

ПРИБОРЫ ЩИТОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
Щ00, Щ01, Щ02, ЩП01, ЩП02

Руководство по эксплуатации

ОПЧ.140.268

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством и принципом работы приборов щитовых цифровых электроизмерительных Щ00, Щ01, Щ02, ЩП01, ЩП02 (в дальнейшем – приборы) в объеме, необходимом для эксплуатации.

1 ОПИСАНИЕ

1.1 Назначение

1.1.1 Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ00, Щ01, Щ02 предназначены для измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока, приборы ЩП01, ЩП02 предназначены для измерения силы тока и напряжения в цепях переменного тока.

1.1.2 Приборы предназначены для применения в энергетике и других областях промышленности для контроля технологических процессов. Возможность обмена информацией по интерфейсу RS-485 позволяет использовать приборы в системах автоматизированного управления технологическими процессами.

1.1.3 Приборы имеют исполнения по конструкции, диапазону индицируемых величин, входному сигналу, числу десятичных разрядов, напряжению питания, наличию интерфейса и гальванической развязки, цвету индикатора.

1.1.4 Приборы Щ01, Щ02, ЩП01, ЩП02 имеют исполнения с гальванической развязкой входных измерительных цепей от цепи питания.

1.1.5 Приборы Щ02, ЩП02 имеют исполнения с интерфейсом RS-485.

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

Щаа.bb-c/d-e-f-g-h-i или

ЩПаа.bb-c/d-e-f-g-h-i,

где **Щ(П)аа** – тип прибора,

bb – конструктивное исполнение,

c – предел индицируемой величины,

d – предел входного сигнала,

e – число десятичных разрядов,

f – напряжение питания,

g – наличие гальванической развязки,

h – наличие интерфейса,

i – цвет индикатора.

Например,

Щ00-2 А/2 А-3,5-05-0-0-К – прибор Щ00 базовой конструкции с пределом индицируемой величины 2 А, пределом входного сигнала 2 А, числом десятичных разрядов 3,5, напряжением питания 5 В, без гальванической развязки, без интерфейса, красным цветом индикатора;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ОПЧ.140.268			Лит.	Лист.	Листов
								А	2	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Приборы щитовые цифровые электроизмерительные Щ00, Щ01, Щ02, ЩП01, ЩП02 Руководство по эксплуатации					
Разраб.	Курчина									
Пров.	Никитин									
Н. контр.	Даутова									
Утв.										

Щ02.04-100 А/75 мВ-4,0-24-1-1-Ж – прибор Щ02, в корпусе 120×120×70 мм, с пределом индицируемой величины 100 А, пределом входного сигнала 75 мВ, числом десятичных разрядов 4,0, напряжением питания 24 В, наличием гальванической развязки, наличием интерфейса, желтым цветом индикатора.

1.1.7 Приборы имеют корпус щитового крепления со степенью защиты со стороны передней панели IP50 по ГОСТ 14254-96.

1.1.8 Нормальное положение приборов – вертикальное и горизонтальное.

1.1.9 Приборы по устойчивости к воздействию климатических факторов и по устойчивости к механическим воздействиям относятся к группе 2 по ГОСТ 22261 и предназначены для эксплуатации в условиях умеренного климата при температуре от 5 до 50 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Тип прибора, основные характеристики и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 1.

Предел допускаемой основной погрешности приборов выражен в виде приведенной погрешности. Нормирующее значение равно верхнему пределу диапазона измерений.

1.2.2 Частотный диапазон измеряемых сигналов:

силы переменного тока – от 40 до 1000 Гц;

напряжения переменного тока – от 40 до 10000 Гц.

1.2.3 Напряжение питания приборов соответствует значениям, приведенным в таблице 2.

1.2.4 Мощность, потребляемая прибором, не превышает:

– 1,5 В·А для приборов с числом десятичных разрядов 3,5;

– 2 В·А для приборов с числом десятичных разрядов 4,0;

– 2,5 В·А для приборов с числом десятичных разрядов 4,5.

1.2.5 Входное сопротивление приборов, предназначенных для измерения напряжения постоянного и переменного тока, не менее 1 МОм.

1.2.6 Время установления рабочего режима приборов не превышает 15 мин.

1.2.7 Время преобразования приборов не более 1,5 с.

1.2.8 Приборы типа Щ02, ЩП02 с числом десятичных разрядов 4,0 и 4,5 при наличии интерфейса (h = 1, см. таблицу 3) имеют возможность подключения к интерфейсу RS-485 для считывания результатов измерений при скорости обмена 4800 кБод и 9600 кБод.

