

ПРИБОРЫ ЩИТОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
ЩПО2М, ЩПО2.01, ЩП72, ЩП96, ЩП120

Руководство по эксплуатации

ОПЧ.140.302

## СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
Введение .....	3
1 Описание .....	3
1.1 Назначение .....	3
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Устройство и принцип работы .....	12
1.4 Маркировка .....	15
2 Средства контроля, инструменты и принадлежности .....	16
3 Использование по назначению .....	17
3.1 Меры безопасности .....	17
3.2 Подготовка к работе .....	17
3.3 Порядок работы .....	18
3.4 Работа интерфейса .....	19
3.5 Калибровка .....	20
4 Поверка .....	22
5 Транспортирование и правила хранения .....	26
6 Гарантии изготовителя .....	27
7 Сведения о рекламациях .....	27
8 Утилизация .....	27
Приложение А. Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов .....	28
Приложение Б. Установка параметров прибора с помощью функциональных переключателей .....	33
Приложение В. Схемы внешних подключений приборов .....	34
Приложение Г. Схемы структурные приборов .....	36
Приложение Д. Протокол обмена данными по интерфейсу .....	37
Приложение Е. Значения входных сигналов и показания прибора в контрольных точках .....	39

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы приборов щитовых цифровых электроизмерительных ЩПО2М, ЩПО2.01, ЩП72, ЩП96, ЩП120 в объеме, необходимом для эксплуатации.

## 1 ОПИСАНИЕ

### 1.1 Назначение

1.1.1 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные ЩПО2М, ЩПО2.01, ЩП72, ЩП96, ЩП120 (в дальнейшем – приборы) предназначены для измерения действующего значения силы тока или напряжения в цепях переменного тока.

1.1.2 Приборы предназначены для применения в энергетике и других областях промышленности для контроля электрических параметров. Возможность обмена информацией по интерфейсу RS485 позволяет использовать приборы в автоматизированных системах различного назначения.

1.1.3 Приборы являются однопредельными и имеют исполнения по конструкции, диапазону измерений, напряжению питания, наличию интерфейса, цвету индикаторов, классу точности, климатическому исполнению.

1.1.4 Приборы ЩПО2М, ЩПО2.01, ЩП72, ЩП96 изготавливаются для эксплуатации в общеклиматических условиях. Приборы ЩП120 изготавливаются для эксплуатации в общеклиматических условиях и условиях умеренно-холодного климата.

Приборы, изготавливаемые для эксплуатации в общеклиматических условиях (климатическое исполнение О4.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от плюс 5 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

Приборы, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата (климатическое исполнение УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69), по устойчивости к воздействию климатических факторов относятся к группе 4 по ГОСТ 22261-94 и предназначены для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 30 °С.

1.1.5 По устойчивости к механическим воздействиям приборы ЩП120, изготавливаемые для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, относятся к ударопрочным, группа 4 по ГОСТ 22261-94.

1.1.6 Приборы имеют корпус щитового крепления со степенью защиты со стороны передней панели IP40 по ГОСТ 14254-96.

1.1.7 Приборы имеют гальваническую развязку по напряжению питания и по входным цепям.

1.1.8 Приборы ЩП02М, ЩП96, ЩП120 имеют исполнение с интерфейсом RS485.

1.1.9 Информация об исполнении прибора содержится в коде полного условного обозначения:

ЩПа – b – c – d – e – f – g – h,

где ЩПа – тип прибора (по габаритам),

b – условное обозначение диапазона измерения (диапазон измерения при непосредственном подключении, диапазон показаний/номинальное напряжение вторичной обмотки трансформатора напряжения или диапазон показаний/номинальный ток вторичной обмотки трансформатора тока при подключении к внешнему вспомогательному устройству),

c – условное обозначение числа десятичных разрядов (4,0),

d – условное обозначение напряжения питания,

e – наличие интерфейса,

f – цвет индикаторов,

g – класс точности,

h – климатическое исполнение.

1.1.10 Пример записи обозначения приборов при их заказе:

– для прибора ЩП02.01, имеющего следующие характеристики: диапазон показаний от 0 до 200 А, номинальный ток вторичной обмотки внешнего трансформатора тока 5 А, напряжение питания 5 В постоянного тока, красный цвет индикаторов, класс точности 0,5

ЩП02.01-200А/5А-4,0-5В-К-0,5 ТУ 25-7504.198-2007;

– для прибора ЩП02М, имеющего следующие характеристики: диапазон измерения от 0 до 100 мА с непосредственным подключением, напряжение питания 24 В постоянного тока нестабилизированное, интерфейс RS485, красный цвет

индикаторов, класс точности 1,0

ЩП02М-100 мА-4,0-24ВН-RS-K-1,0 ТУ 25-7504.198-2007;

– для прибора ЩП120, имеющего следующие характеристики: диапазон измерения от 0 до 500 В с непосредственным подключением, напряжение питания от 85 до 242 В переменного тока частотой 50 Гц или от 120 до 260 В постоянного тока, интерфейс RS485, красный цвет индикаторов, класс точности 1,0

ЩП120-500 В-4,0-220ВУ-RS-K-1,0 ТУ 25-7504.198-2007;

– для прибора ЩП120, с характеристиками аналогичными предыдущему, предназначенному для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата при температуре от минус 40 °С до плюс 55 °С

ЩП120-500 В-4,0-220ВУ-RS-K-1,0-УХЛ3.1 ТУ 25-7504.198-2007.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Число десятичных разрядов – 4,0.

1.2.2 Класс точности: 0,5 или 1,0.

1.2.3 Приборы при непосредственном подключении могут иметь диапазоны измерения (диапазоны показаний) в соответствии с таблицей 1.

1.2.4 Приборы могут работать с внешним трансформатором напряжения с номинальным напряжением вторичной обмотки 100 В. Диапазоны измерения и диапазоны показаний соответствуют таблице 2.

1.2.5 Приборы могут работать с внешним трансформатором тока с номинальным током вторичной обмотки 1 А и 5 А. Диапазоны измерения и диапазоны показаний соответствуют таблице 3.

1.2.6 Нормальная область частот измеряемых сигналов – от 45 до 65 Гц.

1.2.7 Рабочая область частот измеряемых сигналов:

– от 40 до 1000 Гц при измерении напряжения переменного тока;

– от 40 до 1000 Гц при измерении силы переменного тока.

Для приборов с диапазоном измерения от 0,10 до 5,00 А при непосредственном подключении и для приборов предназначенных для работы с внешним трансформатором тока с номинальным током вторичной обмотки 5 А рабочая область частот не нормируется.

Таблица 1 – Диапазоны измерения (диапазоны показаний) при непосредственном подключении

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> * )	Диапазон измерения (диапазон показаний)
Напряжение переменного тока	100 мВ	от 2,0 до 100,0 мВ
	200 мВ	от 4,0 до 200,0 мВ
	500 мВ	от 10 до 500 мВ
	1000 мВ	от 20 до 1000 мВ
	2000 мВ	от 40 до 2000 мВ
	1 В	от 0,020 до 1,000 В
	2 В	от 0,040 до 2,000 В
	5 В	от 0,10 до 5,00 В
	10 В	от 0,200 до 10,00 В
	20 В	от 0,300 до 20,00 В
	50 В	от 1,0 до 50,0 В
	100 В	от 2,0 до 100,0 В
	200 В	от 4,0 до 200,0 В
	500 В	от 10 до 500 В
Сила переменного тока	2 мА	от 0,040 до 2,000 мА
	5 мА	от 0,10 до 5,00 мА
	10 мА	от 0,020 до 10,00 мА
	20 мА	от 0,040 до 20,00 мА
	50 мА	от 1,0 до 50,0 мА
	100 мА	от 2 до 100,0 мА
	200 мА	от 4 до 200,0 мА
	500 мА	от 10 до 500 мА
	1000 мА	от 20 до 1000 мА
	2000 мА	от 40 до 2000 мА
	1 А	от 0,020 до 1,000 А
	2 А	от 0,040 до 2,000 А
	5 А	от 0,10 до 5,00 А
* Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h.		

Таблица 2 – Диапазоны измерения и диапазоны показаний по напряжению

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> * )	Диапазон измерения	Диапазон показаний
Напряжение переменного тока	380 В/100 В	от 4,0 до 200,0 В	от 8 до 760 В
	660 В/100 В		от 13 до 1320 В
	3 кВ/100 В		от 0,06 до 6,00 кВ
	6 кВ/100 В		от 0,12 до 12,00 кВ
	10 кВ/100 В		от 0,200 до 20,00 кВ
	11 кВ/100 В		от 0,22 до 22,0 кВ

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> * )	Диапазон измерения	Диапазон показаний
	15 кВ/100 В		от 0,30 до 30,0 кВ
	20 кВ/100 В		от 0,40 до 40,0 кВ

Продолжение таблицы 2

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> * )	Диапазон измерения	Диапазон показаний
Напряжение переменного тока	35 кВ/100 В	от 4,0 до 200,0 В	от 0,7 до 70,0 кВ
	100 кВ/100 В		от 2,0 до 200,0 кВ
	110 кВ/100 В		от 2,0 до 220 кВ
	150 кВ/100 В		от 3,0 до 300 кВ
	220 кВ/100 В		от 4 до 440 кВ
	330 кВ/100 В		от 6 до 660 кВ
	400 кВ/100 В		от 8 до 800 кВ
	500 кВ/100 В		от 10 до 1000 кВ
	750 кВ/100 В		от 15 до 1500 кВ
* Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h.			

Таблица 3 – Диапазоны измерения и диапазоны показаний по силе тока

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> * )	Диапазон измерения	Диапазон показаний
Сила переменного тока	10 A/I <sub>2</sub>	от 0,020 до 1,000 А для I <sub>2</sub> = 1 А	от 0,20 до 10,00 А
	15 A/I <sub>2</sub>		от 0,30 до 15,00 А
	20 A/I <sub>2</sub>	или	от 0,40 до 20,00 А
	30 A/I <sub>2</sub>		от 0,6 до 30,0 А
	40 A/I <sub>2</sub>	от 0,10 до 5,00 А для I <sub>2</sub> = 5 А	от 0,8 до 40,0 А
	50 A/I <sub>2</sub>		от 1,00 до 50,0 А
	75 A/I <sub>2</sub>		от 1,5 до 75,0 А
	80 A/I <sub>2</sub>		от 1,6 до 80,0 А
	100 A/I <sub>2</sub>		от 2,0 до 100,0 А
	150 A/I <sub>2</sub>		от 3,0 до 150,0 А
	200 A/I <sub>2</sub>		от 4,0 до 200,0 А
	300 A/I <sub>2</sub>		от 6 до 300 А
	400 A/I <sub>2</sub>		от 8 до 400 А
	500 A/I <sub>2</sub>		от 10 до 500 А
	600 A/I <sub>2</sub>		от 12 до 600 А
	750 A/I <sub>2</sub>		от 15 до 750 А
	800 A/I <sub>2</sub>		от 16 до 800 А
	1 кА/I <sub>2</sub>		от 0,020 до 1,000 кА
	1,2 кА/I <sub>2</sub>		от 0,024 до 1,200 кА
	1,5 кА/I <sub>2</sub>		от 0,030 до 1,500 кА
2 кА/I <sub>2</sub>	от 0,040 до 2,000 кА		

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> *)	Диапазон измерения	Диапазон показаний
	3 кА/I <sub>2</sub>		от 0,06 до 3,00 кА
	4 кА/I <sub>2</sub>		от 0,08 до 4,00 кА

Продолжение таблицы 3

Измеряемая величина	Условное обозначение диапазона измерения ( <b>b</b> *)	Диапазон измерения	Диапазон показаний
Сила переменного тока	5 кА/5 А	от 0,10 до 5,00 А	от 0,10 до 5,00 кА
	6 кА/5 А		от 0,12 до 6,00 кА
	8 кА/5 А		от 0,16 до 8,00 кА
	10 кА/5 А		от 0,20 до 10,00 кА
	12 кА/5 А		от 0,24 до 12,00 кА
	14 кА/5 А		от 0,28 до 14,00 кА
	16 кА/5 А		от 0,32 до 16,00 кА
	18 кА/5 А		от 0,36 до 18,00 кА
	20 кА/5 А		от 0,40 до 20,00 кА
	25 кА/5 А		от 0,5 до 25,0 кА
	28 кА/5 А		от 0,6 до 28,0 кА
	30 кА/5 А		от 0,6 до 30,0 кА
	32 кА/5 А		от 0,7 до 32,0 кА
	35 кА/5 А		от 0,7 до 35,0 кА
40 кА/5 А	от 0,8 до 40,00 кА		
I <sub>2</sub> – номинальный ток вторичной обмотки: 1 А или 5 А. * Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h.			

