНЕЕ 3 mA ;

2) ДИАПАЗОН КОММУТИРУЕМЫХ ТОКОВ ОТ  $1 \cdot 10^{-14}$  ДО  $1 \cdot 10^{-5}$  А, НАП-  
РЯЖЕНИЯ ОТ 40 мV ДО 200V ПРИ МАКСИМАЛЬНОЙ КОММУТИРУЕМОЙ МОЩНОСТИ  
0,1V.A ;

3) СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ ВХОДНЫМ КОНТАКТОМ КАЖДОЙ ВИЛКИ КАНАЛА И ОБЩИМ КАНАЛОМ УСТРОЙСТВА НЕ МЕНЕЕ  $1 \cdot 10^{-14} \Omega$  ;

4) ПАРАЗИТНЫЙ ТОК КАЖДОГО ИЗ ВКЛЮЧЕННЫХ 16 КАНАЛОВ НЕ БОЛЕЕ  $5 \cdot 10^{-14}$  А ;

5) ВРЕМЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ КАНАЛА - 4 м С .

2.24. ВХОДНОЙ РАЗ'ЕМ ВОЛЬТМЕТРА ИЗОЛИРОВАН ОТ КОРПУСА. ДОПУСКАЕТСЯ НАЛИЧИЕ МЕЖДУ ВХОДНЫМ РАЗ'ЕМОМ И КОРПУСОМ ВОЛЬТМЕТРА ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НЕ БОЛЕЕ 50 В .

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ ВЫДЕРЖИВАЕТ БЕЗ ПРОБОЯ И ПОВЕРХНОСТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ :


1) МЕЖДУ ВХОДОМ СЕТЕВОЙ ВИЛКИ И КОРПУСОМ ВОЛЬТМЕТРА - ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СО СРЕДНИМ КВАДРАТИЧЕСКИМ ЗНАЧЕНИЕМ  $1,5 \text{ кВ}$  ; СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ МЕНЕЕ  $20 \text{ М}\Omega$  ;

2) МЕЖДУ ВХОДНЫМ РАЗ'ЕМОМ ( СОЕДИНЕННЫМИ ВМЕСТЕ КЛЕММАМИ  $H_x, L_x, G_x$  ) И КОРПУСОМ ВОЛЬТМЕТРА ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ  $700 \text{ В}$  ; СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ МЕНЕЕ  $20 \text{ М}\Omega$  ;

3) МЕЖДУ ГНЕЗДОМ "1000 В" И КОРПУСОМ ВОЛЬТМЕТРА - ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СО СРЕДНИМ КВАДРАТИЧЕСКИМ ЗНАЧЕНИЕМ  $3 \text{ КВ}$  ; СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ МЕНЕЕ  $2 \text{ М}\Omega$  ;

4) МЕЖДУ ЗАЖИМОМ " U ИЗМЕР " ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ И КОРПУСОМ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ - ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СО СРЕДНИМ КВАДРАТИЧЕСКИМ ЗНАЧЕНИЕМ  $1,5 \text{ КВ}$  ; СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ МЕНЕЕ  $2 \text{ М}\Omega$  ;

5) МЕЖДУ ЗАЖИМОМ "1000 В" ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ И КОРПУСОМ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ - ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ СО СРЕДНИМ КВАДРАТИЧЕСКИМ ЗНАЧЕНИЕМ  $3 \text{ КВ}$  ; СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ НЕ МЕНЕЕ  $20 \text{ М}\Omega$  .

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ МЕЖДУ ЗАЖИМОМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ "  " ВОЛЬТМЕТРА И ЛЮБОЙ ТОКОПРОВОДЯЩЕЙ ЧАСТЬЮ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСА ВОЛЬТМЕТРА НЕ БОЛЕЕ  $0,5 \Omega$ .

2.25. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЗАПОМИНАНИЕ 20 ЗНАЧЕНИЙ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВЕЛИЧИН И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ НАБЛЮДЕНИЯ НА ВЫХОДАХ ВОЛЬТМЕТРА (НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО, АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ И КОП) ПО КОМАНДЕ ОПЕРАТОРА.

ПРИ ЭТОМ ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ДВУМЯ СОСЕДНИМИ ИЗМЕРЕНИЯМИ В РЕЖИМЕ ПАМЯТЬ УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ОТ 1S ДО 24 h.

2.26. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ ПО ПЯТИ ПРОГРАММАМ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.2.

ТАБЛИЦА 2

-----  
 НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ :НОМЕР ПРОГРАММЫ: СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ  
 -----

УМНОЖЕНИЕ НА КОНСТАНТУС:	5	:	$x \cdot c$
СМЕШЕНИЕ НА КОНСТАНТУ $d$ :	6	:	$x - d$
ПРОЦЕНТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ :		:	
ОТ КОНСТАНТЫ $b$ :	9	:	$\frac{x-b}{b} \cdot 100$
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРА-		:	
БОТКА $n$ ИЗМЕРЕНИИ :		:	
СРЕДНЕЕ АРИФМЕТИЧЕСКОЕ :		:	
ЗНАЧЕНИЕ :	8	:	$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$
ДИСПЕРСИЯ :	1	:	$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$
СРЕДНЕЕ КВАДРАТИЧНОЕ :		:	
ОТКЛОНЕНИЕ :	2	:	$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОЖИДАНИЕ:	3	:	$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$
ДОПУСКОВЫЙ КОНТРОЛЬ :	7	:	$n$ -ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ
:		:	БОЛЬШЕ МАКСИМАЛЬНО

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 2

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ	НОМЕР ПРОГРАММЫ	СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
		: ДОПУСТИМОГО;
		: L-ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ
		: МЕНЬШЕ МИНИМАЛЬНО
		: ДОПУСТИМОГО;
		: П - В ДОПУСКЕ H-L
ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ТОКА	4	: УСТАНОВКА МАНТИССЫ И
		: ПОРЯДКА ЗНАЧЕНИЯ КА-
		: ЛИБРОВАННОГО ТОКА
ПАМЯТЬ	6	: ЗАПОМИНАНИЕ 20 ЗНАЧЕ-
		: НИЙ ИЗМЕРЕННОГО СИГ-
		: НАЛА ЗА ПРОГРАММИРУ-
		: ЕМЫЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ
		: 1 s - 24 h

2.27. В ВОЛЬТМЕТРЕ ПРЕДУСМОТРЕНА ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ .

2.28. ВОЛЬТМЕТР СООТВЕТСТВУЕТ ГОСТ 26.003-80 И ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ФУНКЦИИ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 3.

ТАБЛИЦА 3

ОБОЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИИ	НАИМЕНОВАНИЕ ФУНКЦИИ	ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ
СИ1	СИНХРОНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ИСТОЧНИКА	В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 26.003-80
СП1	СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИЕМА	ТО ЖЕ
ИС	ИСТОЧНИК	"
П4	ПРИЕМНИК	"
З1	ЗАПРОС НА ОБСЛУЖИВАНИЕ	"
ДМ1	ДИСТАНЦИОННОЕ-МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ	"
СБ1	ОЧИСТИТЬ УСТРОЙСТВО	"
ЗП1	ЗАПУСК УСТРОЙСТВА	"

2.29. В ВОЛЬТМЕТРЕ ПРОГРАММИРУЮТСЯ ВСЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ, КРОМЕ СЕТЬ.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КОДОМ КОИ-7 В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 27463-87.

СТРОКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ВОЛЬТМЕТРА ЗАКАНЧИВАЕТСЯ СИМВОЛОМ "J".

ПЕРВЫЙ СИМВОЛ СТРОКИ ПРИВЕДЕН В ТАБЛ. 4.

ТАБЛИЦА 4

СИМВОЛ	:	ФУНКЦИЯ
V	:	ВКЛЮЧИТЬ КНОПКУ
X	:	ВЫКЛЮЧИТЬ КНОПКУ
P	:	ВВОД КОНСТАНТЫ
T	:	ВВОД ТЕСТА
C	:	ВКЛЮЧЕНИЕ НОМЕРА ПОДДИАПАЗОНА
I	:	КОНЕЦ СТРОКИ

ЕСЛИ ПЕРВЫМ СИМВОЛОМ ЯВЛЯЕТСЯ V ИЛИ X, ТО СЛЕДУЮЩИЙ СИМВОЛ СООТВЕТСТВУЕТ ТАБЛ. 5.

ТАБЛИЦА 5 .

-----

КНОПКА	:	:	КОМ-	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:						
ПЕРЕДНЕЙ:		ПЕНСА-	ТАВК:	U	:	I	:	R	:	Q	:	$10^{-1}$	:	$10^0$	:	$10^1$	:	$10^2$	:	ИНЭ-	
ПАНЕЛИ	:	ЦИЯ	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	ИЕР

-----

СИМВОЛ	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:									
В КОИ-7	:	A	:	B	:	D	:	E	:	F	:	G	:	H	:	I	:	J	:	K	:	L	:	O

-----

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5

-----

КНОПКА	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ПЕРЕДНЕЙ:		:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ПАНЕЛИ	:	δ	:	ВЫЧ	:	$I_0$	:	$10^3$	:	ЗАПУСК:	:	РОД РАБОТЫ	:	:	

-----

СИМВОЛ	:	Q	:	R	:	U	:	Y	:	W	:	M
В КОИ-7	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

-----

ПРИМЕЧАНИЕ, UM - ЗАПУСК РАЗОВЫЙ ;  
 XM - ЗАПУСК ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ;  
 XM - РЕЖИМ РАБОТЫ С ВЫДАЧЕЙ ДАННЫХ ;  
 UM - РЕЖИМ РАБОТЫ С ВЫДАЧЕЙ ДАННЫХ  
 И ЗАПРОСОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ .

ЕСЛИ ПЕРВЫМ СИМВОЛОМ ЯВЛЯЕТСЯ С, ТО ВТОРЫМ И ТРЕТЬИМ СИМВОЛАМИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЦИФРЫ ОТ 0 ДО 9, ПОЛУЧЕННОЕ ЧИСЛО ЯВЛЯЕТСЯ КОДОМ ПОДДИАПАЗОНА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 6 .

ТАБЛИЦА 6

ПЕРЕДАННОЕ:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЧИСЛО	: 00	: 01	: 02	: 03	: 04	: 05	: 06	: 07	: 08	: 09
ПОДДИАПА-	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЗОН	: $10^{-12}$	: $10^{-11}$	: $10^{-10}$	: $10^{-9}$	: $10^{-8}$	: $10^{-7}$	: $10^{-6}$	: $10^{-5}$	: $10^{-4}$	: $10^{-3}$

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 6

ПЕРЕДАННОЕ:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЧИСЛО	: 10	: 11	: 12	: 13	: 14	: 15	: 16	: 17	: 18	: 19 : 20 : 21
ПОДДИАПА-	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЗОН	: $10^{-2}$	: $10^{-1}$	: $10^0$	: $10^1$	: $10^2$	: $10^3$	: $10^4$	: $10^5$	: $10^6$	: $10^7$ : $10^8$ : $10^9$

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 6

ПЕРЕДАННОЕ:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЧИСЛО	: 22	: 23	: 24	: 25	: 26	: 27	: 28	: 29	: 30
ПОДДИАПА-	:	:	:	:	:	:	:	:	:
ЗОН	: $10^{10}$	: $10^{11}$	: $10^{12}$	: $10^{13}$	: $10^{14}$	: $10^{15}$	: $10^{16}$	: $10^{17}$	: $10^{18}$

ПОСЛЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПОДДИАПАЗОНА ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ТОЙ ЖЕ СТРОКЕ ДРУГИХ КНОПОК ( КРОМЕ ВВОДА КОНСТАНТЫ , ТЕСТА И ПОДДИАПАЗОНА ) В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 4 И





## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 8

СИМВОЛ ПРО-	НОМЕР ПРОГ-	ВВОД	ВА-	ПОСЛЕДОВА-	ПРИМЕЧАНИЕ
ГРАММИРОВА-	РАММЫ	:	РИ-	ТЕЛЬНОСТЬ	:
НИЯ	:	:	АНТ:	СИМВОЛОВ	:
:	:	:	:	:	: XXX-ЦЕЛОЕ
:	:	:	:	:	: ЧИСЛО 000-100
:	:	:	6	: ±XXXXXX±XX	: ПРОГРАММА С
:	:	:	:	: ±XXXXXX±XX	: ОДНОЙ ИЛИ
:	:	:	:	:	: ДВУМЯ КОН-
:	:	:	:	:	: СТАНТАМИ .
:	:	:	:	:	: X-ЦИФРА 0 - 9,
:	:	:	:	:	: ЗАПЯТАЯ ПОСЛЕ
:	:	:	:	:	: ПЕРВОГО СИМ-
:	:	:	:	:	: ВОЛА МАНТИССЫ
:	:	:	:	:	: (ДЛЯ ФОРМУЛЫ
:	:	:	:	:	: 5-ПОСЛЕ ПЯТО-
:	:	:	:	:	: ГО)

2.30. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ :

ВЫДАЧУ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ В КОП В СООТВЕТСТВИИ С  
ГОСТ 27463 - 87 И ТАБЛ. 9 .

ТАБЛИЦА 9

НОМЕР БАЙТА :	1	2,3,4,5,6,7	8	9	10,11	12
НАИМЕНОВАНИЕ :	ЗНАК	МАНТИССА	СИМВОЛ	ЗНАК	ПОРЯ-	ОГРА-
	МАНТИССЫ :		ПОРЯДКА :	ПО-	ДОК	НИЧИ-
			ПРЯДКА :			ТЕЛЬ
СИМВОЛ	±	X,XXXX	E	±	XX	PC

ПРИМЕЧАНИЕ . X - ЛЮБАЯ ЦИФРА ОТ 0 ДО 9 ;

ВЫДАЧУ В КОД СИГНАЛА З0 ( ЗАПРОС ОБСЛУЖИВАНИЯ ) В СООТВЕТ-  
СТВИИ С ГОСТ 26.003-80 И ТАБЛ . 10 )

ТАБЛИЦА 10

СОСТОЯНИЕ ПРИБОРА :	БАЙТ СОСТОЯНИЯ						
( ПРИЧИНА З0 )	LD6	LD5	LD4	LD3	LD2	LD1	LD0
ИЗМЕРЕНИЕ, ОБСЛУЖИ-							
ВАНИЕ НЕ ЗАПРАШИ-							
ВАЕТСЯ	0	0	0	1	0	1	1
ПРИБОР НЕ РАБОТО-							
СПОСОБЕН	1	1	1	0	0	0	1
НЕПРАВИЛЬНЫЕ ПРОГ-							
РАММНЫЕ ДАННЫЕ	1	1	0	0	0	1	0
РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ							
С ЗАПРОСОМ ОБСЛУ-							

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 10

СОСТОЯНИЕ ПРИБОРА :	БАЙТ СОСТОЯНИЯ						
( ПРИЧИНА ЗФ )	:-----						
	: ЛД6	: ЛД5	: ЛД4	: ЛД3	: ЛД2	: ЛД1	: ЛД0
ЖИВАНИЯ НА ВЫВОД	:	:	:	:	:	:	:
ДАННЫХ	: 1	: 0	: 0	: 0	: 1	: 0	: 0
ПЕРЕГРУЗКА	: 1	: 1	: 0	: 0	: 0	: 0	: 1

2.31. ВОЛЬТМЕТР С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ НА КОЛОДКЕ АДРЕС, УСТАНОВЛЕННОЙ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ :

ПРИНУДИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД В РЕЖИМ " ПЕРЕДАЧА " ( ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА ) ;

ПРИНУДИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕХОД УПРАВЛЕНИЯ С МЕСТНОГО НА ДИСТАНЦИОННОЕ ( ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ - ДУ ) ;

ВОЗМОЖНОСТЬ СМЕНЫ АДРЕСА ВОЛЬТМЕТРА В СИСТЕМЕ ( ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АДРЕС ) .

ПРИМЕЧАНИЕ . ПРИ ВЫПУСКЕ ВОЛЬТМЕТРУ ПРИСВАИВАЕТСЯ АДРЕС НА ПРИЕМ - 6 , НА ПЕРЕДАЧУ - V ( ПЕРВЫЙ И ЧЕТВЕРТЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ АДРЕС УСТАНОВЛЕННЫ В ПОЛОЖЕНИЕ " 0 " ) .

2.32. ВОЛЬТМЕТР СОХРАНЯЕТ СВОИ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В ПРЕДЕЛАХ НОРМ, УСТАНОВЛЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ, ПРИ ПИТАНИИ ЕГО ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА НАПРЯЖЕНИЕМ  $(220 \pm 22) \text{ В}$  ЧАСТОТОЙ  $(50 \pm 0,2) \text{ Нз}$  , КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИК НЕ БОЛЕЕ 5% .

2.33. МОЩНОСТЬ, ПОТРЕБЛЯЕМАЯ ВОЛЬТМЕТРОМ ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ ПРИ НОМИНАЛЬНОМ НАПРЯЖЕНИИ, НЕ БОЛЕЕ  $80 \text{ В} \cdot \text{А}$  .

2.34. НАПРЯЖЕНИЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ РАДИОПОМЕХ, СОЗДАВАЕМЫХ  
ВОЛЬТМЕТРОМ НЕ БОЛЕЕ :

80 дБ НА ЧАСТОТЕ ОТ 0,15 ДО 0,5 МГц ;

74 дБ НА ЧАСТОТЕ СВЫШЕ 0,5 ДО 2,5 МГц ;

66 дБ НА ЧАСТОТЕ СВЫШЕ 2,5 ДО 30 МГц .

2.35. НАРАБОТКА ВОЛЬТМЕТРА НА ОТКАЗ НЕ МЕНЕЕ 8000 ч .

2.36. ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ВОЛЬТМЕТРА

НЕ БОЛЕЕ 133\*488\*475 мм .

2.37. МАССА ВОЛЬТМЕТРА НЕ БОЛЕЕ 12 кг .

2.38. ПО СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ  
ВОЛЬТМЕТР ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ ЗАЩИТЫ 1 В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВА-  
НИЯМИ ГОСТ 12.2.007.0-75.

## 3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА ВОЛЬТМЕТРА

3.1. ВОЛЬТМЕТР ПОСТАВЛЯЕТСЯ В КОМПЛЕКТЕ, УКАЗАННОМ В ТАБЛИЦЕ 11.

ТАБЛИЦА 11

НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП	КОЛИЧЕСТВО	ПРИМЕЧАНИЕ
ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ	1	
ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ В73-42	1	
ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ		
ВСТАВКА ПЛАВКАЯ		
ВП26 - 1 1А 250 V	4	
КОМПЛЕКТ ИНСТРУМЕНТА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ	1	
КАМЕРА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ	1	МАРКИРОВКА " КАМЕРА ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ К В73-42"
УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ 1	1	
КАБЕЛЬ	2	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
КОНТАКТ	3	ВХОДИТ В 4,854,966
НАКОНЕЧНИК	3	ТО ЖЕ
КОНТАКТ	3	"
КОНТАКТ	3	"
КОНТАКТ	3	"
ЗАЖИМ	3	"
КАБЕЛЬ	2	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
КАБЕЛЬ	1	ТО ЖЕ

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 11

НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП	КОЛИЧЕСТВО	ПРИМЕЧАНИЕ
КАБЕЛЬ	1	"
КАБЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ	1	ДЛЯ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА
РАЗ'ЕМ	16	ДЛЯ КОММУТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА
ПЕРЕХОД	1	СЕТЕВОЙ
ПЕРЕХОД	1	ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ
ПЕРЕХОД	1	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
ПЕРЕХОД	1	ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ
КОНТАКТ	1	
ПЛАТА	2	РЕМОНТНАЯ
ПЛАТА	1	ТО ЖЕ
ШНУР СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ	1	СЕТЕВОЙ
КАБЕЛЬ КОП	1	ДЛЯ КОП
СТЕНКА	2	ДЛЯ РЕМОНТНОЙ ПЛАТЫ
КРОНШТЕЙН	1	ДЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ
КРОНШТЕЙН	1	ТО ЖЕ
ОТВЕРТКА 7810-0903		
ГОСТ 17199-71	1	
УПАКОВКА	1	
УПАКОВКА	1	
УПАКОВКА	1	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И		

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 11

НАИМЕНОВАНИЕ, ТИП	КОЛИЧЕСТВО	ПРИМЕЧАНИЕ
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	1	в двух частях
ПРИЛОЖЕНИЕ АЛЬБОМ СХЕМ	1	Схемы согласно 2.728.0250П
ФОРМУЛЯР	1	



## ОБЩИЙ ВИД ВОЛЬТМЕТРА

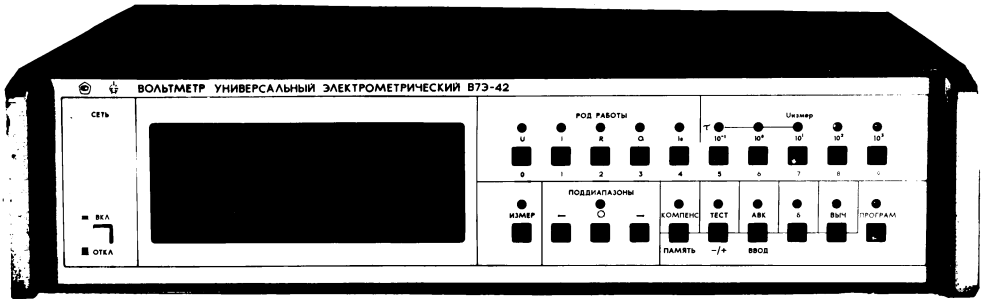


РИС. 4

## 4. П Р И Н Ц И П Д Е Я С Т В И Я

### 4.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ВОЛЬТМЕТРА

#### 4.1.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ВОЛЬТМЕТРА ПРИВЕДЕНА НА РИС . 2.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА ОСНОВАН НА :

ПРЕОБРАЗОВАНИИ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМ БЛОКОМ В ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ИЛИ В СКОРОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ( В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ИЗМЕРЕНИЯ И ДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ ) ;

ПРЕОБРАЗОВАНИИ СИГНАЛА МЕТОДОМ МНОГОНАКЛОННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ ВО ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ ;

ПРЕОБРАЗОВАНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ИНТЕГРАТОРА ДИФФЕРЕНЦИАТОРОМ ВО ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ ( ДЛЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ ) ;

ОПРЕДЕЛЕНИИ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ФОРМЕ И КОРРЕКЦИИ ЕГО С УЧЕТОМ ДАННЫХ ВНЕШНЕЙ КАЛИБРОВКИ ;

ПРЕДСТАВЛЕНИИ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО , ПЕРЕДАЧИ НА КАНАЛ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА , А ТАКЖЕ В КОП.

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ОСНОВАНО НА ПЕРЕДАЧИ В БЛОК ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ ОБРАЗЦОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ ИЗ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ .

СХЕМОТЕХНИЧЕСКИ И КОНСТРУКТИВНО ВОЛЬТМЕТР СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ЧАСТЕЙ - АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ.

В АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ПРОИЗВОДИТСЯ ПЕРВИЧНОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛА БЛОКОМ ВХОДНЫМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ (БВИ), УСИЛИТЕЛЕМ И АНАЛОГО - ЦИФРОВОМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ . В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ИЗМЕРЕНИЙ В ЦЕПЬ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ ( ЭМУ ) , ОБРАЗОВАННОГО СОГЛАСОВАННОЙ ПАРОЙ

МОП - ТРАНЗИСТОРОВ И УСИЛИТЕЛЕМ , ВКЛЮЧАЮТСЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ ИЛИ РЕЗИСТОРЫ .

НА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОДДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЙ ТОКОВ И СОПРОТИВЛЕНИЙ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КОНДЕНСАТОРЫ, НА БОЛЕЕ ГРУБЫХ -РЕЗИСТОРЫ, ВСЕ КОММУТАЦИИ В БЛОКЕ БВИ ОСУЩЕСТВЛЯЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИМИ РЕЛЕ .

ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ ЭМУ ОХВАТЫВАЕТСЯ 100 - ПРОЦЕНТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ. РАСШИРЕНИЕ ЕГО ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА ДОСТИГАЕТСЯ ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ВЫСОКОВОЛЬТНОГО УСИЛИТЕЛЯ С ДИАПАЗОНОМ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ  $\pm 200$  В .

НА РИС.3 ПРИВЕДЕНЫ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗМЕРЯЕМЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ ВСЕХ РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЯ, А ТАКЖЕ ДЛЯ РЕЖИМА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ .

СОГЛАСОВАНИЕ УРОВНЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ЭМУ И АЦП ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ МАСШТАБНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С КОЭФФИЦИЕНТАМИ ПЕРЕДАЧИ 0,01, 0,1 , 1 , 5 , 50 .

ИЗМЕНЯЮЩИЙСЯ СИГНАЛ (ДЛЯ ТОКОВ МЕНЕЕ  $10^{-9}$  А И СОПРОТИВЛЕНИЯ БОЛЕЕ  $10^9 \Omega$  ) ПРЕОБРАЗУЕТСЯ ВО ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ ДИФФЕРЕНЦИАТОРОМ , В ОСНОВУ РАБОТЫ КОТОРОГО ПОЛОЖЕН ПРИНЦИП ДИСКРЕТИЗАЦИИ СИГНАЛА ДВУМЯ УСТРОЙСТВАМИ ВЫБОРКИ И ХРАНЕНИЯ . ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АНАЛОГ - ЦИФРОВЫМ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ ПРИРАЩЕНИЕ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ  $\Delta U$  ЗА ФИКСИРОВАННЫЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ  $\Delta t$  , В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ЗА ФИКСИРОВАННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ  $\Delta U$  ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ  $\Delta t$  .

АЦП ПОСТРОЕН ПО МЕТОДУ МНОГОНАКЛОННОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ , СУТЬ КОТОРОГО ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ЗАРЯДЕ ИНТЕГРИРУЮЩЕГО КОНДЕНСАТОРА ТОКОМ, ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ ИЗМЕРЯЕМОМУ НАПРЯЖЕНИЮ И РАЗРЯДЕ ЕГО

# СХЕМА СТРУКТУРНАЯ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ВОЛЬТМЕТРА

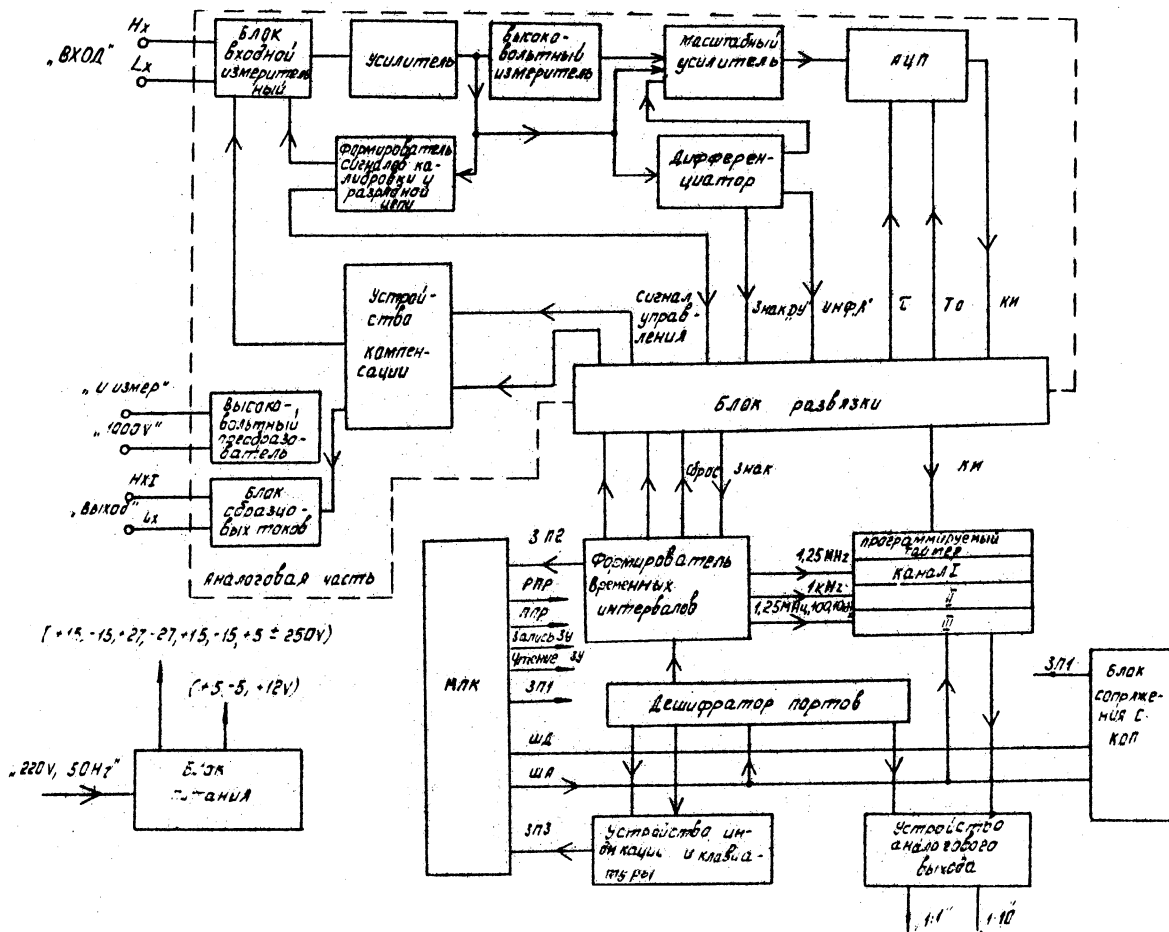
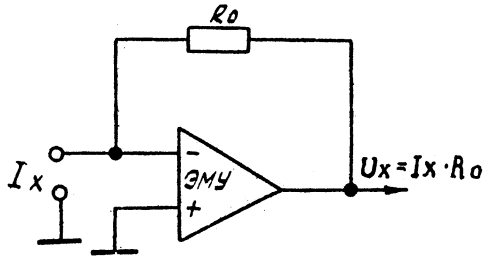


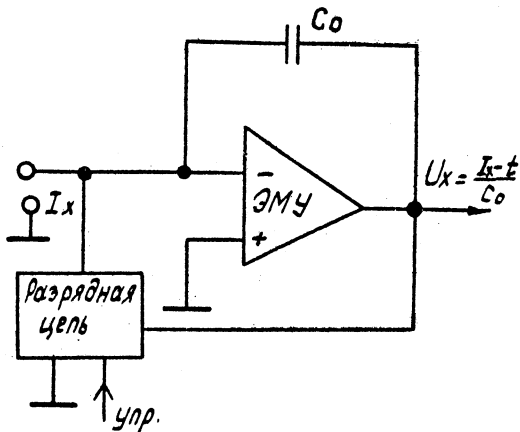
Рис. 2

## Функциональные схемы преобразования измеряемых сигналов

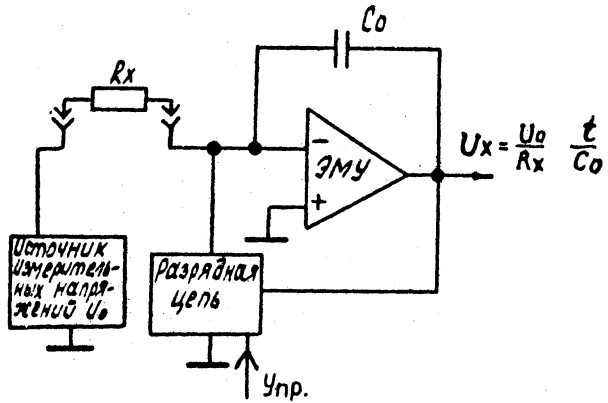
- 1) преобразование токов  
в диапазоне  $10^{-3} - 10^{-8}$  А



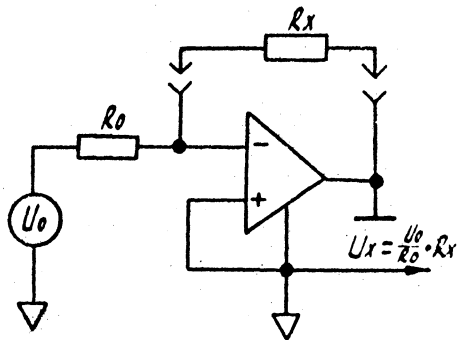
- 2) преобразование токов  
в диапазоне  $10^{-9} - 10^{-15}$  А



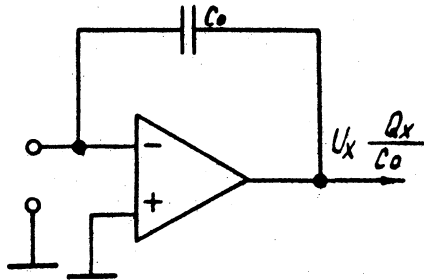
- 3) преобразование сопротивлений  
в диапазоне  $10^{10} - 10^{18} \Omega$



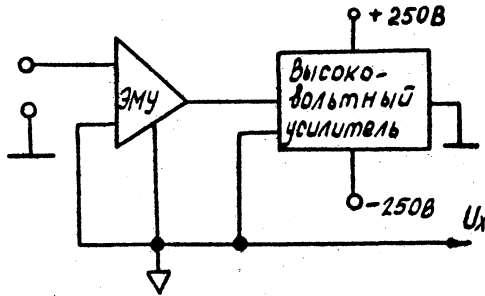
- 4) преобразование сопротивлений  
в диапазоне  $1 - 10^9 \Omega$



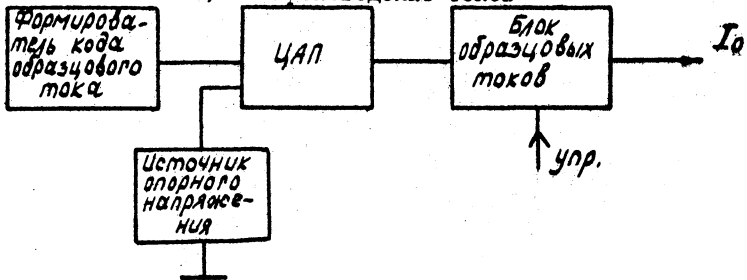
## 5) преобразование зарядов



## 6) преобразование напряжений



## 7) воспроизведение токов



$R_x$  - измеряемый резистор;

$R_0$  - образцовый резистор;

$C_0$  - образцовый конденсатор;

⊥ - общий провод вольтметра;

▽ - общий провод источника питания входного усилителя.

В ТЕЧЕНИЕ ФИКСИРОВАННЫХ ПРОМЕЖУТКОВ ВРЕМЕНИ ТОКОМ , ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЮ ОПОРНОГО НАПЯЖЕНИЯ, ИСТОЧНИК КОТОРОГО ВХОДИТ В СОСТАВ АЦП .

ИНФОРМАЦИЯ О НАЧАЛЕ И КОНЦЕ ИНТЕРВАЛОВ РАЗРЯДА ЧЕРЕЗ ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ БЛОКА РАЗВЯЗКИ ПЕРЕДАЕТСЯ В ЦИФРОВУЮ ЧАСТЬ .

ОСНОВНЫМ УЗЛОМ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА ЯВЛЯЕТСЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ КОНТРОЛЛЕР (МПК), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ИЗМЕРЕНИЯ , КОРРЕКЦИЮ ЕГО РЕЗУЛЬТАТА , ПОДГОТОВКУ И ПЕРЕДАЧУ ДАННЫХ В УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА , ВЫВОД РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ НА ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО . МПК ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВСЕХ БЛОКОВ ПРИБОРА , КОНТРОЛЬ ИХ РАБОТОСПОСОБНОСТИ , ВВОД ИНФОРМАЦИИ С КЛАВИШИ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ , МАТЕМАТИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ВОЛЬТМЕТРА В КОП .

С БЛОКОМ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА МПК СОЕДИНЯЕТСЯ ПОСРЕДСТВОМ :

ШИНЫ АДРЕСА (ША) СЛУЖАЩЕЙ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ КОНТРОЛЛЕРА К ВНУТРЕННЕЙ ПАМЯТИ И К УЗЛАМ ВОЛЬТМЕТРА ;

ШИНЫ ДАННЫХ (ШД), СЛУЖАЩЕЙ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ЗУ КОНТРОЛЛЕРА И МИКРОПРОЦЕССОРОМ , А ТАКЖЕ МЕЖДУ КОНТРОЛЛЕРОМ И УЗЛАМИ ПРИБОРА ;

СИГНАЛОВ " ЗАПРОС ПРЕРЫВАНИЯ " ( ЗП1, ЗП2, ЗП3, ), " РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ " ( РПР ), " ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ " ( ППР ), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕХОД МПК НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ ЗАПРОСА ОТ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО БЛОКА ;

СИГНАЛОВ " ЗАПИСЬ ЗУ" И "ЧТЕНИЕ ЗУ" ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ РЕЖИМОВ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В/ИЗ ЗУ И БЛОКОВ ВОЛЬТМЕТРА .



ВСЕ БЛОКИ ВОЛЬТМЕТРА ПРОГРАММНО УПРАВЛЯЕМЫЕ, ОБРАЩЕНИЕ ИПК К БЛОКАМ ПРИБОРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ШИНЕ АДРЕСА . ДЕКОДИРОВАНИЕ АДРЕСОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДЕШИФРАТОРОМ ПОРТОВ .

КОРРЕКЦИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ ВХОДНОГО БЛОКА ВОЛЬТМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ УСТРОЙСТВ КОРРЕКЦИИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ (КОРРЕКЦИЯ АДДИТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ФОРМИРОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ КАЛИБРОВКИ И РАЗРЯДНОЙ ЦЕПИ , КОРРЕКЦИЯ МУЛЬТИПЛИКАТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ) , УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ , В КОТОРЫХ ФОРМИРУЮТСЯ КОМПЕНСИРУЮЩИЕ УРОВНИ ТОКА ИЛИ НАПРЯЖЕНИЯ , А ТАКЖЕ ИМПУЛЬСНЫЕ СИГНАЛЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ . КРОМЕ ТОГО УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ ГЕНЕРИРУЕТ ПОСТОЯННЫЕ УРОВНИ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ БЛОКА ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ .

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ВЫДАЧИ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 0,1 , 1 , 10 , 100 ИЛИ 1000 V.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ БЛОК РАЗВЯЗКИ ПО СЛЕДУЮЩИМ КАНАЛАМ СВЯЗИ: ТРЕМ КАНАЛАМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ АНАЛОГО - ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ , ТРЕМ КАНАЛАМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ БЛОКАМИ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ, ДВУМ КАНАЛАМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ КОРРЕКЦИИ ДРЕЙФА НУЛЕВОГО УРОВНЯ ЭМУ , КАНАЛУ ПЕРЕДАЧИ В ЦИФРОВУЮ ЧАСТЬ ЗНАКА ДИФФЕРЕНЦИАТОРА .

ФОРМИРОВАТЕЛЬ ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ (ФВИ) ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ИМПУЛЬСОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ИПК , СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ АЦП , А ТАКЖЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ РЕЛЕ И КЛЮЧАМИ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ , ФОРМИРУЕМЫХ МИКРОПРОЦЕССОРОМ, В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ В АНАЛОГОВУЮ ЧАСТЬ

ВОЛЬТМЕТРА , КРОМЕ ТОГО В ФВИ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ФОРМИРОВАНИЕ ИМПУЛЬСОВ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ , ПОСТУПАЮЩИХ НА ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ТАЙМЕР ИЗ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ : 1,25 МГЦ - ФОРМИРОВАНИЕ КОДА , ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО ИЗМЕРЯЕМОМУ СИГНАЛУ ( 1 КАНАЛ ) ; 1 , 10 КГЦ - ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ  $10^9 - 10^{18} \Omega$  ( 2 КАНАЛ ) ; 1,25 МГЦ , 100 , 10 КГЦ - ФОРМИРОВАНИЕ КОДА ПРИ АВТОКАЛИБРОВКИ ВХОДНОГО УСТРОЙСТВА ВОЛЬТМЕТРА ( 3 КАНАЛ ) .

УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ, ВЫВОДИМОГО НА ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО , В АНАЛОГОВУЮ ФОРМУ ( ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ ОТ 0 ДО 10 V ) С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИСТРАЦИИ САМОПИШУЩИМ ПРИБОРАМ ЛИБО ДРУГИМ ВНЕШНИМ ПРИБОРОМ .

УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ И КЛАВИАТУРЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ПРИБОРА РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА .

БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ С КОП СЛУЖИТ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВОЛЬТМЕТРА С ДРУГИМИ ПРИБОРАМИ И УСТРОЙСТВАМИ, ОБ'ЕДИНЕННЫМИ В СИСТЕМУ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 26.003-80 . СВЯЗЬ БЛОКА С СОСТАВНЫМИ ЧАСТЯМИ ВОЛЬТМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ МПК .

ПРИ РАБОТЕ ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЕГО ВХОДУ ИЗМЕРЯЕМЫХ ОБ'ЕКТОВ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ КАМЕРУ .

В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЯ В ВОЛЬТМЕТРЕ ПРЕДУСМОТРЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДО 16 ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛА ЧЕРЕЗ ВНЕШНЕЕ КОММУТАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО .

#### 4.1.2. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА .

УКРУПНЕННЫЙ АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА ПРИВЕДЕН НА РИС. 4.

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ВОЛЬТМЕТРА СХЕМА НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УСТАНОВЛИВАЕТ СЧЕТЧИК МПК В НУЛЕВОЕ СОСТОЯНИЕ, ПОСЛЕ ЧЕГО ОПРАШИВАЕТСЯ ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА, РАСПОЛОЖЕННОГО НА ПЛАТЕ МПК, ЕСЛИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ВКЛЮЧЕН, ТО ВЫПОЛНЯЕТСЯ СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ПРОГРАММА СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА ОДНОГО ИЗ ЦИФРОВЫХ БЛОКОВ ( МПК, ФВИ, ТАЙМЕРА, БЛОКА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ, БЛОКА СОПРЯЖЕНИЯ С КОП ). ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ОЗУ, ПЗУ, БЛОКА СОПРЯЖЕНИЯ С КОП, ПОСЛЕ ЧЕГО ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПРОГРАММЫ АВТОКАЛИБРОВКИ АЦП И ВХОДНОГО БЛОКА ( КОРРЕКЦИЯ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ, КАЛИБРОВКА ШЕСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ БВИ ). ЗАТЕМ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПРОГРАММА НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ВОЛЬТМЕТРА, В ПРОЦЕССЕ КОТОРОЙ ПРОИСХОДИТ УСТАНОВКА ЯЧЕЕК ОЗУ, РЕГИСТРОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ, КЛЮЧЕЙ И РЕЛЕ - В АНАЛОГОВОЙ, В СООТВЕТСТВИИ С ИСХОДНЫМ РЕЖИМОМ ИЗМЕРЕНИЯ ( РОД РАБОТЫ - ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ - 1 V, ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ  $\tau = 0,1 \text{ s}$  ).

ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОГРАММЫ НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ МПК ПЕРЕХОДИТ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ИЗМЕРЕНИЯ. ПРИ ЭТОМ ОПРАШИВАЕТСЯ РАЗРЕШЕНИЕ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ, ЕСЛИ НЕТ РАЗРЕШЕНИЯ, ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ОПРАШИВАЕТСЯ, ВКЛЮЧЕН ЛИ ВОЛЬТМЕТР В СИСТЕМУ, ПОСТУПАЕТ ЛИ СИГНАЛ УПРАВЛЕНИЯ С КЛАВИАТУРЫ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ. В СЛУЧАЕ НАЛИЧИЯ РАЗРЕШАЮЩИХ СИГНАЛОВ ПРОИСХОДИТ УСТАНОВКА СООТВЕТСТВУЮЩИХ РЕЖИМОВ. ПРИ НАЛИЧИИ РАЗРЕШЕНИЯ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРОИСХОДИТ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ АЦП.

## УКРУПНЁННЫЙ АЛГОРИТМ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА

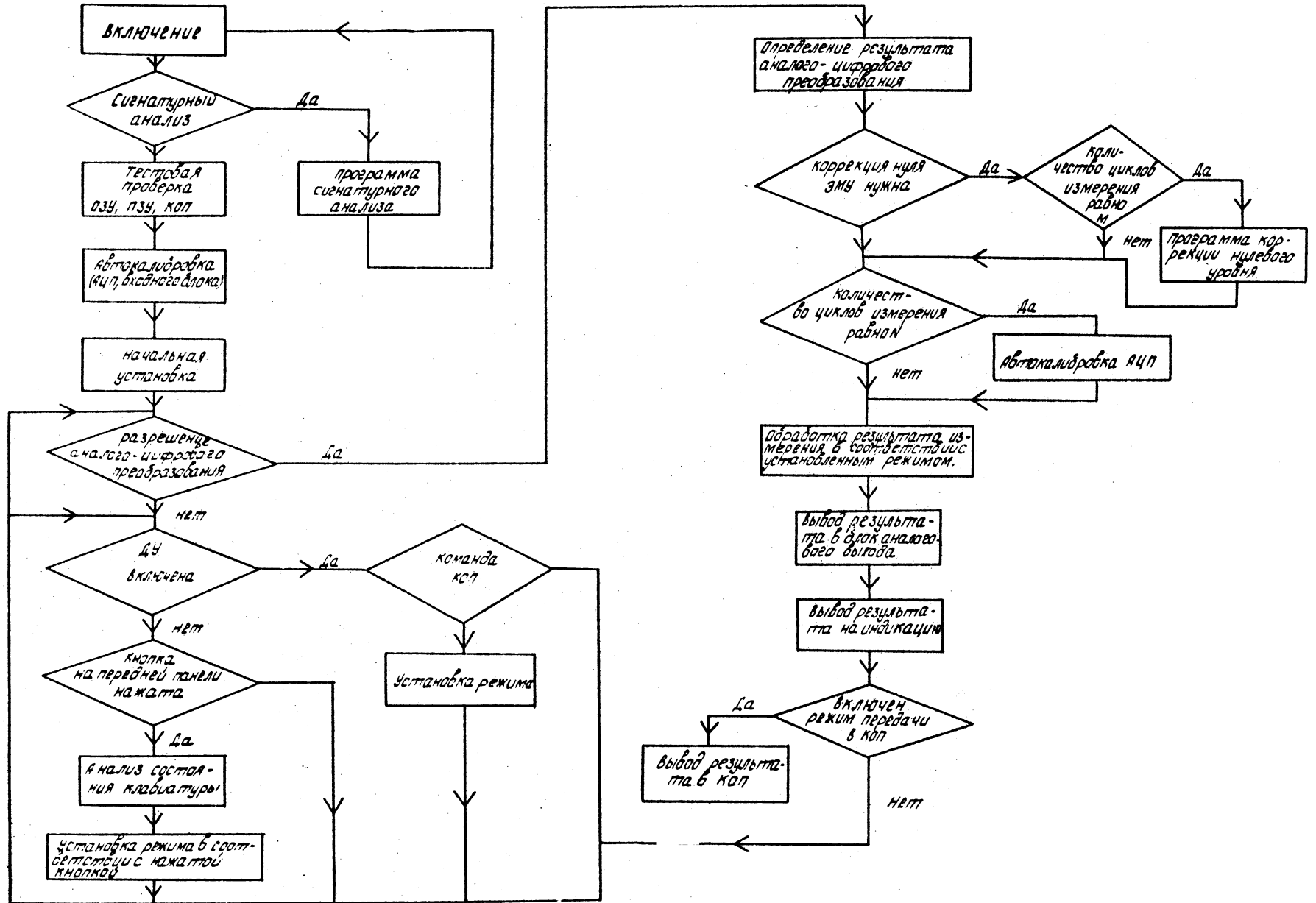


Рис. 4

С'ЕМ ИНФОРМАЦИИ ПРИЗВОДИТСЯ ИЗ СЧЕТЧИКА 1-ГО КАНАЛА ТАЙМЕРА ПОСЛЕ ПОСТУПЛЕНИЯ НА ЕГО ВХОД СИГНАЛА " КОНЕЦ ИЗМЕРЕНИЯ " (КИ), ЗАТЕМ КОРРЕКТИРУЕТСЯ РЕЗУЛЬТАТ С УЧЕТОМ РЕЗУЛЬТАТОВ ВНЕШНЕЙ КАЛИБРОВКИ И САМОКАЛИБРОВКИ АЦП .

РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПУТЕМ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РОДА РАБОТЫ И УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ, В ПРОЦЕССЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ АЦП ОПРАШИВАЕТСЯ СОСТОЯНИЕ ПРОГРАММНОГО ТАЙМЕРА И С ИНТЕРВАЛАМИ 30 min ( м ) и 15 min ( н ) ПРОХОДЯТ ПРОГРАММЫ КОРРЕКЦИИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ЭМУ И АВТОКАЛИБРОВКА АЦП .

ОКОНЧАТЕЛЬНО ПОЛУЧЕННЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ВЫВОДИТСЯ НА ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО, В БЛОК АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА И ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ В КОП .

#### 4.1.3. РЕГИСТРОВАЯ СТРУКТУРА

4.1.3.1. БЛОКИ ВОЛЬТМЕТРА ПО ПРИНЦИПУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЦЕНТРАЛЬНЫМ ПРОЦЕССОРНЫМ УСТРОЙСТВОМ ( ЦПУ ) ОРГАНИЗОВАНЫ КАК ЯЧЕЙКИ ЗУ МПК . МИКРОПРОЦЕССОР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ОБРАЩЕНИЯ К ПАМЯТИ ЕМКОСТЬЮ 64 КИЛОБАЙТ . ВСЬ МАССИВ ПАМЯТИ В ВОЛЬТМЕТРЕ РАСПРЕДЕЛЕН В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ . 12 .

ТАБЛИЦА 12

БЛОК	АДРЕС		РЕЖИМ ОБМЕНА			
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ЗАПИСЬ	ЧТЕНИЕ	ИНФОРМАЦИИ С ЦПУ	
ПЗУ	0000	3FFF	-			+
ОЗУ	6000	63FF	+			-
БЛОК СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА	6E00	6E00	-			+
КОНТРОЛЛЕР ПРЕРЫВАНИЯ	6C00	6C00	+			-
ЗАСЫЛКА УПРАВЛЯЮЩИХ КОДОВ	C000	C000	+			-
КАЛИБРОВОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ						
АЦП	C100	C101	-			+
КАЛИБРОВОЧНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ						
$R \cdot 10^8$	C102	C102	-			+
АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД	C103	C104	+			-
СХЕМА КОМПЕНСАЦИИ						
ФОНОВОГО ТОКА	C200	C200	+			-
ЗНАК АЦП И ДИФФЕРЕНЦИАТОРА	C204	C204	-			+
БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ С КОП	C300	C303	+			+
ПРОГРАММИРУЕМЫЙ ТАЙМЕР	C400	C403	+			+
КЛАВИАТУРА	C500	C500	-			+
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЧАСТОТОЙ						
ЗАПОЛНЕНИЯ ТАЙМЕРА	C501	C501	+			-
СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМНЫМ						
ПРЕРЫВАНИЕМ	C505	C505	+			-

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 12

БЛОК	АДРЕС		РЕЖИМ ОБМЕНА	
	НАЧАЛО	КОНЕЦ	ЗАПИСЬ	ЧТЕНИЕ
БЛОК ИНДИКАЦИИ	C600	C607	+	-
БЛОК СВЕТОДИОДОВ	C700	C707	+	-

ЗАПИСАННОЕ В ПЗУ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВОЛЬТМЕТРА РАЗБИТО НА ПОДПРОГРАММЫ, ОБРАЩЕНИЕ К КОТОРЫМ ПРОВОДИТСЯ ПО КОМАНДАМ CALL, JMP , RST .

РАЗБИВКА ПЗУ НА ПОДПРОГРАММЫ ПРИВЕДЕНА В ТАБЛ . 13 .

## ТАБЛИЦА 13

НАИМЕНОВАНИЕ	НАЧАЛЬНЫЙ		КОНЕЧНЫЙ		ПРИМЕЧАНИЕ
	АДРЕС	АДРЕС	АДРЕС	АДРЕС	
1. ПЕРЕХОДЫ ПО ПРЕРЫВАНИЯМ	0000	006B			
2. КОНСТАНТЫ ДЛЯ ОС	006C	00BF			
3. СЛУЖЕБНЫЕ ПОДПРОГРАММЫ	00C0	00F9			
4. ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА	00FA	01C5			
5. ТЕСТЫ ПЗУ И ОЗУ ,					
НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА	01C6	02AF			
6. ЧАСТИЧНЫЙ ТЕСТ ОЗУ ОС	02B0	0311			
7. ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ					
ОШИБОК И СБОЕВ	0312	0386			

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 13

НАИМЕНОВАНИЕ	: НАЧАЛЬНЫЙ : АДРЕС	: КОНЕЧНЫЙ : АДРЕС	: ПРИМЕЧАНИЕ
8. ПОДПРОГРАММЫ АРИФМЕТИКИ	: 0307	: 0602	:
9. ДРАЙВЕР ВВОДА С КЛАВИ- АТУРЫ	: 0603	: 0632	:
10. ДРАЙВЕР ВЫДАЧИ НА ИН- ДИКАЦИЮ	: 0633	: 06FF	:
11. ПЛАНИРОВЩИК	: 0700	: 085F	:
12. ТАБЛИЦА ПЛАНИРОВЩИКА	: 0860	: 0CEB	:
13. РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ	: 0C5C	: 0DC5	:
14. ВСТРОЕННЫЙ МИКРОУПРАВЛЕНИЕ	: 0DC6	: 0E55	:
15. ТЕСТ ИНДИКАЦИИ	: 0E56	: 0F08	:
16. ТЕСТ КЛАВИАТУРЫ	: 0F0C	: 0F96	:
17. ДРАЙВЕР АЦП	: 0FC0	: 1070	:
18. УЧЕТ КАЛИБРОВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ	: 1071	: 10C2	:
19. РЕЖИМ КАЛИБРОВОК	: 10C3	: 11A3	:
20. АВТОКАЛИБРОВКА АЦП	: 11A4	: 142A	:
21. КОРРЕКЦИЯ ДРЕЙФА НУЛЯ	: 142B	: 1581	:
22. АВТОКАЛИБРОВКА КОНДЕН- САТОРОВ	: 1582	: 1727	:
23. АВТОКАЛИБРОВКА ТРАКТА ВЫДАЧИ ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ	: 1728	: 1849	:
24. ВЫДАЧА КАЛИБРОВАННЫХ ТОКОВ	: 184A	: 1902	:



## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 13

НАИМЕНОВАНИЕ	НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС	КОНЕЧНЫЙ АДРЕС	ПРИМЕЧАНИЕ
25. ИЗМЕРЕНИЕ	1903	1A02	
26. АВП	1A03	1C70	
27. УСРЕДНЕНИЕ	1C79	1EE3	
28. НАКОПЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ	1EE4	1F7B	
29. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ ВЫ- ДАЧИ НА ИНДИКАЦИЮ	1F7C	219F	
30. КОМПЕНСАЦИЯ СИГНАЛА	21A0	21CB	
31. ФОРМИРОВАНИЕ КОДОВ УПРАВЛЕНИЯ АЦП	21CC	27E0	
32. РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	2ADE	31F7	
33. МАТОБРАБОТКА , В ТОМ ЧИСЛЕ :			
ВЫЧИСЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ	27E9	29A1	
ВЫЧИТАНИЕ , УМНОЖЕНИЕ	322C	33AF	
СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА:	33B0	34EF	
ДОПУСКОВЫЙ КОНТРОЛЬ , ПРОЦЕНТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	34F0	3620	
34. ДРАЙВЕР ВВОДА ИЗ КОП	39B0	3B06	
35. ДРАЙВЕР ВЫДАЧИ В КОП	3B07	3C6C	
36. ТЕСТ КОП	3C6D	3D94	
37. КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ КРИСТАЛОВ	3FF8	3FFF	

**5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ**

**5.1. ВОЛЬТМЕТР ИМЕЕТ СЛЕДУЮЩУЮ МАРКИРОВКУ:**

**1) НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ :**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗНАК КАЧЕСТВА ;**

**ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ;**

**ТОВАРНЫЙ ЗНАК ПРЕДПРИЯТИЯ - ИЗГОТОВИТЕЛЯ ;**

**НАИМЕНОВАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА ;**

**2) НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ :**

**ЗАВОДСКОЙ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ;**

**ГОД ВЫПУСКА ;**

**ПОТРЕБЛЯЕМАЯ МОЩНОСТЬ ;**

**ТИП ПЛАВКИХ ВСТАВОК ;**

**ЧАСТОТА И НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ ;**

**ПЛОМБИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТСЯ НАСТИКОЙ № ГОСТ 18680 - 73 .**

**СТАВИТСЯ ПО ДВЕ ПЛОМБЫ НА ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ КРЫШКАХ .**

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВВОДУ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

6.1. РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПОВТОРНОЕ УПАКОВЫВАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ .

6.1.1. РАСПАКОВЫВАНИЕ И ПОВТОРНОЕ УПАКОВЫВАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ПРОВОДИТЕ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ :  
СНИМИТЕ ПЛОМБЫ С ЗАПОРОВ УКЛАДОЧНОГО ЯЩИКА И ОТКРОЙТЕ ЕГО КРЫШКУ ;

ОЗНАКОМЬТЕСЬ СО СХЕМОЙ УПАКОВКИ , НАКЛЕЕННОЙ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ КРЫШКИ ;

ОТКРОЙТЕ КРЫШКУ ОТСЕКА 3 И ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ДОКУМЕНТАЦИЕЙ ;  
ИЗВЛЕКИТЕ ВОЛЬТМЕТР И НЕОБХОДИМЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ИЗ УКЛАДОЧНОГО ЯЩИКА ;

ПРОВЕРЬТЕ КОМПЛЕКТНОСТЬ ;

УПАКОВЫВАНИЕ ПРОВОДИТЕ В ОБРАТНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ .

ЕСЛИ УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ 5,280.332 , ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПО НЕСКОЛЬКИМ КАНАЛАМ (ДО 16 КАНАЛОВ ) НЕ ЭКСПЛУАТИРУЕТСЯ, ТО ОНО ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ЗАВОДСКОЙ УПАКОВКЕ .

6.2. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ .

6.2.1. УСТАНОВИТЕ ВОЛЬТМЕТР НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ, ПРОВЕДИТЕ ЕГО ВНЕШНИЙ ОСМОТР , ОЧИСТИТЕ ОТ ПЫЛИ . В СЛУЧАЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ , ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ НОРМАЛЬНЫХ , ВЫДЕРЖИТЕ ВОЛЬТМЕТР В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ 24 Ч .

ПОДКЛЮЧИТЕ СЕТЕВОЙ ШНУР К ВОЛЬТМЕТРУ .

ПРОВЕРЬТЕ ИСПРАВНОСТЬ ПЛАВКИХ ВСТАВОК, УБЕДИТЕСЬ, ЧТО КНОПКА СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА .

### 6.3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ .


6.3.1. ПРИ РАБОТЕ С ВОЛЬТМЕТРОМ СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ СПЕЦИФИКУ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ И ПРЕДПРИНИМАТЬ МЕРЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВЫХОДА ВОЛЬТМЕТРА ИЗ СТРОЯ .

6.3.2. ВСЕ КОММУТАЦИИ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ВОЛЬТМЕТРА К ИСТОЧНИКУ СИГНАЛА ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ ИЗМЕР ИЛИ ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ СЕТЬ .

6.3.3. ПРИ РАБОТЕ С ВОЛЬТМЕТРОМ НЕОБХОДИМО ОБРАЩАТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА СОСТОЯНИЕ ВХОДНОГО ИЗОЛЯТОРА , ЗАГРЯЗНЕНИЕ КОТОРОГО ПРИВОДИТ К РЕЗКОМУ СНИЖЕНИЮ ЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ И К ВОЗРАСТАНИЮ УРОВНЯ ШУМОВ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОСТОЯННОГО ТОКА .

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕ СЛЕДУЕТ КАСАТЬСЯ ВХОДНОГО ИЗОЛЯТОРА РУКАМИ. У НЕРАБОТАЮЩЕГО ВОЛЬТМЕТРА ВХОДНОЙ РАЗЪЕМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНО ЗАКРЫТ КОЛПАЧКОМ .

ЕСЛИ ЖЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ИЗОЛЯТОРА ИЗБЕЖАТЬ НЕ УДАЛОСЬ , НЕОБХОДИМО ОЧИСТИТЬ ЕГО СТРУЕЙ ЧИСТОГО ВОЗДУХА ИЛИ ПРОМЫТЬ СПИРТОМ-РЕКТИФИКАТОМ ГОСТ 18300-72, РАСПОЛАГАЯ ВОЛЬТМЕТР ТАК, ЧТОБЫ СПИРТ НЕ ЗАТЕКАЛ НА ИЗОЛЯТОР .

6.3.4. РАБОТА С ВОЛЬТМЕТРОМ В РЕЖИМЕ  ( АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ПОДДИАПАЗОНОВ ) ВОЗМОЖНА ЛИШЬ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОСТОЯННЫХ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ , КРОМЕ ПОДДИАПАЗОНА 0,01 V .

6.3.5. НЕСМОТРИ НА ТО, ЧТО В ВОЛЬТМЕТРЕ ПРЕДУСМОТРЕНА ЗАЩИТА ВХОДНОЙ СХЕМЫ ОТ ПРОБОЯ , СЛЕДУЕТ ОБЕРЕГАТЬ ВХОД ОТ ПОПАДАНИЯ НА НЕГО НАПРЯЖЕНИЙ ВЫШЕ 200V В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ , ЗАРЯДОВ БОЛЕЕ  $10^{-5}$  С В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИ-

ЧЕСКОГО ЗАРЯДА И ТОКОВ БОЛЕЕ  $0,1$  А В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ .

ПРИ ВСЕХ ИЗМЕРЕНИЯХ НЕОБХОДИМО ТЩАТЕЛЬНО ЭКРАНИРОВАТЬ ОБЪЕКТ ИЗМЕРЕНИЯ И ВОЛЬТМЕТР ИЛИ СОЕДИНЕНИЕ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА И ВОЛЬТМЕТРА ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ НАВОДОК, КОТОРЫЕ МОГУТ ЗАМЕТНО ИСКАЗИТЬ РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ .

ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ НАВОДОК НЕОБХОДИМО :

РАСПОЛАГАТЬ ВОЛЬТМЕТР ПО ВОЗМОЖНОСТИ БЛИЖЕ К ИСТОЧНИКУ СИГНАЛА, А В ТЕХ СЛУЧАЯХ, КОГДА ЭТО НЕВОЗМОЖНО, УМЕНЬШАТЬ ПЕТЛИ, ОБРАЗУЕМЫЕ ПРОВОДНИКАМИ ОТ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА ;

ПОМЕЩАТЬ ВОЛЬТМЕТР И ИСТОЧНИК СИГНАЛА В ЭКРАН, ИСКЛЮЧАЮЩИЯ ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ ;

УДАЛЯТЬ ВОЛЬТМЕТР И ИСТОЧНИК СИГНАЛА ОТ ИСТОЧНИКОВ ПОМЕХ .

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ НАВОДКИ В ВЫСОКООМНЫХ ЦЕПЯХ ВОЛЬТМЕТРА МОГУТ ПРИВЕСТИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ПОСТОЯННОЙ ПОГРЕШНОСТИ , КОТОРУЮ НЕВОЗМОЖНО ОБНАРУЖИТЬ .

ПЕРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ЗА СЧЕТ ПЕРЕХОДА ВХОДНОГО УСИЛИТЕЛЯ ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМ НАСЫЩЕНИЯ .

ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ НАВОДКИ ИМЕЮТ МЕСТО, ЕСЛИ ДВИЖЕНИЕ РУКИ ВБЛИЗИ ВОЛЬТМЕТРА ВЫЗЫВАЕТ ИЗМЕНЕНИЕ ЕГО ПОКАЗАНИЙ , ИЛИ НА ОСЦИЛЛОГРАФЕ , ПОДКЛЮЧЕННОМ К АНАЛОГОВОМУ ВЫХОДУ ВОЛЬТМЕТРА , ПОЯВЛЯЕТСЯ ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ , ПРЕВЫШАЮЩЕЕ  $10$  мV .

ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ НАВОДОК НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ ЭКРАНЫ ИЛИ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ В ЭКРАНИРОВАННОЙ КОМНАТЕ .

6.3.6. В КОМПЛЕКТЕ ВОЛЬТМЕТРА ИМЕЮТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРО-

МЕТРИЧЕСКИЕ ВХОДНЫЕ КАБЕЛИ, ВЫПОЛНЕННЫЕ НА ОСНОВЕ МАЛОШУМЯЩЕГО КАБЕЛЯ АВК-6, КОТОРЫЕ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКОВ БОЛЕЕ  $1 \cdot 10^{-12}$  А, ЗАРЯДОВ БОЛЕЕ  $1 \cdot 10^{-11}$  КЛ, СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕНЕЕ  $2 \cdot 10^8 \Omega$ , А ТАКЖЕ НАПРЯЖЕНИЙ (ПАРАЗИТНЫЙ ТОК ПРИ ЭТОМ ВО ВХОДНЫХ ЦЕПЯХ МОЖЕТ ДОСТИГАТЬ ЗНАЧЕНИЯ  $1 \cdot 10^{-13}$  А).

ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ОБРЫВА КАБЕЛЕЙ 4.854.966, 4.854.586, 4.854.965, 4.854.973 ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ КО ВХОДНОМУ РАЗ'ЕМУ ВОЛЬТМЕТРА, НАКИДНУЮ ГАЙКУ РАЗ'ЕМОВ КАБЕЛЕЙ НАКРУЧИВАТЬ НА ВХОДНОЙ РАЗ'ЕМ, ЖЕСТКО ФИКСИРУЯ ОСНОВАНИЕ РАЗ'ЕМОВ КАБЕЛЕЙ,

ВОЗМОЖНО ПРИМЕНЕНИЕ ДРУГИХ ТРИАКСИАЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ ТИПА АВК (АВК - 1, АВК - 2, АВК - 3). ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА НЕОБХОДИМО ОБРАЩАТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЖИЛЫ И ЭКРАНОВ КАБЕЛЯ; ПРИНИМАТЬ МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ ПРОВОДЯЩИМИ СЛОЯМИ КАБЕЛЯ; ПРИ РАЗДЕЛКЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЖИЛЫ НЕОБХОДИМО УДАЛИТЬ ГРАФИТОВЫЙ СЛОЙ НИЖНЕГО ИЗОЛЯЦИОННОГО СЛОЯ С УЧАСТКА НЕ МЕНЕЕ 5 ММ ОТ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОВОДНИКА. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ТРИАКСИАЛЬНОГО КАБЕЛЯ ПОКАЗАНА НА РИС. 5. В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕРЕНИЯ СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ РЕЗКИХ ПЕРЕГИБОВ КАБЕЛЯ, ВИБРАЦИЙ, МЕХАНИЧЕСКИХ НАГРУЗОК, КОТОРЫЕ ПРИВОДЯТ К ГЕНЕРАЦИИ ПАРАЗИТНЫХ ЗАРЯДОВ В САМОМ КАБЕЛЕ И ИСКАЖЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ. СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ, ЧТО ЕМКОСТЬ КАБЕЛЯ СУММИРУЕТСЯ С ВЫХОДНОЙ ЕМКОСТЬЮ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА И МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РЕЗКОМУ ВОЗРАСТАНИЮ ШУМОВ НА ВЫХОДЕ ВОЛЬТМЕТРА. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕОБХОДИМО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАБЕЛЬ МИНИМАЛЬНОЙ ДЛИНЫ. ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОЧАСТОТНОГО КАБЕЛЯ, НАПРИМЕР РК - 200, ОБЕСПЕЧИВАЕТ СНИЖЕНИЕ ОБЩЕЙ ЕМКОСТИ НА ВХОДЕ ВОЛЬТМЕТРА, ОДНАКО В ЭТОМ СЛУЧАЕ

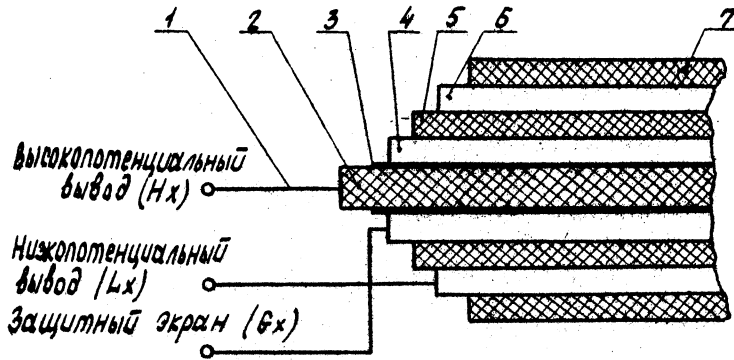
ВОЗРАСТАЮТ ШУМЫ И ПАРАЗИТНЫЕ ТОКИ , ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПЬЕЗО И ТРИБО-  
-ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ЭФФЕКТАМИ .

6.3.7. ПРИ РАБОТЕ С ВОЛЬТМЕТРОМ СЛЕДУЕТ ИЗБЕГАТЬ ЭЛЕКТРИ-  
ЧЕСКИХ И МЕХАНИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ИЗОЛЯТОРЫ, ПОТОМУ ЧТО ЭТО  
МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ЗАРЯДОВ НА ИХ ПОВЕРХНОСТИ .

ТАК КАК ПОСЛЕ СОЕДИНЕНИЯ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА С ВОЛЬТМЕТРОМ  
НЕИЗБЕЖНЫ МЕХАНИЧЕСКИЕ НАГРУЗКИ, ТО ПРИСТУПАТЬ К ИЗМЕРЕНИЯМ НЕ-  
ОБХОДИМО ЛИШЬ ПОСЛЕ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ВЫДЕРЖКИ В СТАБИЛЬНОМ СОСТОЯ-  
НИИ ( 5-10 *min* для ИЗМЕРЯЕМЫХ ТОКОВ  $10^{-12}$  -  $10^{-15}$  А ), ПРИ ПОД-  
КЛЮЧЕНИИ КОММУТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА 5.280.332 В ТЕЧЕНИЕ 1 *h* .

6.3.8. ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ПРЕВЫШАЕТ ВЫБРАН-  
НЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ, НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО ПОЯВЛЯЕТСЯ ЗНАК  
OL ( ПЕРЕГРУЗКА ) .

Схема подключения триаксиального кабеля



1 - центральная жила;

2 - изоляция;

3 - графитовый слой;

4 - первый проводящий слой;

5 - изоляция;

6 - второй проводящий слой;

7 - изоляция;


Hx , Lx, Gx - цепи подключения источника сигнала.

Рис. 5



## 7. М Е Р Ы   Б Е З О П А С Н О С Т И

7.1. ПО ТРЕБОВАНИЯМ К ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ВОЛЬТМЕТР ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ ЗАЩИТЫ 1 .

7.2. ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ ВОЛЬТМЕТРА В СЕТЬ ЕГО НЕОБХОДИМО ЗАЗЕМЛИТЬ . КЛЕММА ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ "  " .

7.3. КОНСТРУКЦИЯ ВОЛЬТМЕТРА ПРЕДУСМАТРИВАЕТ БЛОКИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО, ОБЕСПЕЧИВАЮЩЕЕ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА .

7.4. ПРИ РАБОТЕ С ВОЛЬТМЕТРОМ СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ (ПРИ РЕМОНТЕ) СЛЕДУЕТ СОБЛЮДАТЬ ОСОБУЮ ОСТОРОЖНОСТЬ , ТАК КАК ОТДЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ СХЕМ ИМЕЮТ ОТНОСИТЕЛЬНО КОРПУСА НАПРЯЖЕНИЯ , ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЖИЗНИ . К НИМ ОТНОСЯТСЯ :

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ 5,121,051. ;

ЦЕПИ БЛОКА ПИТАНИЯ - ОТВОДЫ ПЕРВИЧНОЙ ОБМОТКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ;

НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ - МЕСТА ПРИСОЕДИНЕНИЯ К КЛЕММЕ " 1000V " .

7.5. В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ВОСПРЕЩАЕТСЯ :

ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРИ ОТКРЫТОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЕ ;

ПРОВОДИТЬ СМЕНУ ДЕТАЛЕЙ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ;



ОПРЕДЕЛЯТЬ НАЛИЧИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В СХЕМЕ "НА ОШУПЬ" ИЛИ "НА ИСКРУ " ;

ОСТАВЛЯТЬ БЕЗ НАДЗОРА ВОЛЬТМЕТР ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ .

7.6. ЛИЦА , ДОПУЩЕННЫЕ К РАБОТЕ, ДОЛЖНЫ ЕЖЕГОДНО ПРОХОДИТЬ ПРОВЕРКУ ЗНАНИЙ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ .

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. РАСПОЛОЖЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ НАСТРОЙКИ И ПОДКЛЮЧЕНИЯ .

8.1.1. ИСТОЧНИК СИГНАЛА ПОДКЛЮЧАЕТСЯ К РОЗЕТКЕ "  ", РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА . ТАМ ЖЕ НАХОДИТСЯ РОЗЕТКА "   $I_0$  " , ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИЗМЕРЕНИЯ К ВОЛЬТМЕТРУ В РЕЖИМЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКА .


8.1.2. НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА РАСПОЛОЖЕНЫ :  
 КНОПКА  $\square$  ВКЛ/  $\square$  ОТКЛ ВКЛЮЧЕНИЯ И ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ СЕТИ;  
 ЦИФРОВОЕ ТАБЛО ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ- 4 1/2 ДЕСЯТИЧНЫХ РАЗРЯДА - МАНТИССА ( МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ 19999 ) И 3 РАЗРЯДА - ПОРЯДОК И ЕГО ЗНАК . НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО РАСПОЛОЖЕНЫ СВЕТОДИОДНЫЙ ИНДИКАТОР ТАКТ , А ТАКЖЕ ИНДИКАТОРЫ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ЕГО РАБОТЕ ЧЕРЕЗ КОП : ПРД , ПРМ , ЗФ , ДУ ;

КНОПКИ РОД РАБОТЫ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ОДНОГО ИЗ РЕЖИМОВ ИЗМЕРЕНИЯ :

НАПРЯЖЕНИЯ - " U " , ТОКА - " I " , СОПРОТИВЛЕНИЯ - " R " , ЗАРЯДА - " Q " , А ТАКЖЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА - "  $I_0$  " ;

КНОПКИ "  $10^{-1}$  " , "  $10^0$  " , "  $10^1$  " , "  $10^2$  " , "  $10^3$  " , ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ОДНОГО ИЗ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ "  $U_{измер}$  " 0,1 , 1 , 10 , 100 , 1000 V В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЙ ИЛИ ВКЛЮЧЕНИЯ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ "  $\tau$  " 0,1 S ( "  $10^{-1}$  " ) , 1 S ( "  $10^0$  " ) ИЛИ 10 S ( "  $10^1$  " ) В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ;

КНОПКИ ПОДДИАПАЗОНЫ "  $\leftarrow$  " , "  " , "  $\rightarrow$  " ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ

ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЙ . КНОПКОЙ " ← " ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНОВ НА БОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ , А КНОПКОЙ " → " - НА БОЛЕЕ ГРУБЫЕ . НАЖАТИЕ КНОПКИ "  " ОБЕСПЕЧИВАЕТ АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫБОР ПОДДИАПАЗОНОВ В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКА И НАПРЯЖЕНИЯ КРОМЕ ПОДДИАПАЗОНА 0,01 V ;

КНОПКА КОМПЕНС, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОЙ ВКЛЮЧАЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОМПЕНСАЦИЯ СИГНАЛА ИЛИ КОРРЕКЦИИ НУЛЕВОГО УРОВНЯ ;

КНОПКА ТЕСТ ВКЛЮЧАЕТ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ САМОПРОВЕРКИ ;

КНОПКА АВК ВКЛЮЧАЕТ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ АВТОКАЛИБРОВКИ ;

КНОПКА "  $\delta$  " ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ В ИЗМЕРЯЕМОЙ ТОЧКЕ ;


КНОПКА ВЫЧ - ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМА ВВОДА ПРОГРАММ .

ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ВОЛЬТМЕТРА КНОПКОЙ СЕТЬ ПРОИЗВОДИТСЯ НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА РЕЖИМА РАБОТЫ КАК УКАЗАНО В П. 8.2.3.

В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ВОЛЬТМЕТРА (ОТСУТСТВУЕТ МИГАНИЕ СВЕТОДИОДА ТАКТ, НЕТ ОБРАЩЕНИЯ К ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ) , НАЖМИТЕ ОДНОВРЕМЕННО ДВЕ КНОПКИ "  $\delta$  " И ПРОГРАМ И ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ЧЕРЕЗ 18 S НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УСТАНОВИТЕ НУЖНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ И ПРОВЕДИТЕ АВТОКАЛИБРОВКУ, КАК УКАЗАНО В П. 8.2.7.

РЯД КНОПОК ИМЕЕТ ВТОРОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ, ИСПОЛЪЗУЕМОЕ В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ : 0 " ( " U " ) , 1 " ( " I " ) , 2 " ( " R " ) , 3 " ( " Q " ) , 4 " ( " I<sub>0</sub> " ) , 5 " ( " 10<sup>-1</sup> " ) , 6 " ( " 10<sup>0</sup> " ) , 7 " ( " 10<sup>1</sup> " ) , 8 " ( " 10<sup>2</sup> " ) , 9 " ( " 10<sup>3</sup> " ) , ПАМЯТЬ ( КОМПЕНС ) , " + / - " ( ТЕСТ ) , ВВОД ( АВК ) .


8.1.3. НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ РАСПОЛОЖЕНЫ :

ДВА ГНЕЗДА БЛОКИРОВКА , ГНЕЗДА " Уизмер", " 1000 V " ДЛЯ ПОДСОЕДИНЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЙ;  
ГНЕЗДА "  АНАЛОГОВЫЙ ", "  $\perp$  ", " 111 ", " 1110 " ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ РЕГИСТРИРУЮЩЕГО ПРИБОРА ;

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АДРЕС ДЛЯ НАБОРА АДРЕСА ВОЛЬТМЕТРА В СИСТЕМЕ ДЛЯ УСТАНОВКИ РЕЖИМОВ "ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА", " ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ " ( ДУ ) , " РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ " ( РУ ) ;

РОЗЕТКА КОП ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА К СИСТЕМЕ ;

РОЗЕТКА ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЕТЕВОГО КАБЕЛЯ С НАДПИСЬЮ " 220 V 50 HZ 80 V·A " ;

КЛЕММА "  " ДЛЯ ЗАЕМЛЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА .

8.2. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИЗМЕРЕНИЯ .

8.2.1. ПОДКЛЮЧИТЕ ВИЛКУ СЕТЕВОГО КАБЕЛЯ К ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ И НАЖМИТЕ КНОПКУ СЕТЬ .

УБЕДИТЕСЬ В ИСПРАВНОСТИ ВОЛЬТМЕТРА, ВЫПОЛНИВ ДЕЙСТВИЯ, ПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ В ПП. 8.2.2 - 8.2.6.

8.2.2. УБЕДИТЕСЬ В РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО. ( УУМ ) , НАБЛЮДАЯ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО СООБЩЕНИЕ " HELLO " . ЕСЛИ УУМ НЕИСПРАВНО , ВМЕСТО УКАЗАННОГО СООБЩЕНИЯ ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ " ЕГГОГ ХХ " , ГДЕ ХХ - ЧИСЛО , ХАРАКТЕРИЗУЮЩЕЕ НЕИСПРАВНОСТЬ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 14.

8.2.3. УБЕДИТЕСЬ В ИСПРАВНОСТИ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА. ЧЕРЕЗ 183 ПОСЛЕ СООБЩЕНИЯ "HELLO" ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ПЕРЕЙТИ К ИЗМЕРЕНИЮ ТОКА НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-8}$  А С ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ  $\tau$   $10^0$  С .

ЕСЛИ АНАЛОГОВАЯ ЧАСТЬ НЕИСПРАВНА , НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ВМЕСТО УКАЗАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ И ЕЕ НОМЕР ( ТАБЛ . 14 ) .

8.2.4. ЕСЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СХЕМЫ ИНДИКАЦИИ ВЫЗЫВАЕТ СОМНЕНИЕ, ВЫПОЛНИТЕ ТЕСТ N1 .

ЧТОБЫ ВЫПОЛНИТЬ ЛЮБОЙ ТЕСТ, СНАЧАЛА ПЕРЕВЕДИТЕ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ ТЕСТИРОВАНИЯ , НАЖАВ КНОПКУ ТЕСТ . НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ДОЛЖНО ПОЯВИТЬСЯ СООБЩЕНИЕ " пвр " . ЗАТЕМ ВВЕДИТЕ НОМЕР ВЫБРАННОГО ТЕСТА , НАЖАВ КНОПКУ С СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ЦИФРОЙ . НАПРИМЕР , ДЛЯ ТЕСТА N1 НАЖМИТЕ КНОПКУ " 1 " , НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ " пвр1 " . НА ЭТОМ ЭТАПЕ ВОЗМОЖНА ЗАМЕНА ВВЕДЕННОГО НОМЕРА ПУТЕМ ВВОДА ДРУГОГО ( НАЖАТИЕМ КНОПКИ С ДРУГИМ НОМЕРОМ ) .

ЧТОБЫ НАЧАТЬ ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫБРАННОГО ТЕСТА, НАЖМИТЕ КНОПКУ ВВОД .

ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТА N1 НАБЛЮДАЙТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ СМЕНЫ ИНФОРМАЦИИ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО . СМЕНА ИНФОРМАЦИИ ДОЛЖНА ПРОИСХОДИТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ :

ТАБЛИЦА 14

НОМЕР :	ПРОВЕРЯ-	ХАРАКТЕР НЕИСПРАВНОСТИ	ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ
ОШИБКИ :	ЕМЫЯ БЛОК :		
01	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 0000-07FF	НЕИСПРАВНА МИКРОСХЕМА ПЛАТЫ
			ПЗУ 5.106.032 DD6
02	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 0800-0FFF	DD7
03	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 1000-17FF	DD8
04	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 1800-1FFF	DD9
05	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 2000-27FF	DD10
06	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 2800-2FFF	DD11
07	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 3000-37FF	DD12
08	ПЗУ	НЕВЕРНЫ КОДЫ ПО АДРЕСАМ 3800-3FFF	DD13
40		ИЗМЕРЕННОЕ В ХОДЕ АВТОКАЛИБРОВКИ	ПРОВЕРИТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО
		АЦП ЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛА ВНУТРЕННЕГО	ПЛАТЫ : 5.103.377 (DA1, DA6);
		ИСТОЧНИКА ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НЕ	5.032.052; 5.100.037 (DD3, DD13 ,

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 14



НОМЕР ОШИБКИ :	ПРОВЕРЯ- ЕМЫЙ БЛОК :	ХАРАКТЕР НЕИСПРАВНОСТИ	ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ
		: ПОПАДАЕТ В ИНТЕРВАЛ ОТ 7,2 ДО	: DD14, DD16);
		: 10,8 V .	:
41		: ВЫЧИСЛЕННОЕ В ХОДЕ АВТОКАЛИБРОВКИ	: 5,284,063 ( DD17 , DD18 , DD20,
		: АЦП ЗНАЧЕНИЕ КАЛИБРОВОЧНОГО КОЭ-	: DD22, DD23); 5,284,062 ( DA2 ,
		: ФФИЦИЕНТА ДЛЯ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН:	: DD3, DD5, DD8, DD15); 5,075,005
		: НЕ ПОПАДАЕТ В ИНТЕРВАЛ ОТ 0,75 ДО	: ( DD13, DD16 )
		: 1,25	:
42		: ИЗМЕРЕННОЕ В ХОДЕ АВТОКАЛИБРОВКИ	: ПРОВЕРИТЬ БЛОКИ СОПРЯЖЕНИЯ 1,2
		: АЦП ЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛА ВНУТРЕННЕГО	: 5,132,028 ; 5,132,029
		: ИСТОЧНИКА ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ-ОТ-	:
		: РИЦАТЕЛЬНОЕ	:
44	КОП	: НЕСООТВЕТСТВИЕ РЕЖИМОВ "ПРИЕМ"-	:

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 14

НОМЕР	ПРОВЕРЯ-	ХАРАКТЕР НЕИСПРАВНОСТИ	ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ
ОШИБКИ	ЕМЫЯ БЛОК		
		: "ПЕРЕДАЧА"	:
45	КОП	: НЕИСПРАВЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛА	:
		: "ДУ"	:
46	КОП	: НЕИСПРАВЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛА	:
		: СИАК	:
47	КОП	: НЕИСПРАВЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СТРУКТУРЫ:	:
		: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА	:
48	КОП	: НЕИСПРАВЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛА	:
		: " ЗАПУСК "	:
49	КОП	: НЕИСПРАВЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛА	:
		: " СБРОС "	:
50	КОП	: НЕИСПРАВЕН ИНТЕРФЕЙС КОП	:



ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 14

НОМЕР ОШИБКИ :	ПРОВЕРЯ- ЕМЫЙ БЛОК :	ХАРАКТЕР НЕИСПРАВНОСТИ	ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ НЕИСПРАВНОСТЬ
67,52	АНАЛОГОВАЯ	В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЗАДАНА	
	ЧАСТЬ	НЕДОПУСТИМАЯ КОНСТАНТА	СМ.П.8.3.6.
60,61	УУМ	НЕИСПРАВНО ОЗУ ПО АДРЕСАМ 6000-61FF	НЕИСПРАВНЫ МИКРОСХЕМЫ DD18,
62,63	УУМ	НЕИСПРАВНО ОЗУ ПО АДРЕСАМ 6200-63FF	DD21 ПЛАТЫ УУМ 5.105.100
65	АНАЛОГОВАЯ	БОЛЬШОЕ СМЕЩЕНИЕ НА ВЫХОДЕ ЭМУ	ПРОВЕРИТЬ ПЛАТЫ 2.732.022
	ЧАСТЬ	НЕ РАБОТАЕТ КОРРЕКЦИЯ НУЛЯ	(DA1), 5.002.034 , 5.173.046
66	АНАЛОГОВАЯ	ЗАМЕДЛЕННАЯ КОРРЕКЦИЯ НУЛЯ	
	ЧАСТЬ		
68,69	АНАЛОГОВАЯ	НЕ РАБОТАЕТ КАЛИБРОВКА ТРАКТА ВЫ-	ОТСУТСТВУЕТ ПЕРЕМЫЧКА МЕЖДУ
	ЧАСТЬ	ДАЧИ ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ	ВХОДОМ "  " И "ВЫХОДОМ"  "


1) ПРИ ПОДСВЕТКЕ КНОПКИ ТЕСТ НА ВСЕХ ВОСЬМИ ИНДИКАТОРАХ ОДНОВРЕМЕННО ДОЛЖНЫ ПОДСВЕЧИВАТЬСЯ СЕГМЕНТЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.15.

ТАБЛИЦА 15

1	2	3	4	5	6	7	8
8	8	8	8	8	8	8	8

2) ДОЛЖНА ПОГАСНУТЬ ПОДСВЕТКА ВСЕХ КНОПОК И ВСЕХ СЕГМЕНТОВ НА ИНДИКАТОРАХ ;

3) ДОЛЖНЫ ПООЧЕРЕДНО ПОДСВЕЧИВАТЬСЯ И ГАСНУТЬ СВЕТОДИОДЫ В СЛЕДУЮЩЕМ ПОРЯДКЕ :

НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО - " ТАКТ " , " ДУ " , " З0 " , " ПРМ " , " ПРД " , " V " , " А " , " Ω " , " С " , " Λ0 " , " X " ;  
 НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ - " U " , " I " , " R " , " Q " , " I0 " , " 10<sup>-1</sup> " , " 10<sup>0</sup> " , " 10<sup>1</sup> " , " 10<sup>2</sup> " , " 10<sup>3</sup> " , ИЗМЕР , "  " , КОМПЕНС , ТЕСТ , АВК , " δ " , ВЫЧ , ПРОГРАМ .

ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ТЕСТА НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ВНОВЬ ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ " ПРГ " , ОБОЗНАЧАЮЩЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫБОРА СЛЕДУЮЩЕГО ТЕСТА ЛИБО ВЫХОДА ИЗ РЕЖИМА ТЕСТИРОВАНИЯ В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНИЕМ КНОПКИ ТЕСТ .

8.2.5. ЕСЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ КЛАВИАТУРЫ ВЫЗЫВАЕТ СОМНЕНИЕ, ВЫПОЛНИТЕ ТЕСТ №2, КАК УКАЗАНО В П.8.2.4. ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТА НА ТАБЛО ДОЛЖНЫ ИНДИЦИРОВАТЬСЯ ДВА СИМВОЛА ( -- ). ПРИ НАЖАТИИ ЛЮБОЙ КНОПКИ НА МЕСТЕ СИМВОЛОВ ( -- ) НА 2-3 С ПОЯВИТСЯ

ЕЕ НОМЕР , УБЕДИТЕСЬ В ИСПРАВНОСТИ ВСЕХ ( ИЛИ НЕКОТОРЫХ ) КНОПОК , НАЖИМАЯ ИХ ПО ОЧЕРЕДИ ( В ЛЮБОМ ПОРЯДКЕ ) И СРАВНИВАЯ ИНДИЦИРУЕМЫЕ НА ТАБЛО НОМЕРА КНОПОК С ПРАВИЛЬНЫМИ , ПРИВЕДЕННЫМИ В ТАБЛ . 16 .

ТЕСТ МОЖНО ЗАВЕРШИТЬ В ЛЮБОЙ МОМЕНТ, НАЖАВ ЛЮБУЮ КНОПКУ ДВА РАЗА ПОДРЯД .

ТАБЛИЦА 16

НАЗВАНИЕ КНОПКИ	U	I	R	0	I <sub>0</sub>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>0</sup>	10 <sup>1</sup>	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>	ИЗМЕР
ИНДИЦИРУЕМЫЙ НОМЕР КНОПКИ	08	109	110	111	12	13	14	15	24	25	19

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ.16


НАЗВАНИЕ КНОПКИ	←	○	→	КОМПЕНС	ТЕСТ	АВК	δ	ВЫЧ	ПРОГРАМ
ИНДИЦИРУЕМЫЙ НОМЕР КНОПКИ	18	17	16	31	30	29	28	27	26

8.2.6. ЕСЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ БЛОКА СОПРЯЖЕНИЯ С КОП ВЫЗЫВАЕТ СОМНЕНИЕ, ВЫПОЛНИТЕ ТЕСТ №3, КАК УКАЗАНО В П.8.2.4. ЕСЛИ БЛОК НЕИСПРАВЕН, НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ И ЕЕ НОМЕР ( ТАБЛ. 14 ).

8.2.7. ПРОГРЕЙТЕ ВОЛЬТМЕТР В ТЕЧЕНИЕ 1h И ПРОВЕДИТЕ АВТОКАЛИБРОВКУ, ДЛЯ ЧЕГО ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ АВК И ДОЖДИТЕСЬ, ПОКА ПОГАСНЕТ ЕЕ ПОДСВЕТКА. ПЕРЕД КАЛИБРОВКОЙ ТРАКТА ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКОВ СОЕДИНИТЕ РОЗЕТКИ ВХОД И ВЫХОД I<sub>0</sub> КАБЕЛЕМ 4.854.973 И ЗАТЕМ НАЖМИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО КНОПКИ РОД РАБОТЫ I<sub>0</sub> И АВК. ВО ВРЕМЯ КАЛИБРОВКИ НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО НАБЛЮДАЙТЕ ИНДИКАЦИЮ ПРОХОЖДЕНИЯ КАЛИБРОВКИ ШЕСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ : АВК С1, АВК С2 И ТАК ДАЛЕЕ. В ДАЛЬНЕЙШЕМ ПРОВОДИТЕ АВТОКАЛИБРОВКУ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 5° С.

## 8.3. П Р О В Е Д Е Н И Е   И   З М Е Р Е Н И Я

## 8.3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

8.3.1.1. УСТАНОВИТЕ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА С ПОМОЩЬЮ КНОПОК РОД РАБОТЫ НУЖНУЮ ФУНКЦИЮ. НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ УСТАНОВИТЕ НАЖАТИЕМ КНОПОК "←" ИЛИ "→". ПРИ НЕИЗВЕСТНОМ ВХОДНОМ СИГНАЛЕ УСТАНОВИТЕ РЕЖИМ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЙ ( "  ") ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ИЛИ НАПРЯЖЕНИЙ .

8.3.1.2. ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР К ИЗМЕРЯЕМОМУ ОБ'ЕКТУ В СООТВЕТСТВИИ С РИС.6. ДЛЯ УДОБСТВА ПОДСОЕДИНЕНИЯ К ИСТОЧНИКУ СИГНАЛА В СОСТАВ КОМПЛЕКТА ВОЛЬТМЕТРА ВХОДЯТ КОНТАКТЫ 6.622.309, 6.622.309-01, 6.622.309-02, НАКОНЕЧНИК 6.625.012 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К КАБЕЛЮ 4.854.966.

8.3.1.3. ДЛЯ РАБОТЫ С ИСТОЧНИКОМ СИГНАЛА ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР .

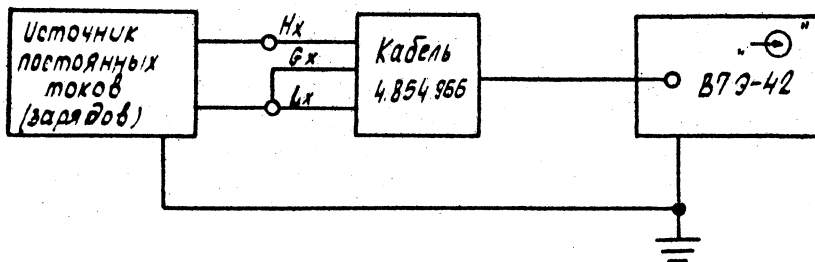
8.3.1.4. УСТАНОВКУ НУЛЯ ПО ЦИФРОВОМУ ТАБЛО ПРОИЗВЕДИТЕ НАЖАТИЕМ КНОПКИ КОМПЕНС .

В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ, ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАНОВКА НУЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ :

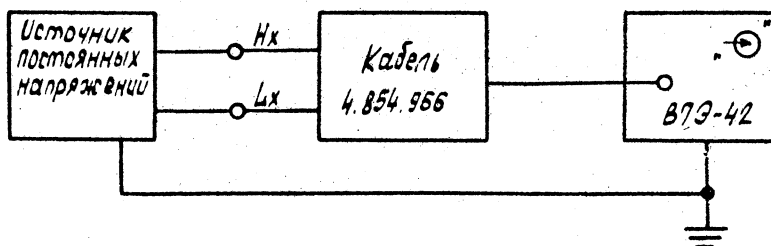
ПРИ ОТКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ ИЗМЕР ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 3 *mil* , ПРИ НАЖАТОЙ КНОПКЕ ИЗМЕР ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 30 *mil* . ТОЧНОСТЬ УСТАНОВКИ НУЛЯ ПРИ ЭТОМ ДОЛЖНА БЫТЬ  $\pm 1$  ЕДИНИЦА МЛАДШЕГО РАЗРЯДА (ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА 0,01 V -  $\pm 10$  ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ;ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА 0,1 V -  $\pm 5$  ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ) . ПРИ НАЖАТОЙ КНОПКЕ ИЗМЕР УСТАНОВКА НУЛЯ ( КОМПЕНСАЦИЯ ФОНОВОГО СИГНАЛА ) ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО В ТОМ СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛА НЕ БОЛЕЕ  $\pm 1000$  ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА (ПО ЦИФРОВОМУ ТАБЛО ВОЛЬТМЕТРА). ПОСЛЕ УС-

## Схемы подключения вольтметра к объекту

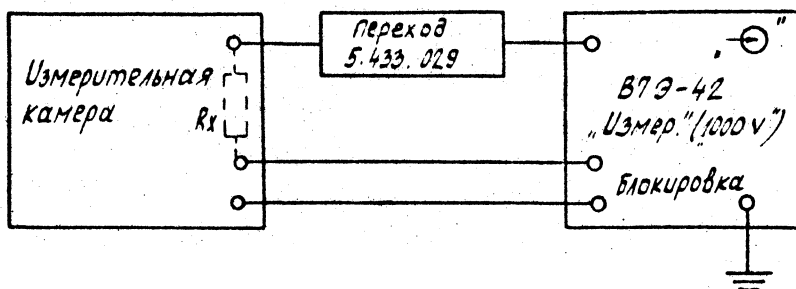
1) при измерении токов (зарядов)



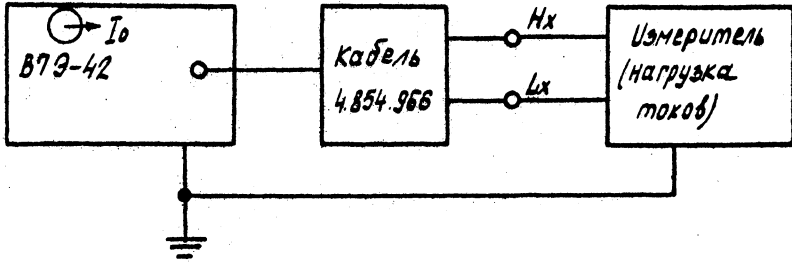
2) при измерении напряжений



3) при измерении сопротивлений



4) при воспроизведении токов



5) при работе с аналоговым выходом

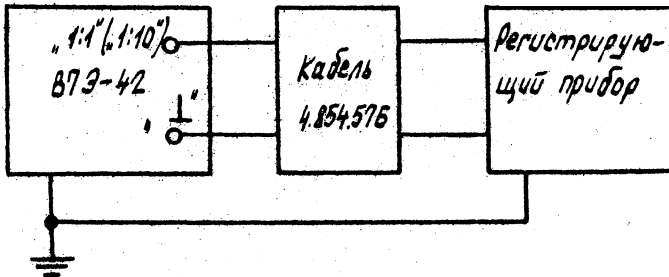


Рис. 6

ТАНОВКИ НУЛЯ ЗАГОРАЕТСЯ СВЕТОДИОД КНОПКИ КОМПЕНС. В СЛУЧАЕ ПРЕВЫШЕНИЯ СИГНАЛОМ ЗНАЧЕНИЯ 1000 ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА УСТАНОВКА НУЛЯ НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ КОМПЕНСАЦИИ ОТСУТСТВУЕТ. ДЛЯ ОТМЕНЫ СКОМПЕНСИРОВАННОГО ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА ПОВТОРНО НАЖМИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС.