1.2.9 Для приборов с гальванической развязкой (g = 1, см. таблицу 4) сопротивление изоляции между электрическими цепями, изолированными по постоянному току, не менее 40 МОм.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Лист

3

Таблица 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения	
Щ00	- и 02	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	Непосредственно	
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А		
				Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ		
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В		
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В		
					от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В		
Щ01	-	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	С наружным шунтом Uном = 75 мВ	
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А		
					от -19,99 до +19,99 А	20 А	75 мВ		
					от -199,9 до +199,9 А	200 А	75 мВ		
					от -1999 до +1999 А	2000 А	75 мВ		
				Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ		
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В		
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В		
		4,0	± 0,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -750 до +750 В	750 В	750 В	Непосредственно
						от -0,9999 до +0,9999 мА	1 мА	1 мА	
						от -9,999 до +9,999 мА	10 мА	10 мА	
						от -99,99 до +99,99 мА	100 мА	100 мА	
				от -0,9999 до +0,9999 А	1 А	1 А			

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (с*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения	
Щ01	-	4,0	± 0,2	Сила постоянного тока	от -9,999 до +9,999 А	10 А	75 мВ	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ	
					от -99,99 до +99,99 А	100 А	75 мВ		
					от -999,9 до +999,9 А	1000 А	75 мВ		
				Напряжение постоянного тока	от -99,99 до +99,99 мВ	100 мВ	100 мВ		Непосредственно
					от -0,9999 до +0,9999 В	1 В	1 В		
					от -9,999 до +9,999 В	10 В	10 В		
		± 0,5	4,5	± 0,1	Сила постоянного тока	от -99,99 до +99,99 В	100 В	100 В	
						от -750,0 до +750,0 В	750 В	750 В	
						от -1,9999 до +1,9999 мА	2 мА	2 мА	
		от -19,999 до +19,999 мА	20 мА	20 мА					
		от -199,99 до +199,99 мА	200 мА	200 мА					
		от -1,9999 до +1,9999 А	2 А	2 А					
	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ	03	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -19,999 до +19,999 А	20 А	75 мВ	
						от -199,99 до +199,99 А	200 А	75 мВ	
						от -1999,9 до +1999,9 А	2000 А	75 мВ	
						от -199,99 до +199,99 мВ	200 мВ	200 мВ	
						от -1,9999 до +1,9999 В	2 В	2 В	
						от -19,999 до +19,999 В	20 В	20 В	
	Непосредственно	03	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -199,99 до +199,99 В	200 В	200 В	
						от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	
от -19,99 до +19,99 мА						20 мА	20 мА		
от -199,9 до +199,9 мА						200 мА	200 мА		
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А		

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения
Щ01	03	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -19,99 до +19,99 А	20 А	75 мВ	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ
					от -199,9 до +199,9 А	200 А	75 мВ	
					от -1999 до +1999 А	2000 А	75 мВ	
			Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно	
				от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В		
				от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В		
				от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В		
				± 0,5	от -750 до +750 В	750 В		750 В
					от -750 до +750 В	750 В		750 В
	05	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	Непосредственно
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА	
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА	
				Напряжение постоянного тока	от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А	
					от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В	
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В	
					от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В	
					от -750 до +750 В	750 В	750 В	
	06	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА	
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА	
от -1,999 до +1,999 А					2 А	2 А		
от -19,99 до +19,99 А					20 А	75 мВ		
от -199,9 до +199,9 А					200 А	75 мВ		
от -1999 до +1999 А					2000 А	75 мВ		

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения		
Щ01	06	3,5	± 0,2	Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно		
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В			
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В			
					от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В			
			± 0,5		от -750 до +750 В	750 В	750 В			
Щ02	-	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА		С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ	
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА			
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА			
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А			
					от -19,99 до +19,99 А	20 А	75 мВ			
					от -199,9 до +199,9 А	200 А	75 мВ			
					от -1999 до +1999 А	2000 А	75 мВ			
				Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно		
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В			
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В			
		от -199,9 до +199,9 В	200 В		200 В					
		от -750 до +750 В	750 В		750 В					
		4,0			± 0,2	Сила постоянного тока	от -0,9999 до +0,9999 мА	1 мА	1 мА	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ
							от -9,999 до +9,999 мА	10 мА	10 мА	
							от -99,99 до +99,99 мА	100 мА	100 мА	
от -0,9999 до +0,9999 А	1 А						1 А			
от -9,999 до +9,999 А	10 А						75 мВ			
от -99,99 до +99,99 А	100 А						75 мВ			
от -999,9 до +999,9 А	1000 А						75 мВ			

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения	
Щ02	-	4,0	$\pm 0,2$	Напряжение постоянного тока	от -99,99 до +99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	Непосредственно	
					от -0,9999 до +0,9999 В	1 В	1 В		
					от -9,999 до +9,999 В	10 В	10 В		
					от -99,99 до +99,99 В	100 В	100 В		
					от -750,0 до +750,0 В	750 В	750 В		
		4,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	Сила постоянного тока	от -1,9999 до +1,9999 мА	2 мА		2 мА
						от -19,999 до +19,999 мА	20 мА		20 мА
						от -199,99 до +199,99 мА	200 мА		200 мА
						от -1,9999 до +1,9999 А	2 А		2 А
						от -19,999 до +19,999 А	20 А		75 мВ
	от -199,99 до +199,99 А					200 А	75 мВ		
	01	3,5	$\pm 0,2$	Сила постоянного тока	от -1999,9 до +1999,9 А	2000 А	75 мВ	С наружным шунтом $U_{ном} = 75 \text{ мВ}$	
					от -199,99 до +199,99 мВ	200 мВ	200 мВ		
					от -1,9999 до +1,9999 В	2 В	2 В		
					от -19,999 до +19,999 В	20 В	20 В		
					от -199,99 до +199,99 В	200 В	200 В		
	01	3,5	$\pm 0,2$	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА	Непосредственно	
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А		
					от -19,99 до +19,99 А	20 А	75 мВ		
от -199,9 до +199,9 А					200 А	75 мВ			
от -1999 до +1999 А					2000 А	75 мВ	С наружным шунтом $U_{ном} = 75 \text{ мВ}$		