1.2.8 Напряжение питания приборов соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Напряжение питания

Параметр <b>d</b> *	Напряжение питания	Тип прибора				
		ЩПО2.01	ЩП172	ЩПО2М	ЩП96	ЩП120
5В	(5 ± 0,25) В постоянного тока	+	+	+	+	+
12В	(12 ± 0,6) В постоянного тока	+	+	+	+	+
24В	(24 ± 1,2) В постоянного тока	+	+	+	+	+
12ВН	(12 +6/-3) В постоянного тока	–	+	+	+	+
24ВН	(24 +12/-6) В постоянного тока	–	+	+	+	+



		Тип прибора				
220ВУ	от 85 до 242 В переменного тока частотой (50 ± 0,5) Гц или от 120 до 260 В постоянного тока	–	–	+	+	+
* Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h. Примечание – Знак «-» означает отсутствие указанного исполнения прибора по питанию, знак «+» означает наличие указанного исполнения.						

1.2.9 Приборы ЩПО2М, ЩП96, ЩП120 имеют возможность резервирования напряжения питания для исполнений с питанием (12 +6/-3) В и (24 +12/-6) В (**d** = 12ВН и **d** = 24ВН соответственно, где **d** – параметр кода условного обозначения, см. таблицу 4).

1.2.10 Мощность, потребляемая прибором, не превышает значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Мощность потребления

Параметр <b>d</b> *	Мощность потребления, В·А, не более				
	ЩПО2.01	ЩП72	ЩПО2М	ЩП96	ЩП120
5В	2,5	2,5	2,5	3,0	3,0
12В					
24В					
12ВН	–	–	5,5	5,5	5,5
24ВН					
220ВУ					
* Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h.					

1.2.11 Входное сопротивление при измерении напряжения переменного тока равно (1+0,012/-0,005) МОм.

1.2.12 Напряжение нагрузки при измерении силы переменного тока величиной, равной верхнему пределу измерения:

- (200 ± 2) мВ для приборов с пределом измерения 2 мА, 20 мА, 200 мА, 1000 мА, 2000 мА, 1 А, 2 А;
- (100 ± 1) мВ для приборов с пределом измерения 10 мА, 100 мА, 500 мА;
- (50 ± 1) мВ для приборов с пределом измерения 5 мА, 50 мА;
- не более 30 мВ для приборов с пределом измерения 5 А.

1.2.13 Время установления рабочего режима не превышает 30 мин.

1.2.14 Время преобразования приборов не более 1,5 с.

1.2.15 В приборах ЩПО2М, ЩП96, ЩП120 для исполнений с интерфейсом RS485 устанавливается сетевой адрес от 0 до 31 и скорость обмена: 4800, 9600, 19200, 38400 бод.

1.2.16 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности приборов равны величинам, указанным в таблице 6. Нормирующее значение при определении погрешности принимается равным верхнему пределу диапазона показаний.

Таблица 6 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

Класс точности	Предел допускаемой основной приведенной погрешности, %
0,5	$\pm 0,5$
1,0	$\pm 1,0$

1.2.17 Приборы выдерживают в течение 1 мин перегрузку по входному сигналу, равную 150 % от верхнего предела диапазона измерений.

1.2.18 Основная погрешность прибора при изменении напряжения питания в пределах, указанных в таблице 4, не превышает предела допускаемой основной погрешности.

1.2.19 Предел допускаемой дополнительной погрешности не превышает предела допускаемой основной погрешности при:

- отклонении частоты входного сигнала от нижнего предела нормальной области частот на минус 10 % и от верхнего предела нормальной области частот на плюс 10 % для приборов с диапазоном измерения от 0,10 до 5,00 А при непосредственном подключении и для приборов предназначенных для работы с внешним трансформатором тока с номинальным током вторичной обмотки 5 А;

- отклонении частоты входного сигнала от пределов нормальной области частот до любой частоты в смежной части рабочей области частот, указанной в 1.2.7, для остальных приборов.

1.2.20 Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающего воздуха в интервале рабочих температур на каждые 10 °С не превышает половины предела допускаемой основной погрешности.

1.2.21 Для приборов ЩП120, предназначенных для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении относительной влажности от нормальной (30-80) % до 90 %

при температуре 30 °С не превышает предела допускаемой основной погрешности.

1.2.22 Приборы ЩП120, предназначенные для эксплуатации в условиях умеренно-холодного климата, являются ударопрочными, т. е. сохраняют свои характеристики после воздействия 1000 ударов с ускорением 100 м/с<sup>2</sup>, частотой от 10 до 50 ударов в минуту и длительностью импульса 16 мс.

1.2.23 Электрическое сопротивление изоляции между цепями, не имеющими гальванической связи, в нормальных условиях не менее 40 МОм.

1.2.24 Изоляция электрических цепей, не имеющих гальванической связи, выдерживает в нормальных условиях в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц с действующим значением:

1000 В – для цепей с входным сигналом до 300 В;

1350 В – для цепей с входным сигналом свыше 300 В.

1.2.25 Приборы являются тепло-, холодо-, влагопрочными, т. е. сохраняют свои характеристики после воздействия на них температуры от минус 50 °С до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 25 °С, соответствующих предельным условиям транспортирования.

1.2.26 Приборы в транспортной таре обладают прочностью при транспортировании, т. е. выдерживают без повреждений в течение 2 часов транспортную тряску с ускорением 30 м/с<sup>2</sup>, частотой от 80 до 120 ударов в минуту.

1.2.27 Приборы удовлетворяют требованиям, предъявляемым по электромагнитной совместимости в соответствии с ГОСТ Р 51522-99 для оборудования класса А. Помехоустойчивость приборов удовлетворяет критерию качества функционирования «В» по ГОСТ Р 51522-99.

1.2.28 Уровень промышленных помех при работе приборов не превышает значений, установленных ГОСТ Р 51318.22-99 для оборудования класса А.

1.2.29 Габаритные размеры и масса приборов соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Тип прибора	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ЩПО2М	96×48×145	0,4
ЩПО2.01	96×48×90	0,2

Тип прибора	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
ЩП72	72×72×100	0,2
ЩП96	96×96×100	0,4
ЩП120	120×120×100	0,6

1.2.30 Норма средней наработки на отказ приборов не менее 50000 ч в условиях эксплуатации.

1.2.31 Средний срок службы приборов не менее 10 лет.

1.2.32 Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям. Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 3 ч.

### 1.3 Устройство и принцип работы

#### 1.3.1 Конструкция

1.3.1.1 Конструктивно приборы выполнены в корпусе для щитового монтажа. Общий вид, габаритные и установочные размеры приведены в приложении А (см. рисунки А.1-А.5).

Все компоненты расположены на соединенных между собой печатных платах, конструктивно представляющих собой единый блок. Блок из трех (или четырех) плат вставляется со стороны передней панели в пластмассовый кожух по направляющим и крепится со стороны задней панели двумя (для ЩП02.01 – четырьмя) винтами, которые находятся рядом с клеммами для внешних соединений под защитной крышкой (прибор ЩП02.01 крышки не имеет). Для фиксации блока плат в кожухах приборов ЩП72 и ЩП96 имеются защелки, расположенные на внутренней плоскости верхней стенки кожуха. В приборе ЩП120 блок печатных плат с лицевой стороны дополнительно фиксируется винтом. В пазы кожуха устанавливается стекло, которое фиксируется рамкой с помощью защелок, расположенных на каждой из сторон рамки.

Приборы для установки на щите имеют комплект монтажных частей. Размеры выреза в щите приведены в приложении А.

#### 1.3.1.2 Назначение элементов передней панели

На передней панели прибора располагаются:

- четырехразрядный цифровой индикатор, предназначенный для отображения значения измеряемого сигнала;
- вспомогательные единичные индикаторы «х», «%», «Н», «I», которые

информируют о режимах работы прибора.

При превышении входным сигналом диапазона измерения (более 100 %) на 2,5 % включается единичный индикатор «×», на цифровом индикаторе отображается значение входного сигнала. Прибор будет показывать значение входного сигнала до тех пор, пока он не достигнет уровня 125 %, при превышении которого на цифровом индикаторе останутся включенными только верхние сегменты. Индикатор «×» выключится только при снятии переполнения диапазона измерения.

Индикаторы «%» и «Н» информируют о виде шкалы показаний в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б.

Единичный индикатор «I» мигает при выполнении операции обмена данными по интерфейсу RS485 (в приборах ЩПО2.01, ЩП72 отсутствует).

#### 1.3.1.3 Назначение элементов задней панели

На задней панели приборов под защитной крышкой располагаются клеммы для внешних соединений «под винт», а для приборов ЩПО2М, ЩП72, ЩП96, ЩП120 также имеются функциональные переключки, состояние которых определяет работу прибора. В приборе ЩПО2.01 функциональные переключки находятся на основной плате, для доступа к ним необходимо снять кожух.

Переключки 1 и 2 определяют вид шкалы показаний (таблица Б.1 приложения Б).

Переключка 3 задает режим работы индикаторов: отсутствие переключки – режим диагностики, наличие переключки – режим измерения входного сигнала.

Переключки 4 – 11 определяют параметры интерфейса RS485 (только в приборах ЩПО2М, ЩП96 и ЩП120). Переключками 4 – 8 задается сетевой адрес прибора (таблица Б.2 приложения Б), переключками 9 и 10 задается скорость обмена данными по интерфейсу (таблица Б.3 приложения Б), переключка 11 подключает между линиями интерфейса А и В встроенный резистор для согласования линии связи и используется только в том приборе, который установлен в конце интерфейсной линии.

#### 1.3.1.4 Органы регулирования

Для калибровки в приборе имеются подстроечные резисторы: смещения и масштаба.

Размещение подстроечных резисторов зависит от исполнения прибора. Резистор смещения имеет обозначение R13, резистор масштаба – R28. Для доступа к ним необходимо вынуть блок из кожуха.

#### 1.3.1.5 Внешние соединения приборов

Подключение внешних устройств к прибору определяется назначением клемм. Схемы подключения приведены в приложении В.

Источник входного сигнала подключается к клеммам «Вход L» и «Вход N».

Клеммы «Питание +», «Питание –» служат для подключения источника питания постоянного тока. Клеммы «Питание L», «Питание N» служат для подключения напряжения питания от 85 до 242 В переменного тока или от 120 до 260 В постоянного тока. Клемма « $\perp$ » – клемма рабочего заземления.

К клеммам «RS485 A» и «RS485 B» подключаются соответственно линия A и линия B интерфейсной линии связи.

#### 1.3.2 Принцип работы

Структурная схема приборов приведена на рисунке Г.1 приложения Г.

Делитель (шунт, трансформатор тока) Д определяет входное сопротивление прибора и преобразует входной сигнал (напряжение или силу тока) в напряжение, соответствующее входному диапазону усилителя переменного тока У1. Усилитель У1 осуществляет усиление сигнала по напряжению до уровня, соответствующего диапазону входного сигнала выпрямителя-преобразователя напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока ВП. ВП преобразует напряжение переменного тока в действующее значение напряжения постоянного тока.

Усилитель постоянного тока У2 осуществляет усиление сигнала по напряжению до уровня, соответствующего диапазону входного сигнала преобразователя напряжение-частота ПНЧ. ПНЧ преобразует аналоговый сигнал в последовательность импульсов с частотой, пропорциональной величине входного сигнала.

Прием последовательности импульсов ПНЧ осуществляет процессор П через оптроны узла гальванической развязки УГР. Процессор обрабатывает импульсы, поступающие от ПНЧ, формирует цифровые значения в зависимости от

вида шкалы, выводит информацию на цифровые и единичные индикаторы И.

Функциональные переключки ФП определяют параметры прибора (см. 1.3.1.3): задают вид шкалы, режим работы индикаторов, а также при наличии интерфейса позволяют установить сетевой адрес прибора и скорость обмена.

Для питания входных гальванически изолированных цепей служит монолитный преобразователь напряжения ПН2, который преобразует стабилизированное напряжение плюс 5 В в напряжение  $\pm 15$  В.

При наличии интерфейса процессор П дополнительно осуществляет прием и передачу сигналов последовательного интерфейса через узел интерфейса УИ в соответствии с установленным сетевым адресом и скоростью обмена данными. Узел интерфейса УИ обеспечивает сопряжение по уровням электрических сигналов процессора и интерфейсной линии связи.

Преобразователь напряжения ПН1 обеспечивает гальваническое разделение внутренних цепей прибора от цепей питания и дает возможность реализовать питание прибора напряжением разного уровня (см. таблицу 4). Преобразователь ПН1 выполнен на основе монолитного источника питания.

#### 1.4 Маркировка

1.4.1 На передней панели прибора имеются тип прибора, товарный знак завода-изготовителя, класс точности, обозначение рода тока, обозначение единицы измеряемой величины, диапазон измерения (показаний), коэффициент трансформации, обозначения вспомогательных единичных индикаторов.

1.4.2 На приборе имеется этикетка, расположенная на верхней поверхности корпуса (для приборов ЩП96 и ЩП120 – на задней панели), содержащая следующую информацию:

- тип прибора,
- товарный знак завода-изготовителя,
- порядковый номер прибора по системе нумерации изготовителя,
- класс точности,
- знак утверждения типа средств измерений,
- испытательное напряжение изоляции,
- обозначение рода тока,
- число десятичных разрядов (разрядность),

- диапазон измерения (показаний),
- предельное значение входного сигнала,
- обозначение напряжения питания,
- маркировка, определяющая назначение клемм для внешних соединений.

1.4.3 Дата выпуска указывается на корпусе прибора.