8.3.1.5. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕКУЩЕГО ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА В НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НАЖМИТЕ КНОПКУ "δ". ПРИ ЭТОМ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ДОЛЖНО ПОЯВИТЬСЯ ЗНАЧЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ В ПРОЦЕНТАХ. НАПРИМЕР, + 13,52% ; - 0,8% ; И Т.Д. ПРИ ПОВТОРНОМ НАЖАТИИ ЭТОЙ КНОПКИ ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕХОДИТ В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ.

ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ИЗМЕРЕНИЯ В РАБОЧИХ УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ПОГРЕШНОСТЬ. РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ ПРОИЗВОДИТЬ ПО ФОРМУЛАМ ПП.2.6-2.10,2.11 С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЯ П. 2.12 :

$$\delta = \delta_{осн.} + \delta_{доп} = \delta_{осн.} + \delta_{осн.} \frac{(t_p - 25)}{10},$$

ГДЕ δ - ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ДАННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРЕДЕЛАХ ОТ 5 ДО 40°С, % ;

$\delta_{осн.}$  - ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ, % ;

$\delta_{доп}$  - ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ, % ;

$t_p$  - ТЕМПЕРАТУРА, ПРИ КОТОРОЙ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ИЗМЕРЕНИЯ, °С .

ПРИМЕР . РАССЧИТАТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ 0,5 В НА ПОДДИАПАЗОНЕ 1 В ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ВОЗДУХА 37°С .

$$\delta_{осн.} = \pm [ 0,05 + 0,025 \left( \frac{U_k}{U_x} - 1 \right) ] ;$$



$$\delta_{\text{осн.}} = [ 0,05 + 0,025 ( \frac{1,0000}{0,5000} - 1 ) ] = 0,075 \times$$

$$\delta_{\text{доп.}} = \frac{37-25}{10} \cdot 0,075 = 0,09 \times$$

$$\delta = 0,075 + 0,09 = 0,165 \times$$

ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ПРЕВЫШАЮЩИХ НАИБОЛЬШЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНА, НЕОБХОДИМО В РАСЧЕТ ПРИНИМАТЬ ТОЛЬКО ПЕРВЫЕ ЧЛЕНЫ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ФОРМУЛ.

НАПРИМЕР, ИЗМЕРЕННОМУ ЗНАЧЕНИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА 1,345C НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-12}$ C СООТВЕТСТВУЕТ ОСНОВНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ 0,5% ОПРЕДЕЛЕННАЯ ИЗ ВЫРАЖЕНИЯ :

$$\pm [ 0,5 + 0,1 ( \frac{Q_x}{Q_n} - 1 ) ] .$$

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛА НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ПОКАЗАНИЯМ ЦИФРОВОГО ТАБЛО.

ПРИМЕР, НЕОБХОДИМО ОПРЕДЕЛИТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА  $1,5000 - 12$  А, ЧТО СООТВЕТСТВУЕТ  $1,5 \cdot 10^{-12}$  А.

ПОГРЕШНОСТЬ В МИЛЛИВОЛЬТАХ БУДЕТ РАВНА ( П. 2.22 )

$\pm [ 0,01 \cdot 1500 + 10 ] = 25$  mV ( МЛАДШИЙ ДЕСЯТИЧНЫЙ РАЗРЯД НЕ УЧИТЫВАЕТСЯ - П. 8.3.8 ) .

ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ БУДЕТ РАВНО

$$U_{\text{вых.}} = 10 \text{ V} \cdot \frac{U_x}{2U_n} = \frac{1500}{2 \cdot 1000} = 7,5 \text{ V} ,$$

ГДЕ  $U_n$ ,  $U_x$  - НОМИНАЛЬНОЕ И ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ( МАНТИССА ЧИСЛА ). НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СООТВЕТСТВУЕТ

НАИБОЛЬШЕМУ ЗНАЧЕНИЮ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА .

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ  $\delta$  РАВНА :

$$\delta = \frac{25mV}{7500mV} \cdot 100 = 0,33 \text{ \%} .$$


8.3.1.6. ДЛЯ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА С МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ СИГНАЛА ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВВЕДИТЕ НЕОБХОДИМУЮ ПРОГРАММУ ВЫЧИСЛЕНИЯ СОГЛАСНО П.8.4, ЗАТЕМ ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ВУЧ .

ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ ВУЧ РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТОЛЬКО НА ВКЛЮЧЕННОМ ПОДДИАПАЗОНЕ . ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РОДА РАБОТЫ ИЛИ ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ НЕОБХОДИМО ВЫКЛЮЧИТЬ КНОПКУ ВУЧ .


8.3.1.7. ПРИ ПЕРЕХОДЕ С ОДНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ НА ДРУГОЙ ПРИСТУПАЙТЕ К ИЗМЕРЕНИЯМ НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 30С ПОСЛЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМА ( ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ЦИКЛОВ КОРРЕКЦИИ И КАЛИБРОВКИ ) .

8.3.1.8. РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ СЧИТЫВАЙТЕ ПО ЦИФРОВОМУ ТАБЛО В ВИДЕ МАНТИССЫ И ПОРЯДКА (КРОМЕ ПОДДИАПАЗОНОВ 1, 10, 100 V В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ, ГДЕ РЕЗУЛЬТАТ ПРЕДСТАВЛЯЕТСЯ В ВИДЕ ЦЕЛОЙ И ДРОБНОЙ ЧАСТИ) .

8.3.2. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

8.3.2.1. ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ " I " . НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО ДОЛЖЕН УСТАНОВИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ "  $10^{-8} \text{ A}$  ", ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ "  $10^0$  ". В ДАЛЬНЕЙШЕМ НЕОБХОДИМЫЙ ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЙТЕ КНОПКАМИ "  $\leftarrow$  " "  $\rightarrow$  " , "  " . ПРИ

НЕОБХОДИМОСТИ НУЛЬ ВОЛЬТМЕТРА УСТАНАВЛИВАЙТЕ СОГЛАСНО П.8.3.1.4

8.3.2.2. ПОДСОЕДИНИТЕ ИСТОЧНИК СИГНАЛА КО ВХОДНОМУ РАЗЪЕМУ ВОЛЬТМЕТРА "  ". ПРИ ЭТОМ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ , ИЗЛОЖЕННЫЕ В ПОДРАЗДЕЛЕ 6.3. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАБЕЛЕЙ ИСТОЧНИК СИГНАЛА ПОДСОЕДИНЯЙТЕ МЕЖДУ КЛЕММАМИ " Н<sub>x</sub> " И " L<sub>x</sub> ". ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ ДОПУСКАЕТСЯ СОЕДИНЯТЬ КЛЕММЫ " L<sub>x</sub> " И " G<sub>x</sub> " .

8.3.2.3. ВКЛЮЧИТЕ НЕОБХОДИМУЮ КНОПКУ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ  $\tau$  . ПО УРОВНЮ 0,1-0,9 ОТ АМПЛИТУДЫ ИЗМЕРЯЕМОГО СИГНАЛА ВРЕМЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ НЕ БОЛЕЕ 0,1 ; 1 ИЛИ 10 С . В ВОЛЬТМЕТРЕ РЕАЛИЗОВАН СПЕЦИАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ ( РЕЖИМ ДЕМПИРОВАНИЯ ) , УСКОРЯЮЩИЙ ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ РЕЗКОМ ИЗМЕНЕНИИ СИГНАЛА ( БОЛЕЕ ЧЕМ 128 ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ЗА ВРЕМЯ 0,1 С ) . ПРИ ПОСТОЯННОЙ ВРЕМЕНИ 10 С РАЗРЯДНОСТЬ ЦИФРОВОГО ТАБЛО - 4 1/2 РАЗРЯДА ( МАКСИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ 2000 ) .

8.3.2.4. ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , ПРОИЗВЕДИТЕ СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ ПО ЦИФРОВОМУ ТАБЛО . НАПРИМЕР 1,498 - 12 ИЛИ 0,0150 - 12 , ЧТО СООТВЕТСТВУЕТ  $1,498 \cdot 10^{-12}$  А ( 1,498 pA ) ИЛИ  $0,0150 \cdot 10^{-12}$  ( 15 fA ) .

8.3.2.5. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ КОМПЕНСАЦИИ ФОНОВОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ( НЕ БОЛЕЕ 1000 ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ДЛЯ 4 1/2 РАЗРЯДНОЙ ИНДИКАЦИИ ) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС .

8.3.2.6. ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИНИМАЛЬНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ , ЧТОБЫ ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКА ТОКА - ВЫХОДНАЯ ЕМКОСТЬ ( С ИСТ. ) И ВЫХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ( R ИСТ. ) УДОВЛЕТВОРЯЛИ УСЛОВИЯМ :

$$C \text{ ИСТ.} < 10 \frac{N}{10^{-12}}, \quad (8.1)$$

$$R \text{ ИСТ.} > \frac{1}{N},$$

ГДЕ  $N$  - УСТАНОВЛЕННЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ .  
 ЗНАЧЕНИЯ  $C \text{ ИСТ.}$ ,  $R \text{ ИСТ.}$  В ПРИВЕДЕННЫХ ВЫШЕ СООТНОШЕНИЯХ ВЫРАЖАЮТСЯ В ПИКОФАРАДАХ И ОМАХ СООТВЕТСТВЕННО . НАПРИМЕР , ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА  $10^{-12}$  А  $C \text{ ИСТ.}$  ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ  $10 \text{ PF}$  , А  $R \text{ ИСТ.}$  - НЕ МЕНЕЕ  $10^{12} \Omega$  , ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА  $10^{-8}$  А - СООТВЕТСТВЕННО  $0,1 \mu F$  И  $10^8 \Omega$  И Т.Д.

ЭКВИВАЛЕНТНОЕ ВХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ  $R \text{ ВХ.ЭКВ.}$  ВОЛЬТМЕТРА В  $\Omega$  НА КАЖДОМ ПОДДИАПАЗОНЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ВЫРАЖЕНИЕМ

$$R \text{ ВХ.ЭКВ.} = \frac{1}{10^6} \cdot 10^n, \quad (8.2)$$

ГДЕ  $n$  - ЧИСЛО ПОРЯДКА УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА .

ВНИМАНИЕ! ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ТОКОВ НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-4}$  А ВЫКЛЮЧЕНИЕ КНОПКИ ИЗМЕР ПРОИЗВОДИТЕ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ОТ ВХОДА ВОЛЬТМЕТРА ИСТОЧНИКЕ СИГНАЛА .

### 8.3.3. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ .

8.3.3.1. ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ "U". НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО ДОЛЖЕН УСТАНОВИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $1 \text{ V}$  . НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЙТЕ КНОПКАМИ " $\leftarrow$ " И " $\rightarrow$ ", ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ КНОПКИ " $\bigcirc$ " УСТАНОВЛИВАЕТСЯ , В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ПОДАВАЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ , ОДИН ИЗ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕ-

ния 0,1, 1, 10 или 100 В (перекрывается диапазон измерения от 50 мВ до 200 В). При необходимости установку поддиапазона 0,01 В производите кнопкой " ← " . На поддиапазоне 0,01 В единица младшего разряда соответствует 10 мВ, на поддиапазоне 0,1 В - 50 мВ (в младшем разряде возможна индикация только двух цифр : 0 или 5 ) .

8.3.3.2. Подсоедините источник сигнала ко входному раз'ему вольтметра " ⊕ " с помощью кабеля 4.054.966. При этом соедините клемму кабеля " Lx " с низкопотенциальным выводом источника, а " Hx " - с высокопотенциальным. Клемму " Gx " целесообразно подсоединять к источнику сигнала в том случае, если в нем предусмотрен второй высокопотенциальный выход (низкоомный). В случае соединения клемм " Gx " и " Lx " значительно возрастает емкость на входе вольтметра и уменьшается сопротивление кабеля.

ВНИМАНИЕ ! СОБЛЮДАЙТЕ ОСТОРОЖНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С ИСТОЧНИКОМ СИГНАЛА НА ПОДДИАПАЗОНЕ 100 В, ТАК КАК КЛЕММЫ " Hx " , " Gx " МОГУТ НАХОДИТЬСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 200 В .

8.3.3.3. Включите кнопку измер, произведите считывание результата измерения. В случае подключения источников сигнала с большим выходным сопротивлением ( R ист. > 10<sup>8</sup> Ω ) результат измерения определяйте после установления показания - t уст., с :

$$t \text{ уст.} > 7,6 \cdot R \text{ ист.} \cdot C \text{ вх.} \quad (8.3)$$

ГДЕ C вх. - емкость на входе вольтметра ( C вх. = 5 пФ без учета емкости кабеля ), F ;

R ист. - выходное сопротивление источника сигнала, Ω .

8.3.3.4. При измерении напряжения от источников с выходным

СОПРОТИВЛЕНИЕМ БОЛЕЕ  $10^{11} \Omega$  ВХОДНОЙ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК ВОЛЬТМЕТРА МОЖЕТ ВНЕСТИ ДОПОЛНИТЕЛЬНУЮ ПОГРЕШНОСТЬ, КОТОРОЮ НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ.

ВОЗМОЖНО ДВА СПОСОБА УЧЕТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ: ПУТЕМ КОМПЕНСАЦИИ ПАДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА СОПРОТИВЛЕНИИ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ЧЕРЕЗ НЕГО ВХОДНОГО ТОКА И ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВХОДНОГО ТОКА С ПОСЛЕДУЮЩИМ УЧЕТОМ ПОПРАВКИ НА РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ.

ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПЕРВЫМ СПОСОБОМ ПРОДЕЛАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЕ ОПЕРАЦИИ:

УСТАНОВИТЕ НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ;


ПОДКЛЮЧИТЕ ИСТОЧНИК СИГНАЛА КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА, ПРИ ЭТОМ НА ВЫХОДЕ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА УСТАНОВИТЕ НУЛЕВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ;

ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР;

ПО ИСТЕЧЕНИИ ВРЕМЕНИ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ, ОПРЕДЕЛЕННОГО ПО ( 8.3 ), ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС;

ПОДАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТ ИСТОЧНИКА СИГНАЛА И ПРОИЗВЕДИТЕ ИЗМЕРЕНИЕ СОГЛАСНО П.8.3.3.3.

ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВТОРЫМ СПОСОБОМ ПРОДЕЛАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЕ ОПЕРАЦИИ:

ЗАКРОЙТЕ ВХОД ВОЛЬТМЕТРА "  " ЗАЩИТНЫМ КОЛПАЧКОМ;

УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 1 V;

ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР;

ОПРЕДЕЛИТЕ ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАНИЙ  $\Delta U$  ВОЛЬТМЕТРА ЗА ВРЕМЯ 100S;

ОПРЕДЕЛИТЕ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК  $I_{ВХ.П.}$  В АМПЕРАХ ПО ФОРМУЛЕ

$$I_{\text{вх.п.}} = \frac{\Delta U \cdot C_{\text{вх}}}{100}, \quad (8.4.)$$

ГДЕ  $C_{\text{вх.}} < 5 \text{ PF}$  - ВХОДНАЯ ЕМКОСТЬ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ИЗМЕРЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ .

СДВИГ НУЛЯ ЗА СЧЕТ ВХОДНОГО ПАРАЗИТНОГО ТОКА ОПРЕДЕЛЯЮТ КАК ПРОИЗВЕДЕНИЕ  $R_{\text{ист.}} \cdot I_{\text{вх.п.}}$  И СУММИРУЮТ С ПОКАЗАНИЕМ ВОЛЬТМЕТРА С УЧЕТОМ ЗНАКА .

#### 8.3.4. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАРЯДА

8.3.4.1. ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ РОДА РАБОТЫ "Q". НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО ДОЛЖЕН УСТАНОВИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-5}$  С , ПОСТОЯННАЯ ВРЕМЕНИ "  $\tau 10^0$  " .

8.3.4.2. НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЮТ КНОПКАМИ "  $\leftarrow$  " , "  $\rightarrow$  " . ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ "  $\tau 10^0$  " МАКСИМАЛЬНОЕ ЧИСЛОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЫБРАННОГО ПОДДИАПАЗОНА ( МАНТИССА ЧИСЛА ) СООТВЕТСТВУЕТ ЗНАЧЕНИЮ 1,999 , А ПРИ "  $\tau 10^1$  " - 1,9999 . ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА  $10^{-12}$  С И "  $\tau 10^1$  " В МЛАДШЕМ РАЗРЯДЕ ВОЗМОЖНА ИНДИКАЦИЯ ТОЛЬКО ДВУХ ЦИФР : 0 ИЛИ 5 .

8.3.4.3. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИЗМЕРЕНИЕ ЗАРЯДОВ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ. ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКОВ ЗАРЯДА ДОЛЖНЫ УДОВЛЕТВОРЯТЬ УСЛОВИЮ (8.1). КРОМЕ ТОГО , В ЭТОМ РЕЖИМЕ ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИНТЕГРИРОВАНИЕ ИЗМЕРЯЕМЫХ ТОКОВ ВО ВРЕМЕНИ . ДЛЯ ОТСЧЕТА ВРЕМЕНИ И ФИКСИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ ЗА ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ  $\Delta t$  МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОГРАММУ " ПАМЯТЬ " .

8.3.4.4. ПОДСОЕДИНЯЮТ ИСТОЧНИК ЗАРЯДА КО ВХОДНОМУ РАЗЪЕМУ ВОЛЬТМЕТРА АНАЛОГИЧНО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ИСТОЧНИКА ТОКА ( П.8.3.2.2 ) . ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ ИЗМЕР ВХОДНОЙ КОНТАКТ РАЗЪЕМА ОТКЛЮЧАЕТСЯ ОТ ВХОДА ВОЛЬТМЕТРА И СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЛЬТМЕТРА ПО ОТНОШЕНИЮ

к источнику сигнала составляет более  $10^{15} \Omega$ .

### 8.3.5. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

8.3.5.1. ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ "R". НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО ДОЛЖЕН УСТАНОВИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^8 \Omega$ .

8.3.5.2. НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЙТЕ КНОПКАМИ " $\leftarrow$ ", " $\rightarrow$ ". НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^3 - 10^9 \Omega$  МАНТИССА ЧИСЛА ЦИФРОВОГО ТАБЛО ИЗМЕНЯЕТСЯ В ПРЕДЕЛАХ ,0000 - 1,9999, НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{10} - 10^{18} \Omega$  - В ПРЕДЕЛАХ ,000 - 1,999. В ДИАПАЗОНЕ ИЗМЕРЕНИЯ  $2 \cdot 10^3 - 2 \cdot 10^8 \Omega$  ВОЗМОЖЕН РЕЖИМ " $\circlearrowleft$ ".

8.3.5.3. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ОБЪЕКТЫ ПОМЕСТИТЕ В ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ КАМЕРУ 5.171,070, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ПОДСОЕДИНИВ ЕЕ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕХОДА 5.433.029 КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА " $\ominus$ ". ПРИ ЭТОМ ПОДКЛЮЧИТЕ КАБЕЛИ КАМЕРЫ БЛОКИРОВКА, "U ИЗМЕР", "1000 V" К СООТВЕТСТВУЮЩИМ ГНЕЗДАМ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА. КАМЕРУ ДОПУСКАЕТСЯ РАСПОЛАГАТЬ СВЕРХУ ВОЛЬТМЕТРА ИЛИ СПРАВА ОТ НЕГО. В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАСПОЛОЖЕНИЯ КАМЕРЫ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПРАВУЮ ИЛИ ЛЕВУЮ РОЗЕТКУ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ, А ТАКЖЕ КРОНШТЕЙНЫ 6.138.208-01.

8.3.5.4. НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^3 - 10^9 \Omega$  ИЗМЕРЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ ПОДКЛЮЧАЙТЕ МЕЖДУ ЗАЖИМАМИ "Hx" И "Lx" ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ, НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{10} - 10^{18} \Omega$  - МЕЖДУ ЗАЖИМАМИ "Hx" И "U ИЗМЕР" ИЛИ "1000 V". МАКСИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ИЗМЕРЯЕМОМ ОБЪЕКТЕ НЕ БОЛЕЕ 10 V (15 V В РЕЖИМЕ OL - ПЕРЕГРУЗКА) В ПЕРВОМ СЛУЧАЕ, И УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ДИСКРЕТНО КНОПКАМИ "U ИЗМЕР" ВО ВТОРОМ (РЕЖИМ ЗАДАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ), ЗНАЧЕНИЯ ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ДЛЯ КАЖДОГО ПОДДИАПАЗОНА И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛ. 1. НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{17}$ ,  $10^{18} \Omega$  УС-



ТАНАВЛИВАЕТСЯ ТОЛЬКО ОДНО ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ - 1000 В .

0.3.5.5. ПОСЛЕ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПОДСОЕДИНЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА ЗАКРОЙТЕ КРЫШКУ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ .

0.3.5.6. ПОСЛЕ ВЫБОРА НУЖНОГО ПОДДИАПАЗОНА ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР . ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^3 - 10^9 \Omega$  НЕ БОЛЕЕ 1 С, НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{10} - 10^{18} \Omega$  ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ ЗНАЧЕНИЯ ЕМКОСТИ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА И МОЖЕТ СОСТАВЛЯТЬ ДЕСЯТКИ - СОТНИ СЕКУНД , ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ОБЪЕКТОВ , ОБЛАДАЮЩИХ СОПРОТИВЛЕНИЕМ БОЛЕЕ  $10^{11} \Omega$  , МОЖЕТ ИМЕТЬ МЕСТО ПОЛЯРИЗАЦИЯ , КОТОРАЯ ЗАВИСИТ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБЪЕКТА ИЗМЕРЕНИЯ И ПОЯВЛЯЕТСЯ В УВЕЛИЧЕНИИ ВРЕМЕНИ ИЗМЕРЕНИЯ . В ЭТОМ СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМО УВЕЛИЧИТЬ ВРЕМЯ ИЗМЕРЕНИЯ ДО 3-10 мин , КОГДА ЦИКЛИЧЕСКИЕ ПОКАЗАНИЯ БУДУТ ОТЛИЧАТЬСЯ ДРУГ ОТ ДРУГА НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 10 ЕДИНИЦ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА .

ПРОХОЖДЕНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ МОЖНО ОЦЕНИВАТЬ ПО СВЕТОДИОДНОМУ ИНДИКАТОРУ ТАКТ, ЧАСТОТА МИГАНИЯ КОТОРОГО НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{10} - 10^{18} \Omega$  ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНО ЗНАЧЕНИЮ ИЗМЕРЯЕМОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, МИНИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА 0,5 Hz (для поддиапазона  $10^{18} \Omega$  0,05 Hz ).

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ НЕОБХОДИМО ЧТОБЫ ЕМКОСТЬ ИЗМЕРЯЕМОГО ОБЪЕКТА БЫЛА НЕ БОЛЕЕ 100 pF ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{15} - 10^{18} \Omega$  , 1000 pF - ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{13} - 10^{14} \Omega$  .

0.3.5.7. ДОПУСКАЕТСЯ ИЗМЕРЯТЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕНЕЕ  $10^8 \Omega$  С ПОМОЩЬЮ КАБЕЛЯ 4.854.966. ПРИ ЭТОМ ПОДСОЕДИНЯЙТЕ ИЗМЕРЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ МЕЖДУ КЛЕММАМИ " Hx " И " Lx " , НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^6 - 10^8$  ПРИНИМАЙТЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ НАВОДОК .

0.3.5.8. ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЙ БОЛЕЕ  $1 \cdot 10^{15} \Omega$  С ЗАДАННОЙ ТОЧНОСТЬЮ НЕОБХОДИМО СЛЕДИТЬ , ЧТОБЫ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК В КАНАЛЕ


СВЯЗИ " ОБЪЕКТ-ПРИБОР " НЕ ПРЕВЫШАЛ ЗНАЧЕНИЕ  $1 \cdot 10^{-15}$  А. ДЛЯ ЭТОЙ ЦЕЛИ СЛЕДУЕТ ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЬ ОЦЕНКУ ПАРАЗИТНОГО ТОКА С ПОДКЛЮЧЕННОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРОЙ ( СМ.РАЗДЕЛ 9 ТО). ЕСЛИ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК ПРЕВЫСИТ ЗНАЧЕНИЕ  $1 \cdot 10^{-15}$  А, ТО НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ СОЕДИНИТЕЛЬ И ПОДСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ГНЕЗДА ВОЛЬТМЕТРА В73-42 И ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ .

### 8.3.6. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА .


8.3.6.1. УСТАНОВКУ ЗНАЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВОГО ТОКА ПРОИЗВЕДИТЕ СОГЛАСНО П.8.4.4. ПРИ ЭТОМ ПОРЯДОК ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА УСТАНАВЛИВАЙТЕ КАК ОДНО ИЗ ЗНАЧЕНИЙ НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО: "-05", "-06", "-07", "-08", "-09", "-10", "-11", "-12", МАНТИССА МОЖЕТ БЫТЬ ЛЮБЫМ ЧИСЛОМ ОТ ,0000 ДО 1,0000 .

8.3.6.2. ДЛЯ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКА ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ "I". ПРИ ЭТОМ ДОПУСКАЕТСЯ РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА , ЗАРЯДА , СОПРОТИВЛЕНИЯ И НАПРЯЖЕНИЯ .

8.3.6.3. ВЫХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ В РЕЖИМЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА СОСТАВЛЯЕТ  $10^{12} \Omega$  НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{-11}$  ,  $10^{-12}$  А ;  $10^{10} \Omega$  - НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{-9}$  ,  $10^{-10}$  А ;  $10^8 \Omega$  - НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{-7}$  ,  $10^{-8}$  А ;  $10^6 \Omega$  - НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{-5}$  ,  $10^{-6}$  А .

8.3.6.4. ДЛЯ СНЯТИЯ ЗНАЧЕНИЙ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА ПОДКЛЮЧИТЕ РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ПРИБОР К РОЗЕТКЕ "  I " С ПОМОЩЬЮ КАБЕЛЯ 4.854.966 .




### 8.3.7. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ .


8.3.7.1. ДЛЯ УСТАНОВКИ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ "  I " НАБЕРИТЕ МАНТИССУ ЧИСЛА СОГЛАСНО П.8.3.6.1. УСТАНОВКА ПОРЯДКА ЧИСЛА

ПОДКЛЮЧАЕТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО С ВЫХОДОМ ОДИН ИЗ РЕЗИСТОРОВ СОГЛАСНО П. 8.3.6.3.

8.3.7.2. ВОЛЬТМЕТР ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ ОТ 0 ДО 10 V (ОТ 0 ДО 1 V ДЛЯ ЧЕТНЫХ ПОДДИАПАЗОНОВ) С ДИСКРЕТНОСТЬЮ 5 mV (500  $\mu$  V) И ПОГРЕШНОСТЬЮ В ВОЛЬТАХ ( $0,002U_0 \pm 0,01$ ), ГДЕ  $U_0$  - МАНТИССА НАБРАННОГО ЧИСЛА БЕЗ УЧЕТА ЗАПЯТОЙ.

8.3.8. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА .

8.3.8.1. ПОДКЛЮЧИТЕ РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ПРИБОР - САМОПИШУЩИЙ ВОЛЬТМЕТР , ОСЦИЛЛОГРАФ ИЛИ ДРУГОЙ ПРИБОР К КЛЕММАМ "  АНАЛОГОВЫЙ 1:1 " И "  ". В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗНАЧЕНИЯ СИГНАЛА НА ВЫХОД "  АНАЛОГОВЫЙ " ВО ВСЕХ РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ПОДАЕТСЯ КАЖДЕ 100 mS НАПРЯЖЕНИЕ В ДИАПАЗОНЕ 0-10 V . ПРИ ЭТОМ МИНИМАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 5 mV СООТВЕТСТВУЕТ ЕДИНИЦЕ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ДЛЯ 3 1/2 РАЗРЯДНОЙ ИНДИКАЦИИ ( ДИАПАЗОН ИЗМЕНЕНИЯ МАНТИССЫ , 000 - 1,999 ) . ПРИ ИНДИКАЦИИ 4 1/2 РАЗРЯДА МЛАДШИЙ ДЕСЯТИЧНЫЙ РАЗРЯД НА АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД НЕ ВЫДАЕТСЯ .

8.3.8.2. ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К КЛЕММАМ "1:10" И "  " С АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА СНИМАЕТСЯ СИГНАЛ , ОСЛАБЛЕННЫЙ В 10 РАЗ (1V-500  $\mu$  V). ВЫХОДНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ ЭТОМ СООТВЕТСТВУЕТ 1k $\Omega$ .

8.3.8.3. СООБЩЕНИЕ О ПЕРЕГРУЗКЕ OL НА АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД НЕ ВЫДАЕТСЯ. ПРИ ПОЯВЛЕНИИ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО СООБЩЕНИЯ OL НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ СООТВЕТСТВУЕТ ЗНАЧЕНИЮ ДО ПОЯВЛЕНИЯ ПЕРЕГРУЗКИ.

8.4. РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ .

8.4.1. В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЗАДАЕТСЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ , УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВОГО ТОКА , ЗАДАЕТСЯ ИНТЕРВАЛ НАКОПЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ И ИНДИЦИРУЮТСЯ НАКОПЛЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ .

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВОДИТСЯ ПРИ НАЖАТИИ КНОПКИ ВЫЧ С ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ВВЕДЕННЫМИ ПРОГРАММАМИ

В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 2 .

#### 8.4.2. ВВОД ПРОГРАММ .

ЧТОБЫ ВВЕСТИ ПРОГРАММУ , НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ СЛЕДУЮЩИЕ ОПЕРАЦИИ :

1) ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА ИЗМЕРЕНИЯ В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ( П.8.4.2.1 ) ;

2) ВВОД НОМЕРА ФОРМУЛЫ ( П. 8.4.2.2 ) ;

3) ВВОД КОНСТАНТЫ , ИСПОЛЬЗУЕМОЙ В ФОРМУЛЕ ( П. 8.4.2.3 ) ;

4) ПЕРЕХОД ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ .  
ВВЕДЕННАЯ ПРОГРАММА БУДЕТ ИСПОЛНЯТЬСЯ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ВКЛЮЧЕННОЙ КНОПКЕ ВЫЧ .

##### 8.4.2.1. ПЕРЕХОД В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ .

НАЖМИТЕ КНОПКУ ПРОГРАМ. НА ТАБЛО ПОЯВИТСЯ СООБЩЕНИЕ Fx , ГДЕ X - НОМЕР ФОРМУЛЫ , КОТОРЫЙ БЫЛ ЗАДАН РАНЕЕ . ЕСЛИ НОМЕР ФОРМУЛЫ НЕ БЫЛ ЗАДАН , ИНДИЦИРУЕТСЯ E.

##### 8.4.2.2. ВВОД НОМЕРА ФОРМУЛЫ .

НАЖМИТЕ ОДНУ ИЗ КНОПОК 0-9 , СООТВЕТСТВУЮЩУЮ НЕОБХОДИМОМУ НОМЕРУ ФОРМУЛЫ (ТАБЛ. 17) . ВВЕДЕННЫЙ НОМЕР БУДЕТ ИНДИЦИРОВАТЬСЯ НА ТАБЛО , КАК УКАЗАНО В П. 8.4.2.1.

НА ЭТОМ ЭТАПЕ ВОЗМОЖНА ЗАМЕНА ВВЕДЕННОГО НОМЕРА ПУТЕМ ВВОДА ДРУГОГО. ЧТОБЫ НАЧАТЬ ВВОД КОНСТАНТЫ ДЛЯ ВЫБРАННОЙ ФОРМУЛЫ , НАЖМИТЕ КНОПКУ ВВОД . НА ТАБЛО ПОЯВИТСЯ ИМЯ И ЗНАЧЕНИЕ РАНЕЕ ВВЕДЕННОЙ КОНСТАНТЫ ( ТАБЛ. 17 ) .

##### 8.4.2.3. ВВОД КОНСТАНТЫ .

ДЕЙСТВИЯ ПО ВВОДУ КОСТАНТЫ ЗАВИСЯТ ОТ НОМЕРА ФОРМУЛЫ , КАК ПОКАЗАНО НИЖЕ .

ТАБЛИЦА 17

ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ВВОДЕ ПРОГРАММ

ЧИСЛО :	НОМЕР ВВОДИМОЙ ФОРМУЛЫ									
ТИЯ	:ПРОГ-	:ДИСПЕР-	:СРЕДНЕЕ	:МАТЕМА-	: I <sub>0</sub>	: X · C	: X -D	:ДОПУС-	:СРЕД-	: (X-D)/B · 100%
КНОПКИ:	РАММА:	СИЯ	:КВАДРАТИ-	:ТИЧЕСКОЕ:	:	:	:	:КОВЫЯ	:МЕЕ	:
ВВОД	: " ПА-	:	:ЧЕСКОЕ	:ОЖИДАНИЕ:	:	:	:	:КОНТ-	:АРИФ-	:
	:МЯТЬ"	:	:ОТКЛОНЕ-	:	:	:	:	:РОЛЬ	:МЕТИ-	:
	:	:	:НИЕ	:	:	:	:	:	:ЧЕСКОЕ:	:
0	: 1	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6	: 7	: 8	: 9	: 10
	:ЗНА-	:СИМВОЛЫ	: СИМВОЛЫ	: СИМВОЛЫ	:СИМ-	:СИМВОЛ	:СИМВОЛ:	:СИМВО-	:СИМВО-	: СИМВОЛ
	:ЧЕНИЕ:	:	:	:ВОЛЫ	:	:	: ЛЫ	: ЛЫ	:	:
1	:ИНТЕ-	: П-----	: П-----	: П-----	: I <sub>0</sub>	: C	: d	: L <sub>0</sub>	: П-----	: b
	:РВАЛА:	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ.17

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
:	ЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ	ЗНА-	ЗНАЧЕ-	ЗНАЧЕ-	ЗНАЧЕ-	ЗНАЧЕ-	ЗНАЧЕНИЕ	:
:	КОНСТАН-	КОНСТАНТЫ	КОНСТАНТЫ	ЧЕНИЕ	НИЕ	НИЕ	НИЕ	НИЕ	КОНСТАНТЫ	:
:	ТЫ	:	:	КОНС-	КОНС-	КОНС-	НИЖНЕЙ	КОНС-	:	:
:	: $\eta$	: $\eta$	: $\eta$	ТАНТЫ	ТАНТЫ	ТАНТЫ	ГРАНИ-	ТАНТЫ	:	:
:	:	:	:	: $I_0$	: C	: D	: ЦЫ	: $\eta$	: B	:
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
2	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	СИМВО-	F8	F9
:	:	:	:	:	:	:	:	ЛЫ	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	$H_I$	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	-----	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	ЗНАЧЕ-	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	НИЕ	:	:

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛ.17

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
:	:	:	:	:	:	:	:	ВЕРХ-	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	НЕЯ	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	ГРАНИ-	:	:
:	:	:	:	:	:	:	:	ЦМ	:	:
3	:	:	:	:	:	:	:	F7	:	:

ДЛЯ НАБОРА ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТЫ  $n$  ДЛЯ ФОРМУЛ 1,2,3,8 ИСПОЛЬЗУЮТСЯ КНОПКИ 0-9, ПРИЧЕМ ДОЛЖНЫ ЗАДАВАТЬСЯ ТРИ ЦИФРЫ ЧИСЛА. ВВОД ЧЕТВЕРТОЙ ЦИФРЫ СБРАСЫВАЕТ ПРЕДЫДУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ  $n$  И НАБРАННАЯ ЦИФРА ВЫСВЕЧИВАЕТСЯ В СТАРШЕЙ ПОЗИЦИИ КОНСТАНТЫ. ПОСЛЕ НАБОРА КОНСТАНТЫ  $n$  НАЖМИТЕ КНОПКУ ВВОД. ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ НАБРАННОЙ КОНСТАНТЫ НАХОДИТСЯ В ДОПУСТИМЫХ ГРАНИЦАХ  $0 < n < 100$ , ТО ВВОД КОНСТАНТЫ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ.

ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТЫ  $n < 100$ , ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ МИГАНИЕ НАДПИСЬЮ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ СЕКУНД И НА ТАБЛО ИНДИЦИРУЕТСЯ

$n$  -----,

ЧТО ОЗНАЧАЕТ НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВТОРНОГО ВВОДА ЗНАЧЕНИЯ КОНСТАНТЫ.

КОНСТАНТЫ ДЛЯ ФОРМУЛ 4,5,6,7,9 ДОЛЖНЫ ЗАДАВАТЬСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ ВИДЕ:  $\pm 0/1, XXXX \pm XX$ .

ДЛЯ ВВОДА И ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТАНТ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ КНОПКИ "0-9", "-/+ ", "←", "→". ПРИ НАЖАТИИ ЦИФРОВОЙ КНОПКИ ЦИФРА ВВОДИТСЯ НА МЕСТО КУРСОРА, ОБОЗНАЧЕННОГО МИГАЮЩЕЙ ЦИФРОЙ. КУРСОР МОЖНО ПЕРЕМЕЩАТЬ ПО ТАБЛО ВЛЕВО И ВПРАВО НАЖАТИЕМ КНОПОК "←", "→" СООТВЕТСТВЕННО. ЕСЛИ КУРСОР НАХОДИТСЯ В ОДНОМ ИЗ ЗНАКОМЕСТ МАНТИССЫ ЧИСЛА, НАЖАТИЕ НА КНОПКУ "-/+" ИЗМЕНИТ ЗНАК МАНТИССЫ НА ПРОТИВОПОЛОЖНЫЙ. ЕСЛИ КУРСОР НАХОДИТСЯ В ОДНОМ ИЗ ЗНАКОМЕСТ ПОРЯДКА ЧИСЛА, НАЖАТИЕ НА КНОПКУ "-/+" ИЗМЕНИТ ЗНАК ПОРЯДКА.

ЗНАК "МИНУС" ИНДИЦИРУЕТСЯ КАК " $\frac{-}{|}$ ", ЗНАК "ПЛЮС" НЕ ИНДИЦИРУЕТСЯ.

КОГДА НАБОР КОНСТАНТЫ ЗАКОНЧЕН, НАЖМИТЕ КНОПКУ ВВОД.

В.4.2.4. КОНСТАНТА ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ПАМЯТЬ" ДОЛЖНА ЗАДАВАТЬСЯ В ВИДЕ  $XX,XX,XX$ . ДЛЯ ВВОДА И ИЗМЕНЕНИЯ КОНСТАНТЫ МОГУТ ИС-



ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КНОПКИ " 0-9 " , " ← " , " → " .

#### 8.4.2.5. ПЕРЕХОД В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ .

ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ ВВОДА КОНСТАНТЫ НА ТАБЛО БУДЕТ ИНДИЦИРОВАТЬСЯ НОМЕР ЗАДАННОЙ ФОРМУЛЫ, КАК УКАЗАНО В П.8.4.2.1. ПОСЛЕ ЭТОГО ВОЗМОЖНО ЛИБО ПОВТОРИТЬ ДЕЙСТВИЯ, НАЧИНАЯ С П.8.4.2.2, ЛИБО ПЕРЕЙТИ ИЗ РЕЖИМА ПРОГРАММИРОВАНИЯ В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ . ДЛЯ ЧЕГО НЕОБХОДИМО ВЫКЛЮЧИТЬ КНОПКУ ПРОГРАМ .

#### 8.4.3. ПРОГРАММА " ПАМЯТЬ " .

ПРОГРАММА " ПАМЯТЬ " ПОЗВОЛЯЕТ ЗАПРОГРАММИРОВАТЬ ВОЛЬТМЕТР НА АВТОМАТИЧЕСКОЕ ВЗЯТИЕ ВЫБОРОК ИЗ ПОТОКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ. МАССИВ НАКОПЛЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ МОЖНО ЗАТЕМ ПОЭЛЕМЕНТНО ПОСМОТРЕТЬ, ВЫЗЫВАЯ ИХ ИЗ ОЗУ НА ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО . РАБОТА С ПРОГРАММОЙ " ПАМЯТЬ " ДОЛЖНА ПРОХОДИТЬ В 3 ЭТАПА : ЗАДАНИЕ ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ВЫБОРКАМИ , НАКОПЛЕНИЕ МАССИВА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ, ПРОСМОТР НАКОПЛЕННОГО МАССИВА. ЗАДАНИЕ ИНТЕРВАЛА И ПРОСМОТР МАССИВА ПРОИЗВОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, А НАКОПЛЕНИЕ МАССИВА-В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ . РАЗРЕШАЕТСЯ МНОГОКРАТНЫЙ ПРОСМОТР МАССИВА .

##### 8.4.3.1. ЗАДАНИЕ ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ВЫБОРКАМИ .

ПЕРЕВЕДИТЕ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, ВВЕДИТЕ ФОРМУЛУ  $\phi$  И КОНСТАНТУ, КАК ПОКАЗАНО В П.8.4.2. ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ВЫБОРКАМИ ЗАДАЕТСЯ ШЕСТЬЮ ЦИФРАМИ КОНСТАНТЫ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ : ДВЕ КРАЙНИЕ СЛЕВА ЦИФРЫ ОЗНАЧАЮТ ВРЕМЯ В ЧАСАХ , СРЕДНИЕ ЦИФРЫ - В МИНУТАХ , КРАЙНИЕ СПРАВА ЦИФРЫ - В СЕКУНДАХ . РАЗРЕШАЕТСЯ ЗАДАВАТЬ ИНТЕРВАЛ ОТ 1  $\mu$  ДО 24  $h$  .

8.4.3.2. НАКОПЛЕНИЕ МАССИВА НАЧИНАЕТСЯ ПОСЛЕ НАЖАТИЯ КНОПКИ ВУЧ С ЗАПОЗДАНИЕМ, РАВНЫМ ЗАДАННОМУ ИНТЕРВАЛУ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ

ВЫБОРКАМИ , А ЗАКАНЧИВАЕТСЯ В МОМЕНТ ОТЖАТИЯ ЭТОЙ КНОПКИ . МАКСИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР МАССИВА - 20 ЭЛЕМЕНТОВ , ЕСЛИ РАЗМЕР МАССИВА БУДЕТ ПРЕВЫШЕН , ИЗ НЕГО ИСКЛЮЧАЕТСЯ САМЫЙ СТАРЫЙ ЭЛЕМЕНТ , И , ТАКИМ ОБРАЗОМ , РАЗМЕР МАССИВА ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ РАВНЫМ 20 .

#### 8.4.3.3. ПРОСМОТР НАКОПЛЕННОГО МАССИВА .

ПЕРЕВЕДИТЕ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ВВЕДИТЕ ФОРМУЛУ  $F_0$  , КАК УКАЗАНО В П.8.4.2. НАБЛЮДАЯ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ЗНАЧЕНИЕ КОНСТАНТЫ - ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ВЫБОРКАМИ , НАЖМИТЕ КНОПКУ ПАМЯТЬ . НА ТАБЛО ПОЯВИТСЯ НОМЕР И ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТА ИЗМЕРЕНИЯ ИЗ МАССИВА . ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМИ НАЖАТИЯМИ КНОПКИ ВВОД ВЫЗЫВАЮТ НА ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО СЛЕДУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ МАССИВА . МЕНЬШЕМУ НОМЕРУ СООТВЕТСТВУЕТ БОЛЕЕ СТАРЫЙ ЭЛЕМЕНТ . ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ДАЛЬНЕЙШЕГО ПРОСМОТРА МАССИВА МОЖНО ОТЖАТИЕМ КНОПКИ ПАМЯТЬ . В ЭТОМ СЛУЧАЕ , А ТАКЖЕ ПРИ ПОПЫТКЕ ВЫЗВАТЬ ИЗ МАССИВА БОЛЬШЕ ЭЛЕМЕНТОВ , ЧЕМ ИХ БЫЛО НАКОПЛЕНО , НА ТАБЛО БУДЕТ ИНДИЦИРОВАТЬСЯ НОМЕР ЗАДАННОЙ ФОРМУЛЫ И ПОТРЕБУЕТСЯ ВЫПОЛНИТЬ ДЕЙСТВИЯ , ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ В П.8.4.2.5.

#### 8.4.4. УСТАНОВКА ЗНАЧЕНИЯ ОБРАЗЦОВОГО ТОКА .

ЗНАЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВОГО ТОКА УСТАНОВЛИВАЕТСЯ В РЕЖИМЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ КАК КОНСТАНТА  $I_0$  ДЛЯ ФОРМУЛЫ 4, КАК ПОКАЗАНО В П.8.4.2. ВЫДАЧА ОБРАЗЦОВОГО ТОКА МОЖЕТ ВКЛЮЧАТЬСЯ И ВЫКЛЮЧАТЬСЯ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ КНОПКОЙ "  $I_0$  " .

## 9. П О В Е Р К А   В О Л Ъ Т М Е Т Р А .

### 9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .

НАСТОЯЩИЙ РАЗДЕЛ УСТАНАВЛИВАЕТ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПЕРВИЧНОЙ И ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ПОВЕРОК ВОЛЬТМЕТРА, НАХОДЯЩЕГОСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ, НА ХРАНЕНИИ И ВЫПУСКЕ ИЗ РЕМОНТА. ПЕРИОДИЧЕСКУЮ ПОВЕРКУ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ НЕ РЕЖЕ 1 РАЗА В ГОД ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ И НЕ РЕЖЕ 1 РАЗА В 2 ГОДА ПРИ ХРАНЕНИИ .

### 9.2. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .

9.2.1. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ ОПЕРАЦИИ И ПРИМЕНЯТЬСЯ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ , УКАЗАННЫЕ В ТАБЛ. 18 , 19 .

