ЗАКАЗАТЬ

ВОЛЬТМЕТРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

В7-65, В7-65/1, В7-65/2

Руководство по эксплуатации

411182.020 РЭ

Содержание

Общие указания 3

1 Описание и работа вольтметра 4
1.1 Назначение 4
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Состав вольтметра 15
1.4 Меры безопасности 18
1.5 Порядок установки и подготовка к работе 19
1.6 Порядок работы 22
1.6.1 Органы управления, настройки и подключения 22
1.6.2 Подготовка к проведению измерений 25
1.6.3 Проведение измерений 26
1.6.4 Работа вольтметра в режиме программирования 28

2 Техническое обслуживание 37

3 Текущий ремонт вольтметра 37

4 Хранение и транспортирование 38

5 Утилизация 38

6 Свидетельство об упаковывании 39

7 Свидетельство о приемке 39

Приложение А - Калибровка вольтметра 40

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с целью правильной эксплуатации, принципом работы, устройством и конструкцией вольтметра универсального В7-65 (далее вольтметр), выпускаемого в трех модификациях: В7-65, В7-65/1, В7-65/2.

Вольтметр В7-65/1 предназначен для работы в информационно-измерительных системах по интерфейсу КОП.

Вольтметр В7-65/2 - по интерфейсу "Стык С2".

В вольтметре В7-65 выходы КОП и "Стык С2" отсутствуют.

ВНИМАНИЕ !

НЕ ВКЛЮЧАТЬ ВОЛЬТМЕТР, НЕ ИЗУЧИВ НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .

Проверить сохранность заводского клейма и комплект поставки вольтметра.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ВОЛЬТМЕТРА

1.1 Назначение

1.1.1 Вольтметр предназначен для измерения постоянного напряжения, среднеквадратического значения переменного напряжения произвольной формы, сопротивления постоянному току, постоянного и переменного токов, частоты и периода синусоидального и импульсного сигналов. Вольтметр обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерений по программам, заложенным в вольтметре.

1.1.2 Вольтметр предназначен для работы от сети питания напряжением (230 ± 23) V, частотой (50 ± 0,5) Hz.

1.1.3 Рабочие условия эксплуатации вольтметра:

- температура окружающего воздуха от 5 °C до 40 °C;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °C;
- атмосферное давление от 630 mm Hg (84 кPa) до 800 mm Hg (106,7 kPa).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Результаты измерения представляются в формате индикации 5,5 и 4,5 десятичных разрядов.

1.2.2 Вольтметр обеспечивает измерение постоянного напряжения положительной и отрицательной полярности на диапазонах измерения с конечными значениями Uк (далее по тексту - диапазонах) - 200 mV, 2, 20, 200, 1000 V.

1.2.3 Основная погрешность при измерении постоянного напряжения не превышает значений, приведенных в таблице 1.1.

Примечание - Здесь и далее предел допускаемой основной погрешности нормируется:

- после 30 min прогрева - для межповерочного интервала 12 и 24 men;

- для межповерочного интервала 24 h - после часового прогрева и калибровки по внешней мере в точке (0,5 - 1) от Uк (Iк, Rк) по методике приложения А.

1.2.4 Входное сопротивление вольтметра при измерении постоянного напряжения не менее 1 GΩ на диапазоне измерений 200 mV, не менее 2 GΩ на диапазоне измерений 2 V и равно (10 ± 0,5) MΩ на остальных диапазонах.

Погрешность измерения входного сопротивления на диапазонах измерений 200 mV, 2 V не более ± 10 %.

1.2.5 Коэффициент подавления помех нормального вида частотой питающей сети при измерении постоянного напряжения не менее 60 dB.

1.2.6 Коэффициент подавления помех общего вида постоянного тока и переменного тока частотой питающей сети при измерении постоянного напряжения не менее 100 dB в нормальных условиях при сопротивлении небаланса 1 kΩ.

1.2.7 Вольтметр обеспечивает измерение среднеквадратического значения переменного напряжения на диапазонах измерения 200mV; 2, 20, 200, 700 V в диапазоне частот от 20 Hz до 100 kHz.

Примечание - Амплитудное значение напряжения на входе вольтметра не должно быть более 1000 V, постоянная составляю напряжения на входе не более 450 V, произведение U·f не должно превышать $2 \cdot 10^{-7}$(V·Hz), где f - частота измеряемого напряжения.

Таблица 1.1

Uк	Цена ед.мл разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (% от U + ед.мл.разряда)		
		в течение 24 h после калибровки (Тк ± 5) ^{O}C	при межповерочном интервале 12 men (23 ± 5) ^{O}C	при межповерочном интервале 24 men (23 ±5) ^{O}C
200 mV	1 μV (10 μV)	0,02 + 10 (0,02 + 3)	0,03 + 10 (0,03 + 3)	0,05 + 10 (0,05 + 3)
2 V	10 μV (100 μV)	0,02 + 5 (0,02 + 2)	0,03 + 5 (0,03 + 2)	0,05 + 5 (0,05 + 3)
20 V	100 μV (1 mV)	0,02 + 5 (0,02 + 2)	0,03 + 5 (0,03 + 2)	0,05 + 5 (0,05 + 2)
200 V	1 mV (10 mV)	0,02 + 5 (0,02 + 3)	0,03 + 5 (0,03 + 3)	0,05 + 5 (0,05 + 3)
1000 V	10 mV (100 mV)	0,03 + 5 (0,03 + 3)	0,04 + 5 (0,04 + 3)	0,06 + 5 (0,06 + 3)

Примечание -В таблицах 1.1 - 1.7:
- U(I, R, F, T) - значение измеряемого напряжения, тока, сопротивления, частоты, периода;
- Тк - температура, при которой проводилась калибровка по внешней мере. Диапазон Тк может быть от 20 ^{O}C до 25^{O}C.
- * - цена ед.мл.разряда и предел допускаемой основной погрешности для формата индикации 5,5 десятичных разрядов, в скобках - для 4,5 десятичных разрядов.

1.2.8 Основная погрешность вольтметра при измерении среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы не превышает значений, приведенных в таблице 1.2.

Дополнительная погрешность при измерении напряжения несинусоидальной формы с Ка < 3 не более 1,5 %.

Примечание - Погрешность вольтметра при измерении напряжений несинусоидальной формы нормируется для значений напряжений, превышающих 0,1.Uк.

Таблица 1.2

Межповероч-ный интервал (23± 5)°C	Uк	Цена ед. мл. разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (% от U+ ед.мл.разряда)				
			Диапазон частот,				
			от 20 до 40 Hz включ.	от 40 Hz до 10 k Hz включ.	от 10 до 20 kHz включ.	от 20 до 50 kHz включ.	от 50 до 100 kHz включ.
12 men	200 mV	1 μV (10 μV)	0,6+200 (0,6+20)	0,3+200 (0,3+20)	0,6+200 (0,6+20)	2,5+300 (2,5+30)	4,0+800 (4,0+80)
	2 V	10 μV (100 μV)					
	20 V	100 μV (1 mV)					
	200 V	1 mV (10 mV)				-	-
	700 V	10 mV (100mV)	0,6+300 (0,6+30)	0,4+300 (0,4+30)	- -	- -	- -
24 men	200 mV	1 μV (10 μV)	0,8+400 (0,8+40)	0,8+400 (0,5+30)	0,8+300 (0,8+30)	3,0+400 (3,0+40)	5,0+1000 (5,0+100)
	2 V	10 μV (100 μV)					
	20 V	100 μV (1 mV)					
	200 V	1 mV (10 mV)				-	-
	700 V**)	10 mV (100mV)	0,8+500 (0,8+50)	0,6+400 (0,6+40)	- -	- -	- -

Примечание - Погрешность нормируется для:

U > 0,005 Uк, f до10 kHz;
U > 0,01 Uк, f до 20 kHz;
U > 0,025 Uк, f до 50 kHz;
U > 0,05 Uк, f до 100 кHz

**) - Измерение $U_{\sim}$ = 700 V производится до 5 kHz.

1.2.9 Входное сопротивление вольтметра при измерении переменного напряжения равно (1± 0,01) MΩ, входная емкость (без входного кабеля) не более 50 pF.

Погрешность измерения входной емкости не более ±5%.

1.2.10 Вольтметр обеспечивает измерение силы постоянного тока на диапазоне измерения 2 А.

1.2.11 Основная погрешность вольтметра при измерении силы постоянного тока не превышает значений, приведенных в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Iк, А	Цена ед.мл разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности* , ± (% от I + ед.мл.разряда)		
		в течение 24 h после калибровки (Тк ± 5) ^{O}C	при межповерочном интервале 12 men (23 ± 5) ^{O}C	при межповерочном интервале 24 men (23 ± 5) ^{O}C
2	10 μA (100 μA)	0,07 + 10 (0,07+ 2)	0,12 + 10 (0,12 + 2)	0,2 + 15 (0,2 + 3)

1.2.12 Вольтметр обеспечивает измерение среднеквадратического значения силы переменного тока синусоидальной формы на диапазоне измерения 2 А в диапазоне частот от 20 Hz до 5 kHz.