1.4.4 Приборы, прошедшие приемо-сдаточные испытания и первичную поверку предприятия-изготовителя, имеют оттиски клейма поверителя и клейма отдела технического контроля.

## 2 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

2.1 Для контроля, регулирования (настройки), выполнения работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту должны применяться следующие технические средства:

- установка для проверки электрической прочности изоляции с испытательным напряжением от 0,1 до 1,5 кВ синусоидальной формы, частотой 50 Гц, мощностью не менее 0,25 кВ·А, погрешностью испытательного напряжения не более  $\pm 10\%$ ;

- мегаомметр с верхним пределом измерения не менее 100 МОм, номинальным напряжением 500 В, основной погрешностью не более  $\pm 10\%$ ;

- калибратор универсальный с диапазоном выходного напряжения переменного тока от 0 до 500 В, с диапазоном выходного переменного тока от 0 до 5 А и погрешностью по току и напряжению не более  $\pm 0,1\%$  или  $\pm 0,2\%$  (соответственно для проверки приборов класса 0,5 или 1,0);

- источник стабилизированного напряжения постоянного тока с диапазоном напряжения от 0 до 30 В и погрешностью не более  $\pm 0,5\%$ ;

- источник напряжения постоянного тока с диапазоном напряжения от 0 до 40 В и погрешностью не более  $\pm 3\%$ .

### Примечания

1 В качестве источников калиброванных напряжений и токов можно применять калибратор Н4-6.

2 Допускается использовать другие средства для входных сигналов, если



погрешность задания ими сигналов не превышает  $1/5$  предела основной погрешности прибора.

3 Допускается использовать образцовые средства с погрешностью задания сигналов, не превышающей  $1/3$  предела основной погрешности прибора, с введением контрольного допуска, равного  $0,8$  от предела основной погрешности прибора.

### 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Меры безопасности

3.1.1 К работам по обслуживанию и эксплуатации приборов допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности, имеющие допуск для работы с электроустановками напряжением до 1000 В и изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

3.1.2 При работе с приборами необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием.

#### 3.1.3 Запрещается:

– эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;

– производить внешние соединения, не сняв все напряжения, подаваемые на прибор.

#### 3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Прибор распаковать и убедиться в отсутствии механических повреждений. Ознакомиться с паспортом на прибор и проверить комплектность.

3.2.2 Приступая к работе с прибором, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства.

3.2.3 Установить прибор на щит. Крепление приборов (кроме ЩП120) производить при помощи кронштейнов и винтов М3 (см. рисунки А.1-А.4 приложения А). Для крепления прибора ЩП120 используется скоба, шайба пружинная и гайка М3 (см. рисунок А.5 приложения А). Крепление должно быть произведено тщательно, без перекосов.

3.2.4 Подключить внешние измерительные и питающие цепи в соответствии с назначением клемм. При подключении напряжения питания постоянного

тока от 120 до 260 В к клеммам «Питание L», «Питание N» полярность любая.

Подсоединение проводов осуществляется под винт. Сечение проводов, подключаемых непосредственно к клеммам, не более 1,5 мм<sup>2</sup> для прибора ЩПО2.01 и не более 2,0 мм<sup>2</sup> для приборов ЩПО2М, ЩП72, ЩП96, ЩП120. Схемы внешних подключений приборов приведены на рисунках В.1-В.3 приложения В.

При подключении измерительных и питающих цепей необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в подразделе 3.1 настоящего руководства.

При прокладке измерительных линий следует выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс) и располагать отдельно от силовых и других кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи. Длина измерительных линий должна быть минимальной. Измерительные линии рекомендуется экранировать, экран подключать к заземлению. При заземлении необходимо обеспечить хороший контакт экрана с элементом заземления.

Питание к приборам рекомендуется подводить проводами минимальной длины. При питании приборов от сети переменного тока подключение цепей питания следует производить к линии, несвязанной с питанием мощного силового оборудования. Напряжение питания, измеренное на клеммах прибора, должно соответствовать значению, указанному в таблице 4.

Рекомендуется устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания приборов, подключать клеммы рабочего заземления приборов к элементу заземления по схеме «звезда».

### 3.2.5 Подключение приборов к линии интерфейса RS485

Выполняется для приборов ЩПО2М, ЩП96, ЩП120, имеющих интерфейс RS485.

Подключить провода линий А и В интерфейса RS485 в соответствии с назначением клемм.

Для прибора, который будет устанавливаться последним в линию, при необходимости подключить встроенный согласующий резистор, для чего необходимо установить перемычку 11.

Установить при помощи функциональных перемычек сетевой адрес и скорость обмена (см. таблицы Б.2, Б.3 приложения Б).

## 3.3 Порядок работы

3.3.1 Подать питание. На короткое время (около 1 с) высветится версия программного обеспечения, затем на цифровых индикаторах должно высветиться значение близкое к нулю.

3.3.2 Выдержать прибор в течение времени установления рабочего режима (30 мин).

3.3.3 Подать входной сигнал на прибор.

3.3.4 На цифровых индикаторах должно отображаться значение, соответствующее входному сигналу.

### 3.4 Работа интерфейса

3.4.1 Приборы ЩПО2М, ЩП96, ЩП120 могут иметь интерфейс RS485.

3.4.2 Работа прибора по интерфейсу обуславливается аппаратными и программными средствами, применяемыми потребителем.

3.4.3 Линия связи интерфейса RS485 представляет собой витую пару проводов, которые могут находиться в общем экране. На одну линию связи может быть подключено до 32 приборов. Приборы подсоединяются к линии связи параллельно.

3.4.4 На каждом приборе в линии устанавливается свой сетевой адрес (от 0 до 31) и скорость обмена данными (4800, 9600, 19200 или 38400 бод) с помощью функциональных перемычек (см. таблицы Б.2, Б.3 приложения Б).

Задание адреса и скорости обмена в линии производится при отключенном питании прибора. Скорость обмена должна быть одинаковой и соответствовать установленной в линии.

Примечание – При необходимости адрес прибора может быть изменен при включенном питании, так как опрос состояния перемычек, определяющих значение сетевого адреса прибора, производится каждый раз при получении запроса от ведущего устройства.

3.4.5 При обмене информацией приборы являются ведомыми устройствами (SLAVE). В качестве ведущего устройства (MASTER) выступает промышленный контроллер, компьютер или аналогичное устройство, управляющее обменом данными в линии.

На ведущем устройстве должны быть установлены параметры линии интерфейса в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Параметры линии интерфейса

Параметр линии	Значение
Количество бит данных	8
Проверка на четность	чет
Количество стоповых битов	1
Скорость передачи, бод	4800, 9600, 19200 или 38400

Обмен данными происходит по инициативе ведущего устройства, посылающего адресный запрос на прибор, с которым предполагается установить связь. Получив запрос, прибор сравнивает запрашиваемый адрес со своим адресом и при их совпадении выдает ответ.

При выполнении операции обмена данными мигает индикатор «I».

Протокол обмена данными приведен в приложении Д.

3.4.6 Связь с компьютером может осуществляться либо через специальную плату, установленную в свободный слот системной шины компьютера, либо через последовательный порт RS232 с применением дополнительного устройства – преобразователя уровней напряжения сигналов последовательного порта RS232 в уровни напряжения сигналов интерфейса RS485.

### 3.5 Калибровка

3.5.1 Калибровка приборов проводится в случае выхода погрешности прибора за допустимые пределы или после ремонта.

Калибровка приборов должна проводиться метрологическими службами, аккредитованными на право проведения калибровочных работ.

Калибровку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- частота входного сигнала  $(50 \pm 1)$  Гц.

3.5.2 Перед началом калибровки вынуть блок из кожуха, провести подключения к клеммам в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1-В.3 приложения В. В качестве источника входного сигнала использовать источник калиброванных напряжений и токов (см. 2.1).

3.5.3 Калибровку проводить следующим образом:

- 1) на прибор подать напряжение питания;
  - 2) выдержать приборы в течение времени установления рабочего режима (30 мин);
  - 3) установить процентную шкалу (таблица Б.1 приложения Б);
  - 4) подать входной сигнал, соответствующий уровню 5 % рабочего диапазона. Резистором смещения R13 (см. 1.3.1.4) выставить на цифровом индикаторе показания «5.0», соответствующие эталонным;
  - 5) установить входной сигнал, соответствующий уровню 100 % рабочего диапазона. Резистором масштаба R28 (см. 1.3.1.4) выставить показания «100.0» или максимально близкие к этому значению.
- б) проверить погрешность по контрольным точкам согласно таблицы Е.1 приложения Е. При необходимости произвести подстройку масштаба с целью перераспределения погрешности нелинейности.

Примечание – При необходимости более точной калибровки допускается использовать полную шкалу (см. таблицу Б.1 приложения Б). При этом необходимо учитывать, что при превышении входным сигналом уровня 100 % шкала показаний сдвигается вправо и младший разряд не индицируется (т. е. после «9999.» будет «1000.»). Для калибровки смещения при входном сигнале, соответствующем уровню 5 % рабочего диапазона, резистором смещения выставлять показания «500.» или максимально близкие к этому значению. Для калибровки масштаба устанавливать входной сигнал, соответствующий 95 % рабочего диапазона, и резистором масштаба выставлять показания «9500.» или максимально близкие к этому значению.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ НА ПОЛНОЙ ШКАЛЕ ДОПУСКАЮТСЯ НЕУСТОЙЧИВЫЕ ПОКАЗАНИЯ В МЛАДШЕМ РАЗРЯДЕ В НЕКОТОРЫХ ИСПОЛНЕНИЯХ ПО ДИАПАЗОНУ ВХОДНОГО СИГНАЛА.**

3.5.4 После калибровки установить блок в кожух и направить прибор на поверку.

## 4 ПОВЕРКА

4.1 Поверка приборов проводится в соответствии с требованиями ТУ 25-7504.198-2007 и ПР 50.2.006-94. Межповерочный интервал 12 месяцев.

### 4.2 Условия поверки

Поверку должен выполнять поверитель, освоивший работу с устройством и образцовыми средствами измерений. Персонал для поверки должен быть аттестован в соответствии с ПР 50.2.012-94.

Поверку следует проводить при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

Перед началом работы поверитель должен изучить инструкции по эксплуатации поверяемых приборов, рабочих эталонов и других технических средств, используемых при поверке, правила техники безопасности и строго их соблюдать.

### 4.3 Проведение поверки

#### 4.3.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие приборов требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие комплектности, указанной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу приборов.

#### 4.3.2 Проверка электрической прочности изоляции

Электрическую прочность изоляции следует испытывать по ГОСТ 22261-94 на пробойной установке мощностью не менее 0,25 кВ·А на стороне высокого напряжения при отсутствии внешних соединений.

Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное рабочее напряжение цепи, до испытательного со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин, затем напряжение плавно снижают с такой же скоростью до нуля или до значения, не превышающего номинальное значение.

Испытательное напряжение с действующим значением, указанным в таблице 9, и частотой 50 Гц при проверке прочности изоляции прикладывать между соединенными вместе контактами испытываемых цепей.

Прибор считают прошедшим проверку, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции. Появление коронного разряда или шума при проверке не являются признаками неудовлетворительных результатов проверки.

Таблица 9 – Электрическая прочность изоляции

Тип прибора	Испытываемые цепи	Номера соединенных контактов клеммной колодки	Действующее значение испытательного напряжения
ЩПО2М ЩП96 ЩП120	питание – вход	(5,6,7)-(1,2)	1350 В
	вход – интерфейс*	(1,2)-(3,4)	1350 В
	питание – интерфейс*	(5,6,7)-(3,4)	1000 В
	питание – заземление	(5,6,7)-(8)	1000 В
	вход – заземление	(1,2)-(8)	1350 В
	заземление – интерфейс*	(8)-(3,4)	1000 В
ЩПО2.01	питание – вход	(5,6,7,8)-(1,2,3,4)	1350 В
ЩП72	питание – вход	(3,4)-(1,2)	1350 В
* Для исполнений приборов с интерфейсом.			

#### 4.3.3 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое сопротивление изоляции цепей проверять по методике ГОСТ 22261-94 мегаомметром с номинальным напряжением 500 В с погрешностью не более 30 % при отсутствии внешних соединений.

Электрическое сопротивление изоляции измерять между соединенными вместе контактами испытываемых цепей в соответствии с таблицей 9.

Отсчет показаний проводится по истечении одной минуты после приложения напряжения, при котором проверяют сопротивление изоляции.

Прибор считают выдержавшим проверку, если выполняется требование 1.2.18.

#### 4.3.4 Опробование

4.3.4.1 Опробование приборов включает в себя проверку работоспособности.

4.3.4.2 Приборы подключить в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1-В.3 приложения В. В качестве источника входного сигнала ис-

пользовать источник калиброванных напряжений и токов (см. 2.1).

#### 4.3.4.3 Опробование приборов проводить следующим образом.

На прибор подать питание. Показания цифровых индикаторов должны соответствовать значению входного сигнала.