ТАБЛИЦА 18

НОМЕР ПУНКТА РАЗДЕЛА ПОВЕРКИ :	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ :	ПРОВЕРЯЕМАЯ ОТМЕТКА :	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА :	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ ОБРАЗЦОВОЕ : ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ :
9.4.1 :	ВНЕШНИЙ ОСМОТР :	:	:	:
9.4.2 :	ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ :	:	:	УПУ-1М (УПУ-10) В1-12
9.4.3 :	ПРОВЕРКА ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ :	:	$\geq 10^{15} \Omega$	РЕЗИСТОР КВМ-10 $10^{12} \Omega \pm 10\%$
:	ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ :	:	:	:
9.4.4 :	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ НА ПОДДИА-	:	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ :	Р4078, :

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 18

НОМЕР ПУНКТА РАЗДЕЛА ПОВЕРКИ:	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ:	ПРОВЕРЯЕМАЯ ОТМЕТКА:	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА:	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ
			ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА:	
			ПАЗОНЕ $10^{-1}$ А:	Р4076,
			ПРОВЕРЯЮТСЯ ДЛЯ ПРОВЕРЯЕМЫХ ТОЧКИ $1,0 I_k$ :	Р4075,
			МЕТОК УКАЗАНЫ В ПАЗОНАХ:	Р4831,
			НА ОСТАЛЬНЫХ ПОДДИА-	ЕК1-6,
			ПАЗОНАХ:	В1-12
			ТОЧКИ $1,0 I_k$ :	
			$1,9 I_k$ :	
9.4.5	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ НА ВСЕХ		ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	В1-12

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 18

НОМЕР ПУНКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ
9.4.6	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ	НА ПОДДИАПАЗОНЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: $10^{-5}$ С; $1,0 Q_K$ ; ОСТАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ УКАЗАНЫ В ТАБЛ. 21	В1-12 ЕК1-6
				Р5079

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 18

НОМЕР ПУНКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ
		ОТМЕТКА		ОБРАЗЦОВОЕ
				ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ
		НЫХ ПОДДИАПАЗОНАХ -	ТАБЛ. 22	
		1,0; 1,9 Qк:		
9.4.7	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ, ПРОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ	НА ВСЕХ ПОДДИАПАЗОНАХ ПРОВЕДЕНИЯ ТОЧЕК	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	ЕК1-6, В7-34А, Р4831, Р4075, Р4076, Р4077

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 18

НОМЕР ПУНКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ
		ДИНАМИЧЕСКАЯ ПОДДИАПАЗОНА		Р4076
		ГДЕ ПРОВЕРЯЕТСЯ ТОЧКА		
		КА 1,0 R <sub>K</sub>		
9.4.8	ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЯ	НА ВСЕХ ПОДДИАПАЗОНАХ ПРОВЕРЯЕМЫХ ТОЧЕК	ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ	Р4043, Р4076, Р4078



ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 10

НОМЕР ПУНКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ	ОБРАЗЦОВОЕ	ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ
9.4.9	ПРОВЕРКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА	IV	$\pm 2(0,01U_x - 10) mV$ , ГДЕ $U_x$ - МАНТИССА ЧИСЛА БЕЗ УЧЕТА ЗАПЯТОЙ; 13 1/2 РАЗРЯДА СТАРШИХ ЧИСЕЛ	В1-12	В7-34А	
9.4.10	ПРОВЕРКА ПАРАЗИТНОГО ТОКА КОММУТАЦИОННОГО УСТРОЙСТВА	НА ПОДДИ-ПАЗОНЕ	НЕ БОЛЕЕ $5 \cdot 10^{-11}$ А $10^{-12}$ А			

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 18

НОМЕР ПУНКТА	НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСКАЕМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЛИ ПРЕДЕЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ПАРАМЕТРА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ
9.4.11	ПРОВЕРКА ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФУНКЦИЙ	ВОЛЬТМЕТРА		АНАЛИЗАТОР 814

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. ВМЕСТО УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 18 СРЕДСТВ ПОВЕРКИ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ДРУГИЕ АНАЛОГИЧНЫЕ МЕРЫ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ИЗМЕРЕНИЕ СООТВЕТСТВУЮЩИХ ПАРАМЕТРОВ С ТРЕБУЕМОЙ ТОЧНОСТЬЮ.

2. ОБРАЗЦОВЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПРОВЕРКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИСПРАВНЫ И ПОВЕРЕНЫ В ОРГАНАХ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИЛИ ВЕДОМСТВЕННОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ СООТВЕТСТВЕННО .

3. ОПЕРАЦИИ ПО ПП. 9.4.2, 9.4.3 ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ВЫПУСКЕ ВОЛЬТМЕТРОВ ИЗ РЕМОНТА .

ТАБЛИЦА 19

НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ	ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	РЕКОМЕНДУЕМОЕ СРЕДСТВО ПО- ВЕРКИ ( ТИП )	ПРИМЕЧАНИЕ
	ПРЕДЕЛЫ ИЗ- МЕРЕНИЯ	ПОГРЕШ- НОСТЬ, %	
1. ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ:			
ПРИБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ ВОЛЬТМЕТ- РОВ	0,01-10 V	0,005	B1-12
КАЛИБРАТОР БОЛЬШИХ СОПРОТИВ- ЛЕНИЙ И МАЛЫХ ТОКОВ	$10^{-12}$ - $10^{-10}$ А	2-1,5	EK1-6
МОСТ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА АВТОМА- ТИЧЕСКИЙ С ЦИФРОВЫМ ОТСЧЕТОМ	10PF- 0,1 MF	0,08%	P5079

НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ	ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	РЕКОМЕНДУЕМОЕ СРЕДСТВО ПО- ВЕРКИ ( ТИП )	ПРИМЕЧАНИЕ
ПРЕДЕЛЫ ИЗ- МЕРЕНИЯ	ПОГРЕШ- НОСТЬ, %		

ВОЛЬТМЕТР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЦИФ- РОВОЙ	$1\text{ мВ} - 10\text{ В}$	1	87-34А	
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^4, 10^5$ $10^6$	0,02	P4831	
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^5\Omega$	0,02	P4075	
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^6, 10^7\Omega$	0,02	P4076	
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^7, 10^8\Omega$	0,02	P4077	
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^8, 10^9\Omega$	0,02	P4078	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 19

НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ	ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	РЕКОМЕНДУЕМОЕ СРЕДСТВО ПОВЕРКИ ( ТИП )	ПРИМЕЧАНИЕ
ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ПОГРЕШНОСТЬ, %		
МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ	$10^9, 10^{10} \Omega$	0,1	P4043
2. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА			
ПОВЕРКИ :			
УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПРОБНАЯ УСТАНОВКА			
РЕЗИСТОР КВМ $10^{12} \Omega \pm 10\%$			
РЕЗИСТОР МЛТ ОЖО.467.180ТУ			
МЛТ-0,125-10K $\Omega \pm 10\%$			

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 19

НАИМЕНОВАНИЕ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ	ТРЕБУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ	РЕКОМЕНДУЕМОЕ	ПРИМЕЧАНИЕ
	ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВА	СРЕДСТВО ПОВЕРКИ	
		ПОВЕРКИ	
		ПОВЕРКИ	
	ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ	ПОГРЕШНОСТЬ, %	
МЛТ-0,125-100кΩ ± 10%	:	:	:
МЛТ-0,25-2кΩ ± 10%	:	:	:
АНАЛИЗАТОР ЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ КАНАЛА ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ:	:	:	814

9.2.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВЫХ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ ПРОВЕРКЕ ВОЛЬТМЕТРА ПО МЕТОДИКЕ НАСТОЯЩЕГО РАЗДЕЛА, УКАЗАНЫ В ТАБЛ. 19 .

9.3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ .

9.3.1. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ ДОЛЖНЫ СОБЛЮДАТЬСЯ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛОВИЯ :

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА , %	30-80 ;
АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ , КРА (mm Hg )	84-106(630-795);
НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ , V	220±4,4)
ЧАСТОТА ПИТАЮЩЕЙ СЕТИ , Hz	50±0,2)
ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ , ° C	20±5.

9.3.2. ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ, ОГОВОРЕННЫЕ В РАЗДЕЛАХ 6, 7, 8 НАСТОЯЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ .

9.4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .

9.4.1. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВНЕШНЕГО ОСМОТРА ДОЛЖНО БЫТЬ УСТАНОВЛЕНО СООТВЕТСТВИЕ ВОЛЬТМЕТРА СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ :

- 1) НАЛИЧИЕ В КОМПЛЕКТЕ ВОЛЬТМЕТРА ВХОДНЫХ КАБЕЛЕЙ ;
- 2) ОТСУТСТВИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ВЛИЯЮЩИХ НА ТОЧНОСТЬ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ;
- 3) НАЛИЧИЕ И ПРОЧНОСТЬ КРЕПЛЕНИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И КОММУТАЦИИ, ЧЕТКОСТЬ ФИКСАЦИИ ИХ ПОЛОЖЕНИЙ, НАЛИЧИЕ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ;
- 4) ЧИСТОТА РАЗ'ЕМОВ ; 5) ЧЕТКОСТЬ МАРКИРОВКИ ВОЛЬТМЕТРА .

9.4.2. ПРОВЕРКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ИЗОЛЯЦИИ .

ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОЧНОСТЬ ИЗОЛЯЦИИ ЦЕПЕЙ ПРОВЕРЯЙТЕ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

СОЕДИНИТЕ ВЫХОД УСТАНОВКИ УПУ-1М (УПУ-10) С КЛЕММАМИ ИЛИ



ГНЕЗДАМИ ПРОВЕРЯЕМОЙ ЦЕПИ , ПРИЧЕМ ПРИ ИСПЫТАНИИ СЕТОВОЙ ЦЕПИ КНОПКА СЕТЬ ДОЛЖНА БЫТЬ ВКЛЮЧЕНА) ПРИ ИСПЫТАНИЯХ ОСТАЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ - ВЫКЛЮЧЕНА ;

ПОДАЙТЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ , ВИД И ЗНАЧЕНИЕ КОТОРОГО ДЛЯ КАЖДОЙ ЦЕПИ УКАЗАНО В ТАБЛ.19А . ПОДАЧУ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПРОВЕДИТЕ , НАЧИНАЯ С НУЛЯ ИЛИ СО ЗНАЧЕНИЯ , НЕ ПРЕВЫШАЮЩЕГО РАБОЧЕЕ НАПРЯЖЕНИЕ ;

УВЕЛИЧИВАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЛАВНО ИЛИ РАВНОМЕРНО СТУПЕНЬМИ, НЕ ПРЕВЫШАЮЩИМИ 10% ОТ ЗНАЧЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЗА ВРЕМЯ 5-10 С ;

ВЫДЕРЖИТЕ ЦЕПЬ ПОД ИСПЫТАТЕЛЬНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ В ТЕЧЕНИЕ 1min ПОСЛЕ ЧЕГО НАПРЯЖЕНИЕ ПЛАВНО ИЛИ СТУПЕНЬМИ УМЕНЬШИТЕ ДО НУЛЯ. ВО ВРЕМЯ ПРОВЕРКИ НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ ПРОБОЯ И ПОВЕРХНОСТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗОЛЯЦИИ .

ТАБЛИЦА 19А

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЦЕПИ :	МАКСИМАЛЬНОЕ :	ВИД ИСПЫТА-	ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ
ВОЛЬТМЕТРА, ПОДЛЕ-	РАБОЧЕЕ НАП-	ТЕЛЬНОГО	НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ
ЖАЩИЕ ИСПЫТАНИЯМ :	РЯЖЕНИЕ , V :	НАПРЯЖЕНИЯ :	ПРОВЕРКЕ ЭЛЕКТРИ-
			ЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ В
			НОРМАЛЬНЫХ УСЛО-
			ВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ, V
1, МЕЖДУ СОЕДИНЕН-	242	ПЕРЕМЕННОЕ :	1500
НЫМИ ВМЕСТЕ ВХОД-			( СРЕДНЕЕ КВАД-
НЫМИ КОНТАКТАМИ :			РАТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕ-
СЕТОВОЙ ВИЛКИ И :			НИЕ )
КОРПУСОМ ВОЛЬТМЕТРА :			



## 9.4.3. ПРОВЕРКА ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ .

ПРОВЕРКУ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДЯТ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ :

1) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С РАЗДЕЛАМИ 6 , 8 ТО ;

ПРИБОР В1-12- В СООТВЕТСТВИИ С ЕГО ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ;

2) ПОДКЛЮЧИТЕ КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА ПРИБОР В1-12, УСТАНОВИВ ЕГО НА ПОДДИАПАЗОН 10 V ;

3) НАЖМИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ " U " ВОЛЬТМЕТРА И С ПОМОЩЬЮ КНОПОК " ← " И " → " ПОДДИАПАЗОНЫ УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 10 V ;

4) ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЕ 10V ОТ ПРИБОРА В1-12 ;

5) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ЗАПИШИТЕ ПОКАЗАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА  $U_1$  ;

6) ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА ЧЕРЕЗ РЕЗИСТОР  $R = 10^{12} \Omega$  НАПРЯЖЕНИЕ 0 V ОТ ПРИБОРА В1-12 ( ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ ПРИБОРА В1-12 - 10 V ), ЧЕРЕЗ 3-5 м/п НАЖМИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС ВОЛЬТМЕТРА ;

7) ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА ЧЕРЕЗ РЕЗИСТОР  $R = 10^{12} \Omega$  НАПРЯЖЕНИЕ 10 V ОТ ПРИБОРА В1-12 И ПО УСТАНОВЛЕНИИ ПОКАЗАНИЙ ВОЛЬТМЕТРА ( ЧЕРЕЗ 3 - 5 м/п ) ЗАПИШИТЕ ПОКАЗАНИЕ  $U_2$  .  
ЗНАЧЕНИЕ ВХОДНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ  $R_{ВХ}$ . ОПРЕДЕЛИТЕ ПО ФОРМУЛЕ :

$$R_{ВХ} = \frac{U_2}{U_1 - U_2} \cdot R \quad (9.1)$$

$R_{ВХ}$ . НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ МЕНЕЕ  $1 \cdot 10^{15} \Omega$  .

9.4.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРОВОДЯТ ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА И ИСТОЧНИКА ТОКА СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :


1) СОБЕРИТЕ СХЕМУ ИЗМЕРЕНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С РИС.7 ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-12}$  -  $10^{-10}$  А И С РИС. 8-ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-9}$  -  $10^{-4}$  А . НА ПОДДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-3}$  -  $10^{-1}$  А ПРИБОР В1-12 ПОДКЛЮЧАЮТ НЕПОСРЕДСТВЕННО КО ВХОДУ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА С ПОМОЩЬЮ КАБЕЛЯ 4.054.966. ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{-8}$  ,  $10^{-9}$  А ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ Р4078 (  $10^8$  ,  $10^9 \Omega$  ) , ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{-7}$  ,  $10^{-6}$  А — Р4076 ( 1 ,  $10 \text{ M}\Omega$  ) ; ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА  $10^{-5}$  А — Р4075 (  $100 \text{ k}\Omega$  ) ; ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНА  $10^{-4}$  А — Р4831 (  $10 \text{ k}\Omega$  ) , ПРИЧЕМ НАПРЯЖЕНИЕ, КОТОРОЕ НЕОБХОДИМО ПОДАТЬ ОТ ПРИБОРА В1-12 НА МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ , РАССЧИТЫВАЮТ ПО ФОРМУЛЕ :

$$U = I \cdot R \quad (9.2)$$



ГДЕ I — ЗНАЧЕНИЕ ТОКА В ПРОВЕРЯЕМОЙ ТОЧКЕ , А ;


R — ЗНАЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ КАТУШКИ ,  $\Omega$  ;

2) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С РАЗДЕЛАМИ 6 , 8 ТО .

3) ПРОВЕРЬТЕ РАБОТУ ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ "  " , ДЛЯ ЧЕГО :

НАЖМИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ " I " ;


УСТАНОВИТЕ С ПОМОЩЬЮ КНОПОК "  " И "  " ПОДДИАПАЗОНЫ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА  $10^{-4}$  А ;

НАЖМИТЕ КНОПКУ "  " , ПОСЛЕ ЧЕГО ДОЛЖЕН ВКЛЮЧИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-12}$  А ;

ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА ТОК  $9,999 \cdot 10^{-4}$  МА ОТ ПРИБОРА

ЕК1-6 ;

ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР, НАБЛЮДАЙТЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛИРУЙТЕ ПОДАВАННЫЙ ТОК ;

ОТКЛЮЧИТЕ КНОПКИ ИЗМЕР И "  " ;

4) НАЖМИТЕ КНОПКУ "  $\tau 10^0$  " , ДЛЯ ПРОВЕРЯЕМЫХ ТОЧЕК  $0,0020 \cdot 10^{-12}$  -  $0,1000 \cdot 10^{-12}$  А, НАЖМИТЕ КНОПКУ "  $\tau 10^1$  " ;

5) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР . ЕСЛИ УСТАНОВИВШЕЕСЯ ПОКАЗАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА БОЛЕЕ  $0,002 \cdot 10^{-12}$  А, НАЖМИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС .

ПО ОКОНЧАНИИ КОМПЕНСАЦИИ ПОДАЮТ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА КОНТРОЛИРУЕМЫЙ ТОК В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 20 .

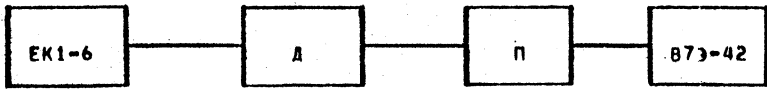
ТАБЛИЦА 20

ПОДДИАПАЗОН : ИЗМЕРЕНИЯ, А	ПРОВЕРЯЕМАЯ : ТОЧКА , А	ДОПУСТИМАЯ ПОГ- РЕШНОСТЬ , %	ДОПУСТИМАЯ ПОГРЕШ- НОСТЬ, ЕДИНИЦА ИМЛАДШЕГО РАЗРЯДА
$10^{-12}$	$0,1000 \cdot 10^{-12}$	4,9	$\pm 49$
	$1,0000 \cdot 10^{-12}$	4,0	$\pm 37$
	$1,9000 \cdot 10^{-12}$	4,0	$\pm 76$
$10^{-11}$	$1,0000 \cdot 10^{-11}$	4,0	$\pm 40$
	$1,9000 \cdot 10^{-11}$	4,0	$\pm 76$
$10^{-10}$	$1,0000 \cdot 10^{-10}$	2,5	$\pm 23$
	$1,9000 \cdot 10^{-10}$	2,5	$\pm 43$
$10^{-9}$	$1,0000 \cdot 10^{-9}$	1,5	$\pm 15$
	$1,9000 \cdot 10^{-9}$	1,5	$\pm 28$
$10^{-8}$	$1,0000 \cdot 10^{-8}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-8}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-7}$	$1,0000 \cdot 10^{-7}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-7}$	0,25	$\pm 47$

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 20

ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ, А	ПРОВЕРЯЕМАЯ ТОЧКА, А	ДОПУСТИМАЯ ПОГ- РЕШНОСТЬ, X	ДОПУСТИМАЯ ПОГРЕШ- НОСТЬ, ЕДИНИЦА МЛАДШЕГО РАЗРЯДА
$10^{-6}$	$1,0000 \cdot 10^{-6}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-6}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-5}$	$1,0000 \cdot 10^{-5}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-5}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-4}$	$1,0000 \cdot 10^{-4}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-4}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-3}$	$1,0000 \cdot 10^{-3}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-3}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-2}$	$1,0000 \cdot 10^{-2}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-2}$	0,25	$\pm 47$
$10^{-1}$	$1,0000 \cdot 10^{-1}$	0,25	$\pm 25$

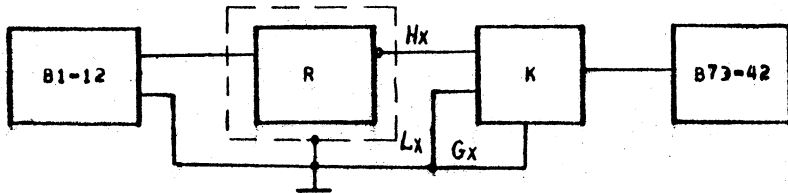
СХЕМА СТРУКТУРНАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ  
 ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{-12}$  -  $10^{-10}$  А



- ЕК1-6 - КАЛИБРАТОР БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЯ И МАЛЫХ ТОКОВ ;  
 Д - ДИФФЕРЕНЦИАТОР Д1( Д2 ) ПРИБОРА ЕК1 - 6 ;  
 П - ПЕРЕХОД 6.622.176 ПРИБОРА ЕК1 - 6 ;  
 В73-42- ПРОВЕРЯЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТР ;

Рис.7

СХЕМА СТРУКТУРНАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ  
 ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ДЛЯ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{-9} - 10^{-4}$  А



- В1-12 - ПРИБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ ВОЛЬТМЕТРОВ ;  
 R - МАГАЗИН СОПРОТИВЛЕНИЯ ;  
 К - КАБЕЛЬ 4,854,966 ;  
 В73-42 - ПРОВЕРЯЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТР .

Рис.8


РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ ЗНАЧЕНИЯ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 20 .






9.4.5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРОВОДЯТ ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА С ПОКАЗАНИЯМИ ОБРАЗЦОВОГО ПРИБОРА СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

1) СОБЕРИТЕ СХЕМУ ИЗМЕРЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С РИС ,9 ;

2) ВОЛЬТМЕТР И КИП ПОДГОТОВЬТЕ К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ;


3) ПРОВЕРЬТЕ РАБОТУ ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМЕ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫБОРА ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ ( "  " ), ДЛЯ ЧЕГО :


НАЖМИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ " U " ;

УСТАНОВИТЕ С ПОМОЩЬЮ КНОПОК "  " И "  " ПОДДИАПАЗОН ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 100 V , НАЖМИТЕ КНОПКУ "  " , ПОСЛЕ ЧЕГО ДОЛЖЕН ВКЛЮЧИТЬСЯ ПОДДИАПАЗОН 10<sup>-1</sup> V ;

ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЕ 100 V И ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР ;

НАБЛЮДАЙТЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛИРУЙТЕ ПОДАННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ;

ОТКЛЮЧИТЕ КНОПКИ ИЗМЕР И "  " ;

4) ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА НАПРЯЖЕНИЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 21, НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР. ПРИ ПРОВЕРКЕ ЗНАЧЕНИЯ МЕНЕЕ 1 V ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЫХОД "  0 ... 1 " ПРИБОРА В1 - 12 .

ЕСЛИ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В73-42 ДО ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ ОТ ПРИБОРА В1-12 НА ПОДДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЯ 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-1</sup> V БОЛЕЕ ± 2 ЕДИНИЦЫ МЛАДШЕГО РАЗРЯДА ПРИ НУЛЕВЫХ ПОКАЗАНИЯХ ПРИБОРА В1-12 , НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ КОМПЕНСАЦИЮ , НАЖИМАЯ КНОПКУ КОМПЕНС . ПРИ ЭТОМ , ЕСЛИ ЗНАЧЕНИЯ ПРОВЕРЯЕМЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ( ТАБЛ. 21 ) БОЛЕЕ 50 мV , РЕЗУЛЬТАТ СНИМАЮТ СРАЗУ ( ЧЕРЕЗ 1 - 2 С ) ПОСЛЕ

ПОДАЧИ НАПРЯЖЕНИЯ . ЗНАЧЕНИЕ  $0,010 \cdot 10^{-2}$  СНИМАЮТ ПОСЛЕ УСТАНОВ-  
ЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ЧЕРЕЗ 10-12 С .

СХЕМА СТРУКТУРНАЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСНОВНОЙ  
ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЯ



- В1-12 - ПРИБОР ДЛЯ ПОВЕРКИ ВОЛЬТМЕТРОВ ;  
К - КАБЕЛЬ 4,854,966 ;  
В73-42 - ПРОВЕРЯЕМАЯ ВОЛЬТМЕТР ,

Рис. 9

ТАБЛИЦА 21

ПОДДИАПАЗОН	ПРОВЕРЯЕМАЯ	ДОПУСТИМАЯ	ДОПУСТИМАЯ ПОГРЕШ-
ИЗМЕРЕНИЯ, V	ТОЧКА, V	ПОГРЕШНОСТЬ, X	НОСТЬ, ЕДИНИЦА
			МЛАДШЕГО РАЗРЯДА
$10^{-2}$	$0,100 \cdot 10^{-2}$	4,1	$\pm 4$
	$1,000 \cdot 10^{-2}$	0,5	$\pm 5$
	$1,900 \cdot 10^{-2}$	0,5	$\pm 10$
$10^{-1}$	$1,0000 \cdot 10^{-1}$	0,25	$\pm 25$
	$1,9000 \cdot 10^{-1}$	0,25	$\pm 50$
1	$1,0000 \cdot 10^0$	0,05	$\pm 5$
	$1,9000 \cdot 10^0$	0,05	$\pm 10$
10	$1,0000 \cdot 10^1$	0,05	$\pm 5$
	$1,9000 \cdot 10^1$	0,05	$\pm 10$
100	$1,0000 \cdot 10^2$	0,05	$\pm 5$
	$1,9000 \cdot 10^2$	0,05	$\pm 10$

9.4.6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗАРЯДА ПРОВОДЯТ ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА С ЗАРЯДОМ НА ОБРАЗЦОВОМ КОНДЕНСАТОРЕ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

1) ИЗМЕРЬТЕ ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА D1 ПРИБОРОМ ЕВ-4, ДЛЯ ЧЕГО ПОДСОЕДИНИТЕ ВХОДНОЙ КАБЕЛЬ ПРИБОРА ЕВ-4 К ВЫХОДУ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА И ОДНОМУ ИЗ ЕГО ГНЕЗД КОНТРОЛЬ - 12,9,7, 5,3 . ЗАТЕМ ПРОИЗВЕДИТЕ ИЗМЕРЕНИЯ . ПОСЛЕ КАЖДОГО ИЗМЕРЕНИЯ ИЗМЕНЯЙТЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ПОДДИАПАЗОН ПРИБОРА ЕК1-6 И ПЕ-

РЕКЛЮЧАЙТЕ ВХОДНОЙ КАБЕЛЬ ПРИБОРА ЕВ-4. НОМИНАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОНДЕНСАТОРОВ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ НОМЕРА ГНЕЗД КОНТРОЛЬ , И ПОЛОЖЕНИЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ПОДДИАПАЗОН ПРИБОРА ЕК1-6 ПРИВЕДЕНЫ НИЖЕ :

	ПОДДИАПАЗОН	НОМЕР КОНТАКТА
10 PF	$10^{-14}$ , $10^{-15}$ А	3
100 PF	$10^{-13}$ А	5
1000 PF	$10^{-12}$ А	7
0,01 MF	$10^{-11}$ А	9
0,1 MF	$10^{-10}$ А	12

2) СОБЕРИТЕ СХЕМУ ИЗМЕРЕНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С РИС.10. ОПРЕДЕЛИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ  $U$  , ПОДАВАЕМОЕ НА КОНДЕНСАТОР, ПО ФОРМУЛЕ :

$$U = \frac{Q}{C} , \quad ( 9,3 )$$

ГДЕ  $Q$  - ЗНАЧЕНИЕ ЗАРЯДА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 22 , С ;  
 $C$  - ИЗМЕРЕННАЯ ЕМКОСТЬ КОНДЕНСАТОРА ДИФФЕРЕНЦИАТОРА , F .

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ ИСПОЛЬЗУЙТЕ СЛЕДУЮЩИЕ КОНДЕНСАТОРЫ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА :

НА ПОДДИАПАЗОНЕ $10^{-12}$ С	- 10 PF ;
НА ПОДДИАПАЗОНЕ $10^{-11}$ С	- 10 PF ;
НА ПОДДИАПАЗОНЕ $10^{-10}$ С	- 100 PF ;
НА ПОДДИАПАЗОНЕ $10^{-9}$ С	- 1000 PF ;
НА ПОДДИАПАЗОНЕ $10^{-8}$ С	- 0,01 MF ;
НА ПОДДИАПАЗОНАХ $10^{-7}$ , $10^{-6}$ , $10^{-5}$ С	- 0,1 MF ;

3) НАЖМИТЕ КНОПКИ РОД РАБОТЫ " Q " , "  $\approx 10^0$  " . ПРОВЕРЯЕМЫЙ

ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЙТЕ С ПОМОЩЬЮ КНОПОК " ← " И " → " В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 22 . НА ПРИБОРЕ В1-12 ДЛЯ УСТАНОВЛЕННОГО ПОДДИАПАЗОНА И КОНТРОЛИРУЕМОЙ ТОЧКИ УСТАНОВЛИВАЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ , РАВНОЕ РАСЧИТАННОМУ ПО ФОРМУЛЕ ( 9.3 ) :

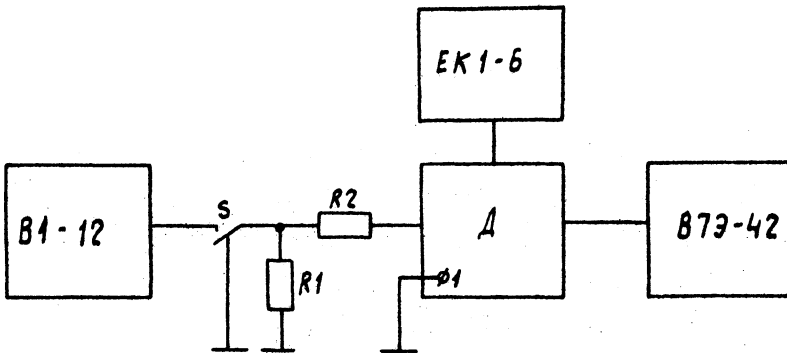
4) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , СНИМИТЕ ПОКАЗАНИЕ А1 , ОБУСЛОВЛЕННОЕ НАБРОСОМ ЗАРЯДА , ВКЛЮЧИТЕ ТУМБЛЕР В , СНИМИТЕ ПОКАЗАНИЕ А2 . ЗНАЧЕНИЕ ЗАРЯДА ОПРЕДЕЛИТЕ КАК РАЗНОСТЬ ПОКАЗАНИЯ А2-А1 С УЧЕТОМ ЗНАКА , НА ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{-12}$  ,  $10^{-11}$  С С ЦЕЛЬЮ БОЛЕЕ ДОСТОВЕРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ЗНАЧЕНИЕ ЗАРЯДА  $Q_{ИСТ.}$  ОПРЕДЕЛЯЙТЕ ПО ФОРМУЛЕ :

$$Q_{ИСТ.} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_i \quad (9.4)$$

ГДЕ  $A_i$  - ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ТЕКУЩЕГО ИЗМЕРЕНИЯ , ВЫЧИСЛЕННОЕ КАК РАЗНОСТЬ А2-А1 , С ;

$n$  - КОЛИЧЕСТВО НАБЛЮДАЕМЫХ ИЗМЕРЕНИЙ (  $n < 10$  ) .

Схема структурная определения  
основной погрешности измерения электрических зарядов



- В1-12 - прибор для проверки вольтметров;  
 S - тумблер ПТТ-1-1;  
 R1 - резистор МЛТ-0, 125-100 кΩ ±10 %;  
 R2 - резистор МЛТ-0, 125-10 кΩ ±10 %;  
 Д - дифференциатор Д1 от прибора ЕК1-6;  
 ЕК1-6 - калибратор больших сопротивлений и малых токов;  
 В73-42 - проверяемый вольтметр.

Рис. 10

ТАБЛИЦА 22

ПОДДИ- ПАЗОН ИЗ- МЕРЕНИЯ ,	ПРОВЕРЯЕМАЯ Точка,	ИСПОЛЬЗУ- ЕМЫЙ КОН- ДЕНСАТОР	НАПРЯЖЕ- НИЕ, ПОДА- ВЛЯЕМОЕ НА ТОР ОТ ПРИБОРА	ДОПУСТИ- МАЯ ПОГ- РЕШНОСТЬ,	ДОПУСТИ- МАЯ ПОГ- РЕШНОСТЬ, ЕДИНИЦА МЛАДШЕГО РАЗРЯДА
C	C	C <sub>0</sub>	КОНДЕНСА- ТОР ОТ	%	ЕДИНИЦА МЛАДШЕГО РАЗРЯДА
10 <sup>-12</sup>	1,000.10 <sup>-12</sup>	10PF	100mV	0,5	5
	1,900.10 <sup>-12</sup>	10PF	190mV	0,5	10
10 <sup>-11</sup>	1,000.10 <sup>-11</sup>	10PF	1 V	0,5	5
	1,900.10 <sup>-11</sup>	10PF	1,9 V	0,5	10
10 <sup>-10</sup>	1,000.10 <sup>-10</sup>	100PF	1 V	0,5	5
	1,900.10 <sup>-10</sup>	100PF	1,9 V	0,5	10
10 <sup>-9</sup>	1,000.10 <sup>-9</sup>	1000PF	1 V	0,25	3
	1,900.10 <sup>-9</sup>	1000PF	1,9 V	0,25	5
10 <sup>-8</sup>	1,000.10 <sup>-8</sup>	0,01MF	1 V	0,25	3
	1,900.10 <sup>-8</sup>	0,01MF	1,9 V	0,25	5
10 <sup>-7</sup>	1,000.10 <sup>-7</sup>	0,1MF	1 V	0,25	3
	1,900.10 <sup>-7</sup>	0,1MF	1,9 V	0,25	5
10 <sup>-6</sup>	1,000.10 <sup>-6</sup>	0,1MF	10 V	0,25	3
	1,900.10 <sup>-6</sup>	0,1MF	19 V	0,25	5
10 <sup>-5</sup>	1,000.10 <sup>-5</sup>	0,1MF	100 V	0,25	3

НА ПОДДИПАЗОНАХ 10<sup>-9</sup> - 10<sup>-5</sup> С ПОКАЗАНИЕ А1 КОМПЕНСИРУЮТЕ  
С ПОМОЩЬЮ КНОПКИ КОМПЕНС ( ЕСЛИ А1 БОЛЬШЕ ЕДИНИЦЫ МЛАДШЕГО



РАЗРЯДА ) И РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ ОПРЕДЕЛЯЮТ ДЛЯ  $n=1$ ;

5) ВОЛЬТМЕТР ПРОВЕРЬТЕ В ТОЧКАХ, УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 22;

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ ЗНАЧЕНИЙ, УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 22 .

9.4.7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДЯТ ДЛЯ ДВУХ РЕЖИМОВ :

РЕЖИМ 1 - РЕЖИМ ЗАДАННОГО ТОКА ЧЕРЕЗ ИЗМЕРЯЕМЫЙ ОБЪЕКТ ( П.9.4.7.1. ) ; РЕЖИМ 2 - РЕЖИМ ЗАДАННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ИЗМЕРЯЕМОМ ОБЪЕКТЕ ( П. 9.4.7.2 ) .

9.4.7.1. В РЕЖИМЕ 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРОВОДЯТ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^3 - 10^9 \Omega$  ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ ВОЛЬТМЕТРА , ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ ОБРАЗЦОВЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ, С ИХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМИ ЗНАЧЕНИЯМИ .

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРОВОДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

1) СОБЕРИТЕ СХЕМУ ИЗМЕРЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С РИС. 11.

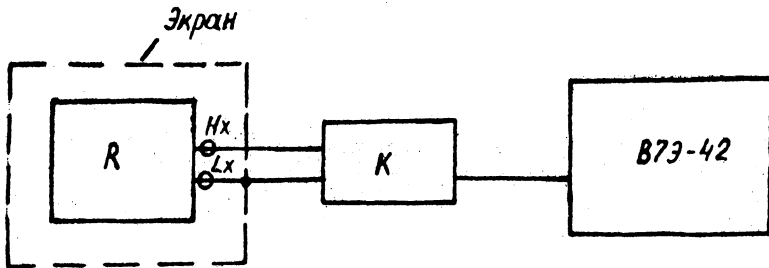
ПРИ ЭТОМ ОБРАЗЦОВЫЕ МЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ ДО  $10^7 \Omega$  ПОДСОЕДИНЯЮТ НЕПОСРЕДСТВЕННО КО ВХОДУ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА. ОБРАЗЦОВЫЕ МЕРЫ  $10^7$  ,  $10^8$  ,  $10^9 \Omega$  ПОМЕЩАЮТ В ЗАЩИТНЫЙ ЭКРАН .

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОВЕРЯЕМОГО ПОДДИАПАЗОНА УСТАНОВЛИВАЮТ НЕОБХОДИМУЮ ОБРАЗЦОВУЮ МЕРУ СОПРОТИВЛЕНИЯ ( В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 23 ) ;

2) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР И КИА К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ИХ ИНСТРУКЦИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ;

3) НАЖМИТЕ КНОПКУ РОД РАБОТЫ "R" И С ПОМОЩЬЮ КНОПОК " $\leftarrow$ " И " $\rightarrow$ " ПОДДИАПАЗОНЫ УСТАНОВИТЕ НЕОБХОДИМЫЙ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ . 23 ;

Схема структурная определения основной погрешности измерения электрического сопротивления на поддиапазонах  $10^3 - 10^9 \Omega$



R - образцовая мера сопротивления;

K - кабель из комплекта вольтметра 4.854.966;

В73-42 - проверяемый вольтметр.

Рис. II

4) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ОПРЕДЕЛИТЕ ОСНОВНУЮ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ В ТОЧКАХ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 23 .

9.4.7.2. В РЕЖИМЕ 2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРОВОДЯТ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{10} - 10^{18} \Omega$  ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА, ПОЛУЧЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОБРАЗЦОВОГО ТОКА, ЭКВИВАЛЕНТНОГО ТОКУ ЧЕРЕЗ ОБРАЗЦОВУЮ МЕРУ СОПРОТИВЛЕНИЯ, С ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫМ ЗНАЧЕНИЕМ СОПРОТИВЛЕНИЯ , ПРИВЕДЕННЫМ В ТАБЛ.24 ,

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРОВОДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

1) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР И КИИ К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ИХ ИНСТРУКЦИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ;

2) ПОДСОЕДИНИТЕ КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА "⊖" КАБЕЛЬ 4.854,966; ВОЛЬТМЕТР В7-34А ПОДКЛЮЧИТЕ К ГНЕЗДУ " U ИЗМЕР"(ИЛИ " 1000V ") И К ЗАЖИМУ " Lx " КАБЕЛЯ 4.854,966 .

СОЕДИНИТЕ КАБЕЛЕМ 4.854,576 ГНЕЗДА БЛОКИРОВКА НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА .

3) НАЖМИТЕ КНОПКУ " R", УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{15} \Omega$  , НАЖМИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО КНОПКИ "  $10^{-1}$  " , "  $10^0$  " , "  $10^1$  " , "  $10^2$  " , "  $10^3$  " И КОНТРОЛИРУЙТЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВОЛЬТМЕТРЕ В7-34А ;

4) ОПРЕДЕЛИТЕ ПОГРЕШНОСТЬ УСТАНОВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ПРОЦЕНТАХ ПО ФОРМУЛЕ :

$$\delta = \frac{U_x - U_0}{U_0} \cdot 100 , \quad (9.5)$$

ГДЕ  $U_x$  - ПОКАЗАНИЯ ОБРАЗЦОВОГО ВОЛЬТМЕТРА , V ;

$U_0$  - ЗНАЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (0,1; 1; 10 V).

ПОГРЕШНОСТЬ УСТАНОВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ 0,2 % ;

ИЗМЕРЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИ НАЖАТОЙ КНОПКЕ "  $10^2$  " ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ  $(100 \pm 10) V$  , ПРИ НАЖАТОЙ КНОПКЕ "  $10^3$  " -  $(450 \pm 100) V$  ;

5) ПОДСОЕДИНИТЕ КО ВХОДУ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА ПРИБОР ЕК1-6 ( РИС.7 ) ;

6) УСТАНОВИТЕ ПРОВЕРЯЕМЫЙ ПОДДИАПАЗОН И ВКЛЮЧИТЕ НЕОБХОДИМУЮ КНОПКУ " U ИЗМЕР " В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 1 . НА ПРИБОРЕ ЕК1-6 УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ПРОВЕРЯЕМОМУ ПОДДИАПАЗОНУ ТОК ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПОЛЯРНОСТИ ;

7) ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР, СНИМИТЕ УСТАНОВИВШЕЕСЯ ПОКАЗАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА . ОПРЕДЕЛИТЕ ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ НА ВСЕХ ПОДДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЯ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 24 .

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДОЛЖНА НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ, УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 24 .

8) ПРИ ПРОВЕРКЕ ПОДДИАПАЗОНОВ  $10^{16} - 10^{18} \Omega$  ВНАЧАЛЕ ОПРЕДЕЛИТЕ ПАРАЗИТНЫЙ ТОК , ДЛЯ ЧЕГО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПРОДЕЛАЙТЕ СЛЕДУЮЩИЕ ОПЕРАЦИИ ;

НАЖМИТЕ КНОПКИ 0, "  $10^0$  " , УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН  $10^{-12} C$  , НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР .

ЧЕРЕЗ 1 МИН. ПОСЛЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ СНИМИТЕ ПОКАЗАНИЕ  $A_1$  , А ЧЕРЕЗ 100 С ПОСЛЕ СНЯТИЯ ПОКАЗАНИЯ  $A_1$  , ПОКАЗАНИЕ  $A_2$  . ПАРАЗИТНЫЙ ТОК ОПРЕДЕЛИТЕ ПО ФОРМУЛЕ :

$$I_n = \frac{A_2 - A_1}{100} \cdot 10^{-15} \text{ А}$$


ВЫКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР ,

УСТАНОВИТЕ НА КАЛИБРАТОРЕ ЕК1-6  $I_0$  РАВНЫМ  $I_0 = I - I_n$  С УЧЕТОМ ЗНАКА  $I_n$  , ГДЕ  $I$  - ТОК В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 24 .

НАЖМИТЕ КНОПКИ R, U ИЗМЕР, ИЗМЕР И СНИМИТЕ УСТАНОВИВШЕЕСЯ ПОКАЗАНИЕ ПРИБОРА .

ВРЕМЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТАНОВИВШИХСЯ ПОКАЗАНИЯ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^{12}$  -  $10^{17} \Omega$  В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИЗМЕРЯЕМЫХ ЗНАЧЕНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ СОСТАВЛЯЕТ 1-100 С , НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{18} \Omega$  - 5-7 min. ИЗМЕРЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ ЗНАЧЕНИЙ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 24 .



ПРОВЕРКУ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :



ПОДСОЕДИНЯЮТ ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ КАМЕРУ 5.171.070 КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА "  " С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕХОДА 5.433.029. ПРИ ЭТОМ СОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ ПРОВОДНИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ БЛОКИРОВКА , " U ИЗМЕР " СОЕДИНЯЮТ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ГНЕЗДАМИ ВОЛЬТМЕТРА . УСТАНОВЛИВАЮТ В ИЗМЕРИТЕЛЬНУЮ КАМЕРУ МЕЖДУ ВХОДНЫМ КОНТАКТОМ И ЗАЖИМОМ " U ИЗМЕР " РЕЗИСТОР КВМ-1000 ГОМ .

УСТАНОВЛИВАЮТ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{12}$  ОМ И ДЛЯ ТРЕХ ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ 1,10,100 В ПРОИЗВОДЯТ ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ УСТАНОВЛЕННОГО РЕЗИСТОРА, КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ В ПРЕДЕЛАХ (  $1000 \pm 300$  ) ГОМ .

9.4.8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТОКОВ ПРОВОДЯТ ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ , СОЗДАВАЕМОГО ВОСПРОИЗВОДИМЫМ ТОКОМ НА ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ , СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ :

1) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР И ОБРАЗЦОВЫЕ МЕРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ



К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ИХ ИНСТРУКЦИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ . ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ КАЛИБРОВКИ ВОЛЬТМЕТРА СОЕДИНЯЮТ РОЗЕТКИ "  " И "  " КАБЕЛЕМ 4.854.973;

2) ПОДСОЕДИНИТЕ С ПОМОЩЬЮ КАБЕЛЕЙ 4.854.966 ОБРАЗЦОВУЮ МЕРУ СОПРОТИВЛЕНИЯ К РОЗЕТКАМ "  " И "  " , РАСПОЛОЖЕННЫМ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА ( РИС. 12А ) ;

3) УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО НА ВОЛЬТМЕТРЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $0,000,10^{-11}$  А, ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1 V, НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР, ЧЕРЕЗ 3-5 мін НАЖМИТЕ КНОПКУ КОМПЕНС . ЗАТЕМ УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $1,000,10^{-11}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ 1V, НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ПО УСТАНОВЛЕНИИ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ( ЧЕРЕЗ 3-5 мін ) ОПРЕДЕЛИТЕ РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ .

АНАЛОГИЧНО ПРОВЕДИТЕ ПРОВЕРКУ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $1,10^{-8}$  —  $1,10^{-5}$  А . ПРИ ЭТОМ ОБРАЗЦОВУЮ МЕРУ СОПРОТИВЛЕНИЯ, ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА И ПОДДИАПАЗОНА ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ПРОВЕРЯЕМОГО ВОЛЬТМЕТРА УСТАНАВЛИВАЙТЕ В СООТВЕТСТВИИ ТАБЛ. 25 .

ПРОВЕРКУ ПОДДИАПАЗОНА ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $10^{-10}$  А ПРОВОДЯТ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ . УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО НА ВОЛЬТМЕТРЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $1,000,10^{-10}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 1 V , НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ПО УСТАНОВЛЕНИИ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА ( ЧЕРЕЗ 3-5 мін ) ОПРЕДЕЛИТЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ U2 ;

ОТКЛЮЧИТЕ ОБА КАБЕЛЯ ОТ ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЫ И СОЕДИНИТЕ ИХ ТАК, ЧТОБЫ ОКАЗАЛИСЬ СОЕДИНЕННЫМИ РОЗЕТКИ "  " И "  " ВОЛЬТМЕТРА ;

ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ПО УСТАНОВЛЕНИИ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТ-

МЕТРА ОПРЕДЕЛИТЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ  $U_1$  .



ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $I_0$  ОПРЕДЕЛЯЮТ ПО ФОРМУЛЕ :

$$I_0 = \frac{U_1 \cdot U_2}{(U_1 - U_2) \cdot R_{обр.}} \quad (9,6)$$

ГДЕ  $R_{обр.} = 10^{10} \Omega$  - СОПРОТИВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВОЙ МЕРЫ .

ДОПУСТИМОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ТОКА  $I_0$  ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ  $\pm 2\%$  . АНАЛОГИЧНО ПРОВОДЯТ ПРОВЕРКУ НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-9}$  А , ПРИ ЭТОМ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА РАВЕН  $10$  В .

ПРОВЕРКУ ПОДДИАПАЗОНА ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $10^{-12}$  А ПРОВЕДИТЕ В ТОЧКЕ  $1,000 \cdot 10^{-12}$  А ПОСЛЕ ПРОВЕРКИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКА  $1,000 \cdot 10^{-11}$  А ДЛЯ ЧЕГО :

СОЕДИНИТЕ КАБЕЛЕМ 4.854.973 РОЗЕТКИ "   $I_0$  " И "  " ВОЛЬТМЕТРА ( РИС. 126 ) ;

УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ЗНАЧЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $0,000 \cdot 10^{-11}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ -  $10$  В И ПОСЛЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ( ЧЕРЕЗ 3-5 min ) УСТАНОВИТЕ НУЛЬ ВОЛЬТМЕТРА С ПОМОЩЬЮ КНОПКИ КОМПЕНС ;

УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ЗНАЧЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $1,000 \cdot 10^{-11}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ -  $10$  В . НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , ОПРЕДЕЛИТЕ РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ , ПРИ ЭТОМ ИЗМЕНЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ (  $10 \pm 3,3$  ) В . ОТКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР . УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА  $0,000 \cdot 10^{-12}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ  $1$  В , НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР И ПОСЛЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ПОКАЗАНИЯ ( ЧЕРЕЗ 3-5 min ) УСТАНОВИТЕ НУЛЬ ВОЛЬТМЕТРА С ПОМОЩЬЮ КНОПКИ КОМПЕНС , ЗАТЕМ УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ВОСПРОИЗВОДИМОГО ТОКА

$1,000,10^{-12}$  А , ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ - 1V И ОПРЕДЕЛИТЕ РЕЗУЛЬТАТ ИЗМЕРЕНИЯ . ИЗМЕРЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ДОЛЖНО НАХОДИТЬСЯ В ПРЕДЕЛАХ  $( 1 \pm 0,33 )$  V .

ОПРЕДЕЛИТЕ ОТНОШЕНИЕ ИЗМЕРЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ , КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ РАВНО  $10 \pm 0,05$  . РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ ЗНАЧЕНИЯ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ. 25.