1.2.13 Основная погрешность вольтметра при измерении среднеквадратического значения силы переменного тока не превышает значений, приведенных в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Межповерочный интервал	Цена ед.мл. разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (% от I+ ед.мл.разряда)	
		Диапазон частот	
		от 20 до 40 Hz	от 40 Hz до 5 kHz
12 men (23±5)°C	10 μA (100 μA)	0,6 + 300 (0,6 + 30)	0,5 + 300 (0,5 + 30)
24 men (23±5)°C	10 μA (100 μA)	0,8 + 400 (0,8 + 40)	0,6 + 300 (0,6 + 30)
Примечание- Погрешность вольтметра нормируется при I> 0,005 Iк.			

1.2.14 Вольтметр обеспечивает измерение сопротивления постоянному току на диапазонах измерения 200 Ω, 2; 20; 200 kΩ и 2 MΩ по двух- и четырехпроводной схеме, 20 MΩ, 2 GΩ - по двухпроводной схеме.

Примечание - Измерения на диапазоне 2 GΩ проводятся только в нормальных условиях.

1.2.15 Основная погрешность вольтметра при измерении сопротивления постоянному току на всех диапазонах измерений, кроме 2 GΩ, не превышает значений, приведенных в таблице 1.5.

Основная погрешность вольтметра на диапазоне измерения 2 GΩ, в процентах, не превышать значений, определяемых по формуле:

$$\delta = \pm (0{,}5 + 0{,}0025\ Rx') , \qquad (1.1)$$

где Rx' - значение измеряемого сопротивления в мегаомах.

Таблица 1.5

Rк	Цена ед.мл разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (c + d), где c = % от R, d = ед.мл.разряда		
		в течение 24 h после калибровки (Тк ± 5) °C	при межповерочном интервале 12 men (23 ± 5) °C	при межповерочном интервале 24 men (23 ± 5) °C
200 Ω	1mΩ (10 mΩ)	0,06 + 10 (0,06+ 3)	0,12 + 20 (0,12 + 4)	0,2 + 25 (0,2 + 5)
2 kΩ	10 mΩ (100 mΩ)	0,06 + 10 (0,06+ 2)	0,12 + 15 (0,12 + 3)	0,2 + 20 (0,2 + 4)
20 kΩ	100 Ω (1 Ω)			
200 kΩ	1 Ω (10 Ω)			
2 MΩ	10 Ω (100 Ω)			
20 MΩ	100 Ω (1 kΩ)	0,3 + 20 (0,3+ 4)	0,4 + 20 (0,4 + 4)	0,5 + 30 (0,5 + 6)

1.2.16 Сила постоянного тока, протекающего через измеряемое сопротивление равна:

- (1 ± 0,2) mA - на диапазонах измерений 200 Ω, 2 kΩ;
- (10 ± 0,2) μA - на диапазонах измерений 20, 200 kΩ;
- (1 ± 0,2) μA - на диапазоне измерения 2 MΩ.

Максимальное напряжение, создаваемое вольтметрами на измеряемом сопротивлении, не более 10 V на диапазонах измерений 200 Ω; 2, 20, 200 kΩ, 2 MΩ, на остальных диапазонах - не более 2,6 V.

Погрешность измерения напряжения не превышает ± 5 %.

1.2.17 Вольтметр обеспечивает измерение частоты синусоидальных сигналов и частоты следования импульсных сигналов любой полярности, имеющих не более двух экстремальных значений за период, в диапазоне от 20 Hz до 1 MHz при напряжении:

- входного синусоидального сигнала:

1) от 0,5 до 30 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 1 MHz;

2) от 30 до 150 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 100 kHz;

- входного импульсного сигнала:

1) от 1 до 30 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 1 MHz;

2) от 30 до 150 V в диапазоне измеряемых частот от 20 Hz до 100 kHz.

Длительность импульса входного сигнала не менее 0,5 μs, скважность не более 10.

Примечание - В рабочих условиях применения минимальное значение входного сигнала при измерении частоты - 1 V.

1.2.18 Основная погрешность вольтметра при измерении частоты синусоидальных и импульсных сигналов не превышает значений, приведенных в таблице 1.6.

1.3.19 Вольтметр обеспечивает измерение периода сигналов синусоидальной и импульсной формы любой полярности при длительности импульсов не менее 10 μs и скважности не более 10 в диапазоне от 100 μs до 50 ms при напряжении входного сигнала от 1 до 30 V во всем диапазоне измеряемых периодов.

Таблица 1.6

Значение измеряемой частоты, MHz	Цена ед.мл. разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (% от F+ ед.мл.разряда) за межповерочный интервал	
		12 men (23 ± 5) °C	24 men (23 ± 5) °C
1	1 Hz	0,02 + 3	0,03 + 3

1.2.20 Основная погрешность вольтметра при измерении периода не превышает значений, приведенных в таблице 1.7.

Таблица 1.7

Значение измеряемого периода, ms	Цена ед.мл. разряда*	Пределы допускаемой основной погрешности*, ± (% от T+ ед.мл.разряда) за межповерочный интервал	
		12 men (23 ± 5) °C	24 men (23 ± 5) °C
50	1 μs	0,03 + 3	0,04 + 4

1.2.21 Время измерения при формате индикации 5,5 десятичных разрядов при измерении постоянных напряжения и тока, сопротивления постоянному току не более 400 ms, при измерении переменных напряжения и тока - не более 1600 ms.

1.2.22 Пределы допускаемых значений дополнительной погрешности вольтметра от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C не превышает значений основной погрешности за межповерочный интервал 12 men.

1.2.23 Вольтметр обеспечивает математическую и логическую обработку результатов измерений по 10 программам:

- измерение температуры;
- измерения в dB;
- измерение мощности;
- расширение диапазонов по току;
- измерение среднего значения;
- экстремум;
- допусковый контроль
- накопление массива данных;
- просмотр массива данных;
- тестирование диодов и проверка цепей на короткое замыкание.

1.2.24 Вольтметр имеет следующие режимы работы:

- периодических измерений;

- ручной установки и автоматического выбора диапазона измерения;
- измерения и автоматической коррекции "нуля".

Вольтметр В7-65/1 имеет режим разовых измерений при управлении через КОП;

Вольтметр В7-65/2 имеет режим разовых измерений при управлении через "Стык С2";

1.2.25 В вольтметре выполняется самоконтроль работоспособности составных частей.

1.2.26 Вольтметр имеет изолированный от корпуса "плавающий" вход.

Электрическая изоляции цепей вольтметра выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия в течение 1 min испытательное напряжение, указанное в таблице 1.8.

Погрешность измерения сопротивления изоляции не более ± 10 %.

Таблица 1.8

Электрические цепи вольтметра, подлежащие испытаниям	Максимальное рабочее напряжение	Среднеквадратическое значение испытательного напряжения при испытании электрической прочности изоляции		Сопротивление изоляции, MΩ, не менее		
		в нормальных условиях	в условиях повышенной влажности	В нормальных условиях	В условиях повышенной температуры	В условиях повышенной влажности
1 Между соединенными вместе гнездами “U,R,F”, “TC+”, “TC-”, ”0” и “G”	100 V	Переменное напряжение 500 V частотой 50 Hz	300 V	500	20	2
2 Между соединенными вместе гнездами “U,R,F”, “TC+”, “TC-”, ”0”,“G” и заземлением	650 V	2000 V частотой 50 Hz	1200 V	500	20	2
3 Между соединенными вместе штырями вилки сетевого шнура и заземлением	242 V	1500 V частотой 50 Hz	900 V	20	5	2

Примечание - Заземление обеспечивается конструкцией сетевой вилки в сетевом шнуре

1.2.27 Электрическое сопротивление между выводом защитного заземления вольтметра и корпусом не более 0,5 Ω.

1.2.28 Вход вольтметра должен выдерживать в течение 1min перегрузку:

- при измерении постоянного напряжения - постоянным напряжением 200 V на диапазонах 200 mV; 2 и 1200 V - на остальных диапазонах;
- при измерении переменного напряжения - среднеквадратическим значением переменного напряжения 200 V на диапазонах 200 mV; 2 и 850 V частотой 50 Hz - на остальных диапазонах;
- при измерении сопротивления постоянному току - постоянным напряжением 200 V.

1.2.29 Вольтметр обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 30 min, кроме основной погрешности, нормируемой в течение 24 h после калибровки.

1.2.30 Вольтметр допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 24 h при сохранении своих технических характеристик в пределах норм.

1.2.31 Вольтметр сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, при питании его от сети переменного тока напряжением (230 ± 23) V частотой (50 ± 1) Hz.

1.2.32 Мощность, потребляемая вольтметром В7-65 от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 12 V·A, вольтметрами В7-65/1, В7-65/2 - 15 V·A.