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения			
Щ02	01	3,5	± 0,2	Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно			
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В				
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В				
					от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В				
			± 0,5	от -750 до +750 В	750 В	750 В					
	04	3,5	± 0,2	Сила постоянного тока	от -1,999 до +1,999 мА	2 мА	2 мА		С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ		
					от -19,99 до +19,99 мА	20 мА	20 мА				
					от -199,9 до +199,9 мА	200 мА	200 мА				
					от -1,999 до +1,999 А	2 А	2 А				
					от -19,99 до +19,99 А	20 А	75 мВ				
					от -199,9 до +199,9 А	200 А	75 мВ				
					от -1999 до +1999 А	2000 А	75 мВ				
				Напряжение постоянного тока	от -199,9 до +199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно			
					от -1,999 до +1,999 В	2 В	2 В				
					от -19,99 до +19,99 В	20 В	20 В				
					от -199,9 до +199,9 В	200 В	200 В				
				± 0,5	от -750 до +750 В	750 В	750 В				
				4,0	± 0,2	Сила постоянного тока	от -0,9999 до +0,9999 мА		1 мА	1 мА	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ
							от -9,999 до +9,999 мА		10 мА	10 мА	
							от -99,99 до +99,99 мА		100 мА	100 мА	
от -0,9999 до +0,9999 А	1 А	1 А									
от -9,999 до +9,999 А	10 А	75 мВ									
от -99,99 до +99,99 А	100 А	75 мВ									
от -999,9 до +999,9 А	1000 А	75 мВ									

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения				
Щ02	04	4,0	± 0,2	Напряжение постоянного тока	от -99,99 до +99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	Непосредственно				
					от -0,9999 до +0,9999 В	1 В	1 В					
					от -9,999 до +9,999 В	10 В	10 В					
					от -99,99 до +99,99 В	100 В	100 В					
			± 0,5		от -750,0 до +750,0 В	750 В	750 В					
					4,5	± 0,1	Сила постоянного тока		от -1,9999 до +1,9999 мА	2 мА	2 мА	
			от -19,999 до +19,999 мА	20 мА					20 мА			
			от -199,99 до +199,99 мА	200 мА					200 мА			
		от -1,9999 до +1,9999 А	2 А	2 А								
		от -19,999 до +19,999 А	20 А	75 мВ								
		от -199,99 до +199,99 А	200 А	75 мВ								
		± 0,5			Напряжение постоянного тока	от -1999,9 до +1999,9 А	2000 А	75 мВ	С наружным шунтом U _{ном} = 75 мВ			
						от -199,99 до +199,99 мВ	200 мВ	200 мВ				
						от -1,9999 до +1,9999 В	2 В	2 В				
от -19,999 до +19,999 В	20 В					20 В						
от -199,99 до +199,99 В	200 В					200 В						
ЩП01	-					3,5	± 0,5	Сила переменного тока		от 0,02 до 1,999 мА	2 мА	2 мА
		от 0,2 до 19,99 мА	20 мА	20 мА								
		от 2 до 199,9 мА	200 мА	200 мА								
		от 0,02 до 1,999 А	2 А	2 А								
		± 0,5							от 0,2 до 19,99 А	20 А	2 А	С трансформатором тока K _{тр} = e/f
									от 2 до 199,9 А	200 А	2 А	
									от 20 до 1999 А	2000 А	2 А	

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения		
ЩП01	-	3,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно		
					от 0,02 до 1,999 В	2 В	2 В			
					от 0,2 до 19,99 В	20 В	20 В			
					от 2 до 199,9 В	200 В	200 В			
					от 8 до 750 В	750 В	750 В			
					± 0,8	Сила переменного тока	от 0,01 до 0,9999 мА		1 мА	1 мА
		± 0,5	от 0,1 до 9,999 мА	10 мА	10 мА					
		± 0,5	от 1 до 99,99 мА	100 мА	100 мА					
		± 0,5	от 0,01 до 0,9999 А	1 А	1 А					
		± 0,5	от 0,1 до 9,999 А	10 А	1 А					
		± 0,5	от 1 до 99,99 А	100 А	1 А					
		4,0	± 0,5	4,0	± 0,5	Сила переменного тока	от 10 до 999,9 А	1000 А	1 А	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$
							от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	
							от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В	
							от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В	
							от 1 до 99,99 В	100 В	100 В	
							от 8 до 750,0 В	750 В	750 В	
		4,5	± 0,5	4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	Непосредственно
							от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В	
							от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В	
							от 1 до 99,99 В	100 В	100 В	
от 8 до 750,0 В	750 В						750 В			
± 0,8	Сила переменного тока						от 0,02 до 1,9999 мА	2 мА	2 мА	
± 0,5		от 0,2 до 19,999 мА	20 мА	20 мА						
± 0,5		от 2 до 199,99 мА	200 мА	200 мА						
± 0,5		от 0,02 до 1,9999 А	2 А	2 А						
± 0,5		от 0,2 до 19,999 А	20 А	2 А						
± 0,5		от 2 до 199,99 А	200 А	2 А						
4,5	± 0,5	4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$		
					от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А			