Проверить функционирование цифровых и единичных индикаторов:

а) убрать переключку с позиции 3 (см. 1.3.1.3), при этом прибор перейдет в режим диагностики индикаторов;

б) должны поочередно загораться цифровые индикаторы (загораются все сегменты) справа налево, затем вспомогательные единичные индикаторы в следующей последовательности «I», «H», «%», «×»;

в) установить переключку на позицию 3, при этом прибор перейдет в рабочий режим по окончании текущего цикла диагностики индикаторов.

Проверить возможность установки шкалы показаний в соответствии с таблицей Б.1 приложения Б. На прибор подать входной сигнал в диапазоне 80-100 % от верхнего значения диапазона измерения. Изменяя положение переключек 1 и 2, контролировать в зависимости от вида шкалы показания цифровых индикаторов и состояние единичных индикаторов «%», «H».

#### 4.3.5 Проверка основной погрешности

4.3.5.1 Определение основной погрешности следует проводить методом прямых измерений в контрольных точках 1, 2, 3, 4, 5, 6 (см. таблицы Е.1, Е.2, Е.3 приложения Е).

Приборы подключить в соответствии со схемами, приведенными на рисунках В.1-В.3 приложения В. В качестве источника входного сигнала использовать источник калиброванных напряжений и токов (см. 2.1).

Проверку допускается проводить с использованием процентной шкалы, если процентная шкала позволяет получить более точное значение погрешности, чем проверка с использованием заказанной шкалы.

Проверку проводить следующим образом:

1) на прибор подать питание, показания цифровых индикаторов должны соответствовать значению входного сигнала;

2) выдержать приборы в течение времени установления рабочего режима (30 мин);



3) затем на прибор подавать входной сигнал, соответствующий контрольным точкам, и контролировать показания цифровых индикаторов.

Контрольные точки, значения входного сигнала и допускаемые значения в контрольных точках для проверки основной погрешности приведены в таблицах Е.1, Е.2, Е.3 приложения Е. Частота входного сигнала  $(50 \pm 1)$  Гц.

4.3.5.2 Расчет основной приведенной погрешности при проверке с использованием заказанной шкалы вести по формуле:

$$\delta = \frac{N - N_x}{N_k} \cdot 100 \quad (1),$$

где  $N_k$  – нормирующее значение равное верхнему пределу диапазона показаний (см. таблицы 1, 2, 3);

$N$  – показания прибора;

$N_x$  – проверяемая отметка в единицах диапазона измерения (показаний) (см. таблицы Е.1, Е.2, Е.3 приложения Е).

4.3.5.3 Расчет основной приведенной погрешности при проверке с использованием процентной шкалы вести по формуле:

$$\delta = N - N_x \quad (2),$$

где  $N$  – показания прибора, %;

$N_x$  – проверяемая отметка, % (см. таблицы Е.1, Е.2, Е.3 приложения Е).

4.3.5.4 Прибор считается выдержавшим испытание, если показания находятся в указанных допускаемых пределах и его приведенная погрешность, рассчитанная по формуле (1) или (2), не превышает предела допускаемой основной приведенной погрешности по 1.2.14.

#### 4.3.6 Оформление результатов поверки

При положительных результатах периодической поверки на корпус наносят оттиск поверительного клейма, в паспорте производят запись о годности к применению.

При необходимости провести калибровку и повторно выполнить проверку основной погрешности по 4.3.5.

При отрицательных результатах поверки прибор в обращение не допускают и на него оформляют «Извещение о непригодности» в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

5.1 Транспортирование приборов должно производиться в соответствии с ГОСТ 22261-94.

Значения климатических и механических воздействий на приборы при транспортировании должны находиться в пределах, указанных в 1.2.25 и 1.2.26.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение. При транспортировании самолетом приборы должны быть размещены в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 При транспортировании приборов железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая малотоннажная, тип подвижного состава – крытый вагон или платформа с универсальным контейнером, загруженным до полной вместимости.

5.3 После транспортирования при отрицательной температуре окружающего воздуха приборы выдерживают упакованными в течение 6 часов в условиях хранения 1 ГОСТ 15150-69.

5.4 Хранение приборов, изготавливаемых для эксплуатации в условиях умеренного климата, следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 22261-94 при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С.

Хранить приборы без упаковки следует при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре плюс 25 °С. Хранение приборов у изготовителя и потребителя следует производить в закрытых складских помещениях на стеллажах в потребительской таре.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150-69.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода прибора в эксплуатацию. Гарантийный срок хранения 12 месяцев с момента изготовления прибора.

6.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 25-7504.198-2007 при соблюдении следующих правил:

- соответствие условий эксплуатации, хранения, транспортирования изложенным в настоящем руководстве;
- обслуживание прибора должно производиться персоналом, прошедшим специальное обучение.

6.3 При несоблюдении потребителем требований 6.2 потребитель лишается права на гарантийный ремонт.

## 7 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

7.1 При отказе в работе или неисправности прибора в период действия гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки прибора изготовителю.

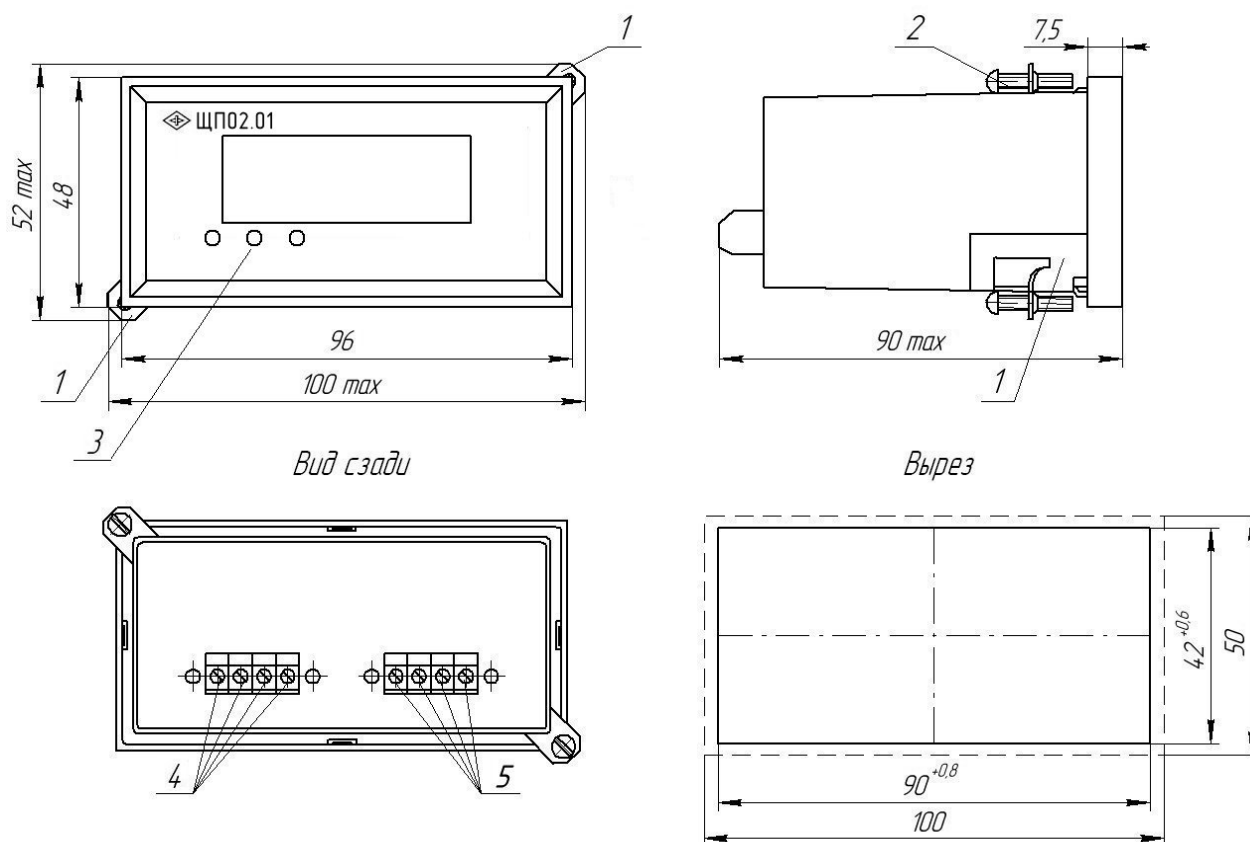
7.2 Единичные отказы комплектующих изделий не являются причиной для предъявления штрафных санкций.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 Прибор не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока эксплуатации и подлежит утилизации по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем данное изделие.

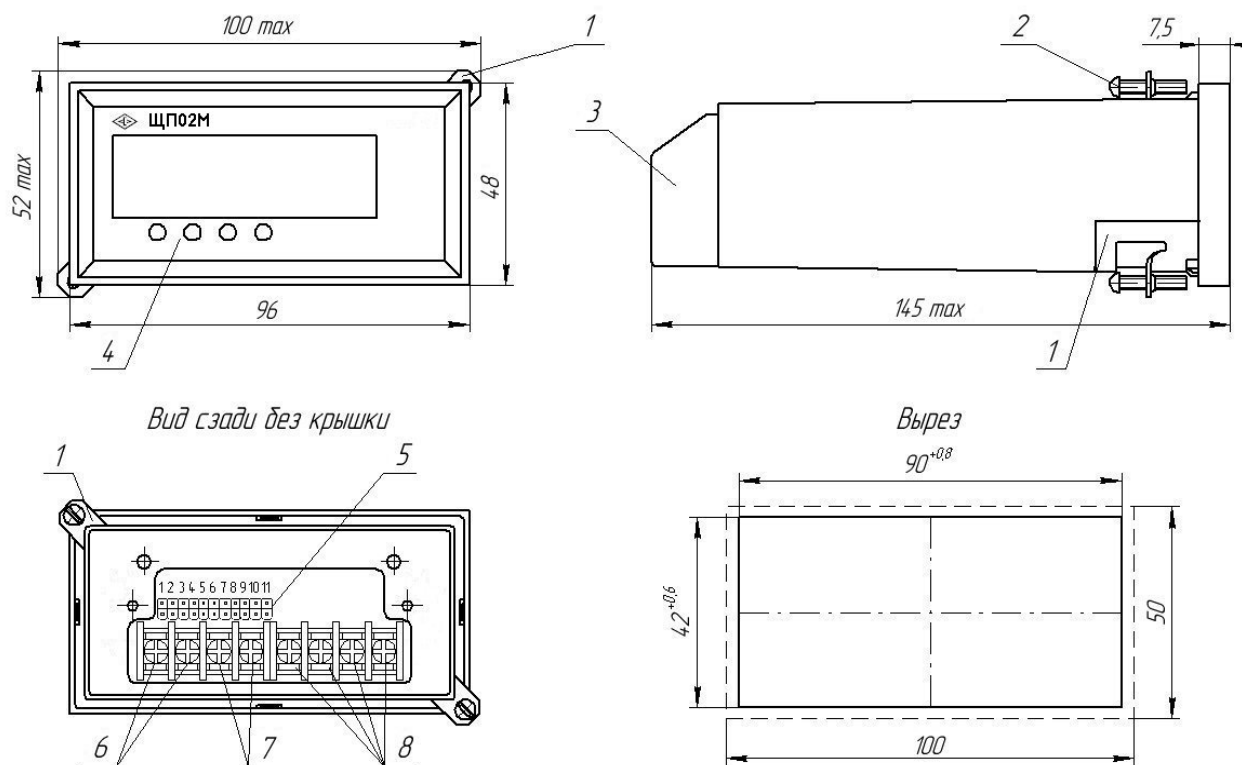
Приложение А  
(обязательное)

Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов



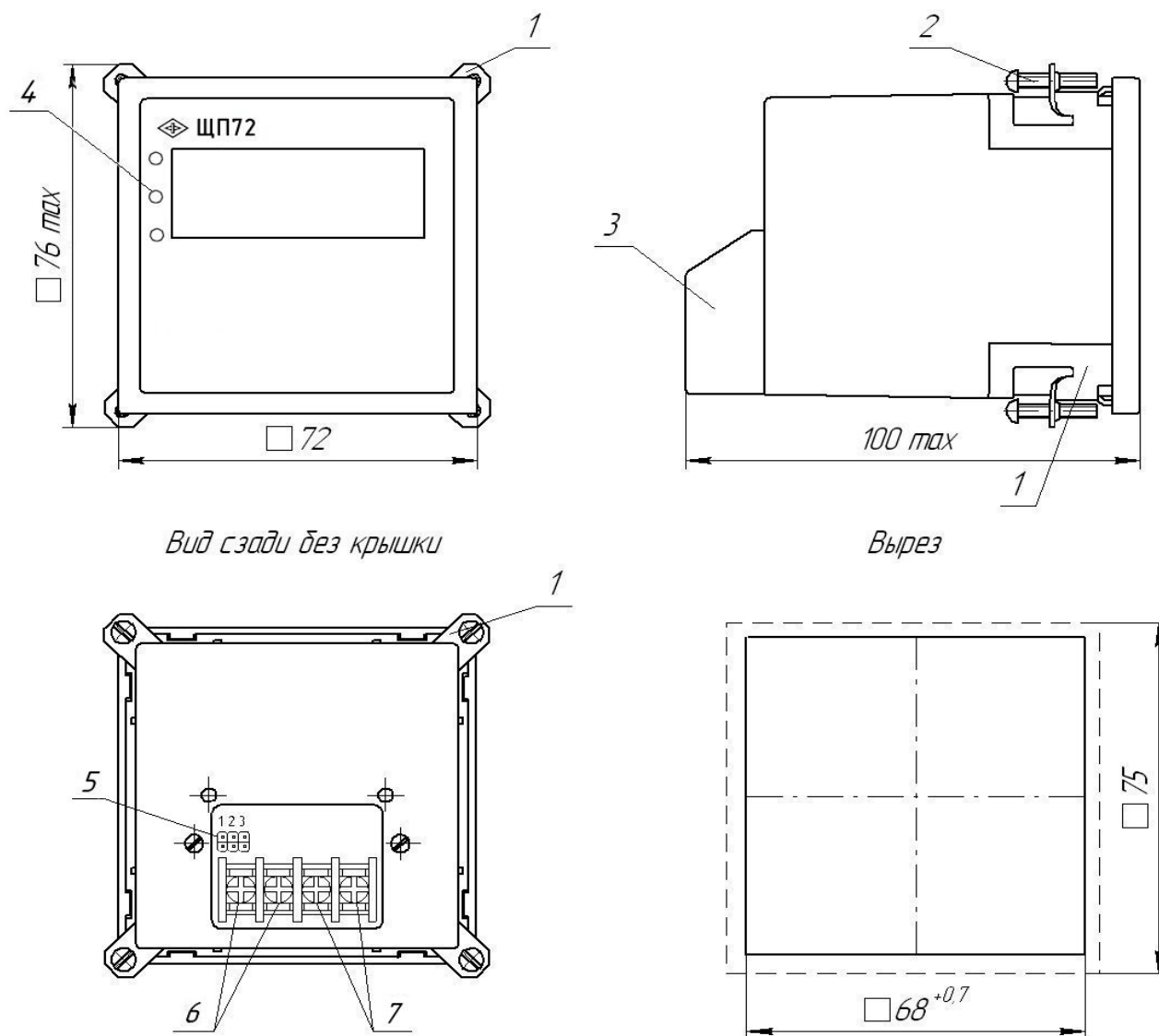
- 1 – Кронштейн,
- 2 – Винт М3,
- 3 – Единичные индикаторы,
- 4 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 5 – Клеммы подключения питания

Рисунок А.1 – Общий вид прибора ЩПО2.01



- 1 – Кронштейн,
- 2 – Винт М3,
- 3 – Крышка,
- 4 – Единичные индикаторы,
- 5 – Перемычки,
- 6 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 7 – Клеммы подключения интерфейса RS485,
- 8 – Клеммы подключения питания и заземления

Рисунок А.2 – Общий вид прибора ЩПО2М

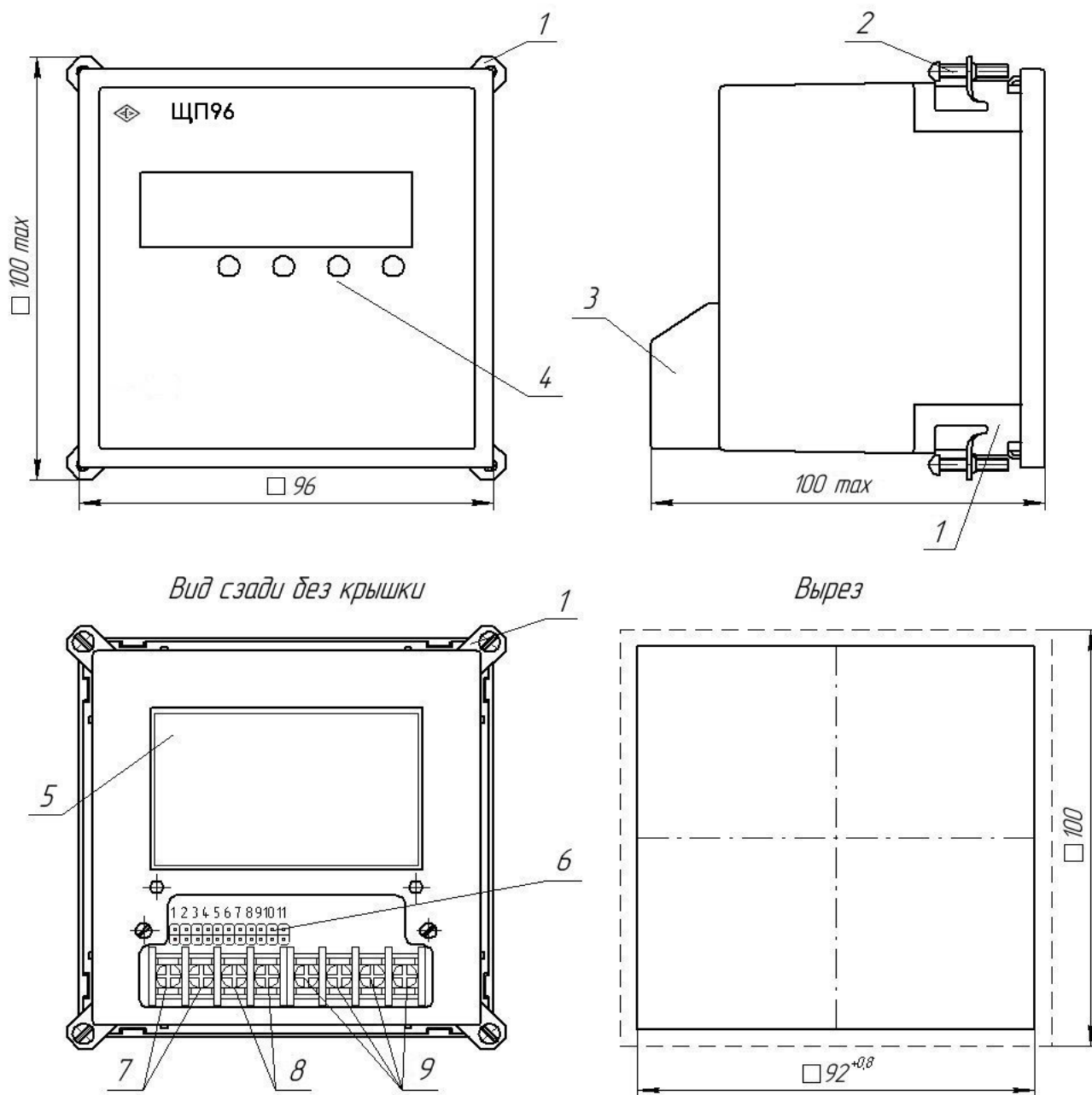


*Вид сзади без крышки*

*Вырез*

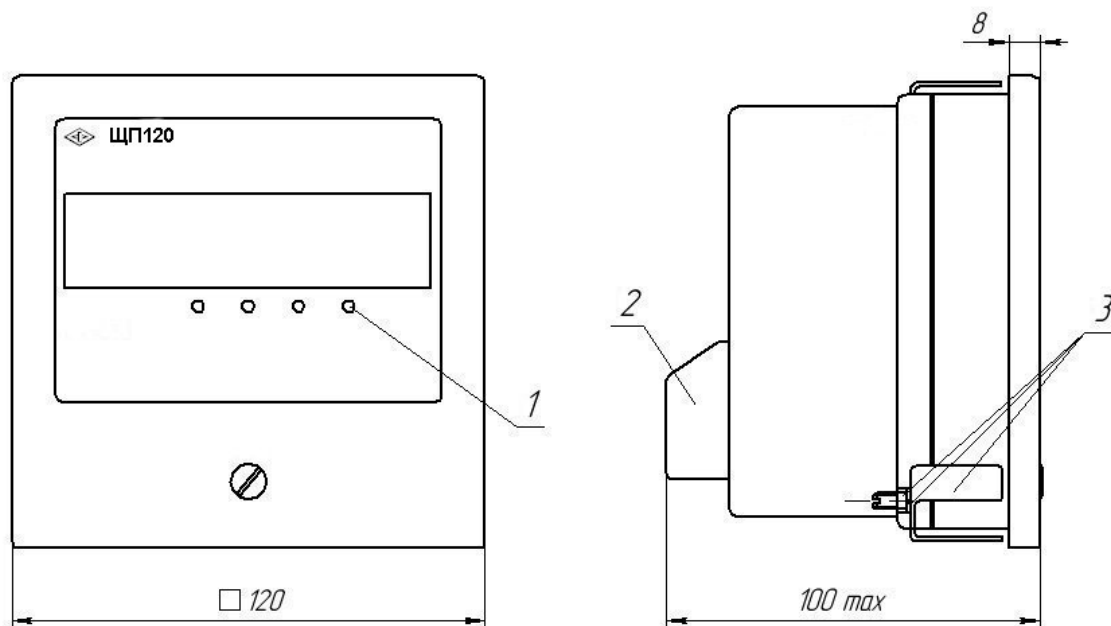
- 1 – Кронштейн,
- 2 – Винт М3,
- 3 – Крышка,
- 4 – Единичные индикаторы,
- 5 – Перемычки,
- 6 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 7 – Клеммы подключения питания

Рисунок А.3 – Общий вид прибора ЩП72



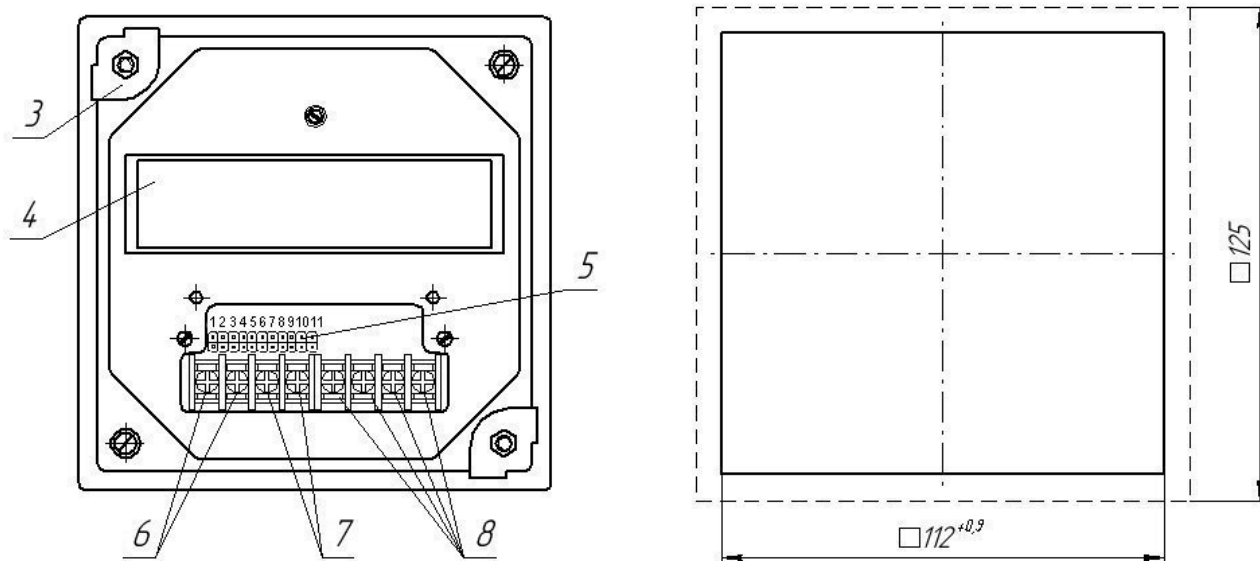
- 1 – Кронштейн,
- 2 – Винт М3,
- 3 – Крышка,
- 4 – Единичные индикаторы,
- 5 – Этикетка,
- 6 – Перемычки,
- 7 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 8 – Клеммы подключения интерфейса RS485,
- 9 – Клеммы подключения питания и заземления

Рисунок А.4 – Общий вид прибора ЩП96



Вид сзади без крышки

Вырез



- 1 – Единичные индикаторы,
- 2 – Крышка,
- 3 – Комплект крепежных частей (скоба, шайба пружинная, гайка М3),
- 4 – Этикетка,
- 5 – Перемычки,
- 6 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 7 – Клеммы подключения интерфейса RS485,
- 8 – Клеммы подключения питания и заземления

Рисунок А.5 – Общий вид прибора ЩП120



Приложение Б  
(обязательное)

Установка параметров прибора с помощью функциональных перемычек

Таблица Б.1 – Установка шкалы показаний

Вид шкалы	Состояние перемычек		Состояние единичных индикаторов	
	1	2	«%»	«Н»
Заказанная (диапазон показаний соответствует заказу)	есть	есть	выкл.	выкл.
Полная (диапазон показаний от <b>0</b> до <b>9999.*</b> )	нет	есть	вкл.	вкл.
Процентная (диапазон показаний от <b>0.0</b> до <b>100.0 %*</b> )	есть	нет	вкл.	выкл.
Прямая (диапазон показаний соответствует диапазону входного сигнала)	нет	нет	выкл.	вкл.

\* Положение точки цифрового индикатора должно соответствовать указанному.