1.2.33 Вольтметры соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости:

- уровень восприимчивости к электростатическим разрядам при непосредственном (контактном) воздействии электростатического разряда не ниже 4 kV;

- уровень восприимчивости к динамическим изменениям в цепях электропитания:

1) при повышении напряжения сети не ниже 1,2 U ном (264 V) и длительностью 500 ms;

2) при понижении напряжения сети не ниже 0,7 U ном (154 V) и длительностью 500 ms;

3) при пропадании напряжения сети длительностью 100 ms;

- уровень восприимчивости к пачкам наносекундных импульсов не менее 1 kV.

1.2.34 Вольтметр В7-65/1 обеспечивает обмен информацией через интерфейс типа IEEE 488.

1.2.35 Вольтметр В7-65/2 обеспечивает обмен информацией по последовательному асинхронному интерфейсу типа “RS-232” со скоростью обмена информацией 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 bit/s.

1.2.36 Масса вольтметра должна быть не более 2,7 kg, масса вольтметра в потребительской таре должна быть не более 4 kg.

1.2.37 Габариты - 88x220x300 mm.

1.3 Состав вольтметра

1.3.1 Вольтметр поставляется в комплекте, указанном в таблице 1.3.1.

Внешний вид вольтметра приведен на рисунке 1.3.1.

Таблица 1.3.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение			Примечание
		-	01	02	
1 Вольтметр универсальный В7-65	411182.020	1			
2 Вольтметр универсальный В7-65/1	411182.020-01		1		
3 Вольтметр универсальный В7-65/2	411182.020-02			1	
4 Принадлежности:					
- вилка	685173.001	1	1	1	*
- втулка	715161.004	4	4	4	*
- кабель «К-1»	685611.099	2	2	2	
- кабель «К-2»	685611.220	2	2	2	
- кабель измерительный	685612.069	1	1	1	*
- кабель RS 232	SCB 1,8 м	-	-	1	
- кабель КОП	4.854.130-03	-	1	-	*
- насадка «001»	301539.001-01	1	1	1	черная *
- насадка «001»	301539.001-02	1	1	1	красная *
- насадка Н1	301539.011	1	1	1	*
- насадка «004»	301539.004-03	2	2	2	черная
- насадка «004»	301539.004-04	2	2	2	красная
- насадка «010»	301539.010-01	6	6	6	черная
- насадка «010»	301539.010-02	4	4	4	красная

Продолжение таблицы 1.3.1

Наименование, тип	Обозначение	Количество на исполнение			Примечание
		-	01	02	
- перемычка	7.757.147	3	3	3	*
- шнур сетевой SCZ-1		1	1	1	
5 Запасные части:	305654.040				
- вставка плавкая ВП1-1 В 2,0 А	0.481.303 ТУ	2	2	2	
- вставка плавкая ВП2Б-1В 0,5 А 250 V	0.481.304 ТУ	2	2	2	
6 Эксплуатационная документация:					
- руководство по эксплуатации;	411182.020 РЭ	1	1	1	
- методика поверки	411182.020 МП МРБ МП 312-97	1	1	1	
7 Упаковка	305641.028	1	-	-	
	305641.028	-	1	-	
	305641.028	-	-	1	

* - поставляется по отдельному заказу.



Рисунок 1.3.1 - Внешний вид вольтметра

1.4 Меры безопасности

1.4.1 Заземление корпуса вольтметра обеспечивается через двухполюсную сетевую вилку с заземляющим контактом.

1.4.2 На входные гнезда вольтметра может подаваться напряжение до 1000 V. Оповещение оператора о возможном опасном напряжении осуществляется через символ “  ” в зоне гнезд “U,R” и “O”.

1.4.3 Источником опасного напряжения внутри вольтметра являются:

- контакты сетевой вилки;
- отводы (13,16-18) первичной обмотки силового трансформатора вторичного питания;
- места присоединения к переключателю СЕТЬ.

1.5 Порядок установки и подготовка к работе

1.5.1 Провести внешний осмотр вольтметра. В случае длительного хранения в условиях, отличающихся от нормальных, выдержать вольтметр в нормальных условиях в течение 4 h.

1.5.2 Установить переключатель в положение «0» и подсоединить к вольтметру сетевой шнур.

1.5.3 Для подсоединения объекта измерения к вольтметру необходимо использовать только кабели, прилагаемые к вольтметру.

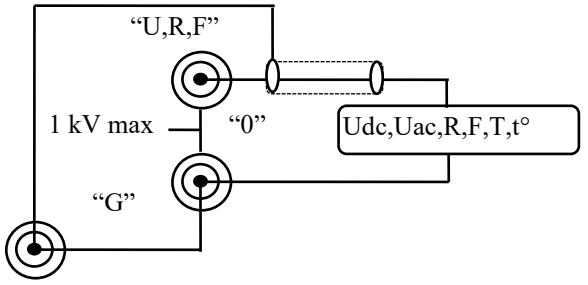
1.5.4 Во избежание повреждения вольтметра избегать попадания на входные гнезда постоянного или переменного напряжения, постоянного или переменного токов более значений, указанных в таблице 1.5.1.

1.5.5 Вольтметр является защищенным прибором с «плава-ющим» входом. Уделять особое внимание при измерениях присоединению измеряемого объекта к гнезду «G», соединенного в вольтметре с защитным экраном. Использовать гнездо «G» при наличии помехи общего вида между корпусом вольтметра и измеряемым объектом. Правильное подключение гнезда «G» обеспечивает наилучшее подавление помех общего вида.

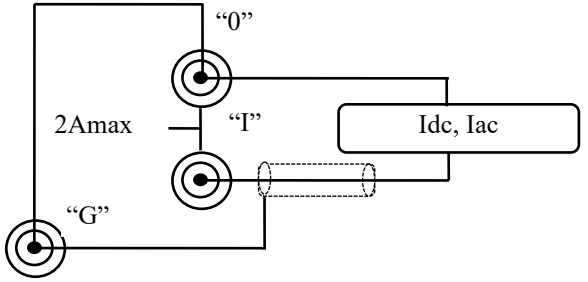
1.5.6 Подключение объектов измерения к вольтметру проводить в соответствии с рисунками 1.5.1, 1.5.2.

Таблица 1.5.1

Входное гнездо		“U,R,F”	“-TC”	“+TC”	“0”	“I”	“G”	Корпус
“U,R,F”	$U_{=}$	-	1000V	1000V	1000V	1000V	1000V	1000V
	$U_{\sim}$	-	700V	700V	700V	700V	700V	700V
“+TC”	$U_{=}$	-	1000V	-	100V	100V	100V	650V
	$U_{\sim}$	700V	100V	-	100V	100V	100V	450V
“-TC”	$U_{=}$	1000V	-	100V	100V	100V	100V	650V
	$U_{\sim}$	700V		100V	100V	100V	100V	650V
“0”	$U_{=}$	1000V	100V	100V	-	I=2A	100V	650V
	$U_{\sim}$	700V	100V	100V	-	I=2A	100V	450V
“I”	$U_{=}$	1000V	100V	100V	I=2A	-	100V	650V
	$U_{\sim}$	700V	100V	100V	I=2A	-	100V	450V

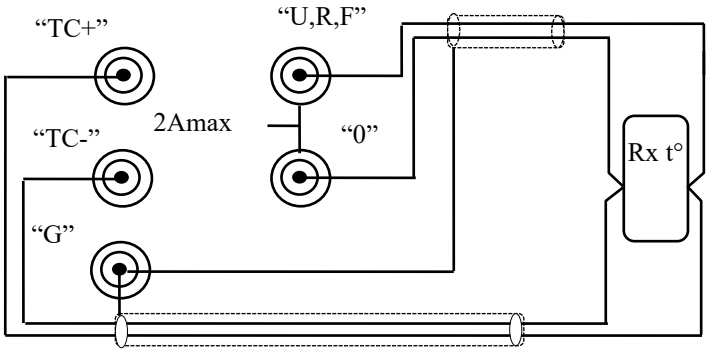


Измерение постоянного и переменного напряжения, сопротивления и температуры по двухпроводной схеме, частоты и периода

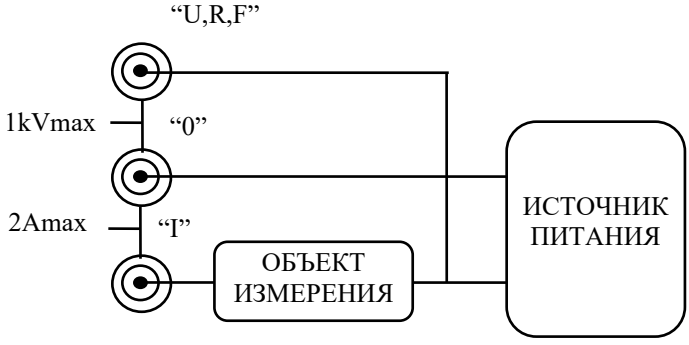


Измерение постоянного и переменного токов

Рисунок 1.5.1



Измерение сопротивления и температуры по четырехпроводной схеме



Измерение мощности

Рисунок 1.5.2

1.6 Порядок работы

1.6.1 Органы управления, настройки и подключения

1.6.1.1 На передней панели вольтметра расположены:

- информационное жидкокристаллическое табло для отображения значения измеряемой величины и вспомогательной информации;
- клавиатура, состоящая из 12 кнопок, не имеющих фиксации при нажатии;
- входные гнезда.