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения	
ЩПО1	-	4,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,99 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно	
					от 0,02 до 1,9999 В	2 В	2 В		
					от 0,2 до 19,999 В	20 В	20 В		
					от 2 до 199,99 В	200 В	200 В		
	03 и 06	3,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 0,02 до 1,999 мА	2 мА	2 мА		С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$
					от 0,2 до 19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от 2 до 199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от 0,02 до 1,999 А	2 А	2 А		
					от 0,2 до 19,99 А	20 А	2 А		
					от 2 до 199,9 А	200 А	2 А		
					от 20 до 1999 А	2000 А	2 А		
					от 2 до 199,9 мВ	200 мВ	200 мВ		
	от 0,02 до 1,999 В	2 В	2 В						
	от 0,2 до 19,99 В	20 В	20 В						
от 2 до 199,9 В	200 В	200 В							
ЩПО2	-	3,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 8 до 750 В	750 В	750 В	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$	
					от 0,02 до 1,999 мА	2 мА	2 мА		
					от 0,2 до 19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от 2 до 199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от 0,02 до 1,999 А	2 А	2 А		
					от 0,2 до 19,99 А	20 А	2 А		
					от 2 до 199,9 А	200 А	2 А		

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (с*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения
ЩП02	-	3,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно
					от 0,02 до 1,999 В	2 В	2 В	
					от 0,2 до 19,99 В	20 В	20 В	
					от 2 до 199,9 В	200 В	200 В	
					от 8 до 750 В	750 В	750 В	
					± 0,8	Сила переменного тока	от 0,01 до 0,9999 мА	
		± 0,5	от 0,1 до 9,999 мА	10 мА	10 мА			
		± 0,5	от 1 до 99,99 мА	100 мА	100 мА			
		± 0,5	от 0,01 до 0,9999 А	1 А	1 А			
		± 0,5	от 0,1 до 9,999 А	10 А	1 А			
		± 0,5	от 1 до 99,99 А	100 А	1 А			
		4,0	± 0,5	Сила переменного тока	от 10 до 999,9 А	1000 А	1 А	
					от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	
					от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В	
					от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В	
					от 1 до 99,99 В	100 В	100 В	
					от 8 до 750,0 В	750 В	750 В	
		4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	Непосредственно
					от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В	
					от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В	
					от 1 до 99,99 В	100 В	100 В	
от 8 до 750,0 В	750 В				750 В			
± 0,8	Сила переменного тока				от 0,02 до 1,9999 мА	2 мА	2 мА	
± 0,5		от 0,2 до 19,999 мА	20 мА	20 мА				
± 0,5		от 2 до 199,99 мА	200 мА	200 мА				
± 0,5		от 0,02 до 1,9999 А	2 А	2 А				
± 0,5		от 0,2 до 19,999 А	20 А	2 А				
± 0,5		от 2 до 199,99 А	200 А	2 А				
4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$		
			от 2 до 199,99 А	200 А	2 А			
			от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А			
			от 2 до 199,99 А	200 А	2 А			
			от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А			
			от 2 до 199,99 А	200 А	2 А			

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения	
ЩПО2	-	4,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,99 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно	
					от 0,02 до 1,9999 В	2 В	2 В		
					от 0,2 до 19,999 В	20 В	20 В		
					от 2 до 199,99 В	200 В	200 В		
	01	3,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 0,02 до 1,999 мА	2 мА	2 мА		С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$
					от 0,2 до 19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от 2 до 199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от 0,02 до 1,999 А	2 А	2 А		
					от 0,2 до 19,99 А	20 А	2 А		
					от 2 до 199,9 А	200 А	2 А		
					от 20 до 1999 А	2000 А	2 А		
					от 2 до 199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно	
	Напряжение переменного тока	от 0,02 до 1,999 В	2 В	2 В					
		от 0,2 до 19,99 В	20 В	20 В					
		от 2 до 199,9 В	200 В	200 В					
	04	3,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 8 до 750 В	750 В	750 В		С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$
					от 0,02 до 1,999 мА	2 мА	2 мА		
					от 0,2 до 19,99 мА	20 мА	20 мА		
					от 2 до 199,9 мА	200 мА	200 мА		
					от 0,02 до 1,999 А	2 А	2 А		
от 0,2 до 19,99 А					20 А	2 А			
от 2 до 199,9 А					200 А	2 А			