Таблица Б.2 – Установка адреса для исполнений с интерфейсом RS485  
(приборы ЦПО2М, ЦП96, ЦП120)

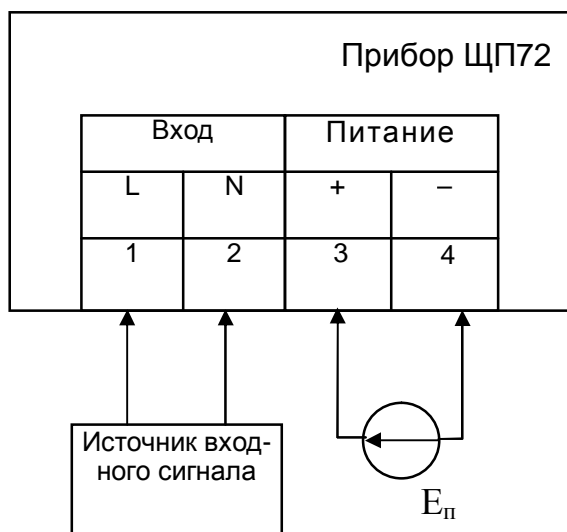
Перемычка (n)	Вес разряда при установленной перемычке (a <sub>n</sub> )	Примечание
8	16	Адрес прибора (А) определяется сложением веса установленных перемычек: $A = \sum a_n$ . При отсутствии перемычки вес разряда равен нулю.
7	8	
6	4	
5	2	
4	1	

Таблица Б.3 – Установка скорости обмена для исполнений с интерфейсом RS485  
(приборы ЦПО2М, ЦП96, ЦП120)

Скорость обмена, бод	Состояние перемычек	
	9	10
4800	есть	есть
9600	есть	нет
19200	нет	есть
38400	нет	нет

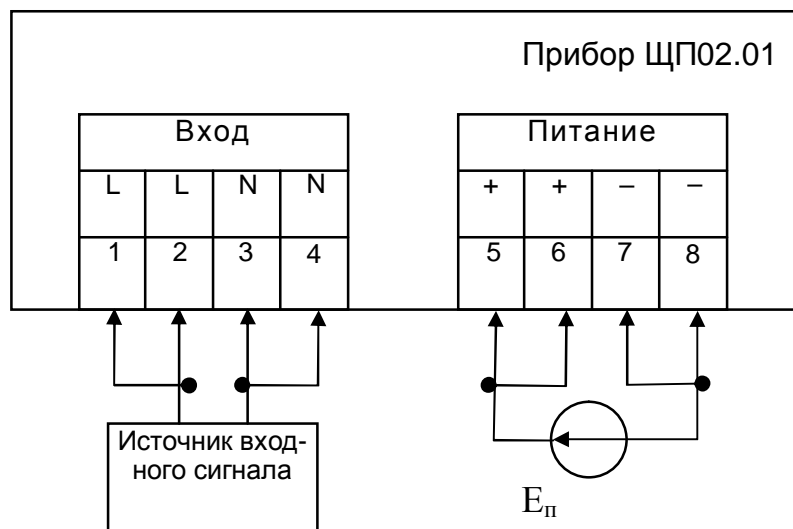
Приложение В  
(обязательное)

Схемы внешних подключений приборов



$E_{п}$  – источник питающего напряжения постоянного тока.

Рисунок В.1 – Схема подключения прибора ЩП72



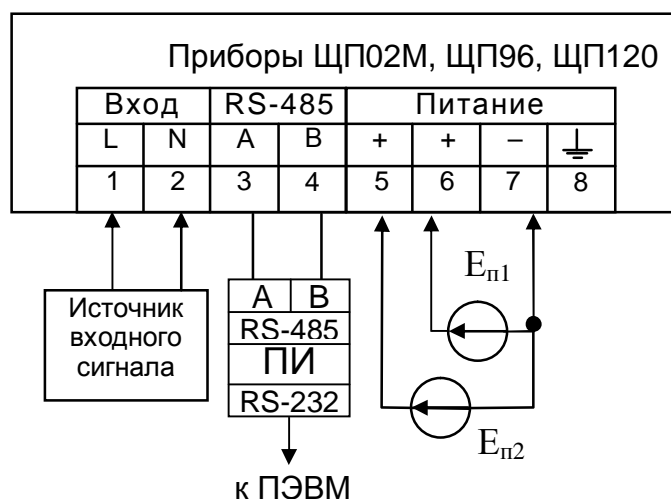
$E_{п}$  – источник питающего напряжения постоянного тока.

Рисунок В.2 – Схема подключения прибора ЩП02.01.



$E_{п}$  – источник питающего напряжения постоянного тока.

а) для исполнений с параметром  $d = 5В, 12В, 24В$ .



$E_{п1}, E_{п2}$  – источники питающего напряжения постоянного тока.

б) для исполнений с параметром  $d = 12ВН, 24ВН$ .

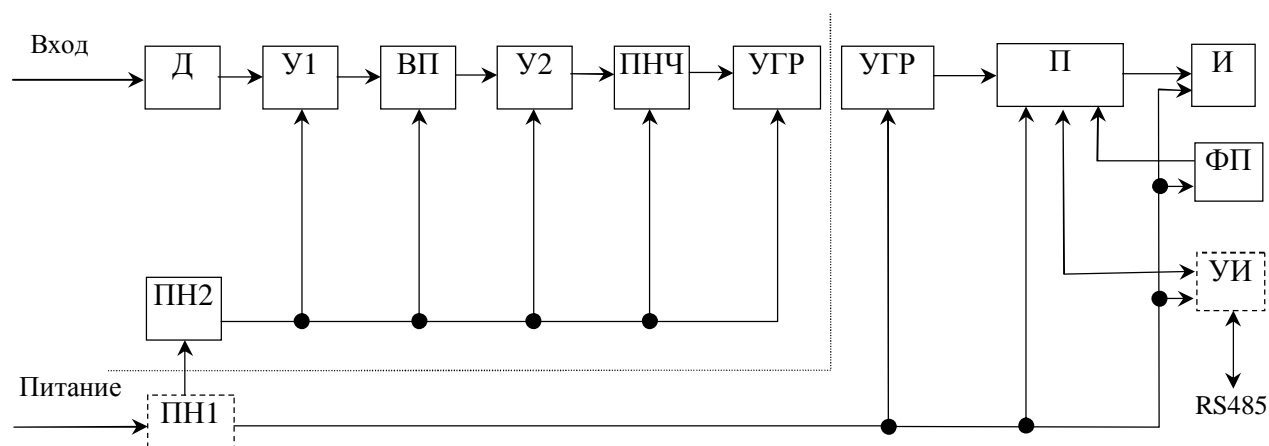


$U_{пит}$  – напряжение питания от 85 до 242 В переменного тока частотой 50 Гц или от 120 до 260 В постоянного тока.

в) для исполнений с параметром  $d = 220ВУ$ .

Рисунок В.3 – Схемы подключения приборов ЩПО2М, ЩП96, ЩП120.

Приложение Г  
(обязательное)  
Схема структурная приборов



- Д – делитель (шунт, трансформатор тока),  
 У1 – усилитель напряжения переменного тока,  
 ВП – выпрямитель-преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока (действующее значение),  
 У2 – усилитель сигнала постоянного тока,  
 ПНЧ – преобразователь напряжение-частота,  
 УГР – узел гальванической развязки,  
 П – процессор,  
 И – индикаторы,  
 ПН1 – преобразователь напряжения (устанавливается в зависимости от исполнения прибора),  
 ПН2 – преобразователь напряжения +5 В/±15 В,  
 ФП – функциональные переключки,  
 УИ – узел интерфейса (устанавливается в зависимости от исполнения прибора).

Рисунок Г.1 – Схема структурная.

Приложение Д  
(обязательное)  
Протокол обмена данными по интерфейсу

### Д.1 Описание протокола

Обмен информацией ведется в символьном виде.

Формат команд:

(Разделитель)(Адрес)[(Код Команды)](Контрольная Сумма)(CR)

Формат ответа:

(Разделитель)[(Адрес)][(Данные)](Контрольная Сумма)(CR)

Адрес и Контрольная сумма являются шестнадцатеричными числами.

Числа передаются кодами (символами), представляющими собой цифры числа (например, число 85 передается символами '8' и '5').

CR – символ окончания команды (0Dh).

### Д.2 Описание команд

#### Д.2.1 Команда чтения результата преобразования входной величины

Синтаксис: #AA(KC)(CR)

# – символ разделитель;

AA – адрес опрашиваемого прибора (от 0 до 31);

Ответ прибора: >(Данные)(KC)(CR)

> – разделитель команды;

AA – адрес отвечающего модуля;

(Данные) – значение, отображаемое на цифровых индикаторах (символьная строка).

При синтаксической ошибке (неверный формат команды) или неисправной линии связи ответ отсутствует.

Пример:

Команда: #01(KC)(CR)

Ответ: >0052.74(KC)(CR)

Чтение по адресу 01, успешное получение значения.

#### Д.2.2 Команда чтения имени прибора

Синтаксис: \$AAM(KC)(CR)

\$–символ разделитель;

AA – адрес опрашиваемого прибора (от 0 до 31);

Ответ прибора: !AA(Имя прибора)(KC)(CR)

! – разделитель команды;

AA – адрес отвечающего модуля;

(Имя прибора) – строка, имеющая следующий вид: «ЩПа.в»

где ЩПа – тип прибора,

в – предел диапазона показаний (измерений).

При синтаксической ошибке (неверный формат команды) или неисправной линии связи ответ отсутствует.

Пример:

Команда: \$01M(KC)(CR)

Ответ: !01ЩП02M.200V(KC)(CR)

Чтение имени прибора по адресу 01, успешное получение имени прибора.

Д.2.3 Команда чтения версии программного обеспечения (ПО) прибора

Синтаксис: \$AAF(KC)(CR)

\$–символ разделитель;

AA – адрес опрашиваемого прибора (от 0 до 31);

Ответ прибора: !AA(Версия ПО)(KC)(CR)

! – разделитель команды;

AA – адрес отвечающего модуля;

(Версия ПО) – строка, имеющая следующий вид: «va.b», где

a – номер версии программного обеспечения,

b – модификация текущей версии.

Пример:

Команда: \$01F(KC)(CR)

Ответ: !01v2.2(KC)(CR)

Чтение версии ПО прибора по адресу 01, успешное получение версии ПО прибора.

Приложение Е  
(обязательное)

Значения входных сигналов и показания прибора в контрольных точках

Таблица Е.1 – Проверка основной погрешности для приборов с непосредственным подключением

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
100 мВ, 100 В, 100 мА	1	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0	5,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0	20,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0	40,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0	60,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0	80,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0	100,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
200 мВ, 200 В 200 мА	1	10,0	от 9,0 до 11,0	от 8,0 до 12,0	10,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 39,0 до 41,0	от 38,0 до 42,0	40,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 79,0 до 81,0	от 78,0 до 82,0	80,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	120,0	от 119,0 до 121,0	от 118,0 до 122,0	120,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	160,0	от 159,0 до 161,0	от 158,0 до 162,0	160,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	200,0	от 199,0 до 201,0	от 198,0 до 202,0	200,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
500 мВ, 500 В, 500 мА	1	25	от 23 до 27	от 20 до 30	25	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	100	от 98 до 102	от 95 до 105	100	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	200	от 198 до 202	от 195 до 205	200	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	300	от 298 до 302	от 295 до 305	300	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	400	от 398 до 402	от 395 до 405	400	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	500	от 498 до 502	от 495 до 505	500	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
1000 мВ, 1000 мА	1	50	от 45 до 55	от 40 до 60	50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	200	от 195 до 205	от 190 до 210	200	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	400	от 395 до 405	от 390 до 410	400	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	600	от 595 до 605	от 590 до 610	600	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	800	от 795 до 805	от 790 до 810	800	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1000	от 995 до 1005	от 990 до 1010	1000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.1

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
2000 мВ, 2000 мА	1	10,0	от 90 до 110	от 80 до 120	10,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 390 до 410	от 380 до 420	40,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 790 до 810	от 780 до 820	80,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	120,0	от 1190 до 1210	от 1180 до 1220	120,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	160,0	от 1590 до 1610	от 1580 до 1620	160,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	200,0	от 1990 до 2010	от 1980 до 2020	200,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
1 В, 1 А	1	0,050	от 0,045 до 0,055	от 0,040 до 0,060	0,050	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	от 0,195 до 0,205	от 0,190 до 0,210	0,200	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	от 0,395 до 0,405	от 0,390 до 0,410	0,400	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	от 0,595 до 0,605	от 0,590 до 0,610	0,600	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	от 0,795 до 0,805	от 0,790 до 0,810	0,800	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	от 0,995 до 1,005	от 0,990 до 1,010	1,000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
2 В, 2 мА, 2 А	1	0,100	от 0,090 до 0,110	от 0,080 до 0,120	0,100	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,400	от 0,390 до 0,410	от 0,380 до 0,420	0,400	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,800	от 0,790 до 0,810	от 0,780 до 0,820	0,800	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	1,200	от 1,190 до 1,210	от 1,180 до 1,220	1,200	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	1,600	от 1,590 до 1,610	от 1,580 до 1,620	1,600	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	2,000	от 1,990 до 2,010	от 1,980 до 2,020	2,000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
5 В, 5 мА, 5 А	1	0,25	от 0,23 до 0,27	от 0,20 до 0,30	0,25	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	1,00	от 0,98 до 1,02	от 0,95 до 1,05	1,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	2,00	от 1,98 до 2,02	от 1,95 до 2,05	2,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	3,00	от 2,98 до 3,02	от 2,95 до 3,05	3,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	4,00	от 3,98 до 4,02	от 3,95 до 4,05	4,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	5,00	от 4,98 до 5,02	от 4,95 до 5,05	5,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0