1.6.1.2 Обозначение и назначение органов управления в зависимости от режима работы вольтметра приведены в таблице 1.6.1. и на рисунках 1.5.1 и 1.5.2. Надпись над кнопкой соответствует назначению ее в режиме измерения, на кнопке – в режиме программирования.

Таблица 1.6.1

Обозначение		Назначение	
в режиме измерения	в режиме программирования	в режиме измерения	в режиме “Меню”
Гнезда “U,R,F” и “O”		Подключение объекта измерения постоянного и переменного напряжений, электрического сопротивления, частоты и периода сигнала	
Гнездо “I”		Подключение объекта измерения в режиме измерения силы постоянного или переменного тока	
Гнездо “G”		Защита от помех общего вида постоянного и переменного тока	
“TC+”, “TC-”,		Подключение измеряемого сопротивления при проведении измерений по четырехпроводной схеме	

Продолжение таблицы 1.6.1

Обозначение		Назначение	
в режиме измерения	в режиме программирования	в режиме измерения	в режиме “Меню”
<	⇐	Ручное управление диапазонами измерения	Выбор функции, перемещение маркера
	⇑	Автоматический выбор поддиапазонов	Ввод режима, константы
>	⇒	Ручное управление диапазонами измерения	Выбор функции, перемещение маркера
“U”	“АВК”	Включение функции измерения напряжения	Проведение автокалибровки
“I”	“  ”	Включение функции измерения тока	Включение/выключение подсветки информационного табло
“~/⎓ “	“  ”	Включение режима измерения постоянного или переменного напряжения, тока	Включение/выключение звуковой сигнализации
“R”	“+/-”	Включение функции измерения сопротивления постоянному току по двухпроводной схеме. При повторном нажатии – измерение сопротивления постоянному току по четырех-проводной схеме	
“F/T”	“0…9”	Включение функции измерения частоты, при повторном нажатии – периода	Ввод цифр от 0 до 9 при наборе констант
“РАЗРЕШ”	“ τ “	Изменение разрядности индикатора	Включение/выключение фильтра

Продолжение таблицы 1.6.1

Обозначение		Назначение	
в режиме измерения	в режиме программирования	в режиме измерения	в режиме “Меню”
▸0◂	ТПД	Коррекция нуля в режиме измерения постоянных напряжений и тока, сопротивления постоянному току	Включение/выключение режима “Только передача”
ВЫЧ	ВНМ	Включение/выключение работы прибора по набранной программе	Возврат на местное управление
МЕНЮ		Вход в режим программирования	Выход из режима программирования
“└─ x─┘“		Начальная установка при сбое в работе микропроцессора	

1.6.1.3 На задней панели вольтметра расположены органы управления и подключения, маркировка которых указана в таблице 1.6.2.

Таблица 1.6.2

Маркировка	Назначение
СЕТЬ	Включение напряжения питания вольтметра
“ | “	Состояние включено
“ 0 “	Состояние выключено
КОП	Розетка для подключения вольтметра в КОП
СТЫК-С2	Розетка устройства ввода-вывода для обеспечения обмена информацией по последовательному интерфейсу типа “Стык-С2”
~ 230 V 50 Hz	Розетка для подключения вольтметра к питающей сети
“0,5 А”	Предохранитель

1.6.2 Подготовка к проведению измерений

1.6.2.1 При включении вольтметра в сеть заземление корпуса вольтметра обеспечивается с помощью третьего (корпусного) вывода на вилке сетевого кабеля, входящего в комплект вольтметра.

Подключить сетевой кабель к питающей сети. Включение вольтметра осуществляется установкой тумблера СЕТЬ, расположенного на задней панели, в положение «1».

Индикация включения – кратковременное сообщение «АВТОТЕСТ», «АВК1», «АВК2», «АВК3». Затем, при успешном проведении тестирования, вольтметр переходит в рабочий режим: измерение постоянного напряжения на диапазоне 1000 V, фильтр включен, разрешение 4,5 разряда.

При отсутствии индикации на информационном табло вольтметра, необходимо выключить вольтметр, отключить его от сети и проверить исправность предохранителей в сетевом разъеме на задней панели.

1.6.2.2 Для достижения требуемых характеристик по точности необходимо установление определенного теплового режима внутри вольтметра.

После прохождения автокалибровки через 30 min после включения вольтметр обеспечивает погрешность измерения за межповерочные интервалы 12 men и 24 men, при самопрогреве вольтметра 2 h и проведении калибровки вольтметр обеспечивает 24-часовую погрешность измерения.

1.6.2.3 Режим автокалибровки служит для устранения влияния значительной части источников погрешности измерений внутри вольтметра. Он также включает в себя режим тестирования как цифровой, так и аналоговой части. Успешное проведение автокалибровки свидетельствует об исправности основных блоков вольтметра, его измерительного тракта, при этом не требуется проведения дополнительных подстроек. Для включения режима «Автокалибровка» необходимо войти в «Меню», нажать кнопку АВК. При прохождении автокалибровки последовательно индицируются сообщения: «АВК-1»,«АВК-2», »АВК-3».

1.6.2.4 При обнаружении неисправности вольтметра, когда вольтметр либо не функционирует совсем, либо на табло появляется сообщение о возникших ошибках или дефектах, вольтметр необходимо отправить в ремонт, который осуществляется в специализированных мастерских и на заводе-изготовителе.

1.6.2.5 Для подсоединения вольтметра к измеряемому объекту необходимо использовать только кабели, входящие в комплект вольтметра.

1.6.2.6 Вольтметр является защищенным прибором с «плавающим» входом, поэтому необходимо уделять особое внимание при измерениях подсоединению измеряемого объекта к гнезду «G», соединенного в вольтметре с защитным экраном. Правильное использование гнезда «G" обеспечивает наилучшее подавление помехи общего вида.

1.6.3 Проведение измерений

1.6.3.1 Установить режим работы вольтметра в соответствии с выбранной функцией для чего нажать кнопки:

"U" и "~/ ⎓" - при измерении постоянного или переменного напряжения;

"I" и "~/ ⎓" - при измерении постоянного или переменного тока;

"R"- при измерении сопротивления постоянному току, причем переключение режимов (двухпроводный и четырехпроводный) проводится повторным нажатием кнопки "R";

"F" и "T" - при измерении частоты или периода.

Включение режимов работы вольтметра подтверждается на информационном табло индикацией размерности измеряемых величин и знаками "U" и "⎓ " (постоянное напряжение), "U" и " ~" (переменное напряжение) "I" и "⎓ " (постоянный ток), "I" и " ~" (переменный ток),"R" и "• - •" (двухпроводный), "R" и ": -:"(четырехпроводный), "F" (измерение частоты), "T" (измерение периода). Во время выполнения измерений в левой части индикатора мигает индикаторная точка.

1.6.3.2 Установить необходимый диапазон измерения кнопками ">", "<", " ↗ ".

1.6.3.3 Установить необходимую разрядность индикации кнопкой РАЗРЕШ. При повторном нажатии кнопки разрядность индикации изменяется (изменяется быстродействие вольтметра).

1.6.3.4 Для включения фильтра необходимо войти в режим "Меню", для чего нажать кнопку МЕНЮ, затем нажать кнопку "τ". При этом на индикаторе в верхней строке появится символ "Ф".

1.6.3.5 Следует помнить, что появление во время измерения сообщения "OLL" свидетельствует о том, что на вход вольтметра подан сигнал, значение которого превышает допустимый предел на установленном поддиапазоне измерения.

1.6.3.6 Следует обратить внимание, что в вольтметре

предусмотрена (один раз в 13 s) коррекция дрейфа нуля измерительного тракта, при этом режим измерения прерывается на 0,5 - 1 s.

Отключение такта коррекции возможно только через интерфейс для моделей В7-65/1, В7-65/2.

1.6.3.7 При измерения переменных напряжений и тока режим коррекции нуля не предусмотрен. Однако в этом случае отсутствие нулевых показаний вольтметра при закороченном входе не является показателем неисправности, если эти показания не превышают следующих значений при разрешении 5,5 десятичных разряда по диапазонам измерений:

200 mV - 200 ед.мл.разряда;

2, 20, 200, 700 V - 150 ед.мл.разряда.

При измерении переменного напряжения в низкоомных цепях следует пользоваться кабелем "К-2" (2 шт.), при измерении в высокоомных цепях (особенно на диапазоне с конечным значением 100 mV) - экранированным кабелем "К-1", при этом входная емкость вольтметра с кабелем увеличивается на 72 pF.