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения
ЩП02	04	3,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,9 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно
					от 0,02 до 1,999 В	2 В	2 В	
					от 0,2 до 19,99 В	20 В	20 В	
					от 2 до 199,9 В	200 В	200 В	
					от 8 до 750 В	750 В	750 В	
					от 0,01 до 0,9999 мА	1 мА	1 мА	
		от 0,1 до 9,999 мА	10 мА	10 мА				
		от 1 до 99,99 мА	100 мА	100 мА				
		от 0,01 до 0,9999 А	1 А	1 А				
		от 0,1 до 9,999 А	10 А	1 А				
		от 1 до 99,99 А	100 А	1 А				
		от 10 до 999,9 А	1000 А	1 А				
	от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$				
	от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В					
	от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В					
	от 1 до 99,99 В	100 В	100 В					
	от 8 до 750,0 В	750 В	750 В					
	от 0,02 до 1,9999 мА	2 мА	2 мА					
	от 0,2 до 19,999 мА	20 мА	20 мА					
	от 2 до 199,99 мА	200 мА	200 мА					
	от 0,02 до 1,9999 А	2 А	2 А					
от 0,2 до 19,999 А	20 А	2 А						
от 2 до 199,99 А	200 А	2 А						
от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А						
4,0	± 0,5	4,0	± 0,5	Сила переменного тока	от 0,01 до 0,9999 мА	1 мА	1 мА	Непосредственно
					от 0,1 до 9,999 мА	10 мА	10 мА	
					от 1 до 99,99 мА	100 мА	100 мА	
					от 0,01 до 0,9999 А	1 А	1 А	
					от 0,1 до 9,999 А	10 А	1 А	
					от 1 до 99,99 А	100 А	1 А	
от 10 до 999,9 А	1000 А	1 А						
4,5	± 0,5	4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 1 до 99,99 мВ	100 мВ	100 мВ	Непосредственно
					от 0,01 до 0,9999 В	1 В	1 В	
					от 0,1 до 9,999 В	10 В	10 В	
					от 1 до 99,99 В	100 В	100 В	
					от 8 до 750,0 В	750 В	750 В	
					от 0,02 до 1,9999 мА	2 мА	2 мА	
от 0,2 до 19,999 мА	20 мА	20 мА						
от 2 до 199,99 мА	200 мА	200 мА						
от 0,02 до 1,9999 А	2 А	2 А						
от 0,2 до 19,999 А	20 А	2 А						
от 2 до 199,99 А	200 А	2 А						
от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А						
4,5	± 0,5	4,5	± 0,5	Сила переменного тока	от 0,02 до 1,9999 мА	2 мА	2 мА	С трансформатором тока $K_{TP} = e/f$
					от 0,2 до 19,999 мА	20 мА	20 мА	
					от 2 до 199,99 мА	200 мА	200 мА	
					от 0,02 до 1,9999 А	2 А	2 А	
					от 0,2 до 19,999 А	20 А	2 А	
					от 2 до 199,99 А	200 А	2 А	
от 20 до 1999,9 А	2000 А	2 А						

Продолжение таблицы 1

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %	Измеряемая величина	Диапазон измерений	Предел индицируемой величины (c*)	Предел входного сигнала (d*)	Способ подключения
ЩП02	04	4,5	± 0,5	Напряжение переменного тока	от 2 до 199,99 мВ	200 мВ	200 мВ	Непосредственно
					от 0,02 до 1,9999 В	2 В	2 В	
					от 0,2 до 19,999 В	20 В	20 В	
					от 2 до 199,99 В	200 В	200 В	
<p>* Параметр кода условного обозначения Щ(П)aa.bb-c/d-e-f-g-h-i Примечание – Предел допускаемой основной погрешности приведен без учета погрешности внешних шунтов и измерительных трансформаторов тока.</p>								

Таблица 2

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Число десятичных разрядов (e*)	Напряжение питания		
			5 В ± 5 % (f = 05 *)	12 В ± 5 % (f = 12 *)	24 В ± 5 % (f = 24 *)
Щ00	-	3,5	+	-	-
	02	3,5	+	-	-
Щ01	-	3,5	+	+	+
		4,0	+	-	-
		4,5	+	-	-
	03	3,5	+	+	+
	05	3,5	+	+	+
	06	3,5	+	+	+
Щ02	-	3,5	+	+	+
		4,0	+	-	-
		4,5	+	-	-
	01	3,5	+	+	+
	04	3,5	+	+	+
		4,0	+	+	+
ЩП01	-	3,5	+	+	+
		4,0	+	-	-
		4,5	+	-	-
	03	3,5	+	+	+
	06	3,5	+	+	+
ЩП02	-	3,5	+	+	+
		4,0	+	-	-
		4,5	+	-	-
	01	3,5	+	+	+
		4,0	+	+	+
	04	3,5	+	+	+
		4,5	+	+	+

* Параметр кода условного обозначения Щ(П)aa.bb-c/d-e-f-g-h-i.
Примечание - Знак «-» означает отсутствие данного конструктивного исполнения прибора по питанию, знак «+» означает наличие данного конструктивного исполнения.

Таблица 3

Параметр h *	Интерфейс
0	отсутствует
1	RS-485

* Параметр кода условного обозначения Щ(П)aa.bb-c-d-e/f-g-h-i

Таблица 4

Параметр g *	Наличие гальванической развязки (ГР)
0	отсутствует
1	присутствует

* Параметр кода условного обозначения Щ(П)aa.bb-c/d-e-f-g-h-i
Примечания
1 Возможность установки ГР распространяется на приборы типа Щ01, ЩП01, Щ02, ЩП02 любого исполнения.
2 Для приборов с напряжением питания 12 и 24 В ГР присутствует автоматически.