Продолжение таблицы Е.1

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
10 В, 10 мА	1	0,50	от 0,45 до 0,55	от 0,40 до 0,60	0,50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	2,00	от 1,95 до 2,05	от 1,90 до 2,10	2,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	4,00	от 3,95 до 4,05	от 3,90 до 4,10	4,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	6,00	от 5,95 до 6,05	от 5,90 до 6,10	6,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	8,00	от 7,95 до 8,05	от 7,90 до 8,10	8,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	10,00	от 9,95 до 10,05	от 9,90 до 10,10	10,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
20 В, 20 мА	1	1,00	от 0,90 до 1,10	от 0,80 до 1,20	1,00	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	4,00	от 3,90 до 4,10	от 3,80 до 4,20	4,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	8,00	от 7,90 до 8,10	от 7,80 до 8,20	8,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	12,00	от 11,90 до 12,10	от 11,80 до 12,20	12,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	16,00	от 15,90 до 16,10	от 15,80 до 16,20	16,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	20,00	от 19,90 до 20,10	от 19,80 до 20,20	20,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
50 В, 50 мА	1	2,5	от 2,3 до 2,7	от 2,0 до 3,0	2,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	10,0	от 9,8 до 10,2	от 9,5 до 10,5	10,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	20,0	от 19,8 до 20,2	от 19,5 до 20,5	20,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	30,0	от 29,8 до 30,2	от 29,5 до 30,5	30,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	40,0	от 39,8 до 40,2	от 39,5 до 40,5	40,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	50,0	от 49,8 до 50,2	от 49,5 до 50,5	50,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

\* Параметр кода условного обозначения ЦЦПа – b – c – d – e – f – g – h.  
\*\* Значения указаны в единицах измерения, соответствующих диапазону измерения.

Таблица Е.2 – Проверка основной погрешности для приборов с подключением через внешний трансформатор напряжения

Условное обозначение диапазона измерения (б*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения*** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки***	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
380 В/100 В	1	10,0	от 34 до 42	от 30 до 46	38	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 148 до 156	от 144 до 160	152	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 300 до 308	от 296 до 312	304	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 376 до 384	от 372 до 388	380	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 528 до 536	от 524 до 540	532	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 756 до 764	от 752 до 768	760	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
660 В/100 В	1	10,0	от 60 до 72	от 53 до 79	66	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 258 до 270	от 25 до 277	264	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 522 до 534	от 51 до 541	528	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 654 до 666	от 647 до 673	660	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 918 до 930	от 911 до 937	924	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 1314 до 1326	от 1307 до 1333	1320	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
3 кВ/100 В	1	10,0	от 0,27 до 0,33	от 0,24 до 0,36	0,30	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 1,17 до 1,23	от 1,14 до 1,26	1,20	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 2,37 до 2,43	от 2,34 до 2,46	2,40	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 2,97 до 3,03	от 2,94 до 3,06	3,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 4,17 до 4,23	от 4,14 до 4,26	4,20	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 5,97 до 6,03	от 5,94 до 6,06	6,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
6 кВ/100 В	1	10,0	от 0,54 до 0,66	от 0,48 до 0,72	0,60	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 2,34 до 2,46	от 2,28 до 2,52	2,40	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 4,74 до 4,86	от 4,68 до 4,92	4,80	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 5,94 до 6,06	от 5,88 до 6,12	6,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 8,34 до 8,46	от 8,28 до 8,52	8,40	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 11,94 до 12,06	от 11,88 до 12,12	12,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.2

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения*** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки***	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
10 кВ/100 В	1	10,0	от 0,90 до 1,10	от 0,80 до 1,20	1,00	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 3,90 до 4,10	от 3,80 до 4,20	4,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 7,90 до 8,10	от 7,80 до 8,20	8,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 9,90 до 10,10	от 9,80 до 10,20	10,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 13,90 до 14,10	от 13,80 до 14,20	14,00	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 19,90 до 20,10	от 19,80 до 20,20	20,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
11 кВ/100 В	1	10,0	от 0,99 до 1,21	от 0,88 до 1,32	1,10	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 4,29 до 4,51	от 4,18 до 4,62	4,40	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 8,69 до 8,91	от 8,58 до 9,02	8,80	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 10,89 до 11,11	от 10,78 до 11,22	11,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 15,29 до 15,51	от 15,18 до 15,62	15,40	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 21,9 до 22,1	от 21,8 до 22,2	22,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
15 кВ/100 В	1	10,0	от 1,35 до 1,65	от 1,20 до 1,80	1,50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 5,85 до 6,15	от 5,70 до 6,30	6,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 11,85 до 12,15	от 11,70 до 12,30	12,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 14,85 до 15,15	от 14,70 до 15,30	15,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 20,9 до 21,1	от 20,7 до 21,3	21,0	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 29,9 до 30,1	от 29,7 до 30,3	30,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
20 кВ/100 В	1	10,0	от 1,80 до 2,20	от 1,60 до 2,40	2,00	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 7,80 до 8,20	от 7,60 до 8,40	8,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 15,80 до 16,20	от 15,60 до 16,40	16,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 19,80 до 20,20	от 19,60 до 20,40	20,00	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 27,8 до 28,2	от 27,6 до 28,4	28,0	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 39,8 до 40,2	от 39,6 до 40,4	40,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.2

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения*** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки***	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
35 кВ/100 В	1	10,0	от 3,2 до 3,8	от 2,8 до 4,2	3,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 13,7 до 14,3	от 13,3 до 14,7	14,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 27,7 до 28,3	от 27,3 до 28,7	28,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 34,7 до 35,3	от 34,3 до 35,7	35,0	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 48,7 до 49,3	от 48,3 до 49,7	49,0	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 69,7 до 70,3	от 69,3 до 70,7	70,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
100 кВ/100 В	1	10,0	от 9,0 до 11,0	от 8,0 до 12,0	10,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 39,0 до 41,0	от 38,0 до 42,0	40,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 79,0 до 81,0	от 78,0 до 82,0	80,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 99,0 до 101,0	от 98,0 до 102,0	100,0	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 139,0 до 141,0	от 138,0 до 142,0	140,0	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 199,0 до 201,0	от 198,0 до 202,0	200,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
110 кВ/100 В	1	10,0	от 9,9 до 12,1	от 8,8 до 13,2	11,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 42,9 до 45,1	от 41,8 до 46,2	44,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 86,9 до 89,1	от 85,8 до 90,2	88,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 108,9 до 111,1	от 107,8 до 112,2	110,0	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 152,9 до 155,1	от 151,8 до 156,2	154,0	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 219 до 221	от 218 до 222	220,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
150 кВ/100 В	1	10,0	от 13,5 до 16,5	от 12,0 до 18,0	15,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 58,5 до 61,5	от 57,0 до 63,0	60,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 118,5 до 121,5	от 117,0 до 123,0	120,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 148,5 до 151,5	от 147,0 до 153,0	150,0	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 209 до 211	от 207 до 213	210	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 299 до 301	от 297 до 303	300	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.2

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения*** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки***	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
220 кВ/100 В	1	10,0	от 20 до 24	от 18 до 26	22	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 86 до 90	от 84 до 92	88	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 174 до 178	от 172 до 180	176	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 218 до 222	от 216 до 224	220	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 306 до 310	от 304 до 312	308	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 438 до 442	от 436 до 444	440	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
330 кВ/100 В	1	10,0	от 30 до 36	от 27 до 39	33	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 129 до 135	от 126 до 138	132	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 261 до 267	от 258 до 270	264	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 327 до 333	от 324 до 336	330	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 459 до 465	от 456 до 468	462	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 657 до 663	от 654 до 666	660	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
400 кВ/100 В	1	10,0	от 36 до 44	от 32 до 48	40	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 156 до 164	от 152 до 168	160	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 316 до 324	от 312 до 328	320	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 396 до 404	от 392 до 408	400	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 556 до 564	от 552 до 568	560	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 796 до 804	от 792 до 808	800	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
500 кВ/100 В	1	10,0	от 45 до 55	от 40 до 60	50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 195 до 205	от 190 до 210	200	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 395 до 405	от 390 до 410	400	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 495 до 505	от 490 до 510	500	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 695 до 705	от 690 до 710	700	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 995 до 1005	от 990 до 1010	1000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.2

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал**	Допускаемые значения*** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки***	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
			класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
750 кВ/100 В	1	10,0	от 68 до 82	от 60 до 90	75	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	40,0	от 293 до 307	от 285 до 315	300	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	80,0	от 593 до 607	от 585 до 615	600	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	100,0	от 743 до 757	от 735 до 765	750	50,0	от 49,5 до 50,5	от 49,0 до 51,0
	5	140,0	от 1043 до 1057	от 1035 до 1065	1050	70,0	от 69,5 до 70,5	от 69,0 до 71,0
	6	200,0	от 1493 до 1507	от 1485 до 1515	1500	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

\* Параметр кода условного обозначения ЩПа – b – c – d – e – f – g – h.  
\*\* Значения указаны в единицах измерения, соответствующих диапазону измерения.  
\*\*\* Значения указаны в единицах измерения, соответствующих диапазону показаний.

Таблица Е.3 – Проверка основной погрешности для приборов с подключением через внешний трансформатор тока

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
10 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,45 до 0,55	от 0,40 до 0,60	0,50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 1,95 до 2,05	от 1,90 до 2,10	2,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 3,95 до 4,05	от 3,90 до 4,10	4,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 5,95 до 6,05	от 5,90 до 6,10	6,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 7,95 до 8,05	от 7,90 до 8,10	8,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 9,95 до 10,05	от 9,90 до 10,10	10,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
15 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,68 до 0,82	от 0,60 до 0,90	0,75	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 2,93 до 3,07	от 2,85 до 3,15	3,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 5,93 до 6,07	от 5,85 до 6,15	6,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 8,93 до 9,07	от 8,85 до 9,15	9,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 11,93 до 12,07	от 11,85 до 12,15	12,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 14,93 до 15,07	от 14,85 до 15,15	15,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
20 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,90 до 1,10	от 0,80 до 1,20	1,00	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 3,90 до 4,10	от 3,80 до 4,20	4,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 7,90 до 8,10	от 7,80 до 8,20	8,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 11,90 до 12,10	от 11,80 до 12,20	12,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 15,90 до 16,10	от 15,80 до 16,20	16,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 19,90 до 20,10	от 19,80 до 20,20	20,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
30 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 1,4 до 1,6	от 1,2 до 1,8	1,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 5,9 до 6,1	от 5,7 до 6,3	6,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 11,9 до 12,1	от 11,7 до 12,3	12,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 17,9 до 18,1	от 17,7 до 18,3	18,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 23,9 до 24,1	от 23,7 до 24,3	24,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 29,9 до 30,1	от 29,7 до 30,3	30,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
40 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 1,8 до 2,2	от 1,6 до 2,4	2,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 7,8 до 8,2	от 7,6 до 8,4	8,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 15,8 до 16,2	от 15,6 до 16,4	16,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 23,8 до 24,2	от 23,6 до 24,4	24,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 31,8 до 32,2	от 31,6 до 32,4	32,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 39,8 до 40,2	от 39,6 до 40,4	40,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
50 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 2,3 до 2,7	от 2,0 до 3,0	2,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 9,8 до 10,2	от 9,5 до 10,5	10,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 19,8 до 20,2	от 19,5 до 20,5	20,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 29,8 до 30,2	от 29,5 до 30,5	30,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 39,8 до 40,2	от 39,5 до 40,5	40,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 49,8 до 50,2	от 49,5 до 50,5	50,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
75 А/I <sub>2</sub>	1	0,060	0,30	от 4,1 до 4,9	от 3,8 до 5,2	4,5	6,0	от 5,5 до 6,5	от 5,0 до 7,0
	2	0,200	1,00	от 14,6 до 15,4	от 14,3 до 15,7	15,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 29,6 до 30,4	от 29,3 до 30,7	30,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 44,6 до 45,4	от 44,3 до 45,7	45,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 59,6 до 60,4	от 59,3 до 60,7	60,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 74,6 до 75,4	от 74,3 до 75,7	75,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
80 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 3,6 до 4,4	от 3,2 до 4,8	4,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 15,6 до 16,4	от 15,2 до 16,8	16,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 31,6 до 32,4	от 31,2 до 32,8	32,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 47,6 до 48,4	от 47,2 до 48,8	48,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 63,7 до 64,4	от 63,2 до 64,8	64,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 79,6 до 80,4	от 79,2 до 80,8	80,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0



Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
100 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0	5,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0	20,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0	40,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0	60,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0	80,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0	100,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
150 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 6,8 до 8,2	от 6,0 до 9,0	7,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 29,3 до 30,7	от 28,5 до 31,5	30,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 59,3 до 60,7	от 58,5 до 61,5	60,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 89,3 до 90,7	от 88,5 до 91,5	90,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 119,3 до 120,7	от 118,5 до 121,5	120,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 149,3 до 150,7	от 148,5 до 151,5	150,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
200 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 9,0 до 11,0	от 8,0 до 12,0	10,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 39,0 до 41,0	от 38,0 до 42,0	40,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 79,0 до 81,0	от 78,0 до 82,0	80,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 119,0 до 121,0	от 118,0 до 122,0	120,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 159,0 до 161,0	от 158,0 до 162,0	160,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 199,0 до 201,0	от 198,0 до 202,0	200,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
300 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 14 до 16	от 12 до 18	15	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 59 до 61	от 57 до 63	60	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 119 до 121	от 117 до 123	120	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 179 до 181	от 177 до 183	180	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 239 до 241	от 237 до 243	240	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 299 до 301	от 297 до 303	300	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
400 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 18 до 22	от 16 до 24	20	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 78 до 82	от 76 до 84	80	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 158 до 162	от 156 до 164	160	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 238 до 242	от 236 до 244	240	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 318 до 322	от 316 до 324	320	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 398 до 402	от 396 до 404	400	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
500 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 23 до 27	от 20 до 30	25	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 98 до 102	от 95 до 105	100	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 198 до 202	от 195 до 205	200	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 298 до 302	от 295 до 305	300	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 398 до 402	от 395 до 405	400	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 498 до 502	от 495 до 505	500	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
600 A/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 27 до 33	от 24 до 36	30	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 117 до 123	от 114 до 126	120	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 237 до 243	от 234 до 246	240	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 357 до 363	от 354 до 366	360	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 477 до 483	от 474 до 486	480	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 597 до 603	от 594 до 606	600	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
750 A/I <sub>2</sub>	1	0,060	0,30	от 41 до 49	от 38 до 52	45	6,0	от 5,5 до 6,5	от 5,0 до 7,0
	2	0,200	1,00	от 146 до 154	от 143 до 157	150	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 296 до 304	от 293 до 307	300	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 446 до 454	от 443 до 457	450	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 596 до 604	от 593 до 607	600	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 746 до 754	от 743 до 757	750	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
800 А/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 36 до 44	от 32 до 48	40	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 156 до 164	от 152 до 168	160	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 316 до 324	от 312 до 328	320	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 476 до 484	от 472 до 488	480	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 636 до 644	от 632 до 648	640	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 796 до 804	от 792 до 808	800	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
1 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,045 до 0,055	от 0,040 до 0,060	0,050	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,195 до 0,205	от 0,190 до 0,210	0,200	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 0,395 до 0,405	от 0,390 до 0,410	0,400	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 0,595 до 0,605	от 0,590 до 0,610	0,600	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 0,795 до 0,805	от 0,790 до 0,810	0,800	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 0,995 до 1,005	от 0,990 до 1,010	1,000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
1,2 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,054 до 0,066	от 0,048 до 0,072	0,060	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,234 до 0,246	от 0,228 до 0,252	0,240	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 0,474 до 0,486	от 0,468 до 0,492	0,480	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 0,714 до 0,726	от 0,708 до 0,732	0,720	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 0,954 до 0,966	от 0,948 до 0,972	0,960	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 1,194 до 1,206	от 1,188 до 1,212	1,200	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
1,5 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,068 до 0,082	от 0,060 до 0,090	0,075	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,293 до 0,307	от 0,285 до 0,315	0,300	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 0,593 до 0,607	от 0,585 до 0,615	0,600	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 0,893 до 0,907	от 0,885 до 0,915	0,900	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 1,193 до 1,207	от 1,185 до 1,215	1,200	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 1,493 до 1,507	от 1,485 до 1,515	1,500	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

## Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
2 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,090 до 0,110	от 0,080 до 0,120	0,100	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,390 до 0,410	от 0,380 до 0,420	0,400	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 0,790 до 0,810	от 0,780 до 0,820	0,800	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 1,190 до 1,210	от 1,180 до 1,220	1,200	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 1,590 до 1,610	от 1,580 до 1,620	1,600	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 1,990 до 2,010	от 1,980 до 2,020	2,000	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
3 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,14 до 0,16	от 0,12 до 0,18	0,15	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,59 до 0,61	от 0,57 до 0,63	0,60	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 1,19 до 1,21	от 1,17 до 1,23	1,20	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 1,79 до 1,81	от 1,77 до 1,83	1,80	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 2,39 до 2,41	от 2,37 до 2,43	2,40	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 2,99 до 3,01	от 2,97 до 3,03	3,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
4 кА/I <sub>2</sub>	1	0,050	0,25	от 0,18 до 0,22	от 0,16 до 0,24	0,20	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	0,200	1,00	от 0,78 до 0,82	от 0,76 до 0,84	0,80	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	0,400	2,00	от 1,58 до 1,62	от 1,56 до 1,64	1,60	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	0,600	3,00	от 2,38 до 2,42	от 2,36 до 2,44	2,40	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	0,800	4,00	от 3,18 до 3,22	от 3,16 до 3,24	3,20	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	1,000	5,00	от 3,98 до 4,02	от 3,96 до 4,04	4,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
5 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,23 до 0,27	от 0,20 до 0,30	0,25	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 0,98 до 1,02	от 0,95 до 1,05	1,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 1,98 до 2,02	от 1,95 до 2,05	2,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 2,98 до 3,02	от 2,95 до 3,05	3,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 3,98 до 4,02	от 3,95 до 4,05	4,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 4,98 до 5,02	от 4,95 до 5,05	5,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
6 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,27 до 0,33	от 0,24 до 0,36	0,30	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 1,17 до 1,23	от 1,14 до 1,26	1,20	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 2,37 до 2,43	от 2,34 до 2,46	2,40	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 3,57 до 3,63	от 3,54 до 3,66	3,60	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 4,77 до 4,83	от 4,74 до 4,86	4,80	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 5,97 до 6,03	от 5,94 до 6,06	6,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
8 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,36 до 0,44	от 0,32 до 0,48	0,40	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 1,56 до 1,64	от 1,52 до 1,68	1,60	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 3,16 до 3,24	от 3,12 до 3,28	3,20	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 4,76 до 4,84	от 4,72 до 4,88	4,80	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 6,36 до 6,44	от 6,32 до 6,48	6,40	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 7,96 до 8,04	от 7,98 до 8,08	8,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
10 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,45 до 0,55	от 0,40 до 0,60	0,50	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 1,95 до 2,05	от 1,90 до 2,10	2,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 3,95 до 4,05	от 3,90 до 4,10	4,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 5,95 до 6,05	от 5,90 до 6,10	6,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 7,95 до 8,05	от 7,90 до 8,10	8,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 9,95 до 10,05	от 9,90 до 10,10	10,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
12 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,54 до 0,66	от 0,48 до 0,72	0,60	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 2,34 до 2,46	от 2,28 до 2,52	2,40	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 4,74 до 4,86	от 4,68 до 4,92	4,80	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 7,14 до 7,26	от 7,08 до 7,32	7,20	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 9,54 до 9,66	от 9,48 до 9,72	9,60	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 11,94 до 12,06	от 11,88 до 12,12	12,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
14 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,63 до 0,77	от 0,56 до 0,84	0,70	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 2,73 до 2,87	от 2,66 до 2,94	2,80	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 5,53 до 5,67	от 5,46 до 5,74	5,60	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 8,33 до 8,47	от 8,26 до 8,54	8,40	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 11,13 до 11,27	от 11,06 до 11,34	11,20	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 13,93 до 14,07	от 13,86 до 14,14	14,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
16 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,72 до 0,88	от 0,64 до 0,96	0,80	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 3,12 до 3,28	от 3,04 до 3,36	3,20	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 6,32 до 6,48	от 6,24 до 6,56	6,40	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 9,52 до 9,68	от 9,44 до 9,76	9,60	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 12,72 до 12,88	от 12,64 до 12,96	12,80	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 15,92 до 16,08	от 15,84 до 16,16	16,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
18 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,81 до 0,99	от 0,72 до 1,08	0,90	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 3,51 до 3,69	от 3,42 до 3,78	3,60	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 7,11 до 7,29	от 7,02 до 7,38	7,20	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 10,71 до 10,89	от 10,62 до 10,98	10,80	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 14,31 до 14,49	от 14,22 до 14,58	14,40	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 17,91 до 18,09	от 17,82 до 18,18	18,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
20 кА/5 А	1	-	0,25	от 0,90 до 1,10	от 0,80 до 1,20	1,00	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 3,90 до 4,10	от 3,80 до 4,20	4,00	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 7,90 до 8,10	от 7,80 до 8,20	8,00	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 11,90 до 12,10	от 11,80 до 12,20	12,00	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 15,90 до 16,10	от 15,80 до 16,20	16,00	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 19,90 до 20,10	от 19,80 до 20,20	20,00	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
25 кА/5 А	1	-	0,30	от 1,4 до 1,6	от 1,3 до 1,7	1,5	6,0	от 5,5 до 6,5	от 5,0 до 7,0
	2	-	1,00	от 4,9 до 5,1	от 4,8 до 5,2	5,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 9,9 до 10,1	от 9,8 до 10,2	10,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 14,9 до 15,1	от 14,8 до 15,2	15,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 19,9 до 20,1	от 19,8 до 20,2	20,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 24,9 до 25,1	от 24,8 до 25,2	25,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
28 кА/5 А	1	-	0,25	от 1,3 до 1,5	от 1,1 до 1,7	1,4	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 5,5 до 5,7	от 5,3 до 5,9	5,6	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 11,1 до 11,3	от 10,9 до 11,5	11,2	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 16,7 до 16,9	от 16,5 до 17,1	16,8	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 22,3 до 22,5	от 22,1 до 22,7	22,4	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 27,9 до 28,1	от 27,7 до 28,3	28,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
30 кА/5 А	1	-	0,25	от 1,4 до 1,6	от 1,2 до 1,8	1,5	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 5,9 до 6,1	от 5,7 до 6,3	6,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 11,9 до 12,1	от 11,7 до 12,3	12,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 17,9 до 18,1	от 17,7 до 18,3	18,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 23,9 до 24,1	от 23,7 до 24,3	24,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 29,9 до 30,1	от 29,7 до 30,3	30,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
32 кА/5 А	1	-	0,25	от 1,5 до 1,7	от 1,3 до 1,9	1,6	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 6,3 до 6,5	от 6,1 до 6,7	6,4	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 12,7 до 12,9	от 12,5 до 13,1	12,8	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 19,1 до 19,3	от 18,9 до 19,5	19,2	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 25,5 до 25,7	от 25,3 до 25,9	25,6	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 31,9 до 32,1	от 31,7 до 32,3	32,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

Продолжение таблицы Е.3

Условное обозначение диапазона измерения (b*)	Контрольные точки	Входной сигнал, А, при номинальном токе вторичной обмотки трансформатора I <sub>2</sub>		Допускаемые значения** (заказанная шкала)		Проверяемые отметки**	Проверяемые отметки, %	Допускаемые значения, % (процентная шкала)	
		1 А	5 А	класс точности 0,5	класс точности 1,0			класс точности 0,5	класс точности 1,0
35 кА/5 А	1	-	0,30	от 1,9 до 2,3	от 1,8 до 2,4	2,1	6,0	от 5,5 до 6,5	от 5,0 до 7,0
	2	-	1,00	от 6,8 до 7,2	от 6,7 до 7,3	7,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 13,8 до 14,2	от 13,7 до 14,3	14,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 20,8 до 21,2	от 20,7 до 21,3	21,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 27,8 до 28,2	от 27,7 до 28,3	28,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 34,8 до 35,2	от 34,7 до 35,3	35,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0
40 кА/5 А	1	-	0,25	от 1,8 до 2,2	от 1,6 до 2,4	2,0	5,0	от 4,5 до 5,5	от 4,0 до 6,0
	2	-	1,00	от 7,8 до 8,2	от 7,6 до 8,4	8,0	20,0	от 19,5 до 20,5	от 19,0 до 21,0
	3	-	2,00	от 15,8 до 16,2	от 15,6 до 16,4	16,0	40,0	от 39,5 до 40,5	от 39,0 до 41,0
	4	-	3,00	от 23,8 до 24,2	от 23,6 до 24,4	24,0	60,0	от 59,5 до 60,5	от 59,0 до 61,0
	5	-	4,00	от 31,8 до 32,2	от 31,6 до 32,4	32,0	80,0	от 79,5 до 80,5	от 79,0 до 81,0
	6	-	5,00	от 39,8 до 40,2	от 39,6 до 40,4	40,0	100,0	от 99,5 до 100,5	от 99,0 до 101,0

\* Параметр кода условного обозначения ЦЦПа – b – c – d – e – f – g – h.  
\*\* Значения указаны в единицах измерения, соответствующих диапазону показаний.



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					