При измерении напряжения несинусоидальной формы следует отметить, что вольтметр имеет конечный динамический диапазон, конечную полосу пропускания, конечную скорость нарастания выходного напряжения операционных усилителей преобразователя переменного напряжения в постоянное, поэтому в зависимости от характера амплитудно-частотного спектра измеряемого напряжения, величины коэффициента амплитуды Ка при одном и том же среднеквадратическом значении (СКЗ) показания могут сильно отличаться.

Дополнительная погрешность вольтметра не превышает 1,5 %, если выполняются следующие требования к сигналу:

- длительность фронта (среза) Ф > 50 ns;

- скорость нарастания должна быть меньше следующих значений по диапазонам измерения:

0,2 V - 0,25 V/μs;

2 V - 8 V/μs;

20, 200, 700 V - 80 V/μs;

- коэффициент амплитуды Ка < 3.

Последовательность операций при измерении переменного напряжения несинусоидальной формы должна быть следующая:

- определить по осциллографу длительность импульсов, период, скорость нарастания, амплитуду сигнала;

- установить на вольтметре диапазон измерения, конечное значение которого удовлетворяет условию:

$$U_к > U_m/3,$$

где $U_к$ - конечное значение диапазона измерения;

Um - амплитуда переменной составляющей, измеренная по осциллографу;

- определить по вольтметру СКЗ напряжения;
- определить приближенно коэффициент амплитуды из выражения

$$Uк > Um/U_{СКЗ},$$

где $U_{СКЗ}$, - показания вольтметра.

- сравнить полученные результаты с допустимыми требованиями к сигналу.

1.6.4 Работа вольтметра в режиме программирования

1.6.4.1 Режим программирования предназначен для задания математической обработки результата измерения, а также для выполнения ряда других дополнительных функций. Перечень программ и их назначение приведен в таблице 1.6.3.

Таблица 1.6.3

№ программы	Содержание программы
0	Измерение температуры по результатам измерения сопротивления термопреобразователя
1	Измерение относительных уровней в децибеллах
2	Измерение мощности
3	Измерение тока с внешним шунтом
4	Определение среднего значения заданного количества измерений
5	Определение экстремальных значений измеряемых величин
6	Допусковый контроль
7	Создание массива измеряемых величин
8	Просмотр созданного массива измеряемых величин
9	Определение короткого замыкания, прозвонка диодов

Работа вольтметра в режиме программирования приведена ниже.

1.6.4.2 Вычисление температуры по результатам измерения сопротивления термопреобразователя сопротивления (ТСП) по ГОСТ 6651-94 (программа 0)

Использование этой программы позволяет измерять температуру в диапазоне, который зависит от используемого типа термопреобразователя и приведен в таблице 1.6.4.

Конструктивно термопреобразователи имеют два, три и четыре вывода. В зависимости от этого они имеют различные схемы подсоединения к вольтметру, которые приведены на рисунке 1.6.1, для подсоединения термопреробразователя к вольтметру необходимо собрать из деталей, входящих в комплект поставки вольтметра, переходное устройство, для чего 4 втулки завинтить в вилку и установить перемычки в соответствии с рисунком 1.6.1.

Для измерения температуры с помощью термопреобразователя ввести программу "0", для чего необходимо:

- нажать кнопки МЕНЮ, "⇑". На табло появится сообщение "ПРОГРАМ X", где X - любой номер программы от 0 до 9;

-установить при помощи кнопки "0-9" номер программы-0;

- нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится сообщение "TYPE -X", ввести код термопреобразователя (смотрите таблицу 1.6.4), затем появится изображение константы при 5 1/2 разрядах индикации, в одном из разрядов которой находится курсор.

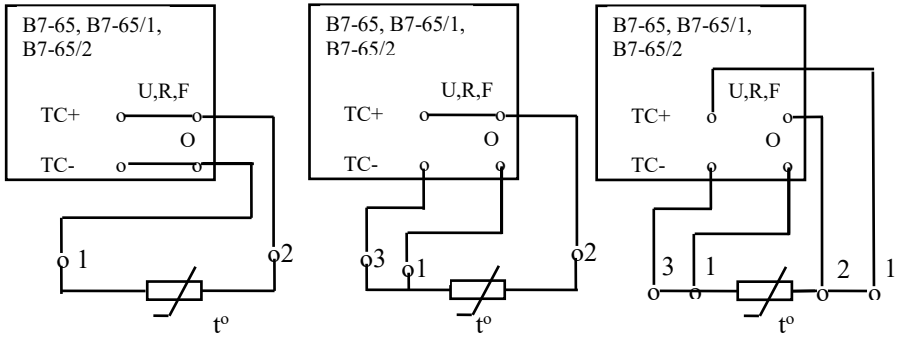


Рисунок 1.6.1 - Схема подсоединения термопреобразователя к вольтметру

Установить при помощи кнопок "0...9", "⇐", "⇒" значение константы, равное значению сопротивления R используемого термопреобразователя в омах, указанного в его паспорте.

Нажать кнопку "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло вольтметра появится значение температуры, измеренной вольтметром по программе 0;

Определить, при необходимости, погрешность измерения температуры, учитывая, что микропроцессорный контроллер вольтметра производит преобразование результата измерения сопротивления термопреобра-

зователя в соответствующее ему значение измеряемой температуры с погрешностью вычисления $t_{выч}$, не превышающей значений, указанных в таблице 1.6.5.

Кроме указанной в таблице 1.6.5 таблицы погрешности, суммарная погрешность измерения температуры зависит также от погрешности измерения сопротивления термопреобразователя, определяемой формулой

$$\geq\leq t_{изм} = (c\text{-}d).P + 0{,}01(c\text{-}d).t + d.(Rk/Ro).Q \qquad (1.6.1),$$

где $\geq\leq t_{изм}$ - погрешность измерения температуры, вызванная погрешностью измерения сопротивления термопреобразователя, °С;

c,d - положительные числа - постоянные коэффициенты в формуле погрешности измерения сопротивления (таблица 1.5);

t - измеренное значение температуры, °С;

Rк - конечное значение предела измерения сопротивления, на котором произошло измерение сопротивления термопреобразователя;

p,Q - коэффициенты, приведенные в таблице 1.6.6.

Таблица 1.6.4

Код термопреобразования	Тип термопреобразователя	Значение W_{100}	Диапазон измеряемых температур,°С
0	ТСМ	1,4260	от минус 50 до 200
1	ТСП	1,3910	от минус 200 до 1100
2	ТСП	1,3850	от минус 200 до 850
3	ТСМ	1,4280	от минус 200 до 200

Примечания

1 - $W_{100} = Ro/ R_{100}$,

где Ro - сопротивление термопреобразователя при 0 °С;

R_{100}- сопротивление термопреобразователя при 100 °С;

значение W_{100} для данного термопреобразователя постоянно и указывается в его паспорте;

2 - В таблице указан максимально возможный диапазон температур. Диапазон измеряемых температур конкретного термопреобразователя указывается в его паспорте.

Таблица 1.6.5

Тип термопреобразователя	Диапазон температур, °С	Погрешность вычисления,°С
ТСМ, $W_{100} = 1{,}4280$	от минус 200 до минус185	±0,6
	свыше 185 до минус100	±0,5

	свыше минус 100 до 0 свыше 0 до 200	±0,05 ±0,02
ТСМ,W_{100} = 1,4260	от минус 50 до 200	±0,02
ТСП, W_{100} = 1,3910	от минус 200 до минус75 свыше минус75 до минус35 свыше минус 35 до 500 свыше 500 до 750 свыше 750 до 1100	±0,15 ±0,1 ±0,05 ±0,1 ±0,15
ТСП, W_{100} = 1,3850	от минус 200 до 100 свыше 100 до минус60 свыше минус 60 до 300 свыше 300 до 600 свыше 600 до 850	±0,1 ±0,05 ±0,02 ±0,05 ±0,06

Таблица 1.6.6

Тип термопреобразователя	Диапазон температур, °С	Значение константы р	Значение константыQ
ТСП, W_{100} = 1,3910	от минус 200 до 0 свыше 0 до 200 свыше 200 до 400 свыше 400 до 600 свыше 600 до 800 свыше 800 до 1000 свыше 1000 до 1100	2,52 2,74 3,13 3,72 4,62 5,82 6,56	2,53 2,68 2,87 3,07 3,33 3,62 3,78
ТСП, W_{100} = 1,3850	от минус 200 до 0 от 0 до 200 от 200 до 400 от 400 до 600 от 600 до 850	2,56 2,79 3,18 3,78 4,94	2,56 2,73 2,91 3,16 3,45
ТСМ W_{100}=1,4260	от минус 50 до 200	2,35	2,35
ТСМ, W_{100} = 1,4280	от минус 200 до минус100 свыше минус100 до 0 свыше минус 100 до 0 свыше 0 до 200	2,30 2,33 2.34	2,44 3,33 2.34

ПРИМЕР РАСЧЕТА - Определить допустимую погрешность измерения температуры 200°С, если температура измерялась вольтметром с термопреобразователем ТСП, значение W_{100} = 1,3910, Ro = 100 Ω.