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

1.2.10 Для приборов с гальванической развязкой ($g = 1$, см. таблицу 4) изоляция электрических цепей, изолированных по постоянному току, выдерживает при нормальных условиях в течении 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц с действующим значением:

820 В – для приборов с входным сигналом до 300 В;

2200 В – для приборов с входным сигналом до 750 В.

1.2.11 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной отклонением частоты измеряемого сигнала от нижнего предела нормальной области частот на минус 10 % и от верхнего предела на плюс 10 %, не превышает предела допускаемого значения основной погрешности.

1.2.12 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха в пределах диапазона рабочих температур, не превышает 0,8 предела допускаемого значения основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

1.2.13 Предел допускаемого значения дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания в пределах, указанных в таблице 2, не превышает предела допускаемого значения основной погрешности.

1.2.14 Приборы выдерживают перегрузку током или напряжением, равным 150 % от верхнего предела диапазона измерений, в течение 1 мин.

1.2.15 Приборы в транспортной таре выдерживают воздействие окружающего воздуха от минус 25 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре 25 °С.

1.2.16 Приборы выдерживают транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

1.2.17 Габаритные размеры и масса приборов соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
Щ00	— (базовое)	0,05	24×48×90
	02	0,075	60×60×50
Щ01	—	0,12	24×96×90
	03	0,11	80×80×50
	05	0,12	72×72×60
	06	0,26	96×96×60
Щ02	— (базовое)	0,2	48×96×140 (без интерфейса) 48×96×180 (с интерфейсом)
	01	0,18	48×96×90
	04	0,4	120×120×70

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 5

Тип прибора	Конструктивное исполнение (bb*)	Масса, кг, не более	Габаритные размеры, мм, не более
ЩПО1	— (базовое)	0,12	24×96×90
	03	0,11	80×80×50
	06	0,26	96×96×60
ЩПО2	— (базовое)	0,2	48×96×140 (без интерфейса)
			48×96×180 (с интерфейсом)
	01	0,18	48×96×90
	04	0,4	120×120×70

* Параметр кода условного обозначения Щ(П)aa.bb-c/d-e-f-g-h-i

1.2.18 Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, однофункциональным изделиям.

1.2.19 Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора 3 ч.

1.2.20 Норма средней наработки до отказа приборов 10000 ч в условиях эксплуатации.

1.2.21 Средний срок службы приборов – не менее 10 лет.

1.3 Устройство и принцип работы

1.3.1 Конструкция

Конструктивно приборы выполнены в корпусе для щитового монтажа. Общий вид, габаритные размеры приведены на рисунках А.1 - А.4 приложения А.

Приборы для установки на щите имеют комплект монтажных частей. Размеры выреза в щите, допустимые отклонения и способы крепления приведены на рисунках А.1 - А.4 приложения А.

На передней панели прибора располагается пятиразрядный (четырёхразрядный) семисегментный индикатор (далее – индикатор параметра), который предназначен для отображения значений измеряемого сигнала. Разрядность индикатора параметра зависит от исполнения прибора.

Индикатор параметра также информирует о превышении значения входного сигнала верхнего предела диапазона измерений, при этом на индикаторе отображается следующая информация:

- «1» в старшем разряде для приборов с числом десятичных разрядов 3,5;
- «ПЕРЕГ» для приборов с числом десятичных разрядов 4,0 и 4,5.

Примечание – Для приборов с числом десятичных разрядов 3,5 при верхнем пределе измерения 750 В информация о превышении значения входного сигнала верхнего предела диапазона измерений не отражается, но при эксплуатации

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

прибора вне диапазона измерения не гарантируется сохранение технических характеристик и возможен выход прибора из строя.

На задней панели приборов располагаются клеммные или винтовые зажимы для подключения измеряемого сигнала (-IN и +IN – для приборов постоянного тока, ~IN – для приборов переменного тока) и питания (GND и +X V, где X=5, 12, 24).

Кроме того, для приборов типа Щ02, ЩП02 с числом десятичных разрядов на задней панели располагаются разъемы для подключения к линии RS-485 (разъем DB-9 для приборов Щ02, ЩП02 или клеммные разъемы для приборов Щ02.04, ЩП02.04) и движковые микропереключатели для установки адреса и скорости обмена в линии RS-485.

Контакты разъема DB-9, используемые для подключения к линиям интерфейса RS-485: контакт 8 - линия А, контакт 3 - линия В. Согласующий резистор номиналом 120 Ом на конце линии для приборов Щ02, ЩП02 устанавливается потребителем методом пайки.

Для приборов Щ02.04, ЩП02.04 на задней панели приведена схема расположения контактов подключения к двухпроводной линии интерфейса RS-485. Согласующий резистор на конце линии номиналом 120 Ом, установленный в приборе, подключается при помощи перемычки между контактами «В» и «Rв».

Адрес прибора и скорость обмена устанавливается в двоичном коде. Нижнее положение движка микропереключателей (см. рисунок А.5) соответствует логическому «0» при установке адреса и значению «4800 кБод» при установке скорости обмена. Верхнее положение движка микропереключателей соответствует логической «1» при установке адреса и значению «9600 кБод» при установке скорости обмена. Значение адреса устанавливается в диапазоне от «00000» до «11111», что соответствует адресам от 0 до 31.

Расположение органов подключения и настройки приборов приведены на рисунках А.1 - А.4 приложения А.