ПРОВЕРКУ ОСНОВНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРОВОДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

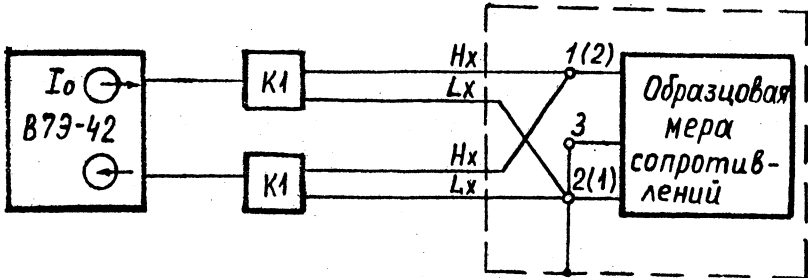
ПОДСОЕДИНИТЕ К ВЫХОДУ " ⊖ " С ПОМОЩЬЮ КАБЕЛЯ 4.854.966 ВОЛЬТМЕТР В7-34А. УСТАНОВИТЕ НА ПРОВЕРЯЕМОМ ВОЛЬТМЕТРЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ  $10^{-8}$  А , А НА ВОЛЬТМЕТР В7-34А - 10 V )

ЗНАЧЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИМЫХ НАПРЯЖЕНИЯ УСТАНОВЛИВАЙТЕ АНАЛОГИЧНО УСТАНОВЛЕННЫМ ВОСПРОИЗВОДИМЫХ ТОКОВ (П.8.4.4) В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 25А НА ПОДДИАПАЗОНЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ТОКА  $10,10^{-5}$  А.

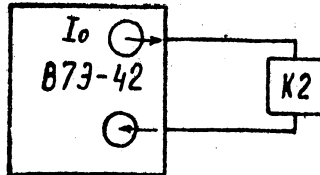
РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДОЛЖНЫ БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ ЗНАЧЕНИЙ , УКАЗАННЫХ В ТАБЛ.25А .



Схема структурная определения основной  
погрешности воспроизведения токов



а)



б)

B73-42 - проверяемый вольтметр;

K1 - кабель 4.854.966;

K2 - кабель 4.854.973;

Экран - в соответствии с приложением 6 2.728.025 TO

Рис. 12

ТАБЛИЦА 23

ПОДДИАПАЗОН: ИЗМЕРЕНИЯ, $\Omega$	ПОВЕРЯЕМАЯ ТОЧКА, $\Omega$	ОБРАЗЦОВАЯ МЕРА СОПРО- ТИВЛЕНИЯ	ДОПУСТИМАЯ ПОГРЕШ- НОСТЬ, %	ДОПУСТИМАЯ ПОГРЕШНОСТЬ, ЕДИНИЦА МЛАД- ШЕГО РАЗРЯДА
$10^3$	$0,1000 \cdot 10^3$	P4831	1,15	11
	$1,0000 \cdot 10^3$	P4831	0,25	25
	$1,9000 \cdot 10^3$	P4831	0,25	47
$10^4$	$1,0000 \cdot 10^4$	P4831	0,25	25
	$1,9000 \cdot 10^4$	P4831	0,25	47
$10^5$	$1,0000 \cdot 10^5$	P4831	0,25	25
	$1,9000 \cdot 10^5$	P4075,	0,25	47
		P4831		
$10^6$	$1,0000 \cdot 10^6$	P4075	0,25	25
	$1,9000 \cdot 10^6$	P4076,		
		P4075	0,25	47
$10^7$	$1,0000 \cdot 10^7$	P4076	0,25	25
	$1,9000 \cdot 10^7$	P4077,		
		P4076	0,25	47
$10^8$	$1,0000 \cdot 10^8$	P4077	0,5	50
	$1,9000 \cdot 10^8$	P4078	0,5	95
$10^9$	$1,000 \cdot 10^9$	P4078	2,5	25
	$1,900 \cdot 10^9$	P4043,		
		P4078	2,5	47

ТАБЛИЦА 24

ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ, $\Omega$	ПРОВЕРЯЕ- МАЯ ТОЧКА, $\Omega$	ОБРАЗЦОВЫЙ ТОК ОТ ПРИ- БОРА ЕК1-6, А	ИЗМЕРИ- ТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕ- НИЕ, В	ДОПУС- ТИМАЯ ПОГРЕШ- НОСТЬ, %	ДОПУСТИ- МАЯ ПОГ- РЕШНОСТЬ, % ЕДИНИЦА ИМЛАДШЕГО ПАЗРЯДА
$10^{10}$	$1,000 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{-9}$	10	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{10}$	$6,666 \cdot 10^{-10}$	10	5	$\pm 75$
$10^{11}$	$1,000 \cdot 10^{11}$	$1 \cdot 10^{-9}$	100	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{11}$	$6,666 \cdot 10^{-10}$	100	5	$\pm 75$
$10^{12}$	$1,000 \cdot 10^{12}$	$1 \cdot 10^{-10}$	100	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{12}$	$6,666 \cdot 10^{-11}$	100	5	$\pm 75$
$10^{13}$	$1,000 \cdot 10^{13}$	$1 \cdot 10^{-10}$	1000	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{13}$	$6,666 \cdot 10^{-11}$	1000	5	$\pm 75$
$10^{14}$	$1,000 \cdot 10^{14}$	$1 \cdot 10^{-11}$	1000	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{14}$	$6,666 \cdot 10^{-12}$	1000	5	$\pm 75$
$10^{15}$	$1,000 \cdot 10^{15}$	$1 \cdot 10^{-12}$	1000	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{15}$	$6,666 \cdot 10^{-13}$	1000	5	$\pm 75$
$10^{16}$	$1,000 \cdot 10^{16}$	$1 \cdot 10^{-13}$	1000	5	$\pm 50$
	$1,500 \cdot 10^{16}$	$6,666 \cdot 10^{-14}$	1000	5	$\pm 75$
$10^{17}$	$1,000 \cdot 10^{17}$	$1 \cdot 10^{-14}$	1000	15	$\pm 150$
$10^{18}$	$1,000 \cdot 10^{18}$	$1 \cdot 10^{-15}$	1000	105	$\pm 1050$

ТАБЛИЦА 25

ПОДДИАПА- : ПРОВЕРЯЕМАЯ : ИСПОЛЬЗУЕМАЯ : НАПРЯЖЕНИЕ, : ДОПУСТИМАЯ : ДОПУСТИМАЯ ПОГ-  
 ЗОН ВОСП- : ТОЧКА, : ОБРАЗЦОВАЯ : КОНТРОЛИРУ- : ПОГРЕШНОСТЬ, : РЕШНОСТЬ ,  
 РОИЗВЕДЕ- : А : МЕРА СОПРО- : ЕМОЕ ВОЛЬТ- : % : В ЕДИНИЦАХ  
 НИЯ ТО- : : ТИВЛЕНИЯ : МЕТРОМ : : МЛАДШЕГО  
 КОВ , А : : : 873-42 , V : : РАЗРЯДА

$10^{-11}$	: $1,000 \cdot 10^{-11}$	: P4043( $10^{10} \Omega$ )	: $0,0990 \cdot 10^0$	: 2,5	: 25
$10^{-10}$	: $1,000 \cdot 10^{-10}$	: P4043( $10^{10} \Omega$ )	: U1, U2*	: 2,5	: РАСЧЕТНОЕ
$10^{-9}$	: $1,000 \cdot 10^{-9}$	: P4043( $10^{10} \Omega$ )	: U1, U2*	: 1,5	: "
$10^{-8}$	: $1,000 \cdot 10^{-8}$	: P4078( $10^8 \Omega$ )	: $0,5000 \cdot 10^0$	: 0,25	: 12
$10^{-7}$	: $1,000 \cdot 10^{-7}$	: P4078( $10^8 \Omega$ )	: $0,5000 \cdot 10^1$	: 0,25	: 12
$10^{-6}$	: $1,000 \cdot 10^{-6}$	: P4076( $10^6 \Omega$ )	: $0,5000 \cdot 10^0$	: 0,25	: 12
$10^{-5}$	: $1,000 \cdot 10^{-5}$	: P4076( $10^6 \Omega$ )	: $0,5000 \cdot 10^1$	: 0,25	: 12

\* ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДИМЫХ ТОКОВ  $10^{-9}$ ,  $10^{-10}$  А

ОПРЕДЕЛЯЮТ ИЗ ФОРМУЛЫ ( 9.6 ) .

ТАБЛИЦА 25А

-----

ПОДДИАПАЗОН : ПРОВЕРЯ- : ДОПУСТИ- : НАПРЯЖЕНИЕ , : ДОПУСТИМАЯ  
 ПРОИЗВЕДЕ- : ЕМАЯ : МАЯ ПОГ- : КОНТРОЛИРУЕ- : ПОГРЕШНОСТЬ,  
 НИЯ НАПРЯЖЕ- : ТОЧКА , : РЕШНОСТЬ, : МОЕ ВОЛЬТМЕТ- : ЕДИНИЦА МЛАД-  
 ЖЕНИЯ , V : V : V : РОМ В7-28, V : ШЕГО РАЗРЯДА


-----

$10(10^{-5} \text{ A})$	0,005	:	0,0100	:	00,0050	:	100
	0,1	:	0,0102	:	00,1000	:	102
	0,5	:	0,0110	:	00,5000	:	110
	1	:	0,0120	:	01,0000	:	120
	5	:	0,0200	:	05,0000	:	200
	10	:	0,0300	:	10,0000	:	300

-----

## 9.4.9. ПРОВЕРКА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА .

ПРОВЕРКУ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ПРОВОДЯТ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ НА ПОДДИАПАЗОНЕ 1 V В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ :

1) ПОДКЛЮЧИТЕ КО ВХОДУ ВОЛЬТМЕТРА ПРИБОР В1-12, А К ГНЕЗДУ "  АНАЛОГОВЫЙ 1:1 " И "  $\perp$  " РЕЗИСТОР МЛТ 2 К $\Omega$  И ПРИБОР В7-34А ;

2) ПОДГОТОВЬТЕ ВОЛЬТМЕТР К РАБОТЕ В СООТВЕТСТВИИ С РАЗДЕЛАМИ 6,8ТОД КИА - В СООТВЕТСТВИИ С ИХ ИНСТРУКЦИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ;


3) ПОДАЙТЕ НА ВХОД ВОЛЬТМЕТРА НАПЯЖЕНИЕ  $\pm 1$  V ОТ ПРИБОРА В1-12 ;

4) СНИМИТЕ ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРА В7-34 А. ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛА НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ  $\delta$  Вых. ОТНОСИТЕЛЬНО ПОКАЗАНИЯ ЦИФРОВОГО ТАБЛО В ПРОЦЕНТАХ ОПРЕДЕЛИТЕ ПО ФОРМУЛЕ :

$$\delta \text{ Вых.} = \frac{5U_m - U_a}{U_a} \cdot 100, \quad (9.7)$$

ГДЕ  $U_m$  - ПОКАЗАНИЕ НА ЦИФРОВОМ ТАБЛО , V ;

$U_a$  - ЗНАЧЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ , ИЗМЕРЕННОЕ ПРИБОРОМ В7-34А , V ;

5) ПОДКЛЮЧАЙТЕ ПРИБОР В7-34А К ГНЕЗДУ "  АНАЛОГОВЫЙ 1:1 " И "  $\perp$  " ВОЛЬТМЕТРА . ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВОДИТЕ БЕЗ НАГРУЗОЧНОГО РЕЗИСТОРА R . ПОВТОРИТЕ ОПЕРАЦИИ, УКАЗАННЫЕ В П.4.9.(3). ПОГРЕШНОСТЬ  $\delta$  Вых. В ПРОЦЕНТАХ ОПРЕДЕЛИТЕ ПО ФОРМУЛЕ :

$$\delta \text{ Вых.} = \frac{U_m - 2U_a}{2U_a} \cdot 100 \quad (9.8)$$

ПОГРЕШНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛА НА АНАЛОГОВОМ ВЫХОДЕ В МИЛЛИВОЛЬТАХ ОТНОСИТЕЛЬНО ПОКАЗАНИЯ ЦИФРОВОГО ТАБЛО ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ  $\pm (0,01 U_x + 10)$ , ГДЕ  $U_x$  - ПОКАЗАНИЯ ЦИФРОВОГО ТАБЛО ( МАНТИССА ЧИСЛА БЕЗ УЧЕТА ЗАПЯТОЙ ) .

9.4.10. ПРОВЕРКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФУНКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗАТОРА 814 .

9.4.10.1. СОБЕРИТЕ СХЕМУ ИЗМЕРЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С РИС.13.

9.4.10.2. ПОДГОТОВЬТЕ АНАЛИЗАТОР К РАБОТЕ СОГЛАСНО ИНСТРУКЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ :

УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ "ДУ" В ВЕРХНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ КОМПАР, ЧЕТН, "  $\tau_3 \mu S$  ", "0И", "30" В НИЖНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ ;

УСТАНОВИТЕ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ В ПОЛОЖЕНИЕ "ДУ", ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА - В НИЖНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АДРЕС НА ПРИЕМ- "6", НА ПЕРЕДАЧУ - "V" (ПЕРВЫЙ И ЧЕТВЕРТЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ- В ПОЛОЖЕНИЕ " 0 " ).

9.4.10.3. ПРОВЕРЬТЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ФУНКЦИИ СП1, ДМ1. ЗАПИШИТЕ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА В СООТВЕТСТВИИ С ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НА НЕГО И ТАБЛ.26 СЛЕДУЮЩУЮ ПРОГРАММУ:

СТРОКА	ЛД7-ЛД0	НАЛИЧИЕ УП	ПРИМЕЧАНИЕ
0	00110000	УП	МАП (АДРЕС 0)
1	00110001	УП	МАП (АДРЕС 1)
2	00110010	УП	МАП (АДРЕС 2)
3	00110011	УП	МАП (АДРЕС 3)
4	00110100	УП	МАП (АДРЕС 4)
5	00110101	УП	МАП (АДРЕС 5)
6	00110111	УП	МАП (АДРЕС 7)
7	00111000	УП	МАП (АДРЕС 8)

8	00111001	УП	МАП (АДРЕС 9)
9	00111010	УП	МАП (АДРЕС 10)
10	00111011	УП	МАП (АДРЕС 11)
11	00111111	УП	НПМ (НЕ ПРИНИМАТЬ)
12	00110110	УП	МАП (АДРЕС 6)
13	00111111	УП	НПМ (НЕ ПРИНИМАТЬ)
14	00110110	УП	МАП (АДРЕС 6)
15	00010001	УП	ЭПМ
16	00000001	УП	ПНМ
17	00111111	УП	НПМ (НЕ ПРИНИМАТЬ)
18	00110110	УП	МАП (АДРЕС 6)

УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ ВОЛЬТМЕТРА В НИЖНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПЕРЕДАЧА", ВЫДАЙТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ ЗАПИСАННУЮ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА ПРОГРАММУ В ВОЛЬТМЕТР, НАЧИНАЯ СО СТРОКИ НУЛЬ, ВКЛЮЧИВ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ТУМБЛЕР ДУ НА АНАЛИЗАТОРЕ, ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ДВЕНАДЦАТОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ВКЛЮЧАЕТСЯ В РЕЖИМ "ДУ", НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ГОРИТ ДУ.

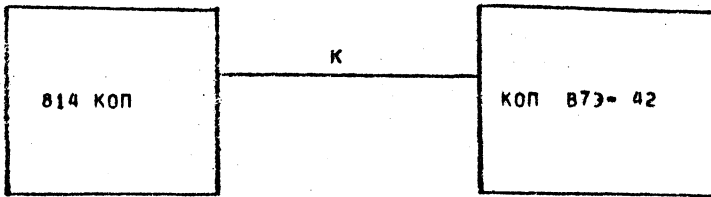
УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ ВОЛЬТМЕТРА В ПОЛОЖЕНИЕ "РУ", НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ДУ ПОГАСЛО.

УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ В ПОЛОЖЕНИЕ "ДУ", ПРОДОЛЖИТЕ ВЫДАЧУ ИНФОРМАЦИИ С АНАЛИЗАТОРА В РЕЖИМЕ "РУЧ". ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ЧЕТЫРНАДЦАТОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ВКЛЮЧИТЬСЯ В РЕЖИМ "ДУ", ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПЯТНАДЦАТОЙ СТРОКИ УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ В ПОЛОЖЕНИЕ "РУ", НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ВОЛЬТМЕТРА ГОРИТ ДУ.

УСТАНОВИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ РУ-ДУ В ПОЛОЖЕНИЕ "ДУ", ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ШЕСТНАДЦАТОЙ СТРОКИ ПОДСВЕТКА ДУ НА ИНДИКАТОР-



СХЕМА СТРУКТУРНАЯ ПРОВЕРКИ ИНТЕРФЕЙСНЫХ  
ФУНКЦИЙ



814 - АНАЛИЗАТОР ЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ КАНАЛА ОБЩЕГО  
ПОЛЬЗОВАНИЯ 814;

К - КАБЕЛЬ ,ВХОДЯЩИЙ В КОМПЛЕКТ АНАЛИЗАТОРА;

В73-42 - ПРОВЕРЯЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТР.

НОМ ТАБЛО ДОЛЖНА ПОГАСНУТЬ, ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ВОСЕМНАДЦАТОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ПЕРЕЙТИ В РЕЖИМ "ДУ".

ПРИМЕЧАНИЕ. ВКЛЮЧЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ ПРМ (ПРД) ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРИ ПРИЕМЕ (ВЫДАЧЕ) ПЕРВОГО БИТА ИНФОРМАЦИИ И СНЯТИИ УП ( УПРАВЛЕНИЕ ).

9.4.10.4. ПРОВЕРЬТЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ФУНКЦИИ СБ1, ЗП1, ПЕРЕВЕДИТЕ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ РАБОТЫ ОТ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ (УСТАНОВИТЕ ТУМБЛЕР ДУ, РАСПОЛОЖЕННЫЙ НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ АНАЛИЗАТОРА ,В НИЖНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ,А ЗАТЕМ ВЕРНИТЕ В ВЕРХНЕЕ).

УСТАНОВИТЕ ВОЛЬТМЕТР НА ИЗМЕРЕНИЕ НА ПОДДИАПАЗОНЕ 0,1V.

ЗАПИШИТЕ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.26 СЛЕДУЮЩУЮ ПРОГРАММУ:

СТРОКА	ЛД7-ЛД0	НАЛИЧИЕ УП	ПРИМЕЧАНИЕ
0	00111111	УП	НПМ (НЕ ПРИНИМАТЬ)
1	00010100	УП	СБУ
2	00110110	УП	МАП ( АДРЕС 6 )
3	00000100	УП	СБ0
4	01010110	-	V РАЗОВМЯ
5	01010111	-	W ЗАПУСК
6	00100001	-	1 ( КОНЕЦ СТРОКИ )
7	00001000	УП	ЗАП
8	00001000	УП	ЗАП
9	00001000	УП	ЗАП
10	00001000	УП	ЗАП

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПЕРЕДАЧА".

ВЫДАЙТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ ЗАПИСАННУЮ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА ПРОГРАММУ В ВОЛЬТМЕТР ,НАЧИНАЯ СО СТРОКИ "НУЛЬ".

ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПЕРВОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН УСТАНОВИТЬСЯ В ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ :ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-8}$  А, ЗАПУСК ВНУТРЕННИЙ.

ВКЛЮЧИТЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 0,1 V.

ПРОДОЛЖИТЕ ВЫДАЧУ ИНФОРМАЦИИ С АНАЛИЗАТОРА В ВОЛЬТМЕТР ВТОРОЙ СТРОКИ. ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ВТОРОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ВКЛЮЧИТЬСЯ В РЕЖИМ "ДУ" , ТРЕТЬЕЙ СТРОКИ-ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ, ШЕСТОЙ СТРОКИ - ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАПРОГРАММИРОВАН В РЕЖИМ РАБОТЫ С ЗАПУСКОМ ВНЕШНИМ.

ПРИМЕЧАНИЕ. ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ 7,8,9,10 СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ВЗЯТИЕ ОТСЧЕТА.

9.4.10.5. ПРОВЕРЬТЕ ИНТЕРФЕЙСНУЮ ФУНКЦИЮ ЗI,ЗАПИШИТЕ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.26 СЛЕДУЮЩУЮ ПРОГРАММУ:

СТРОКА	ЛД7-ЛД0	НАЛИЧИЕ УП	ПРИМЕЧАНИЕ
0	00011000	УП	ОПО
1	01010110	УП	МАИ ( АДРЕС V )
2	00011001	УП	ЗПО

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПЕРЕДАЧА".

ВЫДАЙТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ ЗАПИСАННУЮ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА ПРОГРАММУ В ВОЛЬТМЕТР, НАЧИНАЯ СО СТРОКИ "НУЛЬ". ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПЕРВОЙ СТРОКИ, ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПРИЕМ, КОД СОСТОЯНИЯ ,ПОСТУПАЮЩИЙ С ВОЛЬТМЕТРА, ДОЛЖЕН БЫТЬ 13g .ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПЕРЕДАЧА" И ВЫДАЙТЕ В ВОЛЬТМЕТР ИНФОРМАЦИЮ ВТОРОЙ СТРОКИ . ВКЛЮЧИТЕ И ВЫКЛЮЧИТЕ НА АНАЛИЗАТОРЕ "ОИ".

9.4.10.6. ПРОВЕРЬТЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ФУНКЦИИ П4,СП1,ЗАПИШИТЕ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.26 СЛЕДУЮЩУЮ ПРОГРАММУ:

СТРОКА	ЛД7-ЛД0	НАЛИЧИЕ УП	ПРИМЕЧАНИЕ
0	00010100	УП	СБУ
1	00110110	УП	МАП (АДРЕС 6)
2	01010110	-	V ВКЛЮЧИТЬ
3	01000111	-	G R
4	00100001	-	I
5	01000011	УП	С ВКЛЮЧЕНИЕ
6	00110010	-	2 ПОДДИАПАЗОНА
7	00110101	-	$5 \cdot 10^3$
8	00100001	-	I
9	01010110	УП	V ВКЛЮЧИТЬ
10	01001010	-	J $10^0$
11	00100001	-	I
12	01010110	-	V ВКЛЮЧИТЬ
13	01001011	УП	K $10^1$
14	00100001	-	I
15	01010110	-	V ВКЛЮЧИТЬ
16	01001100	-	L $10^2$
17	0100001	УП	I
18	01010110	-	V ВКЛЮЧИТЬ
19	01011001	-	у $10^3$
20	00100001	-	I
21	00010100	УП	СБУ

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПЕРЕДАЧА",

ВЫДАЙТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ ЗАПИСАННУЮ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА ПРОГРАММУ В ВОЛЬТМЕТР, НАЧИНАЯ СО СТРОКИ "НУЛЬ". ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ, ЧТО КОНТ-

РОЛИРУЕТСЯ ПОДСВЕТКОЙ СООТВЕТСТВУЮЩИХ КНОПОК НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА.

9.4.10.7. ПРОВЕРЬТЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ФУНКЦИИ И5,СИ1.ЗАПРОГРАММИРУЙТЕ ВОЛЬТМЕТР, ИСПОЛЬЗУЯ АНАЛИЗАТОР, НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ: ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ПРЕДЕЛЕ 1V МНОГОКРАТНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ С ВЫВОДОМ ДАННЫХ, ВНУТРЕННИЙ ЗАПУСК.

ЗАПИШИТЕ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.26 СЛЕДУЮЩУЮ ПРОГРАММУ:

СТРОКА	ЛД7-ЛД0	НАЛИЧИЕ УП	ПРИМЕЧАНИЕ
0	00010100	УП	СБУ
1	00110110	УП	МАП ( АДРЕС 6 )
2	01011000	-	X ПЕРИОДИЧЕСКИЙ
3	01010111	-	W ЗАПУСК
4	00100001	-	I
5	01010110	-	V ВКЛЮЧИТЬ КНОПКУ
6	01001111	-	0 ИЗМЕРЕНИЕ
7	00100001	-	I
8	01010110	УП	МАИ ( АДРЕС V )

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "КОНТРОЛЛЕР".

ВЫДАЙТЕ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ ЗАПИСАННУЮ В ПАМЯТЬ АНАЛИЗАТОРА ПРОГРАММУ В ВОЛЬТМЕТР, НАЧИНАЯ СО СТРОКИ "НУЛЬ". ПОСЛЕ ИНФОРМАЦИИ ЧЕТВЕРТОЙ СТРОКИ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАПРОГРАММИРОВАН НА ВЫШЕУКАЗАННЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ. ПОСЛЕ ВЫДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПЯТОЙ СТРОКИ АНАЛИЗАТОР АВТОМАТИЧЕСКИ ПЕРЕХОДИТ НА ПРИЕМ, А ВОЛЬТМЕТР ПЕРЕХОДИТ В РЕЖИМ ВЫДАЧИ ДАННЫХ. ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ВЫДАВАТЬ ИНФОРМАЦИЮ НА АНАЛИЗАТОР В СООТВЕТСТВИИ СО СВОИМ РЕЖИМОМ РАБОТЫ В ФОРМАТЕ СОГЛАСНО ТАБЛ.26.

9.4.10.8. ПРОВЕРКА РЕЖИМА "ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА", ПЕРЕВЕДИТЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА, РАСПОЛОЖЕННЫЙ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ ВОЛЬТМЕТРА, В ВЕРХНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ.

ПЕРЕВЕДИТЕ АНАЛИЗАТОР В РЕЖИМ "ПРИЕМ", "БЫСТРО". НАЖМИТЕ КНОПКИ "СБРОС", "ПУСК" АНАЛИЗАТОРА. ПОСЛЕ КАЖДОГО ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТМЕТР ДОЛЖЕН ВЫДАВАТЬ ИНФОРМАЦИЮ В ФОРМАТЕ СОГЛАСНО ТАБЛИЦЕ 26.

9.4.11. ПРОВЕРКА УСТРОЙСТВА КОММУТАЦИОННОГО 5.280.332(УК). ПОДСОЕДИНИТЕ УК К ВОЛЬТМЕТРУ. НАЖМИТЕ КНОПКУ I, УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН  $10^{-12}$  А.

ПОДАЙТЕ НА КОНТАКТЫ 6-21 РОЗЕТКИ X18 СОГЛАСНО 5.280.332 ЭС УРОВЕНЬ ЛОГИЧЕСКОГО НУЛЯ, ВКЛЮЧАЯ ВСЕ КАНАЛЫ УК ПООЧЕРЕДНО. НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР.

ПО ИНДИКАТОРНОМУ ТАБЛО СНИМИТЕ ПОКАЗАНИЕ ПАРАЗИТНОГО ТОКА ВСЕХ КАНАЛОВ УК. ПАРАЗИТНЫЙ ТОК КАЖДОГО ИЗ ВКЛЮЧЕННЫХ КАНАЛОВ НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ  $5 \cdot 10^{-14}$  А.

9.4.12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ ОФОРМЛЯЮТ ПУТЕМ ЗАПИСИ ИЛИ ОТМЕТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ В ПОРЯДКЕ, УСТАНОВЛЕННОМ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБОЙ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЙ ПОВЕРКУ. ВОЛЬТМЕТРЫ, НЕ ПРОШЕДШИЕ ПОВЕРКУ (ИМЕЮЩИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ), ЗАПРЕЩАЮТСЯ К ВЫПУСКУ В ОБРАЩЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЮ.

Таблица 26

			$\delta_7$	0	0	0	0	1	1	1	1
			$\delta_6$	0	0	1	1	0	0	1	1
			$\delta_5$	0	1	0	1	0	1	0	1
$\delta_4$	$\delta_3$	$\delta_2$	$\delta_1$	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0			пр	0		р	ю	п
0	0	0	1	пнм	зпм	!	1	а	q	а	я
0	0	1	0			"	2	в	r	б	р
0	0	1	1	кт		#	3	с	s	ц	с
0	1	0	0	сба	сбу	х	4	d	т	д	т
0	1	0	1	кпр	дпр	%	5	e	u	e	у
0	1	1	0			&	6	f	v	ф	ж
0	1	1	1			v	7	g	w	г	в
1	0	0	0	зап	опо	(	8	h	x	x	ь
1	0	0	1		зпо	)	9	z	y	и	ы
1	0	1	0	пф		*	:	s	z	й	з
1	0	1	1			+	;	k	l	к	ш
1	1	0	0			,	<	l	\	л	э
1	1	0	1	вк		-	=	m	j	м	щ
1	1	1	0			.	>	n	л	н	ч
1	1	1	1			/	?	o	нпа	o	зб

## 10. К О Н С Т Р У К Ц И Я

10.1. КОНСТРУКТИВНО ВОЛЬТМЕТР ВЫПОЛНЕН В УНИФИЦИРОВАННОМ КОРПУСЕ " НАДЕЛ-75А " С ГАБАРИТНЫМИ РАЗМЕРАМИ 488\*475\*133 мм . СОСТОИТ ИЗ ПЕРЕДНЕЙ И ЗАДНЕЙ ПАНЕЛЕЙ , ДВУХ БОКОВЫХ КРОНШТЕЙНОВ , НИЖНЕЙ И ВЕРХНЕЙ КРЫШЕК . ВНУТРИ ВОЛЬТМЕТРА РАСПОЛОЖЕНА ОБ'ЕДИНИТЕЛЬНАЯ ПЛАТА , НА КОТОРОЙ РАСПОЛОЖЕНЫ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ ( ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ 90\*200 мм ) АНАЛОГОВОЙ И ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ . АНАЛОГОВАЯ ЧАСТЬ ВОЛЬТМЕТРА ЭКРАНИРОВАНА ОТ ЦИФРОВОЙ ЭКРАНАМИ . СОЕДИНЕНИЕ КАЖДОЙ ПЛАТЫ С ОБ'ЕДИНИТЕЛЬНОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЧЕРЕЗ РАЗ'ЕМЫ ТИПА СМР14 . ПЛАТЫ ПИТАНИЯ РАСПОЛОЖЕНЫ БЛИЖЕ К ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ И ТРАНСФОРМАТОРУ СИЛОВОМУ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ НАВОДОК . ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ ТРАНСФОРМАТОРА С СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ПЛАТОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ЖГУТАМИ .

НА ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ РАСПОЛОЖЕНЫ :

ИНДИКАТОРНОЕ ТАБЛО ;

КНОПКА ВКЛЮЧЕНИЯ СЕТИ ;

КНОПКИ УПРАВЛЕНИЯ С ИНДИКАТОРАМИ ВКЛЮЧЕНИЯ .

В КАЧЕСТВЕ КНОПОК УПРАВЛЕНИЯ В ВОЛЬТМЕТРЕ ИСПОЛЬЗОВАНЫ МЕМБРАННЫЕ КНОПКИ , ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ИЗБЕЖАТЬ ОБ'ЕМНОГО МОНТАЖА .

НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ РАСПОЛОЖЕНЫ :


СЕТЕВАЯ ВИЛКА ;


РОЗЕТКА КОП И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АДРЕС ;

РОЗЕТКИ "  " И "  I<sub>0</sub> " ;

ГНЕЗДА БЛОКИРОВКА ;

ГНЕЗДА " U ИЗМЕР " , " 1000 V " ;

ГНЕЗДА "  " , " 1:1 " , " 1:10 " , ОБ'ЕДИНЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕ-

НИЕМ "  -АНАЛОГОВЫЙ " ;



ЗАЖИМ ЗАЩИТНОГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ



БЛОК ВХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ (БВИ), КОНСТРУКТИВНО ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЯ БЛОК КОММУТАЦИИ И УСТАНОВЛЕННУЮ В НЕМ ПЛАТУ ПЕРВИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ . БЛОК КОММУТАЦИИ СОСТОИТ ИЗ КОРПУСА , ВХОДНОГО РАЗ'ЕМА , ВОСЬМИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЛЕ И ДВУХ КРЫШЕК , ВЫПОЛНЯЮЩИХ РОЛЬ ЭКРАНОВ .

ВХОДНОЙ РАЗ'ЕМ ТРИАКСИАЛЬНОГО ТИПА, В КОТОРОМ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВНОГО ИЗОЛЯТОРА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ЛЕЯКОСАФИР .

РЕЛЕ РАССОСРЕДОТОЧЕННОГО ТИПА, ОДИН КОНТАКТ КОТОРОГО, НЕПОДВИЖНЫЙ , УСТАНОВЛЕН НА СТОЙКЕ , ЗАКРЕПЛЕННОЙ НА ЛЕЯКОСАФИРОВОМ ИЗОЛЯТОРЕ В КОРПУСЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ . ПОДВИЖНЫЙ КОНТАКТ КОНСТРУКТИВНО ВЫПОЛНЕН СОВМЕСТНО С ПРИВОДОМ , ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЬ РЕГУЛИРОВКУ ЗАЗОРА МЕЖДУ КОНТАКТНЫМИ ПАРАМИ ЗА СЧЕТ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ В КОРПУСЕ . РЕЛЕ ПОСЛЕ РЕГУЛИРОВКИ ЗАЗОРА ФИКСИРУЕТСЯ В КОРПУСЕ ПРИ ПОМОЩИ ПЛАНКИ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ .

СОЕДИНЕНИЕ БВИ, КЛЕММ И ГНЕЗД С ОБЩЕЙ СХЕМОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КАБЕЛЯМИ С МАЛОГАБАРИТНЫМИ РАЗ'ЕНАМИ. В КОМПЛЕКТ ПРИБОРА ВХОДЯТ ТАКЖЕ ПЕРЕХОДЫ, КАБЕЛИ, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КАМЕРА, КОММУТАЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА К ДРУГИМ ИСТОЧНИКАМ .

## 11. ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПАЛЬНОЙ СХЕМЫ

### 11.1. БЛОК ВХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ( БВИ ) ( 2,732,022 ЭЗ )

11.1.1. БЛОК ВХОДНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СОГЛАСОВАНИЯ ВХОДА ЭЛЕКТРОМЕТРА С ИСТОЧНИКОМ СИГНАЛА .

В СОСТАВ БЛОКА ВХОДЯТ :

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ РЕЗИСТОР R2 ;

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ C1 , C2 , C3 , C4 ;

БЛОК КОММУТАЦИИ ДЛЯ КОММУТАЦИИ ВЫСОКООМНЫХ ЦЕПЕЙ ;

СОГЛАСОВАННАЯ МОП-ПАРА ТРАНЗИСТОРОВ D1 ВХОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО КАСКАДА УСИЛИТЕЛЯ ;

ТРАНЗИСТОРЫ VT1 , VT2 В ДИОДНОМ ВКЛЮЧЕНИИ , ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ФУНКЦИЮ ЗАЩИТЫ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ ВХОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО КАСКАДА ОТ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, ПРЕВЫШАЮЩЕГО ДОПУСТИМОЕ , А ТАКЖЕ ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗРЯД ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТЕЙ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЛЫХ ТОКОВ И БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ИХ КАЛИБРОВКЕ )

РЕЗИСТОРЫ R3 , R5 , ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ СОБОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАЩИТУ ВХОДНОГО КАСКАДА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА ;

РЕЗИСТОР R4 ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ ТОК , ПРОТЕКАЮЩИЙ ЧЕРЕЗ ТРАНЗИСТОРЫ VT1 , VT2 ПРИ ПОДАЧЕ НА ВХОД НАПРЯЖЕНИЯ , ПРЕВЫШАЮЩЕГО ДОПУСТИМОЕ .

### 11.2. УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ ( 5,002,034ЭЗ, 5,002,035ЭЗ ) .

11.2.1. УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ 1 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ УСИЛЕНИЯ СИГНАЛА , ПОСТУПАЮЩЕГО ИЗ БВИ .

СОБСТВЕННО УСИЛИТЕЛЬ СОБРАН НА МИКРОСХЕМЕ DA1 . МОЩНЫЙ ВЫ-

ХОДНОЙ КАСКАД НА ТРАНЗИСТОРАХ VT1, VT2 ПОЗВОЛЯЕТ ПОВЫСИТЬ ЕГО НАГРУЗОЧНУЮ СПОСОБНОСТЬ ПО ТОКУ . С ПОМОЩЬЮ РЕЗИСТОРА R10 , КОНДЕНСАТОРОВ C4 , C6 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НЕОБХОДИМАЯ КОРРЕКЦИЯ УСИЛИТЕЛЯ . РЕЗИСТОРЫ R6-R9 ЗАДАЮТ РЕЖИМ РАБОТЫ ВХОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО КАСКАДА , РАСПОЛОЖЕННОГО В БВИ1 . С ПОМОЩЬЮ РЕЗИСТОРА R6 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ РЕГУЛИРОВКА НАЧАЛЬНОГО СМЕЩЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ . КОНДЕНСАТОРЫ C3 , C5 - ФИЛЬТРУЮЩИЕ ЕМКОСТИ ПО ПИТАНИЮ .

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ НА МИКРОСХЕМЕ DA3 СОВМЕСТНО С ОСНОВНЫМ УСИЛИТЕЛЕМ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НА ПОДДИАПАЗОНАХ  $10^0$ ,  $10^1$ ,  $10^2$  V. ЦЕПОЧКА C8 , R18 УСТРАНЯЕТ САМОВОЗБУЖДЕНИЕ УСИЛИТЕЛЯ .

РЕЛЕ K2-K9 ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ И ПОДДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЯ .

R4, R5, C2 - ЧАСТОТНОКОМПЕНСИРОВАННЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ " КОМПЕНСАЦИЯ " .

ДЕЛИТЕЛЬ R19, R20 ОБЕСПЕЧИВАЕТ НЕОБХОДИМЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ. СХЕМА РАЗРЯДА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТЕЙ СОБРАНА НА МИКРОСХЕМАХ DA2, DA4, DA5 , DD1 , DD2 . ОНА РАБОТАЕТ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ МАЛЫХ ТОКОВ И БОЛЬШИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ И ПРИ КАЛИБРОВКЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЕМКОСТЕЙ .

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, СОБРАННЫЙ НА МИКРОСХЕМЕ DA7, ФОРМИРУЕТ ИЗ ВХОДНОГО ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ 10 V НАПРЯЖЕНИЯ ТРЕХ ЗНАЧЕНИЯ - 5; 2,5; 0,5 V . РЕЗИСТОР R35 СЛУЖИТ ДЛЯ ТОЧНОЙ ПОДСТРОЙКИ ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ . R36 , R41 , C16 , C17 - ЦЕПИ КОРРЕКЦИИ МИКРОСХЕМЫ DA7 .

С ПОМОЩЬЮ УСИЛИТЕЛЯ, СОБРАННОГО НА МИКРОСХЕМЕ DA2, ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ БОЛЕЕ ПОЛНЫЙ РАЗРЯД ЕМКОСТЕЙ .

УСИЛИТЕЛЬ ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ 2 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЯ , РЕЛЕ К1-К16 СЛУЖАТ ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ РАБОТ И ПОДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЙ , УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ ПОДАЮТСЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛИЦЕЙ УПРАВЛЯЮЩИХ СЛОВ , ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ,

### 11.3. Блок выходной измерительный (2.732.02393)

11.3.1. БЛОК ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ВЫДАЧИ ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ .

В НЕГО ВХОДЯТ :

ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ РЕЛЕ К1-К3 ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКООМНЫХ ЦЕПЕЙ ;

ТОКОЗАДАЮЩИЕ РЕЗИСТОРЫ R3-R6 ;

ДЕЛИТЕЛЬ R1 , R2 ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ КОЭФФИЦИЕНТ ДЕЛЕНИЯ 1:10 ;  
АНАЛОГОВЫЙ КОММУТАТОР ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ДЕЛЕНИЯ 1:10 .

### 11.4. УСИЛИТЕЛЬ МАСШТАБНЫЙ ( 5.032.052 ЭЗ )

11.4.1. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ ПРИВЕДЕНА НА РИС.14 .

КОММУТАЦИЯ ЦЕПЕЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ АНАЛОГОВЫМИ КЛЮЧАМИ, ПОСТРОЕННЫМИ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ С p-n ПЕРЕХОДОМ , И РЕЛЕ К1-К3 .

ДЕЛЕНИЕ ВХОДНОГО СИГНАЛА ( 1:10 , 1:100 ) ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ВХОДНЫМ ДЕЛИТЕЛЕМ ( РЕЗИСТОРЫ R1 , R2 , R3 ) . ПРИ ЭТОМ УСИЛИТЕЛЬ ОХВАТЫВАЕТСЯ ЕДИНИЧНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ , ПЕРЕДАЧА СИГНАЛА НА ЕГО ВХОД ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ РЕЛЕ К2 ИЛИ КЛЮЧОМ КЛ2 ( ТРАНЗИСТОР VT4 ) .

КЛЮЧ КЛ1 ПЕРЕДАЕТ ВХОДНОЙ СИГНАЛ В РЕЖИМЕ УСИЛЕНИЯ 1:1 , 10:1 НА ВХОД МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ , В ЦЕПИ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ОБ-

СХЕМА ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ УСИЛИТЕЛЯ МАСШТАБНОГО

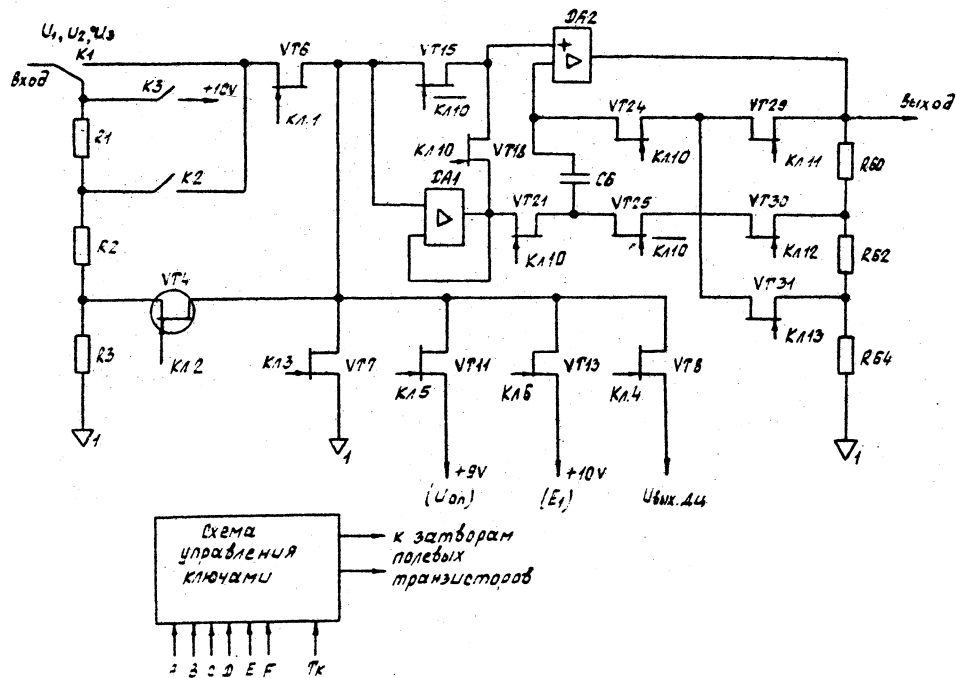


Рис. I4

РАТНОЙ СВЯЗИ ( ОС ) КОТОРОГО УСТАНОВЛЕН ДЕЛИТЕЛЬ НА РЕЗИСТОРАХ R60 , R62 , R64 . ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДРЕЙФОВ УСИЛИТЕЛЬ РАБОТАЕТ С ПЕРИОДИЧЕСКОЙ КОМПЕНСАЦИЕЙ ДРЕЙФА НУЛЯ . В ПЕРИОД ЗАПОМИНАНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ ДРЕЙФА НУЛЯ КЛЮЧИ КЛ10 РА-  
ЗОМКНУТЫ , КЛЮЧИ КЛ10 ЗАМКНУТЫ .

ВХОД УСИЛИТЕЛЯ И НИЖНИЙ ВЫВОД КОНДЕНСАТОРА С6 ПОДКЛЮЧАЮТСЯ К ВЫХОДУ УСИЛИТЕЛЯ СЛЕЖЕНИЯ DA1 , ВЕРХНИЙ ВЫВОД КОНДЕНСАТОРА И ИНВЕРТИРУЮЩИЙ ВХОД УСИЛИТЕЛЯ - К ДЕЛИТЕЛЮ ОС . ПРИ ЭТОМ КОНДЕНСАТОР С6 ЗАРЯЖАЕТСЯ ДО ЗНАЧЕНИЯ СМЕШЕНИЯ НУЛЯ (МИКРОСХЕМА DA2). В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОСТОЯНИЕ КЛЮЧЕЙ КЛ10 МЕНЯЕТСЯ НА ПРОТИВОПОЛОЖНОЕ .

НАПРЯЖЕНИЕ , ЗАПОМНЕННОЕ НА КОНДЕНСАТОРЕ С6, ПРИКЛАДЫВАЕТСЯ КО ВХОДУ УСИЛИТЕЛЯ И КОМПЕНСИРУЕТ СМЕШЕНИЕ ПОСЛЕДНЕГО .

ПРИ ЗАМЫКАНИИ КЛЮЧЕЙ КЛ11 , КЛ12 И КЛ13 ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ МИКРОСХЕМЫ DA1 СООТВЕТСТВЕННО 1 , 5 И 50 .

КЛЮЧИ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ УПРАВЛЯЮТСЯ СИГНАЛАМИ С ВЫХОДОВ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ, ПРЕОБРАЗУЮЩИХ УРОВНИ ЛОГИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ К УРОВНЯМ , НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧАМИ .

11.4.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ УСИЛИТЕЛЯ МАСШТАБНОГО .

РЕЗИСТОР R5, ТРАНЗИСТОРЫ VT2 , VT3 , СТАБИЛИТРОНЫ VD3, VD4 ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ .

ТРАНЗИСТОР VT5 И РЕЗИСТОР R8 ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПОДАЧУ СЛЕДЯЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА НА СХЕМУ ЗАЩИТЫ ( ТРАНЗИСТОРЫ VT2 , VT3 ) В ЛИНЕЙНОМ РЕЖИМЕ .

ПРИ ВХОДНОМ СИГНАЛЕ ВЫШЕ УРОВНЯ ПЛЮС 11,5V ИЛИ НИЖЕ МИНУС 11,5 V СТАБИЛИТРОНЫ VD3 , VD4 ВХОДЯТ В РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ И

ФИКСИРУЮТ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВХОДЕ УСИЛИТЕЛЯ СЛЕЖЕНИЯ И МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ НА УРОВНЕ  $\pm 12$  V .

С ВЫХОДА УСИЛИТЕЛЯ СЛЕЖЕНИЯ DA1 ЧЕРЕЗ РЕЗИСТОР R27 ПОДАЕТСЯ СЛЕДЯЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ НА ФИЛЬТРУЮЩИЕ КОНДЕНСАТОРЫ C2 И C3 .

ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ВХОДНОГО СИГНАЛА ВО ВСЕМ ДИНАМИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ СХЕМА НА ТРАНЗИСТОРАХ VT19 , VT20 , VT22 , VT23 ФОРМИРУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ ПЛЮС 10V, МИНУС 10V, СЛЕДЯЩЕЕ ЗА ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ .

ВХОДНОЙ КАСКАД МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ ПОСТРОЕН НА ОПЕРАЦИОННОМ УСИЛИТЕЛЕ (ОУ) DA2 ( КР544УД1А), НЕОБХОДИМЫЙ ДИАПАЗОН ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫХОДНОЙ КАСКАД НА ТРАНЗИСТОРАХ VT26 , VT27 , VT28 .

ПОДСТРОЕЧНЫЕ РЕЗИСТОРЫ R57 , R59 СЛУЖАТ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ КОЭФФИЦИЕНТА УСИЛЕНИЯ 5 И 50 СООТВЕТСТВЕННО .

ТРАНЗИСТОР VT35, РЕЗИСТОРЫ R72, R73 СЛУЖАТ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ УСИЛИТЕЛЯ .