1.6.4.3 Измерение относительных уровней в dB (программа 1)

Подать на вход измеряемую величину.

Установить на вольтметре режим программирования по программе 1.

Нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится константа, во всех разрядах которой будут нули, а размерность ее будет соответствовать младшему пределу данного вида измерений. Если началу работы по программе 1 предшествовала работа по этой же программе, то на индикаторном табло будет индицироваться константа, введенная ранее, а размерность ее будет соответствовать выбранному в данный момент режиму измерения.

Установить при помощи кнопок "0...9","⇐", "⇒", значение константы, равной уровню, относительно которого будет определяться отношение.

Нажать кнопку "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло будет индицироваться результат измерения отношения относительно заданной константы в децибелах.

1.6.4.4 Измерение мощности (программа 2)

Подсоединить объект измерения к вольтметру в соответствии с рисунком 1.6.2 с помощью измерительного кабеля из комплекта вольтметра, при этом объект измерения мощности подсоединить к гнездам измерительного кабеля, маркированным "НАГРУЗКА", а источник питания – к двум выводам кабеля.

Установить на вольтметре режим программирования по программе 2.

Нажать кнопку "⇑" МЕНЮ, ВЫЧ, на индикаторном табло будет индицироваться результат вычисления мощности и ее размерность в ваттах (W) по постоянному току или вольтамперах (V.A) по переменному току.

1.6.4.5 Расширение диапазона измерения постоянного и переменного токов (программа 3)

Для выполнения программы 3 произвести следующие операции:

- подсоединить к гнездам "U,R,F" и "0" шунт с известным сопротивлением; подать на вход вольтметра измеряемый ток;

- установить режим программирования по программе 3;

- нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится константа, численно равная введенной ранее константе, а при ее отсутствии - в каждом разряде будут нули. Размерность константы (mΩ, Ω или kΩ) и её значение, которое соответствует сопротивлению шунта на входе вольтметра, вводятся с помощью кнопок "⇐", "⇒", "0...9".

Нажать кнопки "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло появится результат измерения тока в амперах.

1.6.4.6 Определение среднего значения n текущих измерений (программа 4)

Для выполнения программы 4 произвести следующие операции:

- подсоединить объект измерения к вольтметру и подать на его вход измеряемый сигнал;

- установить режим программирования по программе 4;

- нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится константа, численно равная введенной ранее константе, а при ее отсутствии - в каждом разряде будут нули. При помощи кнопок "⇐", "⇒", "0...9" установить необходимую константу. Она может принимать значения от 1 до 1000.

Нажать кнопку "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло появится результат усреднения по n измерениям и подаётся короткий звуковой сигнал, где n - введенная константа.

1.6.4.7 Определение экстремальных значений (программа 5)

Для выполнения программы 5 произвести следующие операции:

- подсоединить к вольтметру объект измерения и подать на вход измеряемый сигнал;

- установить режим программирования по программе 5, нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится надпись "MAX/MIN?". С помощью кнопки "0...9" можно менять значение экстремума MAX/MIN;

нажать кнопку "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло будет индицироваться результат выполнения программы: MAX или MIN величины, поданной на вход вольтметра.

1.6.4.8 Допусковый контроль измеряемой величины (программа 6)

Для выполнения программы 6 произвести следующие операции:

- подсоединить к вольтметру объект измерения и подать на вход измеряемый сигнал;

- установить режим программирования по программе 6;

- нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится константа в виде "+X.XXXXXHI", которая представляет собой верхний предел допуска. Константа задаётся с помощью кнопок "⇐", "⇒", "0...9", а полярность - кнопкой "+/-".

- нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло установится константа с надписью LO , которая представляет собой нижний предел допуска;

- установить значение нижнего допуска контроля при помощи тех же кнопок, что указаны выше;

- нажать кнопки "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. На индикаторном табло установится показание измеряемой величины, если она находится в пределах допуска. Сообщение "HI" свидетельствует о том, что измеряемая величина выходит за верхний предел допуска при этом подаётся короткий звуковой сигнал. Сообщение "LO" на индикаторном табло свидетельствует, что измеряемая величина выходит за нижний предел допуска.

1.6.4.9 Создание массива из заданного количества измерений (программа 7)

Подсоединить вольтметр к объекту измерения и подать на вход измеряемый сигнал.

Установить режим программирования по программе 7, нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло появится сообщение "N=XXX". С помощью кнопок "0...9", "⇒" необходимо набрать число N, которое определяет количество измерений в массиве и находится в пределах от 0 до 200. Нажать кнопку "⇑". На индикации появится сообщение "XXXX_S". Вторая константа задает время в секундах, через которое будет производится каждое измерение в массиве. Эта константа может принимать значение в пределах от 1 до 6000 s.

Установить вторую константу. Нажать кнопки "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. После чего будет выполняться программа 7. На табло через заданное время будет индицироваться результат каждого измерения, производится его запись в ОЗУ и подается короткий звуковой сигнал. По окончании выполнения программы 7 на индикаторном табло установится сообщение

END, сопровождаемое длительным звуковым сигналом, и вольтметр выдает в КОП сигнал "Запрос на обслуживание", если предварительно он был запрограммирован на это действие. После этого необходимо отключить режим работы по программе 7 нажатием кнопки ВЫЧ. Вольтметр при этом перейдет в обычный режим работы. Если за время работы программы 7 дважды нажать кнопку ВЫЧ, произойдет обнуление массива данных в ОЗУ и процесс создания массива данных начнется сначала. Надо иметь ввиду, что изменение функции или разрядности во время накопления приводит к обновлению всего массива.

1.6.4.10 Просмотр массива из заданного количества измерений (программа 8)

Массив результатов измерений, сформированный в программе 7, можно просмотреть последовательно или выборочно, используя программу 8.

Для этого:

- установить режим программирование по программе 8. Нажать кнопку "⇑". На индикации появится сообщение "N=XXX", где N - номер элемента массива, с которого необходимо начать просмотр, а XXX - все нули. Если просмотр проводится первый раз, или номер, установленный при предыдущем просмотре с помощью кнопок "0...9", "⇒" не набирался, набрать константу N, нажать кнопку "⇑". На индикаторном табло кратковременно появится номер элемента массива, затем - сам результат измерения под этим номером. Для просмотра всех значений массива пользуйтесь кнопками "⇐" "⇒". Для выхода из режима просмотра нажмите кнопку МЕНЮ.

1.6.4.11 Определение короткого замыкания, прозвонка диодов (программа 9)

Установить режим программирования по программе 9. Нажать кнопку "⇑". На индикаторе появится сообщение "cont/diod". Кнопкой "0...9" можно выбрать режим прозвонки (cont - прозвонка на короткое замыкание, diod - прозвонка диодов).

Нажать кнопку "⇑".

Если выбран режим прозвонки диодов, нажать кнопку МЕНЮ, ВЫЧ. Вольтметр включится в режим измерения сопротивления на поддиапазоне 2 кΩ. После отключения кнопки ВЫЧ вольтметр будет в режиме, предшествующем режиму программирования.

Если выбран режим прозвонки на короткое замыкание, на индикаторе появится сообщение XXX,XX O, где XXX.XX - все нули, если программа 9 до этого не была инициирована, или число, выбранное в предыдущей программе 9. С помощью кнопок "0...9", "⇒" набрать число в омах, которое будет являться пороговым при прозвонке на короткое замыкание.

Нажать кнопки "⇑", МЕНЮ, ВЫЧ. Если сопротивление измеряемой цепи будет больше установленного значения, результат измерения будет выводится на индикацию. В противном случае процесс измрения будет сопровождаться звуковым сигналом. Для отключения программы 9 отпустить кнопку ВЫЧ. При неправильной работе с вольтметром или при его неисправности возможно появление сообщения об ошибке: ERR XX, где XX - номер ошибки (таблица 1.6.6 а).

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

2.1. Содержать вольтметр в чистоте, оберегать его от воздействия влаги, грязи, пыли, ударов и падений.

Для удаления загрязнений применять мягкую ткань, смоченную спиртом (категорически запрещается пользоваться для этой цели растворителями красок и эмалей).

3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ВОЛЬТМЕТРА

3.1 Перечень возможных неисправностей вольтметра приведен в таблице 3.1.

Другие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или изготовителем.

Таблица 3.1

Описание последствий отказов и повреждений	Вероятная причина	Указания по установлению последствий и повреждений сборочной единицы (детали)	Указания по устра-нению последствий отказов и повреждений
При нажатии кнопки СЕТЬ нет информации на индикаторном табло	Неисправны предохранители в сетевом разъеме, расположенном на задней панели	Заменить предохранители	
В режиме измерения постоянного или переменного тока вольтметр не измеряет ток	Неисправен предохранитель, расположенный в клемме "I"	Заменить предохранитель	
При включении вольтметра на индикаторном табло беспорядочные показания	Сбой в работе микропроцессора	Нажать одновременно кнопки “⌊___ x___⌋”, если показания не упорядочатся, вольтметр необходимо сдать в ремонт	

4 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Вольтметр до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

Хранить вольтметр без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от 10 °С до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

4.2 Транспортирование вольтметра производится любым видом транспорта в закрытых транспортных средствах.