1.3.2 Принцип работы приборов

1.3.2.1 Принцип работы приборов постоянного тока типа Щ00, Щ01, Щ02 с числом десятичных разрядов 3,5

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

Делитель Д осуществляет преобразование входного сигнала (напряжения или тока) в напряжение, соответствующее рабочему диапазону аналого-цифрового преобразователя АЦП (от 0 до 200 мВ). В случае, когда входным сигналом является падение напряжения на внешнем шунте равное 75 мВ (см. таблицу 1), усилитель У производит дополнительное усиление сигнала по напряжению до требуемого уровня. АЦП интегрирующего типа преобразует аналоговый сигнал в цифровой и выводит в десятичном виде на индикатор параметра ИП с указанием полярности измеряемого сигнала. Источник опорного напряжения ИОН выдает необходимый уровень стабилизированного напряжения (100 мВ), которое используется в качестве опорного в цикле интегрирования АЦП. Инвертирующий преобразователь напряжения ИПН преобразует напряжение положительной по-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

лярности в напряжение отрицательной полярности для питания усилителя У и АЦП.

Питание внутренних узлов прибора осуществляется от внешнего источника стабилизированного напряжения ($5 \pm 0,25$) В.

Для обеспечения гальванического разделения входных измерительных цепей прибора от входных цепей питания (для приборов типа Щ01, Щ02) устанавливается преобразователь напряжения ПН, на основе которого реализуется возможность питания прибора от внешнего источника стабилизированного напряжения ($12 \pm 0,6$) В или ($24 \pm 1,2$) В.

Преобразователь ПН выполнен на основе монолитного источника питания, который преобразует входное стабилизированное напряжение ($5 \pm 0,25$) В, ($12 \pm 0,6$) В, ($24 \pm 1,2$) В (в зависимости от исполнения) в напряжение ($5 \pm 0,25$) В на выходе.

1.3.2.2 Принцип работы приборов переменного тока типа ЩП01, ЩП02 с числом десятичных разрядов 3,5

Структурная схема приборов приведена на рисунке Б.2 приложения Б.

Выпрямитель В преобразует действующее значение напряжения переменного тока на входе в соответствующее напряжение постоянного тока. Выпрямитель В выполнен на основе специализированного функционального преобразователя.

Назначение остальных узлов прибора аналогично назначению этих узлов в приборах постоянного тока с числом десятичных разрядов 3,5.

1.3.2.3 Принцип работы приборов постоянного тока типа Щ01, Щ02 и приборов переменного тока типа ЩП01, ЩП02 с числом десятичных разрядов 4,0; 4,5, кроме приборов Щ02.04 и ЩП02.04

Структурная схема приборов приведена на рисунке Б.3 приложения Б.

Делитель Д осуществляет преобразование входного сигнала (напряжения или тока) в напряжение, соответствующее рабочему диапазону аналого-цифрового преобразователя АЦП (от 0 до 2 В).

Для приборов постоянного тока, предназначенных для измерения напряжения (кроме приборов с диапазоном измерения на пределе 100 мВ и 200 мВ), на выходе Д формируется сигнал в диапазоне от 0 до 2 В. Для остальных приборов постоянного тока дополнительно в цепь преобразования устанавливается усилитель У, который обеспечивает дополнительное усиление сигнала, полученного на выходе Д, по напряжению до требуемого уровня.

Для приборов переменного тока с числом десятичных разрядов 4,0 на выходе Д формируется напряжение переменного тока в диапазоне от 0 до 0,1 В, а для приборов с числом десятичных разрядов 4,5 – в диапазоне от 0 до 0,2 В. Для преобразования действующего значения напряжения переменного тока в соответствующее напряжение постоянного тока и достижения сигнала на входе АЦП требуемого уровня в цепь преобразования устанавливаются соответственно выпрямитель В и усилитель У.

АЦП интегрирующего типа с рабочим диапазоном от 0 до 2 В преобразует аналоговый сигнал в сигнал с длительностью, эквивалентной величине изме-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Лист

21

ряемого сигнала, а также вырабатывает сигнал полярности входного сигнала для приборов постоянного тока.

Источник опорного напряжения ИОН выдает необходимый уровень стабилизированного напряжения (1 В), которое используется в качестве опорного в цикле интегрирования АЦП.

Генератор прямоугольных импульсов ГПИ является источником импульсов внешней тактовой частоты 125 кГц для АЦП и счетных импульсов для микропроцессора МП.

Сигналы с АЦП, а также счетные импульсы с ГПИ через оптроны узла гальванической развязки УГР (при наличии гальванической развязки) поступают на вход микропроцессора МП.

Микропроцессор МП обрабатывает поступающие сигналы от АЦП и ГПИ, формирует цифровые значения и выводит информацию на индикатор параметра ИП, используя принцип динамической индикации при управлении сегментными ключами СК и разрядными ключами РК.

При наличии интерфейса для приборов Щ02, ЩП02 микропроцессор МП дополнительно выполняет идентификацию прибора в линии при получении запроса и установление скорости обмена по интерфейсу, осуществляет прием и передачу сигналов последовательного интерфейса от узла интерфейса УИ.