ПРИ ПРЕВЫШЕНИИ ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ УСИЛИТЕЛЯ ПОРОГА, ОПРЕДЕЛЯЕМОГО ДЛЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПОЛЯРНОСТИ ДЕЛИТЕЛЕМ НА РЕЗИСТОРАХ R69 , R70 , ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ - ДЕЛИТЕЛЕМ НА РЕЗИСТОРАХ R72 , R73 , ОТКРЫВАЕТСЯ ТРАНЗИСТОР VT35 ИЛИ ДИОД VD14 И ПОДАЕТСЯ НА ЗАТВОР ТРАНЗИСТОРА VT29 ОТПИРАЮЩИЙ ПОТЕНЦИАЛ . ТРАНЗИСТОР VT29 ПРИОТКРЫВАЕТСЯ И ШУНТИРУЕТ ВЕРХНЕЕ ПЛЕЧО ДЕЛИТЕЛЯ , ВЫПОЛНЕННОГО НА РЕЗИСТОРАХ R60 , R62 , R64 И УМЕНЬШАЕТ КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ .

МУЛЬТИПЛЕКСОР DD1 , ТРАНЗИСТОР VT1 ДЕКОДИРУЮТ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ " А " , " В " , " С " , " Д " , ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВХОДНЫМИ КЛЮЧАМИ КЛ1 - КЛ6 НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ .

МУЛЬТИПЛЕКСОР DD2 ДЕКОДИРУЕТ УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ "Е" И "F" ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПЕРЕДАЧИ МАСШТАБНОГО УСИЛИТЕЛЯ ( КЛЮЧИ КЛ11 - КЛ13 ) .

11.5. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (АЦП) ( 5.103.37733)

11.5.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА АЦП ПРИВЕДЕНА НА РИС . 15 , ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ - НА РИС . 16 .

ПЕРИОД ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛА МОЖЕТ БЫТЬ РАЗБИТ НА ТРИ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ: ПЕРИОД ИНТЕГРИРОВАНИЯ (  $T_0$  ), ПЕРИОД РАЗРЯДА (  $T_1$  ) И ПЕРИОД АВТОКОРРЕКЦИИ НУЛЯ (  $T_K$  ) .

ВХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПОСТУПАЕТ НА ВХОД ИНТЕГРАТОРА ( МИКРОСХЕМА DA5 ) ЧЕРЕЗ ИНТЕГРИРУЮЩИЙ РЕЗИСТОР R3 И ЗАМКНУТЫЙ КЛЮЧ (ТРАНЗИСТОР VT3) В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ  $T_0$  (20 мS) И ЗАРЯЖАЕТ ИНТЕГРИРУЮЩИЙ КОНДЕНСАТОР C14 . ПРИ ЭТОМ КЛЮЧИ ( VT4 , VT6 , МИКРОСХЕМЫ DA3 , DA4 ) ЗАКРЫТЫ . С ВЫХОДА ИНТЕГРАТОРА СИГНАЛ ПОСТУПАЕТ НА УСИЛИТЕЛЬ НАКЛОНА ( МИКРОСХЕМЫ DA7 ) , УВЕЛИЧИВАЮЩИЙ КРУТИЗНУ СИГНАЛА В МОМЕНТ ПЕРЕХОДА ЧЕРЕЗ НУЛЬ , ЧТО НЕОБХОДИМО ДЛЯ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ НУЛЬ-ОРГАНА ( МИКРОСХЕМА DA10 ) И НА КОМПАРАТОРЫ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ПОРОГОВ ( МИКРОСХЕМА DA8 ) . СКОРОСТЬ ЗАРЯДА ЕМКОСТИ ( КОНДЕНСАТОР C14 ) ИНТЕГРАТОРА (МИКРОСХЕМА DA5) ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕМ ПОДАННОГО НА ВХОД ИЗМЕРЯЕМОГО НАПРЯЖЕНИЯ.

ПРИ ДОСТИЖЕНИИ НАПРЯЖЕНИЕМ НА ВЫХОДЕ ИНТЕГРАТОРА ОДНОГО ИЗ ПОРОГОВ (  $\pm 4$  V ) СИНХРОННО С ПЕРЕДНИМ ФРОНТОМ ИМПУЛЬСА ( ПЕРИОД 200 мS ) ВКЛЮЧАЕТСЯ ОПОРНЫЙ ТОК РАЗРЯДА (КЛЮЧИ DA3, DA4), КОТОРЫЙ , КОМПЕНСИРУЯ ВХОДНОЙ СИГНАЛ , ЧАСТИЧНО РАЗРЯЖАЕТ КОНДЕНСАТОР ИНТЕГРАТОРА C14 .

РАЗРЯДНЫЙ ТОК ОТКЛЮЧАЕТСЯ ПОСЛЕ ОБРАТНОГО ПЕРЕСЕЧЕНИЯ ВЫ-



ХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ИНТЕГРАТОРА ПОРОГА КОМПАРАТОРА .

ВРЕМЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РАЗРЯДНОГО ТОКА ЯВЛЯЕТСЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ. В ТЕЧЕНИЕ ЭТОГО ВРЕМЕНИ ИДЕТ ЗАПОЛНЕНИЕ СЧЕТЧИКА АЦП ИМПУЛЬСАМИ 1,25 МГц . ТОК РАЗРЯДА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ЗНАЧЕНИЕМ ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ , ФОРМИРУЕМЫХ В ИСТОЧНИКЕ ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ( ИОН ) , И ЗНАЧЕНИЕМ ОПОРНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ РЕЗИСТОРОВ R23 , R24 .

ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ РАЗРЯДНОГО ТОКА ПРОДОЛЖАЕТСЯ ЗАРЯД КОНДЕНСАТОРА ДО ОЧЕРЕДНОГО СРАБАТЫВАНИЯ КОМПАРАТОРА ПОРОГА . ЭТОТ ПРОЦЕСС МОЖЕТ МНОГОКРАТНО ПОВТОРЯТЬСЯ В ТЕЧЕНИЕ ВРЕМЕНИ  $T_0$  .

ВАРИАНТЫ РАБОТЫ АЦП ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИВЕДЕНЫ НА РИС .16 .

ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ВРЕМЕНИ  $T_0$  ВХОДНОЙ СИГНАЛ ОТКЛЮЧАЕТСЯ , И КОНДЕНСАТОР РАЗРЯЖАЕТСЯ ОПОРНЫМ ТОКОМ РАЗРЯДА ДО МОМЕНТА ПЕРЕХОДА НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ УСИЛИТЕЛЯ НАКЛОНА (МИКРОСХЕМА DA7 ) ЧЕРЕЗ НУЛЬ , ТАКТ РАЗРЯДА ЕМКОСТИ  $T_1$  НА ЭТОМ ЗАКАНЧИВАЕТСЯ , В ТЕЧЕНИЕ ИНТЕРВАЛА ВРЕМЕНИ ОТ КОНЦА  $T_0$  ДО МОМЕНТА ПЕРЕХОДА НАПРЯЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ МИКРОСХЕМЫ DA7 ЧЕРЕЗ НУЛЬ (  $T_1$  ) ИДЕТ ЗАПОЛНЕНИЕ СЧЕТЧИКА АЦП . ПРИ ЭТОМ КЛЮЧ НА ТРАНЗИСТОРЕ VT3 РАЗОМКНУТ .

ВКЛЮЧАЕТСЯ ПЕРИОД АВТОКОРРЕКЦИИ НУЛЯ ( $T_k$ ) . ВО ВРЕМЯ  $T_k$  ВХОДНОЙ СИГНАЛ И ОПОРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОТКЛЮЧЕНЫ ( ТРАНЗИСТОР VT3 , МИКРОСХЕМЫ DA3 , DA4 ) , КЛЮЧ НА ТРАНЗИСТОРЕ VT4 ЗАМЫКАЕТ ВХОД ИНТЕГРАТОРА НА ЗЕМЛЮ , А КЛЮЧ НА ТРАНЗИСТОРЕ VT6 ЗАМЫКАЕТ ЦЕПЬ ООС , И НА КОНДЕНСАТОРЕ C12 ЗАПОМИНАЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ , РАВНОЕ ЗНАЧЕНИЮ НАПРЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ НУЛЯ ИНТЕГРАТОРА (МИКРОСХЕМА DA5) , ДЛЯ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЕГО КОМПЕСАЦИИ ВО ВРЕМЯ  $T_0$  ,  $T_1$  .

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ АЦП ПО СИГНАЛАМ "  $T_0$  " , "  $T_1$  " И " А " , ПОСТУ-

Схема структурная АЦП

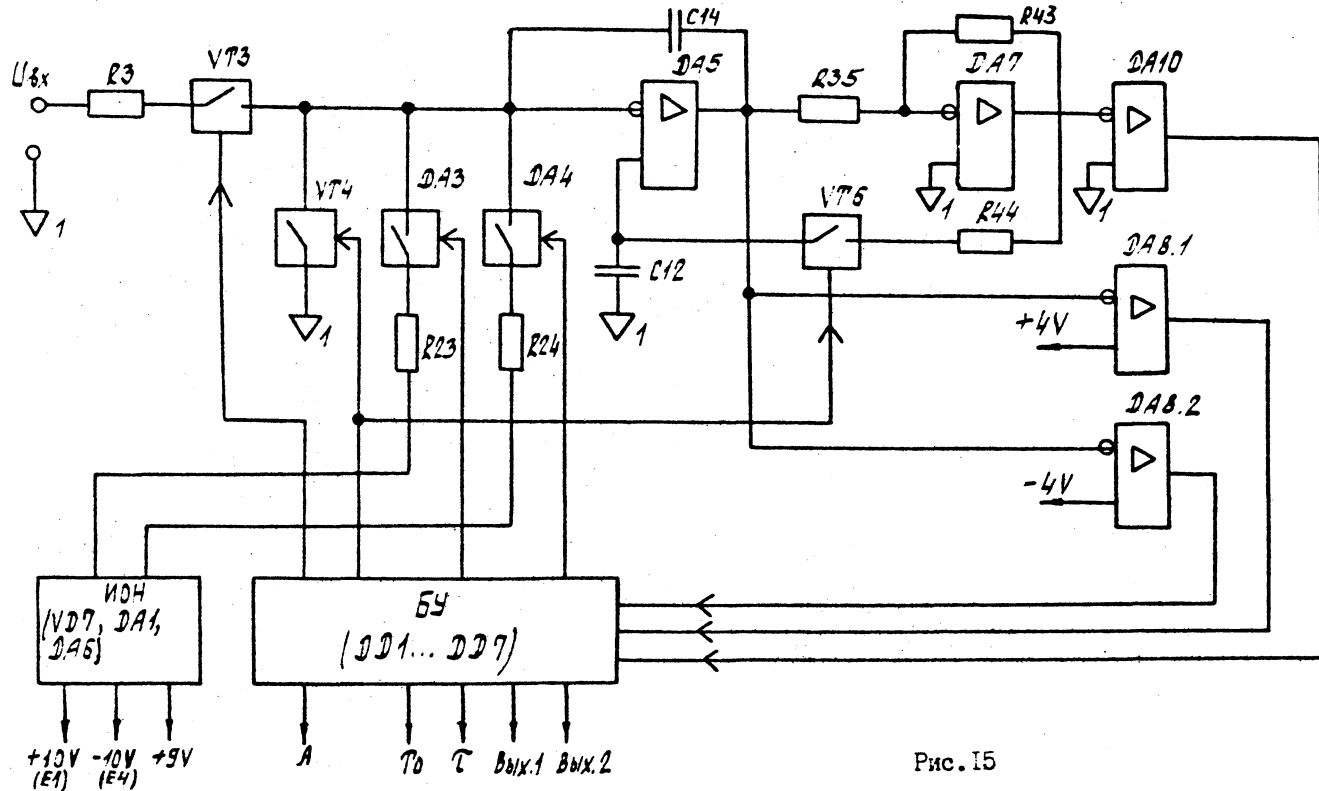


Рис. 15

# ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ РАБОТЫ АЦП

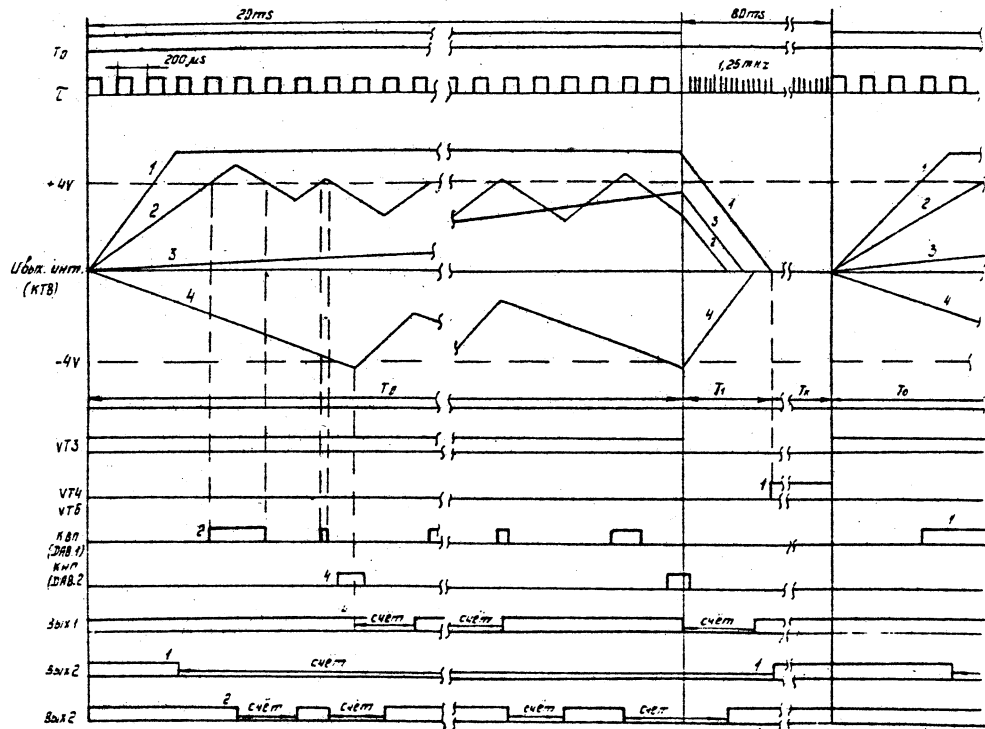


Рис. 16

ПАЮЩИМ ИЗ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА, И ПО СИГНАЛАМ С ВЫХОДОВ КОМПАРАТОРОВ ПОРОГА И НУЛЬ-ОРГАНА УПРАВЛЯЕТ РАБОТОЙ АЦП.

ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ СИГНАЛА "А" ВКЛЮЧАЕТСЯ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ ОТКЛОНЕНИЯ ОПОРНЫХ ТОКОВ, НЕОБХОДИМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВТОКАЛИБРОВКИ АЦП.

#### 11.5.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ АЦП

УСИЛИТЕЛЬ ИНТЕГРАТОРА ПОСТРОЕН НА МИКРОСХЕМЕ DA5.

КОЭФФИЦИЕНТ УСИЛЕНИЯ УСИЛИТЕЛЯ НАКЛОНА (МИКРОСХЕМА DA7) ЗАДАЕТСЯ РЕЗИСТОРАМИ R35, R43, ВКЛЮЧЕННЫМИ В ЦЕПЬ ООС.

КОМПАРАТОРЫ ВЕРХНЕГО И НИЖНЕГО ПОРОГА (МИКРОСХЕМА DA8), А ТАКЖЕ НУЛЬ-ОРГАН (МИКРОСХЕМА DA10) ПОСТРОЕНЫ ПО ОДНОМУ И ТОМУ ЖЕ ПРИНЦИПУ.

ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ КРУТИЗНЫ ФРОНТОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ И ДЛЯ НЕБОЛЬШОГО ГИСТЕРЕЗИСА ВВЕДЕНА НЕГЛУБОКАЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ (ПОС) (РЕЗИСТОРЫ R36, R45, R40, R46, R48, R50). УРОВЕНЬ ПОРОГА ЗАДАЕТСЯ ДЕЛИТЕЛЯМИ, ВЫПОЛНЕННЫМИ НА РЕЗИСТОРАХ R37, R38 И R39, R40.

ТРАНЗИСТОРЫ VT1, VT2 В ДИОДНОМ ВКЛЮЧЕНИИ ПРЕДОХРАНЯЮТ ВХОД ИНТЕГРАТОРА ОТ ПОДАЧИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В РЕЖИМЕ АВТОКОРРЕКЦИИ НУЛЯ (Тк).

ВО ВРЕМЯ Тк ЗАМЫКАЕТСЯ КЛЮЧ НА ПОЛЕВОМ ТРАНЗИСТОРЕ VT6 И ЗАМЫКАЕТ ЦЕПЬ ООС, ОХВАТЫВАЮЩЕЙ УСИЛИТЕЛЬ ИНТЕГРАТОРА И УСИЛИТЕЛЬ НАКЛОНА. ПРИ ЭТОМ НАПРЯЖЕНИЕ СМЕШЕНИЯ НУЛЯ УСИЛИТЕЛЯ ИНТЕГРАТОРА ЗАПОМИНАЕТСЯ НА КОНДЕНСАТОРЕ C12.

РЕЗИСТОР R44 И ДИОДЫ VD8, VD9 СЛУЖАТ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ПАРАЗИТНЫХ ВЫБРОСОВ НАПРЯЖЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ.

КЛЮЧИ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ УПРАВЛЯЮТСЯ СИГНАЛАМИ С ВЫ-

ХОДА ФОРМИРОВАТЕЛЯ, ВЫПОЛНЕННОГО НА МИКРОСБОРКЕ 04АФ001 ( МИКРОСХЕМА DD5), ЦЕПОЧКА (РЕЗИСТОР R4, СТАБИЛИТРОН VD2 ) ЗАДАЕТ ЗНАЧЕНИЕ АМПЛИТУДЫ ИМПУЛЬСОВ , УПРАВЛЯЮЩИХ КЛЮЧАМИ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ .

ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ОПОРНЫХ ТОКОВ КО ВХОДУ ИНТЕГРАТОРА ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДИОДНЫЕ КЛЮЧИ , ВЫПОЛНЕННЫЕ НА МИКРОСХЕМАХ DD2-DD4 .

ИНФОРМАЦИЯ О СОСТОЯНИИ КОМПАРАТОРОВ (МИКРОСХЕМЫ DA6, DA10) ПОДАЕТСЯ НА МУЛЬТИПЛЕКСОР ( МИКРОСХЕМА DD4 ) , ТАКТИРУЕМЫЙ С ПОМОЩЬЮ ТРИГГЕРОВ ( МИКРОСХЕМА DD7 ) СИГНАЛАМИ  $T_0$  И  $T$  , КОТОРЫЙ УПРАВЛЯЕТ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ КОМПАРАТОРОВ ПОРОГОВ И НУЛЕВОГО УРОВНЯ , ПОРЯДКОМ ВКЛЮЧЕНИЯ И ВЫКЛЮЧЕНИЯ КЛЮЧЕЙ ( МИКРОСХЕМЫ DA2-DA4 ) .

ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ИЗ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ КОМАНДЫ "А" ( ЛОГИЧЕСКИЙ " 0 " ) КЛЮЧ НА ТРАНЗИСТОРЕ VT3 РАЗМЫКАЕТСЯ , ПРИ ЭТОМ БЛОКИРУЕТСЯ ПОСТУПЛЕНИЕ ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ИНТЕГРАТОР , А УПРАВЛЕНИЕ КЛЮЧАМИ ( МИКРОСХЕМЫ DA2-DA4 ) ПЕРЕДАЕТСЯ ТРИГГЕРУ DD7,2 . В ЭТОМ РЕЖИМЕ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ СИГНАЛА  $T_0$  НА ВХОД ИНТЕГРАТОРА ВМЕСТО СИГНАЛА БУДЕТ ПОДАВАТЬСЯ ЧЕРЕЗ КЛЮЧИ ОПОРНЫЙ ТОК ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПОЛЯРНОСТИ . ПРИ СРАБАТЫВАНИИ КОМПАРАТОРА ВЕРХНЕГО УРОВНЯ БУДЕТ ВКЛЮЧЕН ИСТОЧНИК ОПОРНОГО ТОКА ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ПОЛЯРНОСТИ .

СИГНАЛЫ С ВЫХОДОВ ТРИГГЕРОВ (МИКРОСХЕМЫ DD7,1, DD7,2) ПЕРЕДАЮТСЯ ЧЕРЕЗ БЛОК РАЗВЯЗКИ В ЦИФРОВУЮ ЧАСТЬ , ГДЕ ОНИ ПРЕОБРАЗУЮТСЯ В КОМАНДЫ НАЧАЛА И ОКОНЧАНИЯ СЧЕТА СЧЕТЧИКОМ АЦП .

ИОН ПОСТРОЕН НА ПРЕЦИЗИОННОМ СТАБИЛИТРОНЕ VD7, ВКЛЮЧЕННОМ В КАЧЕСТВЕ НАГРУЗКИ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ DA1 ( СХЕМА ВКЛЮЧЕ-

НИЯ ИСТОЧНИКА ТОКА С ЗАЗЕМЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ ) .

ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СТАБИЛИТРОНА ПЛЮС 9V УСИЛИВАЕТСЯ НЕИН-  
ВЕРТИРУЮЩИМ УСИЛИТЕЛЕМ DA6 .

ДЕЛИТЕЛЬ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ DA6 ПОСТРОЕН НА РЕЗИСТОРАХ R28 -  
R30, R32 .

С ПОМОЩЬЮ ПОДСТРОЕЧНОГО РЕЗИСТОРА R32 НАСТРАИВАЕТСЯ ОПОР-  
НОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЛЮС 10V ( E1 ) , КОТОРОЕ ИНВЕРТИРУЕТСЯ ПОВТОРИ-  
ТЕЛЕМ (МИКРОСХЕМА DA6 , РЕЗИСТОРЫ R33, R41, R47). ПОЛУЧАЕТСЯ  
ВТОРОЕ ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ МИНУС 10 V ( E4 ) .

НАПРЯЖЕНИЕ ИОН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОПОРНЫХ РАЗРЯД-  
НЫХ ТОКОВ АЦП И ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВТОКАЛИБРОВКИ ПРИБОРА В ЦЕЛОМ .

11.6. УСТРОЙСТВО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ( 5.106.035 ЭЗ ),

11.6.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ  
ПРИВЕДЕНА НА РИС.17 .

УСТРОЙСТВО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОБРАБОТКИ  
ЛИНЕЙНО-ИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ, ПОСТУПАЮЩЕГО С ВЫХОДА ЭЛЕК-  
ТРОМЕТРИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ ( ЭМУ1 ) .

В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА (  $I = 10^{-9} - 10^{-12}$  А ) АМПЛИТУДА НАПРЯ-  
ЖЕНИЯ НА ВЫХОДЕ  $U_3$  ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА СКОРОСТИ НАРАСТАНИЯ  
ВХОДНОГО МЕДЛЕННОИЗМЕНЯЮЩЕГОСЯ НАПРЯЖЕНИЯ .

В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ (  $R = 10^{10} - 10^{16}$  Ω ) УСТРОЙСТВО  
ВЫРАБАТЫВАЕТ НА ВЫХОДЕ " R " СИГНАЛ , ДЛИТЕЛЬНОСТЬ КОТОРОГО ОБ-  
РАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА СКОРОСТИ ЛИНЕЙНОГО ИЗМЕНЕНИЯ ВХОДНОГО  
СИГНАЛА . В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ " I " ВХОДНОЙ СИГНАЛ ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР  
ПОСТУПАЕТ НА УСТРОЙСТВА ВЫБОРКИ И ХРАНЕНИЯ ( УВХ1, УВХ2 ), ОСУ-  
ЩЕСТВЛЯЮЩИЕ ПЕРИОДИЧЕСКУЮ ДИСКРЕТИЗАЦИЮ ЕГО . СУММАТОР ВЫЧИСЛЯ-  
ЕТ РАЗНОСТЬ ДВУХ СОСЕДНИХ ОТСЧЕТОВ НАПРЯЖЕНИЯ УВХ1 И УВХ2 ЗА

Схема структурная устройства дифференцирования

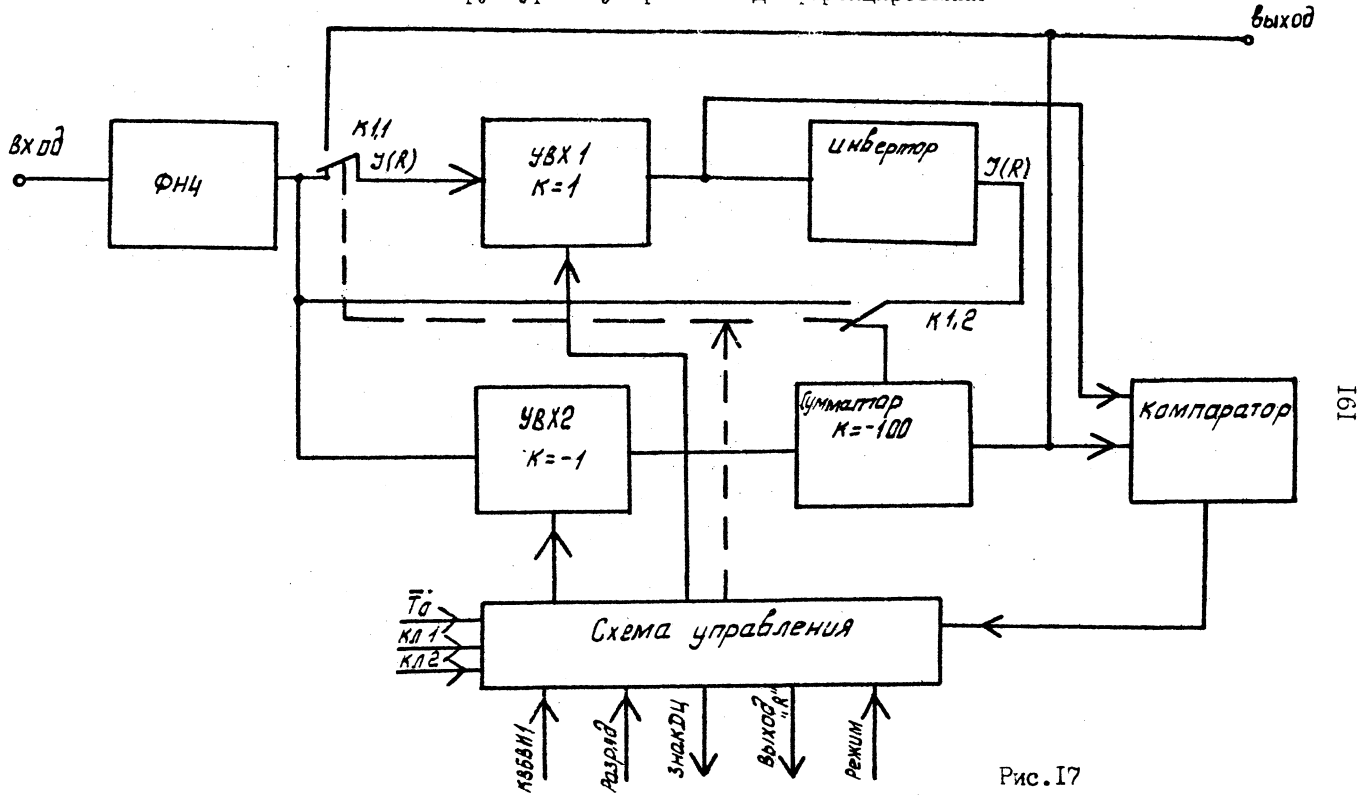
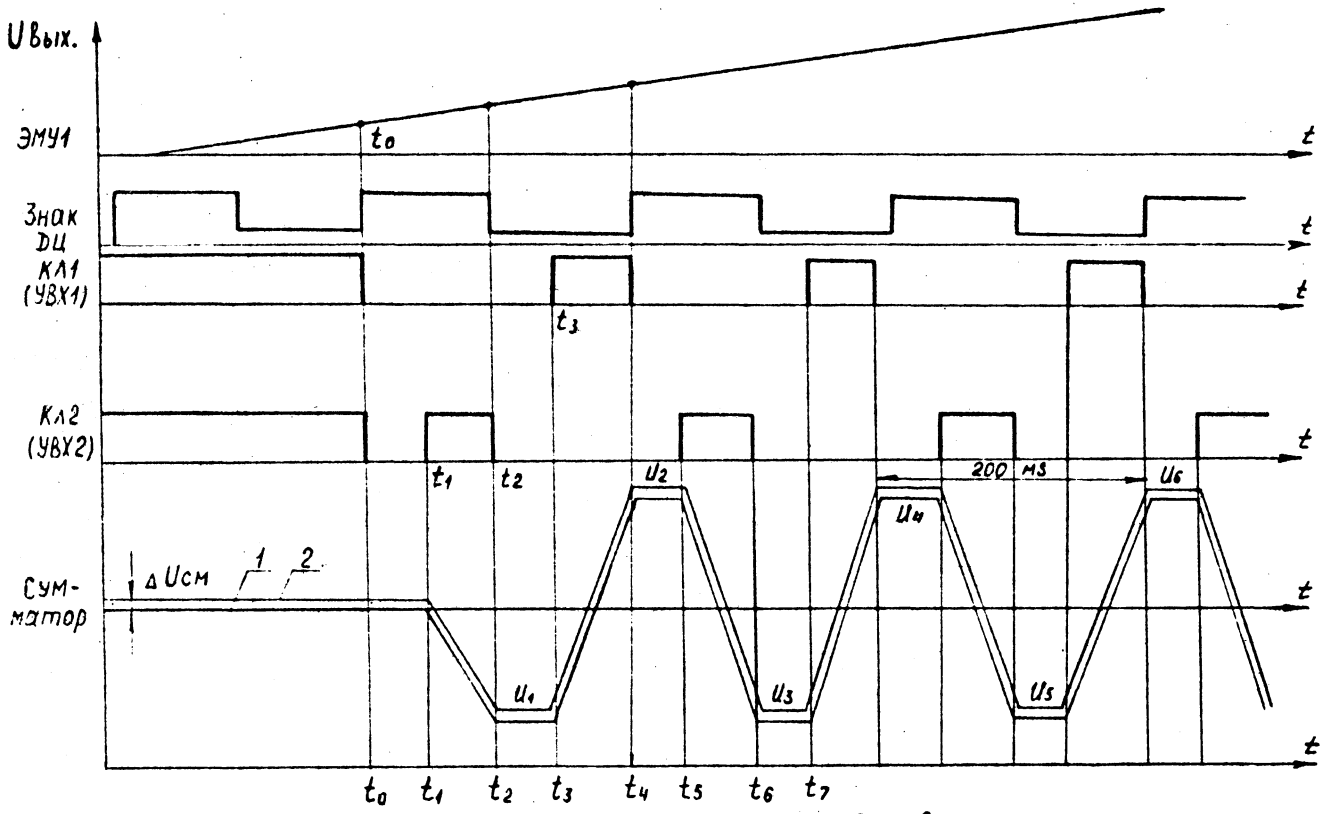


Рис. I7



162

Рис 18



ФИКСИРОВАННЫЙ ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ (  $100\text{ мс}$  ) И УСИЛИВАЕТ ЕГО В 100 РАЗ .

ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ, ПОЯСНЯЮЩИЕ РАБОТУ УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ В РЕЖИМЕ " I ", ПРИВЕДЕНЫ НА РИС.18. ДО МОМЕНТА  $t_0$  УВХ1 И УВХ2 НАХОДЯТСЯ В РЕЖИМЕ СЛЕЖЕНИЯ . В ПРОМЕЖУТКАХ ВРЕМЕНИ  $t_0-t_3$  УВХ1 НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ХРАНЕНИЯ ,  $t_3-t_4$  - СЛЕЖЕНИЯ ,  $t_4-t_7$  - ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ . В ПРОМЕЖУТКАХ ВРЕМЕНИ  $t_0-t_4$   $t_2-t_5$  УВХ2 НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ХРАНЕНИЯ ,  $t_1-t_2$  ,  $t_5-t_6$  В РЕЖИМЕ СЛЕЖЕНИЯ ЗА ВХОДНЫМ СИГНАЛОМ .

НАПРЯЖЕНИЕ С ВЫХОДА СУММИРУЮЩЕГО УСИЛИТЕЛЯ ПОСТУПАЕТ НА ВХОД АЦП ЧЕРЕЗ НАШТАБНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ И ПОДЛЕЖИТ ОБРАБОТКЕ В СООТВЕТСТВИИ С ФОРМУЛОЙ

$$\frac{(U_i + \Delta U_{см}) - (-U_{i-1} + \Delta U_{см})}{2\Delta t} = \frac{U_i + U_{i-1}}{2\Delta t} , \quad (11.1)$$

ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ УСТРАНИТЬ ПОГРЕШНОСТЬ ЗА СЧЕТ ВРЕМЕННОГО И ТЕМПЕРАТУРНОГО СДВИГА НАПРЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ . ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ " ЗНАК ДИФФЕРЕНЦИАТОРА " ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗНАКА ИЗМЕНЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ , ПОСТУПАЮЩЕГО С ВЫХОДА ЭМУ1 , В ТЕКУЩИЙ МОМЕНТ ВРЕМЕНИ.

РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ " R " .

ВХОДНОЙ СИГНАЛ ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР ПОСТУПАЕТ НА УВХ2 И НА ВХОД СУММАТОРА .

УВХ2 НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ СЛЕЖЕНИЯ. ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СУММАТОРА БЛИЗКО К НУЛЮ. СИГНАЛОМ  $t_0$  УВХ2 ПЕРЕВОДИТСЯ В РЕЖИМ ХРАНЕНИЯ. НА ВЫХОДЕ СУММАТОРА ПОЯВЛЯЕТСЯ НАПРЯЖЕНИЕ РАССОГЛАСОВАНИЯ, КОТОРОЕ СРАВНИВАЕТСЯ С ФИКСИРОВАННЫМ ПОРОГОВЫМ НАПРЯЖЕ-

НИЕМ ( $U_{пор} = 100 мВ$ ). ПРИ ДОСТИЖЕНИИ НАПРЯЖЕНИЕМ РАССОГЛАСОВАНИЯ ПОРОГОВОГО НАПРЯЖЕНИЯ СРАБАТЫВАЕТ КОМПАРАТОР И ПЕРЕВОДИТ СХЕМУ В ЖДУЩИЙ РЕЖИМ.

ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ ОТ ЗАПУСКА СХЕМЫ ДО СРАБАТЫВАНИЯ КОМПАРАТОРА ЯВЛЯЕТСЯ ИНФОРМАЦИОННЫМ.

УВХ1 И УВХ2 РАБОТАЮТ В ФАЗЕ, ПРИЧЕМ УВХ1 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ КОМПЕНСАЦИИ ОСТАТОЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ СУММАТОРА, ЗАПОМИНАЕТ ЕГО И В ПРОТИВОФАЗЕ ПОДАЕТ НА ВХОД КОМПАРАТОРА.

УПРАВЛЯЮЩИЕ СИГНАЛЫ "КВ БВИ1" И "РАЗРЯД" ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА УВХ1 И УВХ2 В РЕЖИМ СЛЕЖЕНИЯ.

### 11.6.2. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ УСТРОЙСТВА ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ

ФИЛЬТР, ПОСТРОЕННЫЙ НА МИКРОСХЕМЕ DA9, ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ФИЛЬТР НИЖНИХ ЧАСТОТ ВТОРОГО ПОРЯДКА С ЕДИНИЧНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ПЕРЕДАЧИ.

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ "ТОК-СОПРОТИВЛЕНИЕ" ( $I/R$ ) ПРОИЗВОДИТСЯ С ПОМОЩЬЮ РЕЛЕ К1 И МУЛЬТИПЛЕКСОРА (МИКРОСХЕМА DD1) СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ. УСТРОЙСТВА ВЫБОРКИ И ХРАНЕНИЯ (УВХ1 И УВХ2) ПОСТРОЕНЫ НА МИКРОСХЕМАХ DA1-DA4. ТРАНЗИСТОРЫ VT1-VT6 ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМА РАБОТЫ УВХ. В РЕЖИМЕ ВЫБОРКИ ТРАНЗИСТОРЫ VT1, VT2- ЗАКРЫТЫ, ТРАНЗИСТОРЫ VT3- VT6- ОТКРЫТЫ. РЕЗИСТОРЫ R1, R10 И R2, R11 ОПРЕДЕЛЯЮТ КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ УВХ. В РЕЖИМЕ ХРАНЕНИЯ ТРАНЗИСТОРЫ VT1, VT2- ОТКРЫВАЮТСЯ, ТРАНЗИСТОРЫ VT3-VT6- ЗАКРЫВАЮТСЯ, И УВХ ЗАПОМИНАЕТ ВХОДНОЙ СИГНАЛ.

МИКРОСБОРКА ЧАСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ DD3 (04AP001) ФОРМИРУЕТ СИГНАЛЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕВЫМИ ТРАНЗИСТОРАМИ VT1-VT6.

КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕДАЧИ ИНВЕРТОРА (МИКРОСХЕМА DA5) ОПРЕДЕЛЯ-

ЕТСЯ РЕЗИСТОРАМИ R12, R18.

СУММАТОР (МИКРОСХЕМА DA6) ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ИНВЕРТИРУЮЩИЙ УСИЛИТЕЛЬ С КОЭФФИЦИЕНТОМ ПЕРЕДАЧИ  $K=100$  (ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РЕЗИСТОРАМИ R13, R14 И R19).

ПРЕЦИЗИОННЫЙ КОМПАРАТОР ПОСТРОЕН НА МИКРОСХЕМАХ DA7, DA8. НАПРЯЖЕНИЯ С ВЫХОДОВ МИКРОСХЕМ DA6, DA3 ПРЕОБРАЗУЮТСЯ В ТОК РЕЗИСТОРАМИ R23, R24 И СРАВНИВАЮТСЯ С ОПОРНЫМ ТОКОМ, ФОРМИРУЕМЫМ РЕЗИСТОРОМ R22.

РАЗНОСТЬ ВХОДНЫХ ТОКОВ ПРЕОБРАЗУЕТСЯ В НАПРЯЖЕНИЕ УСИЛИТЕЛЕМ ТОКОВ (МИКРОСХЕМА DA7, РЕЗИСТОР R25) И ПОСТУПАЕТ НА КОМПАРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ (МИКРОСХЕМА DA8).

ДУШИЙ МУЛЬТИВИБРАТОР (МИКРОСХЕМЫ DD2.4, DD4.2, КОНДЕНСАТОРЫ C16, C17, РЕЗИСТОРЫ R27-R30) ФОРМИРУЕТ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ "ЗНАК ДЦ" ИЗ ВХОДНЫХ СИГНАЛОВ "КЛ1", "КЛ2".

МИКРОСХЕМЫ DD4.1, DD5 ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ СИГНАЛОВ В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ( $10^{10} - 10^{18} \Omega$ ) И ВХОДЯТ В СОСТАВ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

#### 11.7. УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ (5.173.046 ЭЗ)

11.7.1. УСТРОЙСТВО КОМПЕНСАЦИИ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ:

НАПРЯЖЕНИЯ КОМПЕНСАЦИИ СМЕЩЕНИЯ (  $U_{см}$  ) ВОЛЬТМЕТРА;

НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАЗЦОВЫХ ТОКОВ (  $I_0$  ).

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ ПРИВЕДЕНА НА РИС.19.

ЦИФРОВОЙ КОД  $D_0 - D_n$  С УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПОСТУПАЕТ НА ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (ЦАП I), ПРЕОБРАЗУЕТСЯ В АНАЛОГОВЫЙ СИГНАЛ.

## Схема структурная устройства компенсации

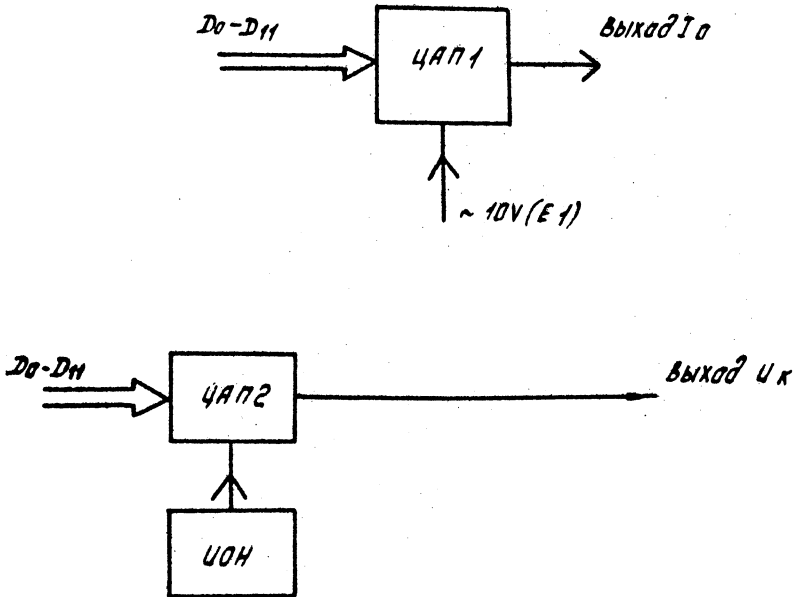


Рис. 19

ЦИФРОВОЙ КОД  $D_0 - D_{11}$  С УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПОСТУПАЕТ НА ЦАП 2, ПРЕОБРАЗУЕТСЯ В АНАЛОГОВЫЙ СИГНАЛ. ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ (ИОН) ФОРМИРУЕТ НАПРЯЖЕНИЕ ПЛЮС  $10V$ , НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ РАБОТЫ ЦАП2.

ЦАП 1 ПОСТРОЕН НА МИКРОСХЕМЕ DA1.

ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ DA2 ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ СУММАТОРА ТОКОВ ЦАП. С ПОМОЩЬЮ РЕЗИСТОРА R6 ПРОИЗВОДИТСЯ РЕГУЛИРОВКА ДИНАМИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ЦАП В ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ ПОЛЯРНОСТЬ. РЕЗИСТОР R5 НЕОБХОДИМ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ НУЛЯ ЦАП.

ЦАП 2 ВЫПОЛНЕН НА МИКРОСХЕМЕ DA3.

ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ DA6 ВЫПОЛНЯЕТ ФУНКЦИЮ СУММАТОРА ТОКОВ ЦАП.

ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТРОЕН НА ПРЕЦИЗИОННОМ СТАБИЛИТРОНЕ VD1, ВКЛЮЧЕННОМ В КАЧЕСТВЕ НАГРУЗКИ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ DA4 (СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИК ТОКА С ЗАЗЕМЛЕННОЙ НАГРУЗКОЙ).

ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ СТАБИЛИТРОНА УСИЛИВАЕТСЯ И ПОДАЕТСЯ НА ЦАП 2. ДЕЛИТЕЛЬ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ИОН ПОСТРОЕН НА РЕЗИСТОРАХ R11, R1, R2, R4.

ИОН ФОРМИРУЕТ ОПОРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПЛЮС  $10V$ , ПОСТУПАЮЩЕЕ НА ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ УСИЛИТЕЛЬ (ЭМУ).

#### 11.8. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ

( 5.121.051 ЭЗ ) .

11.8.1. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ  $0,1; 1; 10; 100; 1000V$ , НЕОБХОДИМЫХ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ СОПРОТИВЛЕНИЙ.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРЕДСТАВЛЕНА НА РИС.20.

Схема структурная преобразователя напряжения  
высоковольтного

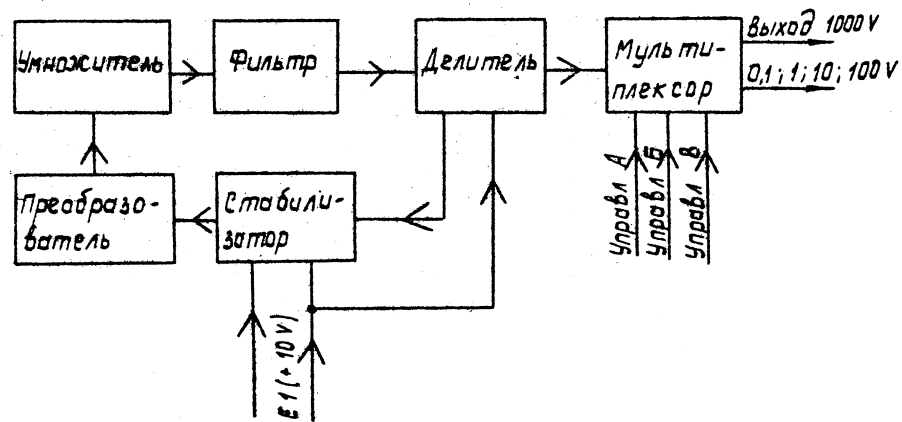


Рис.20

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СОБРАН ПО ДВУХТАКТНОЙ СХЕМЕ С САМОВОЗБУЖДЕНИЕМ НА ТРАНЗИСТОРАХ VT1, VT2. ОН ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ  $\pm 15V$  В ПЕРЕМЕННОЕ АМПЛИТУДОЙ 250V.

ЧАСТОТА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ 5 КHZ . НАПРЯЖЕНИЕ С ВЫХОДА ТРАНСФОРМАТОРА T1 ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПОСТУПАЕТ НА УМНОЖИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ , КОТОРЫЙ СЛУЖИТ ДЛЯ ВЫПРЯМЛЕНИЯ СИГНАЛА И УМНОЖЕНИЯ ЕГО В СЕМЬ РАЗ . УМНОЖИТЕЛЬ ВЫПОЛНЕН НА ДИОДАХ VD6 , VD8 , VD14-VD18 И КОНДЕНСАТОРАХ C8 , C10 , C14 , C17 , C19-C21 .

РС-ФИЛЬТР ( РЕЗИСТОРЫ R17, R19, КОНДЕНСАТОРЫ C15 , C18 ) СЛУЖИТ ДЛЯ СГЛАЖИВАНИЯ ПУЛЬСАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСЛЕ УМНОЖИТЕЛЯ . С ВЫХОДА ФИЛЬТРА НАПРЯЖЕНИЕ 1000 V ПОСТУПАЕТ НА ДЕЛИТЕЛЬ ( МИКРОСХЕМА DA2 ), ОТКУДА ЧЕРЕЗ РЕЛЕ K2 -K6 НА ВХОД ПОСТУПАЮТ НАПРЯЖЕНИЯ 0,1; 1 ; 10; 100 И 1000 V . СТАБИЛИЗАТОР ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВЫПОЛНЕН НА ОУ ( МИКРОСХЕМА DA1 ) , СРАВНИВАЕТ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДЕЛИТЕЛЯ ПЛЮС 10V С ОПОРНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ E1 (ПЛЮС 10V ) С ВЫХОДА АЦП И ВЫРАБАТЫВАЕТ СИГНАЛ РАССОГЛАСОВАНИЯ, КОТОРЫЙ ЧЕРЕЗ РЕГУЛИРУЮЩИЙ ТРАНЗИСТОР VT3 ИЗМЕНЯЕТ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОЛЛЕКТОРАХ ТРАНЗИСТОРОВ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .

РЕЗИСТОРЫ R18 , R20 СЛУЖАТ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ .

МУЛЬТИПЛЕКСОР ( МИКРОСХЕМА DD1, ТРАНЗИСТОР VT4-VT8 ) ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ КОММУТАЦИИ НА ВЫХОД ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ 0,1; 1; 10; 100; 1000 V С ПОМОЩЬЮ РЕЛЕ K2-K6 ( ТАБЛ .27 ) .

ТАБЛИЦА 27

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ( U ИЗМЕР. ), V :	КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ					
	А	Б	В	Г	Д	Е
0,1	0	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	1	0
100	0	1	0	0	1	0
1000	1	*	0	0	*	0
ОТКЛ.	0	1	0	0	0	0

### 11.9. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ( 5.100.037 ЭЗ ) .

11.9.1. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (УУ) ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ПРИЕМА СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧЕЙ И РЕЛЕ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ, А ТАКЖЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕННОЙ ДИАГРАММЫ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА. РЕГИСТРЫ DD1, DD2, DD13, DD14, DD16, DD17, DD19, DD20, DD21, DD22 ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ПОБАЙТНЫЙ ПРИЕМ ИНФОРМАЦИИ УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА : БАЙТЫ 4, 5, 6, 7, 8 .

СИГНАЛЫ С ВЫХОДА МИКРОСХЕМ DD1, DD2 ЧЕРЕЗ БУФЕРЫ DD4, DD5 И СХЕМЫ С ВЫСОКОЙ НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ DD6, DD7 УПРАВЛЯЮТ РЕЛЕ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА .

СИГНАЛЫ С ВЫХОДА МИКРОСХЕМ DD13, DD14, DD16, DD17, DD19 УПРАВЛЯЮТ АНАЛОГОВЫМИ КЛЮЧАМИ, А ИНФОРМАЦИЯ С ВЫХОДОВ МИКРОСХЕМ DD20-DD22 ПОСТУПАЕТ НА ЦИФРО-АНАЛОГОВЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ( ЦАП ) КОМПЕНСАЦИИ ФОНОВОГО ТОКА ЧЕРЕЗ РАЗЪЕМ X1 .



МУЛЬТИПЛЕКСОР DD3 ОСУЩЕСТВЛЯЕТ КОММУТАЦИЮ ИНФОРМАЦИИ КАНАЛА КОНЕЦ ИЗМЕРЕНИЯ ( КИ ).

МИКРОСХЕМЫ DD8, DD18 ФОРМИРУЮТ ВРЕМЕННУЮ ДИАГРАММУ РАБОТЫ ДИФФЕРЕНЦИАТОРА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА .

РЕГИСТРЫ DD23, DD24 ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО КОДА В ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ , А РЕГИСТРЫ DD25, DD28, DD29 ФИКСАЦИЮ ИНФОРМАЦИИ , КОТОРАЯ ЧЕРЕЗ РАЗЪЕМ X2 ПОСТУПАЕТ НА ЦАП КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА НУЛЯ .

СЧЕТЧИКИ DD26, DD27 ФОРМИРУЮТ СИГНАЛЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ В РЕГИСТРЫ .

МИКРОСХЕМЫ DD30, DD31 И ОПТОПАРА VD1 ОСУЩЕСТВЛЯЮТ РАЗВЯЗКУ СИГНАЛА СБРОС ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ DD26, DD27 .

ПИТАНИЕ МИКРОСХЕМ DD23-DD31 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОТ ИЗОЛИРОВАННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ .

11.10. УСТРОЙСТВО РАЗВЯЗКИ ( 5.284.06233 , 5.284.063 33 )

11.10.1. УСТРОЙСТВО РАЗВЯЗКИ 1 ( 5.284.06233 ) ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ МЕЖДУ ЦИФРОВОЙ И АНАЛОГОВОЙ ЧАСТЯМИ ВОЛЬТМЕТРА , ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА РАЗРЕШЕНИЯ ТАЙМЕРА, ЗНАКА ЦАП И АДРЕСОВ ПОРТОВ ВОЛЬТМЕТРА.

ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ДЕВЯТИ КАНАЛАМ ЧЕРЕЗ ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ Т1-Т9.

ПЕРЕДАВАЕМЫЕ СИГНАЛЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧИ ПЕРЕЧИСЛЕННЫ В ТАБЛ. 28.

КАНАЛ :	ПЕРЕДАВАЕМЫЙ СИГНАЛ	: НАПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕДАЧИ
1	: синхронизация компенсации $\Phi_0$ :	
	: новых токов	: Ц $\rightarrow$ А
2	: информация КФТ	: Ц $\rightarrow$ А
3	: $T_0$	: Ц $\rightarrow$ А
4	: $\tau$	: Ц $\rightarrow$ А
5	: сброс	: Ц $\rightarrow$ А
6	: синхронизация управления слова:	Ц $\rightarrow$ А
7	: информация управления слова	: Ц $\rightarrow$ А
8	: знак дифференциатора	: А $\rightarrow$ Ц
9	: конец измерения	: А $\rightarrow$ Ц

ПРИМЕЧАНИЕ. Ц-ЦИФРОВАЯ ЧАСТЬ, А-АНАЛОГОВАЯ ЧАСТЬ.

КАНАЛЫ 1,2 СЛУЖАТ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ синхронизации и информации двух байт компенсации дрейфа нуля, засылка информации осуществляется программно по адресу С200.

КАНАЛЫ 3,4,5 ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ  $T_0$ ,  $\tau$  и "СБРОС" соотвественно, осуществляющих формирование цикла измерения АЦП.

КАНАЛЫ 6,7 ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛОВ синхронизации и информации 8 байт управляющего слова, засылка управляющего слова осуществляется программно по адресу С000 в каждом цикле измерения .

УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО СЛУЖИТ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧАМИ И РЕЛЕ ,

ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМИ ВСЕ КОММУТАЦИИ УЗЛОВ ПРИБОРА . СОСТАВ УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА - 6 БАЙТ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧАМИ И РЕЛЕ , 2-БАЙТА - ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КОМПЕНСАЦИЕЙ ФОНОВОГО ТОКА .

КАНАЛЫ 8 , 9 РАБОТАЮТ НА ПРИЕМ ИНФОРМАЦИИ ИЗ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ПРИБОРА : ЗНАКА ДИФФЕРЕНЦИАТОРА И РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЕНИЯ АЦП .

ДЕШИФРАТОР ПОРТОВ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ АДРЕСОВ ПОРТОВ ВОЛЬТМЕТРА И ВЫПОЛНЕН НА МИКРОСХЕМАХ DD12, DD13 И DD18, DD19 .

АДРЕСА ПОРТОВ ПРИБОРА ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛ.29 .

МИКРОСХЕМЫ DD1 (K555ЛА4) , DD2 , DD3 , DD9 (K555ЛН1) DD6 ( K555ЛАЗ ) СЛУЖАТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ НА ИМПУЛЬСНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ Т1-Т7 .

МИКРОСХЕМЫ DD7( K555ЛАЗ ) , DA1 , DA2 ( КР159НТ1 ) СЛУЖАТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ С ИМПУЛЬСНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ Т8, Т9 .

ТАБЛИЦА АДРЕСОВ ПОРТОВ ВОЛЬТМЕТРА

АДРЕС	00	01	02	03	04
C0	ЗАГРУЗКА УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА				
C1	ЗАГРУЗКА КОЭФФИЦИЕН-	ЗАГРУЗКА:	ЗАГРУЗКА ЦАП		
	ТОВА КАЛИБРОВКИ ОПОР-	КОЭФФИЦИ-	АНАЛОГОВОГО		
	НОГО НАПРЯЖЕНИЯ	МЕНТА КА-	ВЫХОДА		
		КЛИБРОВКИ			
		$R=10^8 \Omega$			
C2	КОМПЕНСА-		СЧИТЫВАНИЕ		
	ЦИЯ ФОНО-	--	ЗНАКА АЦП		
	ВОВОГО ТОКА				
C3	ОБСЛУЖИВАНИЕ КАНАЛА ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ				
C4	ОБРАЩЕНИЕ К ТАЙМЕРУ				
C5	СПРОС КЛА-	КОММУТАЦИЯ:			
	ВИАТУРЫ	ЧАСТОТ ДЛЯ:			
		ИЗМЕРЕНИЯ			
		R И АВТО-			
		КАЛИБРОВКИ:			
		ЕМКОСТЕЙ			

-----  
С6 : ОБСЛУЖИВАНИЕ ИНДИКАЦИИ  
-----

С7 : ОБСЛУЖИВАНИЕ СВЕТОДИОДОВ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ  
-----

СХЕМА ,ВЫПОЛНЕННАЯ НА МИКРОСХЕМАХ DD4 ( K555ЛАЗ ) И DD10 (K155ТМ2) ,ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗНАКА АЦП ,А СХЕМА ,ВЫПОЛНЕННАЯ НА МИКРОСХЕМАХ DD5 ( K155ТМ2), DD8 ( K555ЛН1), DD11 (K555ЛАЗ), DD15.1, DD20(K755ТМ2), DD16 (K155ЛАЗ) ФОРМИРУЕТ СИГНАЛ РАЗРЕШЕНИЯ P<sub>0</sub> ДЛЯ СЧЕТЧИКА-ТАЙМЕРА УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ.

МИКРОСХЕМА DD15.2 ( K155ТМ2 ) ФОРМИРУЕТ СИГНАЛ РАЗРЕШЕНИЯ P1, P2.

МИКРОСХЕМА DD17 ( K561ЛН1 ) ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПЕРЕДАЧУ СИГНАЛОВ ЗНАК АЦП И ЗНАК ДИФФЕРЕНЦИАТОРА НА ШИНУ ДАННЫХ МИКРОПРОЦЕССОРА. ПЕРЕДАЧА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНО ПО АДРЕСУ С204.

11.10.2. УСТРОЙСТВО РАЗВЯЗКИ II ( 5.284.063 ЭЗ) ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИИ МЕЖДУ ЦИФРОВОЙ И АНАЛОГОВОЙ ЧАСТЯМИ ВОЛЬТМЕТРА, УПРАВЛЕНИЯ КЛЮЧАМИ И РЕЛЕ АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА.

МИКРОСХЕМЫ DA1-DA5 И DD1- DD3 СЛУЖАТ ДЛЯ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ С ИМПУЛЬСНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ Т3-Т7 5.284.062.

МИКРОСХЕМЫ DD4, DD5 (K561ИР9) ОСУЩЕСТВЛЯЮТ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ УПРАВЛЯЮЩЕГО СЛОВА ИЗ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО В ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ВОСЬМИРАЗРЯДНЫЙ КОД, КОТОРЫЙ ПОБАЙТНО ЗАПИСЫВАЕТСЯ В РЕГИСТРЫ DD8-DD10 ,DD17-DD19.

СИГНАЛЫ С ВЫХОДОВ РЕГИСТРОВ ЧЕРЕЗ БУФЕРЫ-ПОВТОРИТЕЛИ (МИКРОСХЕМЫ DD11-DD12 ,DD20 -DD21) И СХЕМЫ 2И-НЕ (МИКРОСХЕМЫ DD14-DD16, DD22-DD24) С НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТЬЮ УПРАВЛЯЮТ РЕЛЕ АНАЛОГОВОГО БЛОКА.

СЧЕТЧИКИ DD6 И DD7 ФОРМИРУЮТ СИГНАЛЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ В РЕГИСТРЫ.

МИКРОСХЕМА DD 13 ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРИЕМ СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ И ИНФОРМАЦИИ КОМПЕНСАЦИИ ДРЕЙФА НУЛЯ С ИМПУЛЬСНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ T1, T2.

СХЕМА, СОБРАННАЯ НА МИКРОСХЕМАХ DD3.3, DD3.4 СЛУЖИТ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ СИГНАЛА ЗНАК ДИФФЕРЕНЦИАТОРА.

ПИТАНИЕ МИКРОСХЕМЫ DD13 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОТ ИЗОЛИРОВАННОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ.

#### 11.11. УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ( 5.075.005 ЭЗ)

11.11.1. УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ДИАГРАММ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ УЗЛОВ ВОЛЬТМЕТРА И СЧЕТА РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ.

УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ФОРМИРУЕТ ВРЕМЕННЫЕ ДИАГРАММЫ СИГНАЛОВ  $t_0$ ,  $\tau$ , СБРОСА СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОЦЕССОРНОГО УСТРОЙСТВА ( ЦПУ )  $\phi_1$ ,  $\phi_2$ , НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ И ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ ЭПЗ.

ОПОРНОЙ, ЗАДАЮЩЕЙ ЧАСТОТОЙ ДЛЯ СИГНАЛОВ  $t_0$ ,  $\tau$ , СБРОСА И  $\phi_1$  И  $\phi_2$  ЯВЛЯЕТСЯ ЧАСТОТА КВАРЦЕВОГО ГЕНЕРАТОРА 10МНЗ, ВЫПОЛНЕННОГО НА МИКРОСХЕМЕ DD1.

ДЕЛИТЕЛИ ЧАСТОТЫ DD6, DD12, DD15, DD19, DD21, DD22 СЛУЖАТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЕТКИ ЧАСТОТ, УЧАСТВУЮЩИХ В ФОРМИРОВАНИИ СИГНАЛОВ.

НА МИКРОСХЕМАХ DD2, DD3.1 ВЫПОЛНЕН ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ УУМ  $\phi_1$  И  $\phi_2$ .

ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛА  $t_0$  ВЫПОЛНЕН НА МИКРОСХЕМАХ DD24, DD26.

СЧЕТ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММИРУЕМЫМ СЧЕТЧИКОМ - ТАЙМЕРОМ DD13, СООБЩАЮЩИМСЯ С ШИННОЙ ДАННЫХ ЧЕРЕЗ ФОРМИРОВАТЕЛИ НА МИКРОСХЕМАХ DD16, DD17.

ВЫБОР СЧЕТЧИКА, ЗАПИСЬ И СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ОСУЩЕСТВ-

ЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНО ПО АДРЕСАМ С400-С403, ЧАСТОТА ЗАПОЛНЕНИЯ СЧЕТЧИКА ПОДАЕТСЯ НА ТАКТОВЫЙ ВХОД ТАЙМЕРА, А НА ВХОД "РАЗРЕШЕНИЕ"-СИГНАЛ С АЦП ЧЕРЕЗ УСТРОЙСТВА РАЗВЯЗКИ I И II.

СИГНАЛ ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ  $\overline{ЗП2}$  ФОРМИРУЕТСЯ МИКРОСХЕМАМИ DD14 И DD3,2 ЧЕРЕЗ 20 мс ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ СЧЕТЧИКА ТАЙМЕРА И РАЗРЕШАЕТ МИКРОПРОЦЕССОРУ СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ И ЗНАКОВ АЦП И ДИФФЕРЕНЦИАТОРА.

СХЕМА, ВЫПОЛНЕННАЯ НА МИКРОСХЕМЕ DA1, СЛУЖИТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ЦПУ.

ВРЕМЕННАЯ ДИАГРАММА СИГНАЛОВ, ФОРМИРУЕМЫХ УСТРОЙСТВОМ СИНХРОНИЗАЦИИ, ПРИВЕДЕНА НА РИС.21.

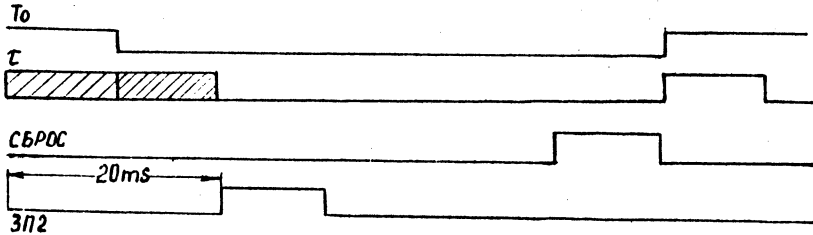


РИС. 21

11.12. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ (5.105.10033)

11.12.1. СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МИКРОПРОЦЕССОРНОГО КОНТРОЛЛЕРА (МПК) ПРЕДСТАВЛЕНА НА РИС.22.

МПК СОСТОИТ ИЗ:

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО (УУМП), В КОТОРОЕ ВХОДЯТ МИКРОПРОЦЕССОР (МП), ФОРМИРОВАТЕЛЬ ТАКТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ (ФТИ1, ФТИ2), БУФЕР АДРЕСА (БА1), ДВУНАПРАВЛЕННЫЙ ТРЕХСТАБИЛЬНЫЙ БУФЕР ДАННЫХ (БД1), БЛОК ПРЕРЫВАНИЙ (БПР), СИСТЕМНЫЙ КОНТРОЛЛЕР (СК) И БЛОК ВЫБОРА ПРОГРАММ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА (БСА);

ОПЕРАТИВНОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА (ОЗУ), В КОТОРОЕ





ВХОДЯТ ДЕШИФРАТОР АДРЕСА ( ДША2 ) , БИС ОЗУ ОБЩЕЙ ЕМКОСТЬЮ 1 КБАЙТ ;

ПОСТОЯННОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА ( ПЗУ ) , В КОТОРОЕ ВХОДЯТ БУФЕР АДРЕСА ( БА2 ) , ДЕШИФРАТОР АДРЕСА ( ДША1 ) И БУФЕР ДАННЫХ ( БД2 ) .

ОСНОВНЫМ УЗЛОМ УУМП ЯВЛЯЕТСЯ ОДНОКРИСТАЛЛЬНЫЙ ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ВОСЬМИРАЗРЯДНЫЙ МИКРОПРОЦЕССОР КР580ИК80А ( МИКРОСХЕМА DD11 ) , КОТОРЫЙ ОПРЕДЕЛЯЕТ ОРГАНИЗАЦИЮ МПК И ВСЕЙ ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ЭЛЕКТРОМЕТРА . ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МИКРОПРОЦЕССОРА С ДРУГИМИ УСТРОЙСТВАМИ ВНУТРИ УУМП ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ВНУТРЕННЕЙ СИСТЕМЕ ШИН: ШИНЕ АДРЕСА ( ША ) , ШИНЕ ДАННЫХ ( ШД ) И ШИНЕ УПРАВЛЕНИЯ . ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УУМП С ОЗУ , ПЗУ И ДРУГИМИ УЗЛАМИ ЭЛЕКТРОМЕТРА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО ВНЕШНЕЙ СИСТЕМЕ ШИН: МАГИСТРАЛИ АДРЕСА ( МА ) , МАГИСТРАЛИ ДАННЫХ ( МД ) И МАГИСТРАЛИ УПРАВЛЕНИЯ .

МИКРОПРОЦЕССОР ИМЕЕТ:

ШЕСТНАДЦАТИРАЗРЯДНУЮ ТРЕХСТАБИЛЬНУЮ ШИНУ АДРЕСА А0-А15, ПО КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ АДРЕСАЦИЯ ПАМЯТИ ИЛИ УСТРОЙСТВ ВВОДА/ВЫВОДА (УВВ);

ВОСЬМИРАЗРЯДНУЮ ДВУНАПРАВЛЕННУЮ ТРЕХСТАБИЛЬНУЮ ШИНУ ДАННЫХ Д0-Д7, ПО КОТОРОЙ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОБМЕН ИНФОРМАЦИЕЙ С ПАМЯТЬЮ ИЛИ УВВ;

ВЫВОДЫ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ 5V, 12V, МИНУС 5V К ОБЩЕЙ ТОЧКЕ ПИТАНИЯ;

ВЫВОДЫ  $\phi 1, \phi 2$ , ПО КОТОРЫМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ТАКТИРОВАНИЕ РАБОТЫ МП. НА ВХОДЫ  $\phi 1, \phi 2$  ПОДАЮТСЯ РАЗНЕСЕННЫЕ ПО ФАЗЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ ПОЛЯРНОСТИ ИМПУЛЬСЫ АМПЛИТУДОЙ НЕ МЕНЕЕ 11 V ЧАСТОТОЙ 1МНЗ ;

ОТВОДЫ "ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ" (INT) И " РАЗРЕШЕНИЕ ПРЕРЫВАНИЯ" ( INTE ), ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕРЫВАНИЯ ОТ БПР; ВХОД НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ (SR).ПРИ ПОДАЧЕ НА ЭТОТ ВХОД СИГНАЛА ЛОГИЧЕСКОЙ "1" ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ ВНУТРЕННИХ РЕГИСТРОВ МП;

ВХОД ГОТОВНОСТИ (RA) И ВЫХОД ОЖИДАНИЯ (WI),КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ СКОРОСТИ РАБОТЫ МП С БОЛЕЕ МЕДЛЕННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ .ПРИ ПОДАЧЕ НА ВХОД RA ЛОГИЧЕСКОГО "0" МП ПЕРЕХОДИТ В РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ И НАХОДИТСЯ В НЕМ ДО ПОСТУПЛЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ "1" НА ВХОД RA;

ВЫХОД СИНХРОНИЗАЦИИ (SUN), КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ РАБОТЫ МП СО ВСЕМИ УСТРОЙСТВАМИ МПК. ИМПУЛЬСЫ СИНХРОНИЗАЦИИ ВЫРАБАТЫВАЮТСЯ В НАЧАЛЕ КАЖДОГО МАШИННОГО ЦИКЛА;

ВЫХОД ПРИЕМА (RD). НАЛИЧИЕ НА НЕМ СИГНАЛА ЛОГИЧЕСКОЙ "1" СИГНАЛИЗИРУЮТ О ТОМ , ЧТО МП ПРИНИМАЕТ БАЙТ ИНФОРМАЦИИ С ШД;

ВЫХОД ВЫДАЧИ (WR). НАЛИЧИЕ НА НЕМ СИГНАЛА ЛОГИЧЕСКОГО "0" СИГНАЛИЗИРУЕТ О ТОМ, ЧТО МП ВЫДАЕТ БАЙТ ИНФОРМАЦИИ В ШД.

БПР ВЫПОЛНЕН НА МИКРОСХЕМЕ DD22 ТИПА К589ИК14. ТРИГГЕР DD15.2 СЛУЖИТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА ЗПР,ПОСТУПАЮЩЕГО НА ВХОД INT МП.

ПРИЕМ ИНФОРМАЦИИ ИЗ ПАМЯТИ ИЛИ УВВ НА ВНУТРЕННИЕ РЕГИСТРЫ МП ПРОИСХОДИТ ПО СИГНАЛУ "ЧТЕНИЕ".ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ ,ВЫДАВАЕМОЯ МП В ПАМЯТЬ ИЛИ УВВ, ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО СИГНАЛУ "ЗАПИСЬ" .

БД1 СЛУЖИТ ДЛЯ СОГЛАСОВАНИЯ МАЛОМОШНОЙ ШД МП С МД. ДЛЯ ИХ СОГЛАСОВАНИЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДВУНАПРАВЛЕННЫЕ ТРЕХСТАБИЛЬНЫЕ ШИННЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ К589АП16 (DD17,DD20).ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ 81.6 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА БД1 В ВЫСОКОИМПЕДАНСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИ ПРОВЕР-

КЕ ПЛАТЫ С ПОМОЩЬЮ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА (СА).

СОГЛАСОВАНИЕ МАЛОМОЩНОЙ ША МП С МА МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСХЕМ К155ЛИ1 (DD2, DD3, DD7, DD8).

ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТАКТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  НЕОБХОДИМОЙ АМПЛИТУДЫ СЛУЖАТ ФОРМИРОВАТЕЛИ ТАКТОВЫХ ИМПУЛЬСОВ  $\Phi_{Т1}$ ,  $\Phi_{Т2}$ , ВЫПОЛНЕННЫЕ НА МИКРОСХЕМАХ DD4 И РЕЗИСТОРАХ R2, R3, R5, R6.

СИСТЕМНЫЙ КОНТРОЛЛЕР СЛУЖИТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА "ЧТЕНИЕ" (МИКРОСХЕМЫ DD15.1, DD19.1, DD16.3), СОГЛАСОВАНИЯ ПО НАГРУЗОЧНОЙ СПОСОБНОСТИ СИГНАЛОВ РПР (МИКРОСХЕМА DD16.1), СИГНАЛА "ЗАПИСЬ" (МИКРОСХЕМА DD14.3, DD16.2), ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ ППР (МИКРОСХЕМЫ DD14.1, DD15.1), СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ БПР (МИКРОСХЕМЫ DD13.4, DD19.2), А ТАКЖЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТАКТА  $T_{ож}$ , ИСПОЛЬЗУЕМОГО ДЛЯ ЗАДЕРЖКИ РАБОТЫ МП НА ОДИН ТАКТ В ЦИКЛЕ ОБРАЩЕНИЯ К ПАМЯТИ ИЛИ УВВ (МИКРОСХЕМЫ DD6.1, DD9.1, РЕЗИСТОР R7, ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ S1.1). ДЛЯ ЭТОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ S1.1 НЕОБХОДИМО ЗАМКНУТЬ.

БСА ВЫПОЛНЕН НА МИКРОСХЕМАХ DD5.2, DD1.4, DD13.1-DD13.3, DD9.2, РЕЗИСТОРАХ R8, R9, R12 ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯХ S1.2-S1.4 И ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ВЫБОРА ЛЮБОЙ ИЗ СЕМИ ПРОГРАММ СИГНАТУРНОГО АНАЛИЗА, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ПРОВЕРКУ БЛОКОВ ВОЛЬТМЕТРА, А ТАКЖЕ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ "СТАРТ", "СТОП", ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СА.

КОМАНДЫ МП ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПО МАШИННЫМ ЦИКЛАМ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОМАНДЫ МОГУТ ВЫПОЛНЯТЬСЯ ОТ ОДНОГО ДО ПЯТИ МАШИННЫХ ЦИКЛОВ. В КАЖДОМ МАШИННОМ ЦИКЛЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОБРАЩЕНИЕ К ПАМЯТИ ИЛИ УВВ. КАЖДЫЙ МАШИННЫЙ ЦИКЛ ВЫПОЛНЯЕТСЯ ЗА ТРИ-ПЯТЬ МАШИННЫХ ТАКТОВ.

В КАЖДОМ МАШИННОМ ЦИКЛЕ ПО ШД МП ВЫВОДИТСЯ ИНФОРМАЦИЯ СОС-

ТОЯНИЯ , КОТОРАЯ ЗАПОМИНАЕТСЯ В СПЕЦИАЛЬНОМ РЕГИСТРЕ .

В МПК ЭЛЕКТРОМЕТРА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО ОДИН СИГНАЛ СОСТОЯНИЯ , СИГНАЛ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ (ППР ), ВЫДАВАЕМЫЙ МП ПО ЦЕПИ ДО ШД.

МП ПЕРЕДЕТ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЦИКЛА ПРЕРЫВАНИЯ , ЕСЛИ К МОМЕНТУ ПОСТУПЛЕНИЯ СИГНАЛА ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ ( ЗПР ) НА ВХОД INT ВНУТРЕННИЙ ТРИГГЕР РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ БЫЛ В СОСТОЯНИИ ЛОГИЧЕСКОЙ " 1 " Т.Е. НА ВЫХОДЕ INTE ПРИСУТСТВУЕТ СИГНАЛ РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ ( РПР ) .

УСТАНАВЛИВАТЬ ТРИГГЕР РАЗРЕШЕНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ В СОСТОЯНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ " 1 " МОЖНО ТОЛЬКО ВЫПОЛНЕНИЕМ КОМАНДЫ E1. СБРОС ТРИГГЕРА ПРОИСХОДИТ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ ИЛИ ПОСЛЕ СИГНАЛА НАЧАЛЬНОЙ УСТАНОВКИ . ПРОГРАММНО ТРИГГЕР МОЖНО СБРОСИТЬ ВЫПОЛНЕНИЕМ КОМАНДЫ D1 .

ПЕРЕХОД НА ПОДПРОГРАММУ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ОДНОБАЙТОВОЙ КОМАНДЕ RST . ЭТА КОМАНДА ФОРМИРУЕТСЯ В БПР ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НА ЛЮБОЙ ИЗ ЕГО ВХОДОВ IN0-IN7 СИГНАЛА ЛОГИЧЕСКОГО "0" С ВЫВОДОВ ЗП0-ЗП7 ОТ УСТРОЙСТВ, ЗАПРАШИВАЮЩИХ ОБСЛУЖИВАНИЕ . ТРИ РАЗРЯДА КОМАНДЫ RST (3P,4P,5P) ПОЗВОЛЯЮТ МП СФОРМИРОВАТЬ ВЕКТОР ПРЕРЫВАНИЯ , ТО ЕСТЬ ПРЯМО АДРЕСОВАТЬ ОДНУ ИЗ ТРЕХ ПОДПРОГРАММ ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРЕРЫВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.30.

ТАБЛИЦА 30

НАИМЕНОВАНИЕ УСТРОЙСТВА, ЗАПРАШИВАЮЩЕГО ОБСЛУЖИВАНИЕ	ВХОД БПР	КОНТАКТЫ	ВЕКТОР ПРЕРЫВАНИЯ ( КОД КОМАНДЫ RST )
		УУМП	СТАРШИЕ : МЛАДШИЕ
			РАЗРЯДЫ : РАЗРЯДЫ

IN6	$\overline{3П1}$	11001	111
IN5	$\overline{3П2}$	11010	111
IN4	$\overline{3П3}$	11011	111

ДИОДЫ VD1-VDB И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ S1.5 ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ХОЛОСТОЙ КОМАНДЫ NOP ПРИ ПРОВЕРКЕ МПК В РЕЖИМЕ СВОБОДНОГО ПРОБЕГА .

ОЗУ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ, ПОЛУЧЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА И ВЫПОЛНЕНО НА ДВУХ МИКРОСХЕМАХ K541PУ2 ( DD10, DD21 ) . ОБЩИЙ ОБЪЕМ ОЗУ СОСТАВЛЯЕТ 1 КБАЙТ . НА АДРЕСНЫЕ ВХОДЫ БИС ОЗУ ПОДАЮТСЯ БИТЫ A0-A9 МА. БИТЫ A10-A15 ПОДАЮТСЯ НА ВХОД ДША2, ВЫПОЛНЕННОЙ НА МИКРОСХЕМАХ DD1.3, DD6.2, DD6.3, DD10, DD12 . ДША2 ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ  $\overline{БПР}$ ,  $\overline{СА}$ ,  $\overline{ОЗУ}$ , КОТОРЫЕ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ДЛЯ ВЫБОРА БПР, БСА И БИС ОЗУ СООТВЕТСТВЕННО . ВЫБОР БИС ОЗУ ПРОИСХОДИТ СИГНАЛАМИ "  $\overline{ОЗУ}$  ЧТЕНИЕ " И "  $\overline{ОЗУ}$  ЗАПИСЬ " . ЗАПИСЬ ИНФОРМАЦИИ В БИС ОЗУ ПРОИСХОДИТ ПО СИГНАЛУ "  $\overline{ЗАПИСЬ}$  " .

11.13. УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕЕ ПОСТОЯННОЕ ( 5.106.032Э3 )

11.13.1. ОСНОВНОЕ УСТРОЙСТВО ЗАПОМИНАЮЩЕГО ПОСТОЯННОГО ( ПЗУ )

ЯВЛЯЮТСЯ БИС ПЗУ КР573РФ5 ( МИКРОСХЕМЫ DD6-DD13 ) С ОРГАНИ-

ЗАЩЕИЯ 2К\*8 И ОБЩЕЙ ЕМКОСТЬЮ 16 КБАЯТ .

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОСХЕМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПОТРЕБИТЕЛЕМ , НА АДРЕСНЫЕ ВХОДЫ БИС ПЗУ С МА ЧЕРЕЗ БА2 ( МИКРОСХЕМЫ DD1-DD3,1 ) ПОДАЮТСЯ МЛАДШИЕ БИТЫ АДРЕСА А0-А10 . СТАРШИЕ БИТЫ АДРЕСА ПОСТУПАЮТ НА ВХОД ДША2 ( МИКРОСХЕМЫ DD4, DD3.2, DD5 ) . АДРЕСАМИ А14, А15 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВЫБОР ПЗУ В ЦЕЛОМ . ДЕШИФРАЦИЕЙ АДРЕСОВ А11-А13 ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ВЫБОР КОНКРЕТНОЙ БИС ПЗУ . БД2 ( МИКРОСХЕМЫ DD14, DD15 ) ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ СОГЛАСОВАНИЯ ПО НАГРУЗКЕ МАЛОМОШНОЙ ШД БИС ПЗУ С МД МПК .

МИКРОСХЕМЫ DD3.2, DD5 ОСУЩЕСТВЛЯЮТ УПРАВЛЕНИЕ БД2 ПРИ ВЫБОРЕ ПЗУ .

#### 11.14. УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ( 5.103.365 33 )

11.14.1. УСТРОЙСТВО АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНАЛОГОВОГО ЭКВИВАЛЕНТА ИЗМЕРЯЕМОЙ ВЕЛИЧИНЫ , ФОРМИРОВАНИЯ КАЛИБРОВОЧНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИСТОЧНИКА ОПОРНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ ( ИОН ) АЦП .

СХЕМА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА ВЫПОЛНЕНА НА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ РЕГИСТРАХ DD8, DD9, DD10 ПРИНИМАЮЩИХ 12-РАЗРЯДНЫЙ ДВОИЧНЫЙ КОД С ШИНЫ ДАННЫХ МИКРОПРОЦЕССОРА ПО АДРЕСАМ С103 И С104 .

ЦАП ( МИКРОСХЕМА DA4 ) И СУММИРУЮЩИЙ ОУ ( МИКРОСХЕМА DA5 ) ПРЕОБРАЗУЮТ ДАННЫЙ 12-РАЗРЯДНЫЙ КОД В ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ СИГНАЛ АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА . РЕЗИСТОРЫ R4 И R8 ОБРАЗУЮТ ДЕЛИТЕЛЬ 1:10 СИГНАЛА АНАЛОГОВОГО ВЫХОДА .

НА МИКРОСХЕМЕ DA6 ВЫПОЛНЕН ИСТОЧНИК ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ .

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ S1 И S2 СЛУЖАТ ДЛЯ УСТАНОВКИ КАЛИБРОВОЧНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ИСТОЧНИКА ОПОРНОГО НАПРЯЖЕНИЯ АЦП .

КОЭФФИЦИЕНТЫ ЧЕРЕЗ ТРЕХСТАБИЛЬНЫЕ БУФЕРА , МИКРОСХЕМЫ DD1,

DD2 СЧИТЫВАЮТСЯ ПО АДРЕСАМ С100, С101, С102 НА ШИНУ ДАННЫХ МИКРОПРОЦЕССОРА .

МИКРОСХЕМЫ DD3 И DD4 СЛУЖАТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ синхронизации ТРЕХСТАБИЛЬНЫХ БУФЕРОВ И ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ РЕГИСТРОВ ИЗ СООТВЕТСТВУЮЩИХ АДРЕСОВ .

11.15. БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ( 5.132.02833, 5.132.029 33 )

11.15.1. В ВОЛЬТМЕТРЕ РЕАЛИЗОВАН ИНТЕРФЕЙС С БИТ-ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ , БИТ-ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ОБМЕНОМ ИНФОРМАЦИИ С КОП ( КАНАЛОМ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ) .

ИНТЕРФЕЙСНЫЙ БЛОК СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ПЛАТ ( БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ВНЕШНИЙ , БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ВНУТРЕННИЙ ) И РЕАЛИЗУЕТ ВОСЕМЬ ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФУНКЦИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ 26.003-80 :

- 1) СИ1-СИНХРОНИЗАЦИЯ ПЕРЕДАЧИ ИСТОЧНИКА ;
- 2) СП1-СИНХРОНИЗАЦИЯ ПРИЕМА ;
- 3) И5-ИСТОЧНИК ;
- 4) П4-ПРИЕМНИК ;
- 5) З1-ЗАПРОС НА ОБСЛУЖИВАНИЕ ;
- 6) ДМ1-ДИСТАНЦИОННО-МЕСТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ;
- 7) СБ1-ОЧИСТИТЬ УСТРОЙСТВО ;
- 8) ЗП1-ЗАПУСК УСТРОЙСТВА .

11.15.2. БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ВНУТРЕННИЙ

СВЯЗЬ ИНТЕРФЕЙСНОГО БЛОКА С МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММИРУЕМОГО ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ИНТЕРФЕЙСА ( ППИ ) , ВЫПОЛНЕННОГО НА МИКРОСХЕМЕ КР580ВВ55А ( МИКРОСХЕМА DD7 ) .

ОБРАЩЕНИЕ МПК К ИНТЕРФЕЙСНОМУ БЛОКУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДВУМЯ СПОСОБАМИ : ПО ПРЕРЫВАНИЮ И ПОСРЕДСТВОМ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ОПРОСА .

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА ПРЕРЫВАНИЯ ( МИКРОСХЕМЫ DD4.1 ,





DD9.2 , DD10.1, DD12.4 ) ФОРМИРУЮТ СИГНАЛ ПРЕРЫВАНИЯ " ПР1 " , КОТОРЫЙ ПОСТУПАЕТ В МПК И ПРЕКРАШАЕТ ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕКУЩЕЙ ПРОГРАММЫ , ТАК КАК СИГНАЛ " ПР1" ИМЕЕТ НАИВЫСШИЙ ПРИОРИТЕТ, МПК СЧИТЫВАЕТ БАЙТ ДАННЫХ КАНАЛА В . ПРОАНАЛИЗИРОВАВ ЕГО, МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПЕРЕХОД НА ОДНУ ИЗ ВЕТВЕЙ ПРОГРАММЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ИНТЕРФЕЙСНОГО БЛОКА В СООТВЕТСТВИИ С АЛГОРИТМОМ РАБОТЫ , ПРЕДСТАВЛЕННЫМ НА РИС.23. ЕСЛИ ПРИЧИНОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА ПРЕРЫВАНИЯ " ПР1 " ЯВЛЯЕТСЯ "СИГНАЛ Е", ТО МПК ВЫПОЛНЯЕТ ПРОГРАММУ, КОТОРАЯ ВЫВОДИТ ПРИБОР ИЗ РЕЖИМА ПРИЕМА/ПЕРЕДАЧИ , ТАК КАК НАЛИЧИЕ " СИГНАЛА Е " ОПРЕДЕЛЯЕТ НАРУШЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРИЕМА ИНФОРМАЦИИ ( ИЛИ ВЫДАЧИ ДАННЫХ ) , ВЫЗВАННОЕ НАЛИЧИЕМ СИГНАЛА " ПРМ АКТ " ( ПРИЕМНИК АКТИВЕН ) ИЛИ "ПРД АКТ" ( ПЕРЕДАТЧИК АКТИВЕН ) .

ЕСЛИ ПРИЧИНОЙ ПРЕРЫВАНИЯ ( ПР1 ) ЯВЛЯЕТСЯ СИГНАЛ " СБРОС", МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТ НАЧАЛЬНУЮ УСТАНОВКУ ВОЛЬТМЕТРА И ВЫХОД НА ВЫПОЛНЕНИЕ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ИЗМЕРЕНИЯ В ТОЧКЕ К ( РИС.23 ). МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ ВЫВОДА ДАННЫХ О СОСТОЯНИИ ПРИБОРА В КОП ( Т.Е. ИДЕНТИФИЦИРУЕТ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ОПРОС ) В ТОМ СЛУЧАЕ , КОГДА ПРИЧИНОЙ ПРЕРЫВАНИЯ ( ПР1 ) ЯВЛЯЕТСЯ " СИГНАЛ Д " . ВЫСОКОЕ СОСТОЯНИЕ " СИГНАЛ Д " ПРИНИМАЕТ, ЕСЛИ ПРОИСХОДИТ ОТПИРАНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА ( ОПО ) В ОТВЕТ НА СИГНАЛ З0 ( ЗАПРОС ОБСЛУЖИВАНИЯ ) , КОТОРЫЙ ВЫДАЕТ ПРИБОР , АДРЕСОВАННЫЙ НА ПЕРЕДАЧУ . ПРИЧИНОЙ ПРЕРЫВАНИЯ ( ПР1 ) МОЖЕТ БЫТЬ ТАКЖЕ СИГНАЛ INR ( С3 ) С ППИ ( МИКРОСХЕМА DD7:17 ) , ЕСЛИ РАЗРЕШЕНО ПРЕРЫВАНИЕ ПРИ ПРИЕМЕ , ПРИБОР АДРЕСОВАН НА ПРИЕМ И ВКЛЮЧЕНО ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ . ПРИ ЭТОМ МПК ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПЕРЕХОД НА ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ " ПРИЕМ ДАННЫХ " .

ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ОПРОС ИНТЕРФЕЙСНОГО БЛОКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ :  
 ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ИЗМЕРЕНИЯ , КОГДА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ОПРОС ЛИНИЙ В2 ( СИАК ) , В1 ( ВКЛ ДУ ) , В3 ( СПАК ) ,  
 В5 ( ЗАПУСК ) ПРИ ВНЕШНЕМ ЗАПУСКЕ КАНАЛА В ( МИКРОСХЕМА DD7 ) ;  
 ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ " ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ " , КОГДА ОПРАШИВАЕТСЯ ЛИНИЯ В7 ( INTRA ) КАНАЛА В ( МИКРОСХЕМА DD7:25 ) .

СХЕМА " ДЕШИФРАТОР ВНУТРЕННЕГО СОСТОЯНИЯ " РЕАЛИЗОВАНА НА МИКРОСХЕМЕ DD5 , УПРАВЛЯЕТСЯ МПК ЧЕРЕЗ ППИ И ФОРМИРУЕТ ДВА СИГНАЛА : " СИГНАЛ В " И " ВКЛ КП " . " СИГНАЛ В " СЛУЖИТ ДЛЯ УСТАНОВКИ СХЕМЫ " КОНТРОЛЬ РЕЖИМА ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧА " ( МИКРОСХЕМЫ DD6, DD9,1, DD15,2 ) И СХЕМЫ " СБРОС " В ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ . АНАЛОГИЧНО ДЕЙСТВУЕТ СИГНАЛ " НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА " , ПОСТУПАЮЩИЙ НА МИКРОСХЕМУ DD4:10 .

СИГНАЛ " ВКЛ КП " ФОРМИРУЕТСЯ ОДНОВРЕМЕННО С ВЫДАЧЕЙ ПОСЛЕДНЕГО БАЙТА ИНФОРМАЦИИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОГРАММЫ " ПЕРЕДАЧА " .

СИГНАЛ "ВКЛ /30" ФОРМИРУЕТСЯ ПУТЕМ ПРОГРАММНОЙ УСТАНОВКИ РАЗРЯДА С2 ППИ В " 1 " В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ :

ТЕСТОВАЯ ПРОВЕРКА ОПРЕДЕЛЯЕТ НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВОЛЬТМЕТРА, ПРИ ЭТОМ ТАКИЕ УЗЛЫ КАК МПК, ОЗУ, ПЗУ, ИНТЕРФЕЙСНЫЙ БЛОК ФУНКЦИОНИРУЮТ НОРМАЛЬНО , ТО В ЭТОМ СЛУЧАЕ БАЙТ СОСТОЯНИЯ , ВЫДАВАЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТРОМ В КОП ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА, ИМЕЕТ ВИД 0 1 1 1 0 0 0 1 ;

ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ НЕПРАВИЛЬНЫХ ПРОГРАММНЫХ ДАННЫХ ВО ВРЕМЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ " ПРИЕМ ДАННЫХ " , БАЙТ СОСТОЯНИЯ В ЭТОМ СЛУЧАЕ ИМЕЕТ ВИД 0 1 1 0 0 0 1 0 ;

ВОЛЬТМЕТР ЗАПРОГРАММИРОВАН НА РЕЖИМ РАБОТЫ ИЗМЕРЕНИЯ С ЗАПРОСОМ ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ВЫВОД ДАННЫХ , И ПОСЛЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

ИЗМЕРЕНИЯ ВОЛЬТМЕТР НЕ АДРЕСОВАН НА ПЕРЕДАЧУ , В ЭТОМ СЛУЧАЕ БАЙТ СОСТОЯНИЯ ИМЕЕТ ВИД 0 1 0 0 0 1 0 0 ;

ПЕРЕГРУЗКА ПО ВХОДУ - БАЙТ СОСТОЯНИЯ 0 1 1 0 0 0 0 1 .

В СЛУЧАЕ , КОГДА ВОЛЬТМЕТР НЕ ТРЕБУЕТ ОБСЛУЖИВАНИЯ (СИГНАЛ " ВКЛ 30 " РАВЕН 0 ) ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА, ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ " СИГНАЛ С", КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫВОД В КОП БАЙТА СОСТОЯНИЯ 0 0 0 0 1 0 1 1 , КОТОРЫЙ СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О ТОМ , ЧТО НЕ ДАННЫЙ ВОЛЬТМЕТР ТРЕБУЕТ ЗАПРОСА ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЧТО СОСТОЯНИЕ ВОЛЬТМЕТРА НОРМАЛЬНОЕ , БЕЗ УЧАСТИЯ МПК .

СХЕМА " КОНТРОЛЬ РЕЖИМА ПРИЕМ /ПЕРЕДАЧА " , РЕАЛИЗОВАННАЯ НА МИКРОСХЕМАХ DD6 , DD12, DD10, ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОТВЕТСТВИЯ СОСТОЯНИИ ИНТЕРФЕЙСНОГО БЛОКА И МПК В РЕЖИМЕ РАБОТЫ ВОЛЬТМЕТРА НА ПРИЕМ ИЛИ ПЕРЕДАЧУ .

ДЕШИФРАТОР УНИВЕРСАЛЬНЫХ И АДРЕСНЫХ КОМАНД РЕАЛИЗОВАН НА МИКРОСХЕМАХ DD13, DD14, DD15, DD16, DD17, DD18 И ОСУЩЕСТВЛЯЕТ УПРАВЛЕНИЕ :

СХЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА " ВКЛ ДУ " ( БС ВНЕШНИЙ ) ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ИЗ КОП КОМАНД ЗПМ ( ЗАПИРАНИЕ МЕСТНОГО И ПНМ ) ;

СХЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА "ЗАПУСК" (МИКРОСХЕМА DD15.1) , ПРИ ЭТОМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ УВЕЛИЧЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СИГНАЛА ЗАП ИЗ КОП ДО 0,5 ПЗ ;

СХЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА " СБРОС " ( МИКРОСХЕМЫ DD4.3 , DD17.3, DD15.2 ) ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ИЗ КОП КОМАНД СБУ, СБА ;

СХЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА ( МИКРОСХЕМЫ DD10, DD16.2, DD16.3 , DD17.4 ) ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ ИЗ КОП КОМАНД ОПО , ЗПО . ЭТА СХЕМА ФОРМИРУЕТ " СИГНАЛ Д " И " СИГНАЛ С " , КОТОРЫЕ УПРАВЛЯЮТ ВЫВОДОМ И ФОРМИРОВАНИЕМ БАЙТА

СОСТОЯНИЯ.

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ВЫДАЧИ В КОП ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ , БАЙТОВ СОСТОЯНИЯ ВОЛЬТМЕТРА , А ТАКЖЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ПРИЕМА ПРОГРАММНОЙ ИНФОРМАЦИИ , УНИВЕРСАЛЬНЫХ И АДРЕСНЫХ КОМАНД И КОМАНД АДРЕСАЦИИ. СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ СИНХРОНИЗАЦИИ РЕАЛИЗОВАНА НА МИКРОСХЕМАХ DD4.4, DD12.3, DD19 И ОСУЩЕСТВЛЯЕТ РЕАЛИЗАЦИЮ ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФУНКЦИЙ СИ1 И СП1.

### 11.15.3. БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ВНЕШНИЙ.

СВЯЗЬ ВОЛЬТМЕТРА С КОП ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ВЫХОДНЫХ И ВХОДНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ , ВЫХОДНЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ РЕАЛИЗОВАНЫ НА МИКРОСХЕМАХ DD1, DD2, DD3.1.

ЕСЛИ ВОЛЬТМЕТР НАХОДИТСЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К КОП В РЕЖИМЕ СЛЕЖЕНИЯ ( ОН НЕ АДРЕСОВАН НИ НА ПРИЕМ , НИ НА ПЕРЕДАЧУ, СИГНАЛЫ " ПРД АКТ " И " ПРМ АКТ " ИМЕЮТ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ ) ИЛИ В РЕЖИМЕ ПРИЕМА ПРОГРАММНОЙ ИНФОРМАЦИИ ( СИГНАЛ " ПРМ АКТ " ИМЕЕТ УРОВЕНЬ ЛОГИЧЕСКОЙ " 1 ", СИГНАЛ " ПРД АКТ " ИМЕЕТ УРОВЕНЬ ЛОГИЧЕСКОГО " 0 " ) , ВХОДНЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ ОТКРЫТЫ УРОВНЕМ СИГНАЛА " ПРД АКТ ". ЭТОТ ЖЕ СИГНАЛ ПРИВОДИТ К ТОМУ, ЧТО ПРИ ЭТОМ ЗАКРЫТЫ ВЫХОДНЫЕ ФОРМИРОВАТЕЛИ , НЕ ВЛИЯЯ НА ПРИНИМАЕМЫЕ ДАННЫЕ.

ЕСЛИ ВОЛЬТМЕТР НАХОДИТСЯ В РЕЖИМЕ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ В КОП ( СИГНАЛ " ПРД АКТ " - ЛОГИЧЕСКАЯ " 1 " , СИГНАЛ " ПРМ АКТ " - ЛОГИЧЕСКИЙ " 0 " ) , ТО ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ СИГНАЛА " ПРД АКТ " ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЕРЕХОД ВХОДНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ И ВЫСОКОИМПЕДАНСНОЕ СОСТОЯНИЕ И ПОДАЧУ РАЗРЕШАЮЩЕГО ВЫСОКОГО УРОВНЯ НА СХЕМУ ВЫХОДНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ ( МИКРОСХЕМЫ DD9-DD15 ) .

ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА ВЫДАЧА БАЙТА

СОСТОЯНИЯ ПРОИСХОДИТ АНАЛОГИЧНО, РАЗЛИЧИЕ ЛИШЬ В ТОМ, ЧТО ЕСЛИ СИГНАЛ " 30 " ВКЛЮЧЕН ДАННЫМ ВОЛЬТМЕТРОМ , ТО БАЙТ СОСТОЯНИЯ ФОРМИРУЕТСЯ МПК И " СИГНАЛ С " СХЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА ИМЕЕТ ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ , ОБЕСПЕЧИВАЯ ЭТИМ ВЫБОР ВХОДОВ ВЫХОДНЫХ МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ DD9, DD10 СХЕМЫ ВЫХОДНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ .

ЕСЛИ ЖЕ СИГНАЛ " 30 " ПОСТУПИЛ ОТ ДРУГОГО ПРИБОРА СИСТЕМЫ, ТО ПРИ ИДЕНТИФИКАЦИИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ОПРОСА " СИГНАЛ С " ИМЕЕТ НИЗКИЙ УРОВЕНЬ, ОБЕСПЕЧИВАЯ ЭТИМ ВЫБОР ВХОДОВ ВЫХОДНЫХ МУЛЬТИПЛЕКСОРОВ СХЕМЫ ВЫХОДНЫХ ФОРМИРОВАТЕЛЕЙ .

СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ АДРЕСАЦИИ НА ПРИЕМ/ПЕРЕДАЧУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТ РЕАЛИЗАЦИЮ ИНТЕРФЕЙСНЫХ ФУНКЦИЙ И5 И П4 И ВЫПОЛНЕНА НА МИКРОСХЕМАХ DD5.2, DD8.2, DD7. ВОЛЬТМЕТР АДРЕСУЕТСЯ НА ПРИЕМ ИЛИ ПЕРЕДАЧУ ПУТЕМ СРАВНЕНИЯ СХЕМОЙ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ АДРЕСАЦИИ КОДА ПОСТУПАЮЩЕГО АДРЕСА С АДРЕСОМ, УСТАНОВЛЕННЫМ НА ВОЛЬТМЕТРЕ НА КОДОВОМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕ АДРЕС , РАСПОЛОЖЕННОМ НА ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ. ПРИ ЭТОМ ПЯТЬ МЛАДШИХ РАЗРЯДОВ КОДА АДРЕСА ОДИНАКОВЫ ДЛЯ АДРЕСОВ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ, А ШЕСТОЙ И СЕДЬМОЙ БИТЫ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСА: 01 - НА ПРИЕМ; 10-НА ПЕРЕДАЧУ.

В СЛУЧАЕ ПОСТУПЛЕНИЯ ИЗ КОП КОДА АДРЕСА, СООТВЕТСТВУЮЩЕГО АДРЕСУ ДАННОГО ВОЛЬТМЕТРА, СХЕМА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ АДРЕСАЦИИ ВЫДАЕТ СИГНАЛ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ СОСТОЯНИЕ ВОЛЬТМЕТРА .

НА КОДОВОМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕ АДРЕС ИМЕЕТСЯ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТОЛЬКО ПЕРЕДАЧА, КОТОРЫЙ ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПЕРЕХОД ВОЛЬТМЕТРА В РЕЖИМ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ БЕЗ АДРЕСАЦИИ ЕГО НА ПЕРЕДАЧУ КОНТРОЛЛЕРОМ СИСТЕМЫ, А ТАКЖЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ АДРЕС , ПОЗВОЛЯЮЩИЙ В ОПРЕДЕЛЕННЫХ СЛУЧАЯХ, КОГДА ОТСУТСТВУЕТ СИГНАЛ ЭПМ В СХЕМЕ

ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА " ВКЛ ДУ " ( БЛОК СОПРЯЖЕНИЯ ВНУТРЕННИЙ ),  
 БЛОКИРОВАТЬ ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОЛЬТМЕТРОМ ОТ КОП .

11.16. УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ I ( 5.280.332 ЭЗ ) .

11.16.1. УСТРОЙСТВО КОММУТАЦИОННОЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ПОД-  
 КЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМЫХ ВХОДНЫХ ТОКОВ И НАПРЯЖЕНИЙ .

В НЕГО ВХОДЯТ :

ВЫСОКООМНЫЕ РЕЛЕ К1-К16 ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ КАНАЛОВ ИЗМЕРЕ-  
 НИЯ ;

РОЗЕТКИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ С САПФИРОВЫМИ ИЗОЛЯТОРАМИ X1-X17 ДЛЯ  
 ПОДСОЕДИНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ СИГНАЛА ;

ВИЛКА X18 ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К УСТРОЙСТВУ ВНЕШНИХ УПРАВЛЯЮЩИХ  
 СИГНАЛОВ ;

ДИОДЫ VD1-VD16 СЛУЖАТ ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ВЫБРОСОВ ПРИ КОММУТА-  
 ЦИИ РЕЛЕ .

11.17. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ ( 5.100.034 ЭЗ )

11.17.1. УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ ( УИ ) ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ИН-  
 ДИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ, ВЫДАЧИ В МАГИСТРАЛЬ ДАННЫХ КОДА  
 НАЖАТОЙ КНОПКИ И ФОРМИРОВАНИЯ ДВУХ СИГНАЛОВ ЗАПРОСА ПРЕРЫВАНИЯ.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНА НА  
 РИС.24.

УИ СОСТОИТ ИЗ :

УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ ;

УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ ;

ФОРМИРОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ " ЗАПИСЬ " ;

СВЕРХОПЕРАТИВНОГО ОЗУ ;

СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ ;

ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ ;

СХЕМА СТРУКТУРНАЯ УСТРОЙСТВА ИНДИКАЦИИ

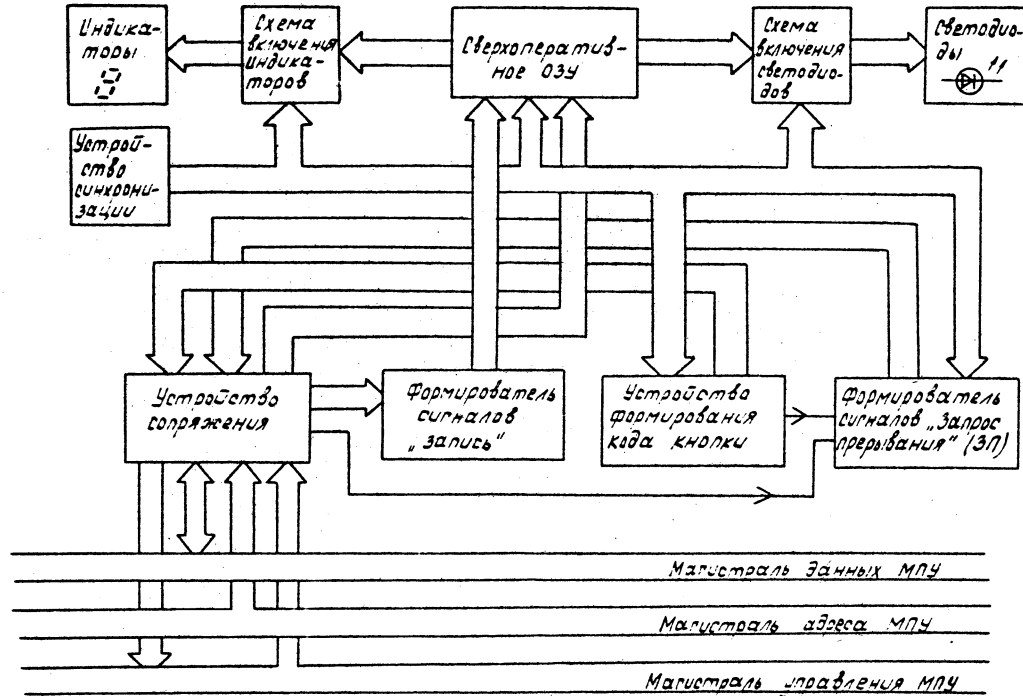


Рис.24



УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КОДА КНОПКИ ;

ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ " ЗАПРОС ПРЕРЫВАНИЯ " .

УСТРОЙСТВО СОПРЯЖЕНИЯ СЛУЖИТ ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ ТТЛ И КМОП МИКРОСХЕМ , ДЛЯ ПЕРЕХОДА ОТ ТТЛ К КМОП ИСПОЛЬЗУЮТСЯ МИКРОСХЕМЫ 155ЛН2 ( DD1-DD3, DD27 , ДЛЯ ОБРАТНОГО ПЕРЕХОДА К561ПУ4 ( DD7 ) И К561ЛН1 ( DD11 ) .

УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ СЛУЖИТ ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ УИ . В СОСТАВ УСТРОЙСТВА СИНХРОНИЗАЦИИ ВХОДЯТ :

СЧЕТЧИК ДЕЛИТЕЛЬ ;

ДЕШИФРАТОР ВКЛЮЧЕНИЯ .

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ СИНХРОИМПУЛЬСОВ ЧАСТОТОЙ 1КHZ ПОДАЕТСЯ НА СЧЕТНЫЙ ВХОД СЧЕТЧИКА-ДЕЛИТЕЛЯ . СЧЕТЧИК-ДЕЛИТЕЛЬ ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ РАБОТЫ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ , А ТАКЖЕ УСТРОЙСТВА ФОРМИРОВАНИЯ КОДА НАЖАТОЙ КНОПКИ . СОБРАН СЧЕТЧИК НА МИКРОСХЕМАХ DD9 И DD17.1 . СИГНАЛ " НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА " ОСУЩЕСТВЛЯЕТ ПРЕДУСТАНОВКУ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ МИКРОСХЕМЫ DD9 И D-ТРИГГЕРА ( МИКРОСХЕМА DD17 ) .

ДЕШИФРАТОР ( МИКРОСХЕМА DD12 ) ПРЕДНАЗНАЧЕН ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ .

ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ " ЗАПИСЬ " СЛУЖИТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ " ЗАПИСЬ " , ПОСТУПАЮЩИХ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ВХОДЫ СВЕРХОПЕРАТИВНОГО ОЗУ СОГЛАСНО ОПРЕДЕЛЕННОМУ АДРЕСУ ОБРАЩЕНИЯ . СОБРАНО ДАННОЕ УСТРОЙСТВО НА ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ ( МИКРОСХЕМЫ DD3.1 , DD4.1, DD20.1 И DD13.5 ) .

СВЕРХОПЕРАТИВНОЕ ОЗУ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ДЛЯ ВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ

ИНФОРМАЦИИ , ПОСТУПАЮЩЕЙ НА ВХОДЫ СХЕМ ВКЛЮЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ . ДАННЫЕ , ПОСТУПАЮЩИЕ С ВЫХОДОВ ДАННОГО УСТРОЙСТВА ИНИЦИИРУЮТ СВЕЧЕНИЕ УКАЗАННЫХ УСТРОЙСТВ . СВЕРХОПЕРАТИВНОЕ ОЗУ СОБРАНО НА МИКРОСХЕМАХ DD19 , DD23, DD25 (K561IP11) . ЗАПИСЬ В ОЗУ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПРОГРАММНО ПО АДРЕСАМ ОБРАЩЕНИЯ С600-С606 В DD19, DD23 ПО АДРЕСАМ С700-С704 В DD25. СЧИТЫВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ УКАЗАННЫХ РЕГИСТРОВ ПРОИСХОДИТ АВТОМАТИЧЕСКИ В АВТОНОМНОМ РЕЖИМЕ. АДРЕС ЧТЕНИЯ ФОРМИРУЕТ УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ.

СХЕМЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ И СВЕТОДИОДОВ СЛУЖАТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИМПУЛЬСОВ ВКЛЮЧЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ДЛИТЕЛЬНОСТИ И ПОЛЯРНОСТИ. В СОСТАВ ДАННОГО УСТРОЙСТВА ВХОДЯТ МИКРОСХЕМЫ DD3,2, DD15, DD21, DD22, DD24, DD26, ТРАНЗИСТОРЫ VT1-VT32 И РЕЗИСТОРЫ R1, R2, R11, R12, R21, R22, R24, R25, R43-R66 .

ОТКРЫВАНИЕ ТРАНЗИСТОРОВ VT1-VT8 ПРОИСХОДИТ ПРИ ПОСТУПЛЕНИИ В БАЗУ ТРАНЗИСТОРА ОТ ДЕШИФРАТОРА ВКЛЮЧЕНИЯ УРОВНЯ ЛОГИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ , ЗАКРЫВАНИЕ - ПРИ ПОДАЧЕ УРОВНЯ ЛОГИЧЕСКОГО НУЛЯ . ОТКРЫВАНИЕ И ЗАКРЫВАНИЕ ТРАНЗИСТОРОВ VT9-VT32 ПРОИСХОДИТ ПРОГРАММНО , ПУТЕМ ЗАПИСИ В СВЕРХОПЕРАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО НЕОБХОДИМОЙ ИНФОРМАЦИИ .

ПРИНЦИП ВКЛЮЧЕНИЯ СВЕТОДИОДОВ VD1-VD29 АНАЛОГИЧЕН ВКЛЮЧЕНИЮ ИНДИКАТОРОВ H1-H8 .

ИНДИКАТОРЫ И СВЕТОДИОДЫ ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ИНДИКАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ , А ТАКЖЕ ВЫВОДА СООБЩЕНИЯ О ТОМ , В КАКОМ ИЗ РЕЖИМОВ НАХОДИТСЯ В ДАННЫЙ МОМЕНТ ВОЛЬТМЕТР . КАЖДЫЙ ИНДИКАТОР И СВЕТОДИОД ИМЕЕТ СВОЙ АДРЕС .

УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОДА КНОПКИ СЛУЖИТ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОДА НАЖАТОЙ КНОПКИ . ОНО ВЫДАЕТ КОДОВУЮ ИНФОРМАЦИЮ В ШИНУ

ДАННЫХ УУМ ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ДАННОМУ УСТРОЙСТВУ ПО АДРЕСУ С500 . ДАННОЕ УСТРОЙСТВО СОБРАНО НА МИКРОСХЕМАХ DD5.4 , DD16, DD17.1, DD11, DD8, DD10, DD13.1, DD13.2, DD5.2, DD5.3, РЕЗИСТОРАХ R26 -R41 И КОНДЕНСАТОР С10 . МИКРОСХЕМЫ DD10, DD13, DD13.2, DD5 ВЫРАБАТЫВАЮТ ИМПУЛЬС ПРИ НАЖАТИИ ЛЮБОЙ ИЗ КНОПОК . ЭТОТ ИМПУЛЬС ЗАЩЕЛКИВАЕТ В РЕГИСТР DD16 ( K561IP9 ) И D-ТРИГГЕР DD17.1 КОД НАЖАТОЙ КНОПКИ . КАЖДОЙ КНОПКЕ СООТВЕТСТВУЕТ СТРОГО ОПРЕДЕЛЕННЫЙ КОД . ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ПРОЧИТАТЬ КОД КНОПКИ, НЕОБХОДИМО ОТКРЫТЬ БУФЕР DD11, ЧТО И ПРОИСХОДИТ ПРИ ОБРАЩЕНИИ ПО АДРЕСУ С500.

ФОРМИРОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ " ЗАПРОС ПРЕРЫВАНИЯ " ФОРМИРУЕТ ДВА СИГНАЛА  $\overline{ЗП3}$  И  $\overline{ЗП4}$  .  $\overline{ЗП3}$  ЯВЛЯЕТСЯ СИСТЕМНЫМ ПРЕРЫВАНИЕМ , Т.Е. ОСУЩЕСТВЛЯЕТ РОЛЬ СИСТЕМНОГО ТАЙМЕРА . ДАННЫЙ СИГНАЛ ФОРМИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ МИКРОСХЕМ D14.4, DD6.2, DD27.5 . ПРИ ОБРАЩЕНИИ К ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ ПО АДРЕСУ С505 СИГНАЛ  $\overline{ЗП3}$  СБРАСЫВАЕТСЯ . ЧЕРЕЗ 15 мс УСТРОЙСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ВНОВЬ УСТАНОВЛИВАЕТ ЭТОТ ЗАПРОС . СИГНАЛ  $\overline{ЗП4}$  ВЫРАБАТЫВАЕТСЯ ТОЛЬКО ПРИ НАЖАТИИ КНОПКИ . ДЛЯ ЕГО ФОРМИРОВАНИЯ СЛУЖАТ МИКРОСХЕМЫ DD7.1.2, DD18.2 . СИГНАЛ  $\overline{ЗП4}$  ОСУЩЕСТВЛЯЕТ БЛОКИРОВКУ СЧЕТЧИКА , Т.Е. НА СЧЕТНЫЙ ВХОД ( ВЫВОД 10 ) СЧЕТЧИКА DD9 ПРЕКРАЩАЕТСЯ ПОДАЧА СИНХРОИМПУЛЬСОВ . ПРИ ЧТЕНИИ КОДА НАЖАТОЙ КНОПКИ ПРОИСХОДИТ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ D-ТРИГГЕРА DD18.2 . ЗАПРОС ПРЕРЫВАНИЯ  $\overline{ЗП4}$  СНИМАЕТСЯ ДО ТОГО МОМЕНТА ВРЕМЕНИ , ПОКА НЕ БУДЕТ НАЖАТА ВНОВЬ ОДНА ИЗ 20 КНОПОК .

#### 11.18. ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

11.18.1. ИСТОЧНИК ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ( ИВЭП ) ПРЕНАЗНАЧЕН ДЛЯ ПИТАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ ВОЛЬТМЕТРА ОТ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (  $220 \pm 22$  ) V ЧАСТОТОЙ 50 HZ . ПОТРЕБЛЯЕМЫЙ ОТ СЕТИ ТОК НЕ БОЛЕЕ 0,5 А . ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ПРИВЕДЕНЫ В ТАБЛ. 31.



Все выходные напряжения стабилизированы. Для стабилизации напряжения плюс 250 В используется параметрический стабилизатор (5. I23. I32 Э3). Остальные стабилизаторы компенсационные с непрерывным регулированием. Напряжения плюс 27 В и минус 27 В получены как сумма стабилизированных напряжений плюс 12 В , плюс 15 В и минус 12 В , минус 15 В соответственно. Регулировка значений выходных напряжений стабилизаторов, кроме стабилизатора плюс 250 В , производится переменными резисторами, стоящими в цепях обратной связи.

Сетевой трансформатор выполнен на магнитопроводе ШЛ6х32х80. Масса трансформатора 1950 г , габаритные размеры его приведены на рис. 25.

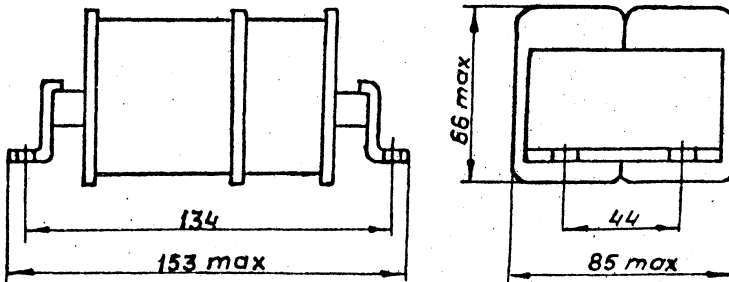


Рис. 25

## 12. УКАЗАНИЯ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

### 12.1. УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

12.1.1. ПРИ РЕМОНТЕ ВОЛЬТМЕТРА НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В РАЗДЕЛЕ 7, А ТАКЖЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ (ППП) И ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ (ИМС) ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА:

1) ЭТИ МЕРЫ НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ, ГДЕ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОПЕРАЦИИ С СОБРАННЫМИ СБОРОЧНЫМИ ЕДИНИЦАМИ, ПЕЧАТНЫМИ ПЛАТАМИ, БЛОКАМИ БЕЗ КОЖУХОВ, В КОТОРЫЕ УСТАНОВЛЕНЫ ППП И ИМС, И ТАРОЙ, В КОТОРОЙ ОНИ ХРАНЯТСЯ;

2) НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ ДОЛЖНО БЫТЬ УКРЕПЛЕНО АНТИСТАТИЧЕСКОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ (ЛИСТ МЕТАЛЛА РАЗМЕРОМ  $200 \times 100 \times 1,5 \text{ mm}$ , ЗАЗЕМЛЕННЫЙ ЧЕРЕЗ СОПРОТИВЛЕНИЕ  $1 \text{ M}\Omega \pm 10\%$ );

3) ИСПОЛНИТЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОДЕТЫ В ХАЛАТЫ, ШАПОЧКИ ИЛИ КОСЫНКИ;

4) ДО НАЧАЛА РАБОТЫ ПРОИЗВЕДИТЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ, ОСНАСТКИ, ПРИБОРОВ, ИНСТРУМЕНТОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ЗАЗЕМЛЕНИЮ;

5) ВСЕ РАБОТЫ, КРОМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ АППАРАТУРЫ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ СВЫШЕ 42V, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЙ, ТРЕБУЮЩЕГО НЕПОСРЕДСТВЕННОГО СОПРИКОСНОВЕНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЯ С ППП И ИМС, С ТАРОЙ, В КОТОРОЙ ОНИ НАХОДЯТСЯ, И ПЕЧАТНЫМИ ПЛАТАМИ, В КОТОРОЙ ОНИ УСТАНОВЛЕНЫ, ДОЛЖНЫ ПРОВОДИТЬСЯ С АНТИСТАТИЧЕСКИМ БРАСЛЕТОМ, НАДЕТЫМ НА ЗАПЯСТЬЕ РУКИ.

АНТИСТАТИЧЕСКИЙ БРАСЛЕТ ПОДКЛЮЧИТЕ К ЗАЗЕМЛЕННОЙ ШИНЕ ЧЕРЕЗ РЕЗИСТОР СОПРОТИВЛЕНИЕМ  $1 \text{ M}\Omega \pm 10\%$  ПОСРЕДСТВОМ ГИБКОГО ИЗО-

ЛИРОВАННОГО ПРОВОДНИКА, КОТОРЫЙ ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ :


РЕЗИСТОРЫ , СОЕДИНИТЕЛИ И ПРОВОДА, ОТВОДЯЩИЕ ЗАРЯДЫ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА , ДОЛЖНЫ БЫТЬ НАДЕЖНО ЗАЩИЩЕНЫ ( ИЗОЛИРОВАНЫ) ОТ ВОЗМОЖНОГО ПОПАДАНИЯ НА НИХ ТОКОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СОЕДИНИТЕЛЬ, ПОДКЛЮЧАЮЩИЙ АНТИСТАТИЧЕСКИЙ БРАСЛЕТ К ЗАЗЕМЛЕННОЙ ШИНЕ , ДОЛЖЕН ИМЕТЬ НАДЕЖНЫЙ КОНТАКТ И ОТКЛЮЧАТЬСЯ ПРИ ЛЕГКОМ УСИЛИИ РУКИ ИСПОЛНИТЕЛЯ И В ТОЖЕ ВРЕМЯ ДОЛЖНА БЫТЬ ИСКЛЮЧЕНА ВОЗМОЖНОСТЬ НЕПРЕДНАМЕРЕННОГО ЕГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ;

6) ЭЛЕКТРИЧЕСКИ НЕЗАЗЕМЛЕННЫЙ ИНСТРУМЕНТ СЛЕДУЕТ КЛАСТЬ НА ЛИСТ МЕТАЛЛА , УКРЕПЛЕННЫЙ НА СТОЛЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИ ЗАЗЕМЛЕННЫЙ)

7) ЗАМЕНУ ППП И ИМС ПРИ РЕМОНТЕ ВОЛЬТМЕТРА ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОМ ВОЛЬТМЕТРЕ. РАБОТУ С ППП И ИМС (УСТАНОВКУ, ПАЙКУ) ПРОИЗВОДИТЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ТЕХНИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА НИХ ;

8) ПОСЛЕ МЕЖЦЕХОВОЙ ТРАНСПОРТИРОВКИ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ЕГО НЕОБХОДИМО СНЯТЬ СТАТИЧЕСКОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСТВО, КОСНУВШИСЬ МЕТАЛЛИЧЕСКИМ ПРЕДМЕТОМ , СОЕДИНЕННЫМ С ЗАЗЕМЛЕННОЙ ШИНОЙ КОРПУСА, КОНТАКТОВ РАЗ'ЕМОВ И КАБЕЛЯ. ТОЛЬКО ПОСЛЕ ЭТОГО ПРИСОЕДИНЯЙТЕ КАБЕЛИ .

ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА ОДНИМ ИЗ ЕГО ВЫВОДОВ КОСНИТЕСЬ ЗАЖИМА "  " ВОЛЬТМЕТРА .

12.1.2. ПЕРЕД ПОИСКОМ НЕИСПРАВНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА НЕОБХОДИМО ОЗНАКОМИТЬСЯ С КОНСТРУКЦИЕЙ , ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМОЙ, ПРИНЦИПОМ ДЕЙСТВИЯ И РАБОТОЙ ВОЛЬТМЕТРА В ЦЕЛОМ И ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ .


12.1.3. ПРИСТУПАЯ К ПОИСКУ НЕИСПРАВНОСТИ , СЛЕДУЕТ ПРОВЕРИТЬ УСТАНОВКУ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И СОСТОЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ . КОНТАКТЫ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕ ДОЛЖНЫ ИМЕТЬ ПОВРЕЖДЕНИЙ , КОЛОДКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ УСТАНОВЛЕНЫ В СООТВЕТСТВИИ С МАРКИРОВКОЙ .

## 12.2. ПОРЯДОК ВЫЯВЛЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

12.2.1. ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ СХЕМАМИ АЛГОРИТМОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ (САД) , ПРИВЕДЕННЫМИ В ПРИЛОЖЕНИИ 4 .



ТАБЛИЦА 32

ПРОВЕРЯЕМОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, V :	ТОЧКА КОНТРОЛЯ :	ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ, V :	ПУЛЬСАЦИИ, mV :
ЦИФРОВАЯ ЧАСТЬ :	ОТНОСИТЕЛЬНО ОБЩЕГО :		
+5	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	4,85-5,15	50
+15	ПЛАТ В СООТВЕТСТВИИ :	14,55-15,45	10
-15	СО СХМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ :	14,55-15,45	10
+12	КОНТАКТАМИ РАЗЪЕМОВ :	11,64-12,36	50
-5	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	4,85-5,15	50
ИЗОЛИРОВАННАЯ ЧАСТЬ :	ОТНОСИТЕЛЬНО ОБЩЕГО :		
			
+15	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	14,55-15,45	10
-15	ПЛАТ В СООТВЕТСТВИИ :	15,55-15,45	10
+27	СО СХМОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ :	26,19-27,81	50
-27	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	26,19-27,81	50
+5	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	4,85-5,15	50
+15	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	14,55-15,45	5
-15	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	14,55-15,45	5
+250	НА КОНТАКТАХ РАЗЪЕМОВ :	225-275	500

12.2.2, ЕСЛИ НЕИСПРАВНОСТЬ НЕИЗВЕСТНА, ТО ПОИСК НЕИСПРАВ-

НОСТИ НАЧИНАЙТЕ С САД ВОЛЬТМЕТРА.

12.2.3. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТИ УБЕДИТЕСЬ В НАЛИЧИИ ПИТАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ.32.

12.2.4. В СЛУЧАЕ ВЫХОДА ОДНОГО ИЛИ НЕСКОЛЬКИХ НАПРЯЖЕНИЙ ЗА ДОПУСТИМЫЕ ПРЕДЕЛЫ, ПРОВЕРЬТЕ БЛОКИ ИСТОЧНИКОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С САД (ПРИЛОЖЕНИЕ 4).

12.2.5. ПЕРЕД ПОИСКОМ НЕИСПРАВНОСТИ В АНАЛОГОВОЙ ЧАСТИ ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ СИГНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ НА КАЖДОЙ ПРОВЕРЯЕМОЙ АНАЛОГОВОЙ ПЛАТЕ.

12.2.6. ДЛЯ ПРОВЕРКИ И ЛОКАЛИЗАЦИИ НЕИСПРАВНОСТИ В ЦИФРОВОЙ ЧАСТИ ВОЛЬТМЕТРА ПОЛЬЗУЙТЕСЬ САД В СООТВЕТСТВИИ С ПРИЛОЖЕНИЕМ 4, СИГНАТУРНЫМ АНАЛИЗАТОРОМ 817 И ДРУГИМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ ,ПРИВЕДЕННЫМ В САД.

12.2.7. ПРИ ССЫЛКЕ НА НЕИСПРАВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ, ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА СООТВЕТСТВУЮЩИХ ВЫВОДАХ ,НАЛИЧИЕ НА ЕГО ВХОДАХ НЕОБХОДИМЫХ СИГНАЛОВ, ОТСУТСТВИЕ КОРОТКИХ ЗАМЫКАНИЙ ЭЛЕМЕНТА И ПЕЧАТНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВ .

12.3. НАСТРОЙКА ВОЛЬТМЕТРА ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

12.3.1. НАСТРОЙКА СТАБИЛИЗАТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

ПРОВЕРЬТЕ И ОТРЕГУЛИРУЙТЕ ВЫХОДНЫЕ НАПРЯЖЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ТАБЛ. 33. ДЛЯ КОНТРОЛЯ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ВОЛЬТМЕТР ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПОГРЕШНОСТЬЮ НЕ БОЛЕЕ 0,5% .

ТАБЛИЦА 33

ПЛАТА	МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, V	РЕГУЛИРОВочный РЕЗИСТОР
РАЗМЕР	ОБЩИЙ КОНТАКТ	НОМИНАЛЬНОЕ	ПРЕДЕЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ
5,123,118	X1 14,5	2,3	+5 ± 0,15 R6
5,123,119	X1 13,4	1	+12 ± 0,36 R19
	13,4	2	+15 ± 0,45 R21
	13,4	5	-5 ± 0,15 УСТАНОВЛИВАЮТСЯ ПРИ
	13,4	6	-15 ± 0,45 УСТАНОВКЕ
			+15 V
5,123,120	X1 6	5	+5 ± 0,15 R12
	4	3	+12 ± 0,36 R15
	2	1	+12 ± 0,36 R18

## ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 33

ПЛАТА	МЕСТО ИЗМЕРЕНИЯ НАПЯЖЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ НАПЯЖЕНИЯ, V	РЕГУЛИРОВАЧНЫЙ РЕЗИСТОР	
РАЗ'ЕМ	ОБЩИЙ КОНТАКТ	НОМИНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ПРЕДЕЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	
5,123,131	5,6	4	+15 ± 0,45	R11
X1	5,6	1	-15 ± 0,45	УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ПРИ УСТАНОВКЕ +15V
5,123,132	2	3	+15 ± 0,45	R13
X1	2	1	-15 ± 0,45	УСТАНОВЛИВАЕТСЯ ПРИ УСТАНОВКЕ +15V
	2	4	+5 ± 0,15	
X2	2	5	+250 ± 25	ФИКСИРОВАНОЕ

## 12.3.2. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА АЦП


ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ КТ9 И, ВРАЩАЯ ОСЬ РЕЗИСТОРА R32, УСТАНОВИТЕ НАПЯЖЕНИЕ  $+10V \pm 0,05\%$  ОТ

НОСИТЕЛЬНО КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКИ КТ1 .

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКЕ КТ11 И ,  
ВРАЩАЯ ОСЬ РЕЗИСТОРА R47, УСТАНОВИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ МИНУС  $10V \pm 0,05\%$   
ОТНОСИТЕЛЬНО КТ1 .

12.3.3, НАСТРОЙКА УСИЛИТЕЛЯ МАСШТАБНОГО ( 5,032,052 )

ИЗВЛЕКИТЕ ПЛАТУ ЭМУ1 ( 5,002,035 ) ИЗ ВОЛЬТМЕТРА .

УСТАНОВИТЕ ПЛАТУ УСИЛИТЕЛЯ (5,032,052) В ВОЛЬТМЕТР В73-42,  
ПОДКЛЮЧИТЕ ВЫХОД "  U " ПРИБОРА В1-12 К КОНТАКТАМ  
X40:39,40 И X40:46 ВОЛЬТМЕТРА ( 2,720,02533 ) .

УСТАНОВИТЕ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИБОРА В1-12 РАВНЫМ 0V .  
ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К ПЕРЕМЫЧКЕ 1-1' ОТНОСИТЕЛЬНО  
КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКИ КТ4 .

ВКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В73-42 И ПРОГРЕЙТЕ ЕГО В ТЕЧЕНИЕ 30min.

ПЕРЕКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ  $10^{-1}$  V,  
НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , ЗАТЕМ КОМПЕНС . УСТАНОВИТЕ НА ВЫХОДЕ  
ПРИБОРА В1-12 НАПРЯЖЕНИЕ 100,00 mV НА ПОДДИАПАЗОНЕ 1,0 V .

ВРАЩАЯ ОСЬ РЕЗИСТОРА R59, УСТАНОВИТЕ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА  
В73-42  $1,8000 \cdot 10^{-1}$  V .

УСТАНОВИТЕ НА ВЫХОДЕ ПРИБОРА В1-12 НУЛЕВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ .  
ВЫКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР .

УСТАНОВИТЕ ПОДДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ 1 V.

ВКЛЮЧИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , А ЗАТЕМ КОМПЕНС .

УСТАНОВИТЕ НА ВЫХОДЕ ПРИБОРА В1-12 НАПРЯЖЕНИЕ 1,80000 V НА  
ПОДДИАПАЗОНЕ 10 V.

ВРАЩАЯ ОСЬ РЕЗИСТОРА R57 , УСТАНОВИТЕ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА  
В73-42 1,8000 V .

12.3.4, НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ЭМУ1 ( 5,002,035 )

ИЗВЛЕКИТЕ ИЗ ВОЛЬТМЕТРА ПЛАТУ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ ( 5,173,046 ) .

СНИМИТЕ ПЕРЕМЫЧКУ 2-2' НА ПЛАТЕ ЭМУ1 . ТОЧКУ 2 ПЕРЕМЫЧКИ 2-2' СОЕДИНИТЕ С КТ1 .

ВКЛЮЧИТЕ НАСТРАИВАЕМЫЙ ВОЛЬТМЕТР . ДАЙТЕ ЕМУ ПРОГРЕТЬСЯ 15 *min* .

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К КТ1 И КТ3 .

ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R6 УСТАНОВИТЕ НУЛЕВЫЕ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В7-34А .

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К ТОЧКАМ КТ9 И КТ1 . ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R35 УСТАНОВИТЕ НУЛЕВЫЕ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В4-34А .

ОТКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А . УСТАНОВИТЕ НА МЕСТО ПЕРЕМЫЧКУ 2-2' НА ПЛАТЕ ЭМУ1 . УСТАНОВИТЕ НА МЕСТО ПЛАТУ КОМПЕНСАЦИИ , 12,3,5 . НАСТРОЙКА ПЛАТЫ ЭМУ2 ( 5,002,034 )

ВКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР . ДАЙТЕ ЕМУ ПРОГРЕТЬСЯ 30*min* .

ВКЛЮЧИТЕ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ " R " , ПОДДИАПАЗОН  $10^3 \Omega$  ,

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР С ПОМОЩЬЮ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КАБЕЛЯ К ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ МОСТУ P4831 . УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ МОСТА РАВНОЕ  $0 \Omega$  . НАЖМИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО КНОПКИ ИЗМЕР И КОМПЕНС . УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ МОСТА , РАВНОЕ  $1,6000 \text{ k}\Omega$  . ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R15 УСТАНОВИТЕ ПОКАЗАНИЯ ВОЛЬТМЕТРА , РАВНОЕ  $1,6000 \cdot 10^3 \Omega$  .

ВКЛЮЧИТЕ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ " I " НА ПОДДИАПАЗОНЕ  $10^{-1} \text{ A}$  . ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР К ПРИБОРУ В1-12 , НА ВЫХОДЕ КОТОРОГО УСТАНОВИТЕ ТОК , РАВНЫЙ  $0 \text{ A}$  .

НАЖМИТЕ КНОПКУ ИЗМЕР , ЗАТЕМ КОМПЕНС . УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ

ТОКА НА ВЫХОДЕ ПРИБОРА В1-12  $1,0000,10^{-1}$  А . ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R17 УСТАНОВИТЕ ПОКАЗАНИЕ ВОЛЬТМЕТРА  $1,0000,10^{-1}$  А .

12.3.6. НАСТРОЙКА ПЛАТЫ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ (5,173,046)

ВКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР , ДАЙТЕ ЕМУ ПРОГРЕТЬСЯ 30 min.

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К ТОЧКАМ КТ2 И КТ3 .

ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R4 УСТАНОВИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВОЛЬТМЕТРЕ В7-34А РАВНЫМ  $10,0000$  V .

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР К ТОЧКАМ КТ5 И КТ6 . ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R27 УСТАНОВИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА ВОЛЬТМЕТРЕ В7-34А РАВНЫМ  $12,0000$  V , ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К ТОЧКЕ " 1 " ПЕРЕМЫЧКИ "1-1'" И К КТ6 . ВВЕДИТЕ ВОЛЬТМЕТР В73-42 В РЕЖИМ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ФУНКЦИИ " I<sub>0</sub> " , НАЖИМАЯ КНОПКИ ПРОГРАМ , " 4 " , ВВОД . ИСПОЛЬЗУЯ КЛАВИАТУРУ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ , НАБЕРИТЕ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ЧИСЛО  $0,0000-06$  , ЗАТЕМ НАЖМИТЕ КНОПКИ ВВОД,ПРОГРАМ, "I<sub>0</sub>". ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R5 УСТАНОВИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПО ВОЛЬТМЕТРУ В7-34А, РАВНОЕ  $0,0000$  , ЗАТЕМ НАЖМИТЕ КНОПКИ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ В73-42 В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ : ПРОГРАМ , ВВОД. " НАБЕРИТЕ НА ИНДИКАТОРНОМ ТАБЛО ЧИСЛО  $1,2000$  И НАЖМИТЕ КНОПКИ ВВОД ,ПРОГРАМ . ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R6 УСТАНОВИТЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПО ВОЛЬТМЕТРУ В7-34А , РАВНОЕ МИНУС  $12,0000$  V .

ПОДКЛЮЧИТЕ ВОЛЬТМЕТР В7-34А К ТОЧКАМ КТ2 И Х3/5 . СНИМИТЕ РОЗЕТКУ Х2. ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R18 УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В7-34А , РАВНОЕ  $10,0000$  V .

СОЕДИНИТЕ КОНТАКТ 1 ВИЛКИ Х2 С КОНТАКТОМ Х3/2 , ВРАЩЕНИЕМ ОСИ РЕЗИСТОРА R10 УСТАНОВИТЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ВОЛЬТМЕТРА В7-34А , РАВНОЕ  $0,0000$  V .

## 13. П Р А В И Л А   Х Р А Н Е Н И Я

13.1. ВОЛЬТМЕТРЫ ДО ВВЕДЕНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СЛЕДУЕТ ХРАНИТЬ НА СКЛАДАХ В УПАКОВКЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА 5-40° С И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ 80% ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25° С .

ХРАНИТЬ ВОЛЬТМЕТРЫ БЕЗ УПАКОВКИ СЛЕДУЕТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА 10-35° С И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ 80% ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25° С .

В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЕ ПЫЛИ , ПАРОВ КИСЛОТ И ШЕЛОЧЕЙ , АГРЕССИВНЫХ ГАЗОВ И ДРУГИХ ВРЕДНЫХ ПРИМЕСЕЙ , ВЫЗЫВАЮЩИХ КОРРОЗИЮ , НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ СОДЕРЖАНИЕ КОРРОЗИОННО-АКТИВНЫХ АГЕНТОВ ДЛЯ АТМОСФЕРЫ ТИПА 1 ПО ГОСТ 15150-69.



## 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

## 14.1. ТАРА , УПАКОВКА И МАРКИРОВАНИЕ УПАКОВКИ

14.1.1. ТРАНСПОРТНАЯ ТАРА И УПАКОВКА ОБЕСПЕЧИВАЮТ СОХРАНЯЕМОСТЬ ВОЛЬТМЕТРА ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ЕГО ВСЕМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА ( АВТОМОБИЛЬНЫМ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ, ВОЗДУШНЫМ В ГЕРМЕТИЧНЫХ ОТСЕКАХ , А ТАКЖЕ МОРСКИМ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ УПАКОВКЕ ) И ПРИ ХРАНЕНИИ ЕГО В ТЕЧЕНИЕ СРОКОВ , УКАЗАННЫХ В РАЗДЕЛЕ "ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ" НАСТОЯЩЕГО ТО .

14.1.2. ТРАНСПОРТНАЯ ТАРА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ДОШАТЫЙ НЕРАСБОРНЫЙ ПЛОТНЫЙ ЯЩИК С ТОРЦОВЫМИ СТЕНКАМИ , СОБРАННЫМИ НА ЧЕТЫРЕХ ПЛАНКАХ .

14.1.3. ПОСЛЕ УКЛАДКИ ВОЛЬТМЕТРА В ТАРНЫЙ ЯЩИК , ПОСЛЕДНИЙ ОБТЯГИВАЕТСЯ ПО ТОРЦАМ СТАЛЬНОЙ ЦЕЛЬНОЙ ЛЕНТОЙ И ПЛОМБИРУЕТСЯ . ПЛОМБЫ ДЛЯ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ РАСПОЛАГАЮТСЯ В ГЛУХИХ ОТВЕРСТИЯХ БОКОВЫХ СТЕНОК И ЗАЩИЩАЮТСЯ СКОБАМИ .

ПЕРЕД УПАКОВКОЙ В ТРАНСПОРТНУЮ ТАРУ ВОЛЬТМЕТР ПОМЕЩАЕТСЯ В УКЛАДОЧНЫЙ ЯЩИК . ЗАЗОРЫ МЕЖДУ СТЕНКАМИ ЯЩИКОВ ЗАПОЛНЯЮТСЯ ТРЕХСЛОЙНЫМ ГОФРИРОВАННЫМ КАРТОНОМ ПО ГОСТ 7376-84 .

14.1.4. В УКЛАДОЧНЫЙ ЯЩИК ВМЕСТЕ С ВОЛЬТМЕТРОМ УКЛАДЫВАЮТСЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ( ЭД ) .

14.1.5. УКЛАДОЧНЫЙ ЯЩИК ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ФУТЛЯР, ВЫПОЛНЕННЫЙ ИЗ ФАНЕРЫ КЛЕЕНОЙ . ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ ВОЛЬТМЕТРА И РАЗМЕЩЕНИЯ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ И ЭД В ФУТЛЯРЕ ПРЕДУСМОТРЕНЫ ВНУТРЕННИЕ ПЕРЕГОРОДКИ . ДЛЯ ЗАЩИТЫ ВОЛЬТМЕТРА ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВАНИИ ПРИМЕНЕНЫ АМОРТИЗАТОРЫ ИЗ ГУБЧАТОЙ РЕЗИ-

ны,

14.1.6. ПРИНАДЛЕЖНОСТИ ПЕРЕД УКЛАДКОЙ В СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ ГНЕЗДО ФУТЛЯРА ОБЕРТЫВАЮТСЯ БУМАГОЙ ПАРАФИНИРОВАННОЙ ПО ГОСТ 9569-79 .

14.1.7. ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ УПАКОВЫВАЕТСЯ В ПАКЕТЫ ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ ПО ГОСТ 10354-82 С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ГЕРМЕТИЗАЦИЕЙ .

14.1.8. ПОСЛЕ УКЛАДКИ ВОЛЬТМЕТРА , ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ И ЭД ЯЩИК ПЛОМБИРУЕТСЯ ,

14.1.9. ТРАНСПОРТНЫЙ ЯЩИК МАРКИРУЕТСЯ :

ОСНОВНЫМИ НАДПИСЯМИ - ПОЛНОЕ ИЛИ УСЛОВНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ГРУЗОПОЛУЧАТЕЛЕЙ , ПУНКТА НАЗНАЧЕНИЯ С УКАЗАНИЕМ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПУНКТА ПЕРЕГРУЗКИ ;

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ НАДПИСЯМИ - ПОЛНОЕ ИЛИ УСЛОВНОЕ НАИМЕНОВАНИЕ ГРУЗООТПРАВИТЕЛЯ И НАИМЕНОВАНИЕ ПУНКТА ОТПРАВЛЕНИЯ ;

ИНФОРМАЦИОННЫМИ НАДПИСЯМИ - МАССЫ БРУТТО И НЕТТО ГРУЗОВОГО МЕСТА В КИЛОГРАММАХ, ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ГРУЗОВОГО МЕСТА В САНТИМЕТРАХ И ОБЪЕМ ГРУЗОВОГО МЕСТА В КУБИЧЕСКИХ МЕТРАХ .

ТРАНСПОРТНАЯ МАРКИРОВКА НАНОСИТСЯ НА ФАНЕРНЫЕ ЯРЛИКИ . ПОРЯДОК РАСПОЛОЖЕНИЯ МАРКИРОВКИ НА ОДНОЙ ИЗ БОКОВЫХ СТЕНОК ТРАНСПОРТНОГО ЯЩИКА ПО ГОСТ 14192-77 . ДОПУСКАЕТСЯ НАНОСИТЬ МАРКИРОВКУ НЕПОСРЕДСТВЕННО НА ЯЩИК .

МАРКИРОВКУ НАНОСЯТ КРАСКОЙ ПО ТРАФАРЕТУ ИЛИ ОТ РУКИ ЭМАЛЬЮ НЦ-25 ГОСТ 5406-84 .

ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ НАНОСЯТСЯ ВЫСОТОЙ 15 мм . ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ НАДПИСИ НАНОСЯТСЯ ВЫСОТОЙ 10 мм .

14.2. УСЛОВИЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

14.2.1. ПЕРЕД ТРАНСПОРТИРОВАНИЕМ ВОЛЬТМЕТРА ВЫПОЛНИТЕ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ В СЛЕДУЮЩЕЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ :

ПРОВЕДИТЕ КОНСЕРВАЦИЮ ВОЛЬТМЕТРА ;

ПОМЕСТИТЕ ВОЛЬТМЕТР В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫЙ ЧЕХОЛ И ЗАВАРИТЕ ПОСЛЕДНИЙ . ПЕРЕД ЗАВАРКОЙ ПОЛИЭТИЛЕНОВОГО ЧЕХЛА ПОМЕСТИТЕ В НЕГО МЕШОЧКИ С СИЛИКАГЕЛЕМ ;

ПРОВЕДИТЕ УПАКОВКУ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ И ЭД ;

УЛОЖИТЕ СОГЛАСНО СХЕМЕ УПАКОВКИ , НАХОДЯЩЕЙСЯ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ КРЫШКИ УКЛАДОЧНОГО ЯЩИКА , ВОЛЬТМЕТР , ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ЭД В УКЛАДОЧНЫЙ ЯЩИК И, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ , ОПЛОМБИРУЙТЕ ЕГО ;

ПОЛОЖИТЕ УКЛАДОЧНЫЙ ЯЩИК В ТАРНИЙ ;

ОБЯЖИТЕ ТАРНИЙ ЯЩИК ПО ТОРЦАМ ЦЕЛЬНОЙ СТАЛЬНОЙ ЛЕНТОЙ И ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ОПЛОМБИРУЙТЕ .

14.2.2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ВСЕМИ ВИДАМИ ТРАНСПОРТА МОЖЕТ ПРОВОДИТЬСЯ В СЛЕДУЮЩИХ УСЛОВИЯХ :

ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА - ОТ МИНУС 50 ДО ПЛЮС 50 ° С ;

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ДО 95% ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 25 ° С ;

АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ 84-106 КПа ( 630-795 мм Нг ) .

14.2.3. ПРИ ПОГРУЗКЕ И ВЫГРУЗКЕ ВОЛЬТМЕТР НЕ БРОСАТЬ, СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ТАРНОГО ЯЩИКА И ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА .

ПОСЛЕ ПОГРУЗКИ В ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО ЯЩИК С ВОЛЬТМЕТРОМ ЗАКРЕПЛЯЕТСЯ С ЦЕЛЮ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОИЗВОЛЬНОГО ПЕРЕМЕШЕНИЯ .