Предельные климатические условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до 50 °С;
- относительная влажность до 80 % при температуре 35°С.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Вольтметр не содержит опасных для жизни и вредных для окружающей среды веществ. Утилизация проводится в порядке, принятом у потребителя вольтметра.

6 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

6.1 Вольтметр универсальный В7-65, 411182.020, заводской номер _____упакован _____ОАО «МНИПИ_____ согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

7.1 Вольтметр универсальный В7-65, УШЯИ.411182.020, заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями государственных стандартов, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

Представитель ОТК

МП _____ _____

[подпись] [год, месяц, число]

Поверка проведена

МК _____ _____

[подпись] [год, месяц, число]

МП _____ _____

[подпись] [год, месяц, число]

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Калибровка вольтметра

А.1 Калибровка осуществляется с помощью образцовой меры КИА по схемам, изображенным на рисунках А.1 - А.4. Образцовая КИА должна быть подготовлена к работе в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

А.2 Для включения режима калибровки вольтметра необходимо ввести калибровочный пароль, для чего необходимо вскрыть прибор, отвинтив 4 винта на задней панели, и считать пароль, записанный со стороны пайки на плате "Блок АЦП" 468154.030 в виде "ПАРОЛЬ _ _ _ _ _ _ ", зафиксировать его. После осмотра внутреннего монтажа и, при необходимости, удаления пыли, собрать прибор.

А.3 Прогреть калибруемый вольтметр не менее 2 h. Ввести ранее зафиксированное значение пароля следующим образом: нажать кнопку МЕНЮ, кнопками "<" или ">" добиться появления на индикаторе надписи "ПАРОЛЬ", нажать кнопку “ ”. С помощью кнопок "0...9" и ">" набрать пароль, нажать кнопку “ ”. Если в процессе калибровки вольтметр необходимо выключить, то после повторного включения необходимо снова прогреть вольтметр не менее 2 h и ввести калибровочный пароль .

А.4 Во всех режимах (за исключением режимов измерения частоты и периода) калибровку проводить при включенной кнопке РАЗРЕШ о чем свидетельствует наличие шести значащих цифр на индикаторе.

А.5 При калибровке всех поддиапазонов измерения постоянного напряжения, постоянного тока и сопротивления по двух и четырехпроводной схемам (за исключением поддиапазонов “20MΩ" и "2 GΩ "), необходимо сначала устанавливать нулевое значение образцового сигнала (если это невозможно - закоротить между собой все выводы измерительных кабелей идущих от вольтметра к мере) и нажать кнопку " ", после чего подать на вход калибруемого вольтметра значение образцового сигнала.

А.6 Значение образцовых сигналов должны находиться в пределах указанных в таблице А.1.

А.7 Калибровка поддиапазонов измерения переменного напряжения "200 mV", "2 V" и "20 V" проводится на двух частотах - 10 kHz и 100 kHz, поддиапазона "200 V" на частоте 10 kHz и поддиапазона "700 V" на частоте 5 kHz.

Последовательность выполнения операций при проведении калибровки вольтметра, схемы калибровки, значения образцовых сигналов и информация на табло вольтметра приведена в таблице А.1.

Информацией об успешном проведении калибровки конкретного поддиапазона вольтметра является кратковременное появление на информационном табло надписи "END".

А.8 После завершения всех калибровок закоротить клеммы "ТС+", "ТС-", "U,R,F" и "О" между собой непосредственно на входе вольтметра с помощью вилки 685173.001, втулок 715161.004 и перемычек 7.757.147. Нажать кнопку МЕНЮ. Кнопками "<" или ">" добиться появления на индикаторе надписи НУЛЬ, нажать кнопку "⇑". После кратковременного появления на индикаторе сообщения "END" калибровка прибора закончена. Выключение питающего вольтметр напряжения автоматически исключает после повторного включения возможность изменения калибровочных коэффициентов.

Примечания

1 Вольтметр может быть откалиброван (например, для межповерочного интервала 24 h) отдельно на интересующих потребителя одном или нескольких поддиапазонах.

2 Изготовитель гарантирует изменение погрешности прибора за интервал времени 24 h в пределах технических требований, т.е. при проведении измерений с интервалом 24 h и менее, изменение погрешности, вносимой прибором в результат измерения, не превышает значений указанных в технических требованиях через 24 h после калибровки.

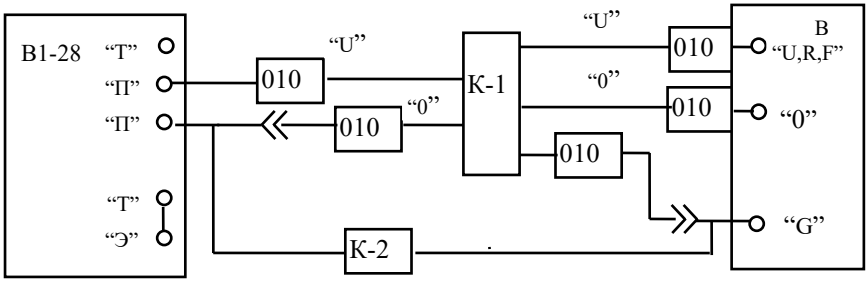
3 Значения погрешности вольтметра и межповерочный интервал могут быть изменены только по согласованию с изготовителем.

Таблица А.1

Калибруемая функция и поддиапазон	Значение образцового сигнала	Схема калибровки	Примечание
1	2	3	4
Напряжение постоянного тока "200 mV" "2 V" "20 V" "200 V" "1000 V"	 (100...150)mV (1...1,5)V (10...15)V (100...150)V (800...1000)V	 Рисунок А.1.1	Установить подлежащий калибровке поддиапазон на выбранной функции измерения. Последовательность введения калибровочных коэффициентов: нажать кнопку МЕНЮ; кнопками "<" или ">" установить на табло надпись"КАЛИБР НЧ"(при подаче образцовых сигналов частотой 100kHz на поддиапазонах измерения "200mV","2V и “20 V” на табло должна быть установлена надпись "КАЛИБР ВЧ”); нажать кнопку"↗"; кнопками"<" и ">" установить на индикаторе значение образцового сигнала(при калибровке периода установить значение 100000); нажать кнопку"↗"; после кратковременного появления надписи "END" на индикаторе убедиться, предварительно выполнив условия, изложенные в А.5, что полученное значение измеряемого сигнала на индикаторе вольтметра отличается от образцового на величину не превышающую 50 % значения основной погрешности, нормируемой за один год. Если это условие не выполняется, повторить несколько раз калибровку, если откалибровать прибор не удалось - сдать в ремонт
Постоянный ток"2A"	(1...1,5)A	Рисунок А.2	
Переменный ток "2A"	(1...1,5)A f=5 kHz	Рисунок А.2	
Переменное напряжение "200 mV"	 (100...150)mV f=10 kHz f=100kHz	 Рисунок А.1.2	
"2 V”	(1...1,5) V f=10 kHz f=100 kHz	Рисунок А.1.1	
"20 V"	(10...15)V f=10 kHz f=100 kHz		
"200 V"	(100...150)V f=10 kHz	Рисунок А.1.1	
"700 V"	500...700)V f=5 kHz	Рисунок А.1.1	

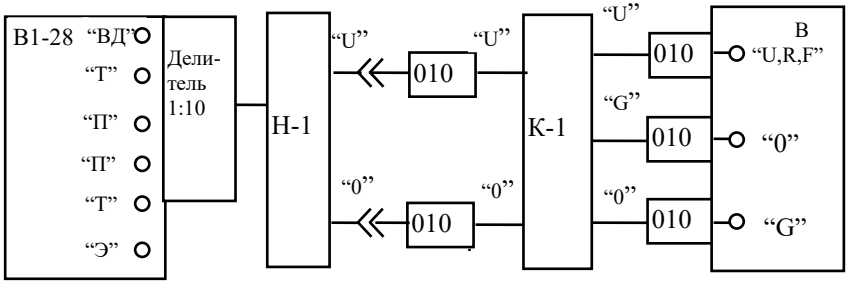
Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4
Электрическое сопротивление "200 Ω“ "2 kΩ“ "20 kΩ“ "200 kΩ“	(90 - 110) Ω (0,9 -1,5) kΩ (9 - 11) kΩ (90 -110) kΩ	Рисунок А.3(1) (Р3026, III разряд)	Калибровка поддиапазонов измерения электрического сопротивления осуществляется отдельно для двухпроводной и четырехпроводной схемы измерения. Включение двух и четырехпроводных осуществляется повторным нажатием кнопки "R"- информацией о включении соответствующей схемы измерения является появление символов “·–·“ или “:–: ” на индикаторе соответственно.
"2 MΩ“	(0,9-1,1)MΩ	Рисунок А.3(2) (Р4013, III разряд)	
"20 MΩ“	(5 -11)MΩ	Рисунок А.3(3) (Р4023, III разряд)	Калибровка поддиапазонов 20 MΩ и 2 GΩ проводится только по двухпроводной схеме
"2 GΩ“	(90-110)MΩ	Рисунок А.3(3) (Р40115, III разряд)	
Частота “1 MHz"	(1±0,00002) MHz	Рисунок А.4	
Период "50 ms"	(50±0,003)ms	Рисунок А.4	



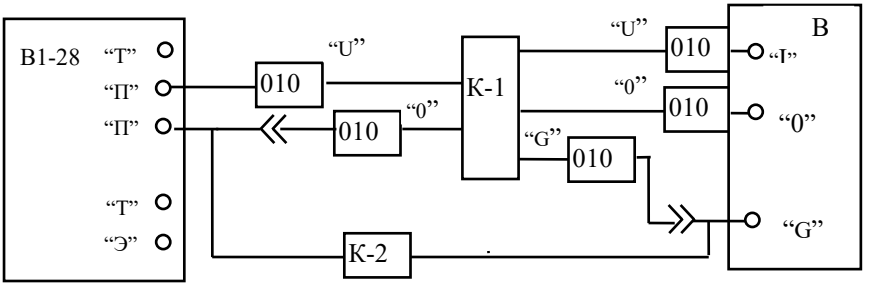
В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный;
К-1, К-2, 010 - кабели и насадки из комплекта проверяемого вольтметра;
В - проверяемый вольтметр;

Рисунок А.1.1 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении постоянного и переменного напряжения



В1-28 - калибратор-вольтметр универсальный
Делитель 1:10 - делитель из комплекта В1-28;
К-1, Н1, 010 - кабель и насадки из комплекта проверяемого вольтметра;
В - проверяемый вольтметр.

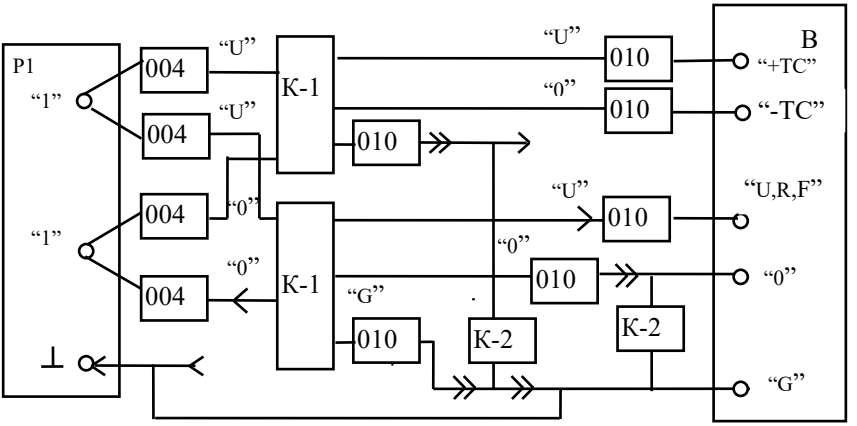
Рисунок А.1.2 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении переменного напряжения значением до 200 mV



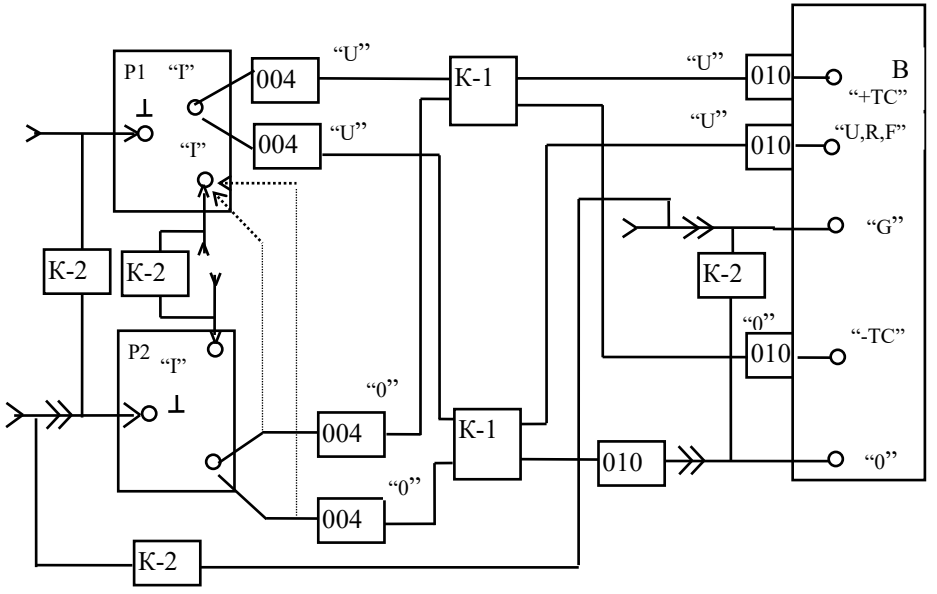
В1-28 -калибратор-вольтметр универсальный;
К-1, К-2, 010 - кабели и насадки из комплекта проверяемого вольтметра;
В - проверяемый вольтметр

Рисунок А.2 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности измерения силы постоянного тока и погрешности измерения силы переменного тока

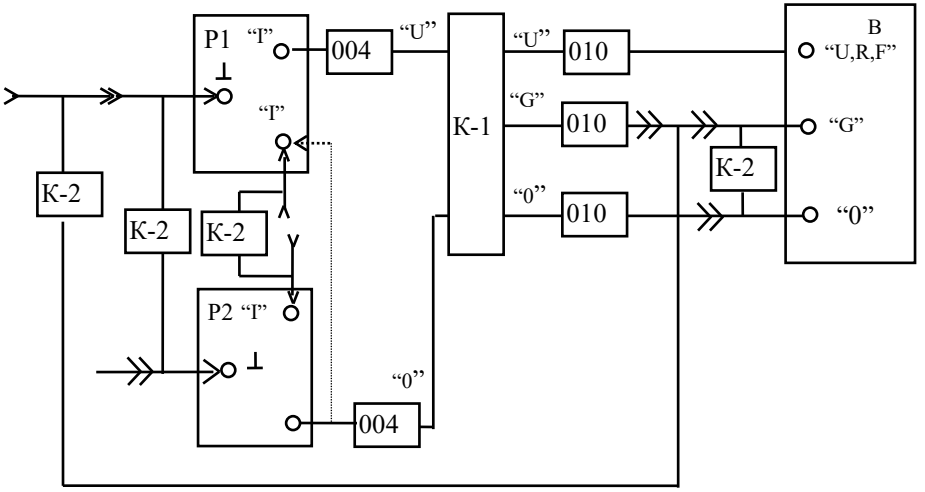
1)


P1
"1"
"1"
004
004
004
004
"U"
"U"
"0"
"0"
K-1
K-1
010
010
"U"
"0"
"U"
"0"
"G"
010
010
010
010
K-2
K-2
B
"+TC"
"-TC"
"U,R,F"
"0"
"G"

2)

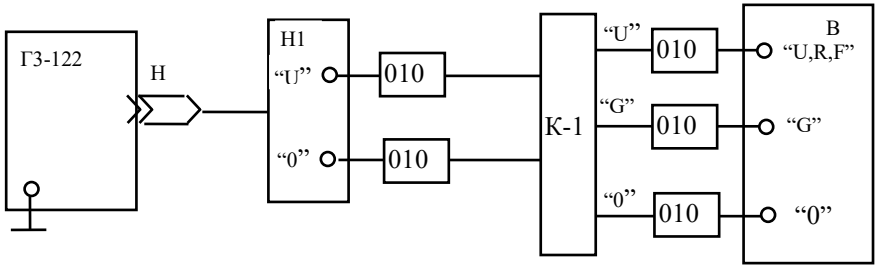

P1
"I"
"I"
004
004
"U"
"U"
K-1
"U"
"U"
010
010
B
"+TC"
"U,R,F"
"G"
"0"
"-TC"
"0"
K-2
K-2
K-2
P2
"I"
"0"
"0"
004
004
K-1
010
"0"
K-2

3)



Р1, Р2 - катушка электрического сопротивления (тип указан в таблице А.1)
К-1, К-2, 004, 010- кабели и насадки из комплекта проверяемого вольтметра;
В - проверяемый вольтметр.

Рисунок А.3 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении сопротивления постоянному току



Г3-122 - генератор сигналов прецизионный;
Н - нагрузка из комплекта генератора Г3-122;
К-1, Н1, 010 - кабели и насадки из комплекта проверяемого вольтметра;
В - проверяемый вольтметр

Рисунок А.4 - Схема электрическая соединения приборов для определения погрешности вольтметров при измерении частоты и периода сигналов синусоидальной формы

ЗАКАЗАТЬ