Узел адресации и скорости обмена УАСО обеспечивает задание индивидуального адреса прибора и выбор скорости обмена в интерфейсной линии.

Узел интерфейса УИ обеспечивает прием и передачу данных по интерфейсу, а также электрическое сопряжение сигналов МП и интерфейсной линии связи.

Узел адресации и скорости обмена УАСО и узел интерфейса УИ устанавливаются только в приборах типа Щ02, ЩП02 для исполнений с интерфейсом.

При наличии гальванической развязки устанавливается преобразователь напряжения ПН для обеспечения гальванического разделения входных измерительных цепей прибора от входных цепей питания.

Питание внутренних узлов прибора осуществляется от источника стабилизированного напряжения ($5 \pm 0,25$) В.

1.3.2.4 Принцип работы приборов постоянного тока Щ02.04 и приборов переменного тока ЩП02.04 с числом десятичных разрядов 4,0; 4,5

Структурная схема приборов приведена на рисунке Б.4 приложения Б.

Отличием данных приборов является наличие стабилизатора напряжения СН и расположение оптронов узла гальванической развязки УГР в цепи сигналов последовательного интерфейса узла интерфейса УИ.

УГР устанавливается при наличии интерфейса и гальванической развязки.

СН устанавливается при наличии интерфейса и питания прибора от источника стабилизированного напряжения ($12 \pm 0,6$) В, ($24 \pm 1,2$) В (гальваническая развязка при этом присутствует автоматически). СН преобразует напряжение ($12 \pm 0,6$) В, ($24 \pm 1,2$) В в напряжение ($5 \pm 0,25$) В для питания гальванически изолированных цепей узла интерфейса УИ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	
	Индв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Взам. инв. №	Подп. и дата
	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Преобразователь напряжения ПН устанавливается при наличии гальванической развязки. ПН помимо обеспечения гальванического разделения входных измерительных цепей прибора от входных цепей питания, реализует возможность питания прибора от внешнего источника стабилизированного напряжения ($5 \pm 0,25$) В, ($12 \pm 0,6$) В или ($24 \pm 1,2$) В. Преобразователь ПН выполнен на основе монолитного источника питания, который преобразует входное стабилизированное напряжение ($5 \pm 0,25$) В, ($12 \pm 0,6$) В, ($24 \pm 1,2$) В (в зависимости от исполнения) в напряжение ($5 \pm 0,25$) В.

1.3.3 Работа интерфейса

Приборы могут иметь исполнение с интерфейсом RS-485, что позволяет использовать их в составе промышленных сетей.

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.

Линия связи 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. Каждый прибор имеет свой сетевой адрес (от 0 до 31) и может осуществлять обмен данными при различной скорости (4800 и 9600 кБод). Данные параметры устанавливаются при помощи движковых микропереключателей (см. 1.3.1).

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

Примечание – При необходимости адрес прибора может быть изменен при включенном питании, т.к. опрос положения микропереключателей, определяющих значение адреса прибора в линии, производится каждый раз при получении запроса от ведущего устройства.

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.

Связь с компьютером может осуществляться либо через специальную плату, установленную в свободный слот системной шины компьютера, либо через последовательный порт RS-232 с применением дополнительного устройства - преобразователя уровней напряжения сигналов последовательного порта RS-232 в уровни напряжения сигналов интерфейса RS-485.

Протокол обмена данными приведен в приложении В.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4 СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

4.1 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 2,5 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 700 В, диапазоном частот от 40 до 10000 Гц и погрешностью не более $\pm 0,1\%$, с диапазоном выходного переменного тока от 0 до 2 А, диапазоном частот от 40 до 1000 Гц и погрешностью не более $\pm 0,1\%$, с диапазоном выходного напряжения постоянного тока от 0 до 750 В и погрешностью не более $\pm 0,02\%$, с диапазоном выходного постоянного тока от 0 до 2 А и погрешностью не более $\pm 0,02\%$;

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

Примечания

1 В качестве источников калиброванных напряжений и токов можно применять калибраторы В1-28, П320, П321, 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.

5 МАРКИРОВКА

5.1 На каждом приборе нанесены следующие надписи и обозначения:

- тип прибора;
- конструктивное исполнение;
- значение основной погрешности;
- диапазон измерений;
- обозначение единицы измеряемой величины;
- товарный знак завода-изготовителя;
- порядковый номер прибора по системе нумерации изготовителя;
- напряжение питания;

Имп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

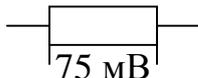
ОПЧ.140.268

Лист

24

- пояснительная информация для работы с интерфейсом (скорость обмена, адрес, тип интерфейса, схема подключения);
- обозначение гальванической развязки (Г.Р.);
- месяц и год изготовления.

5.2 Приборы, предназначенные для применения с наружным шунтом, имеют обозначение:



Приборы, предназначенные для применения с измерительным трансформатором тока, имеют обозначение коэффициента трансформации $K_{Тр}$ измерительных трансформаторов.

Приборы с входным сигналом свыше 650 В имеют обозначение символа высокого электрического напряжения по ГОСТ Р 12.4.026-2001.

5.3 Приборы, прошедшие приемо-сдаточные испытания (первичную поверку) предприятия-изготовителя, имеют оттиск поверительного клейма.

6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 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.

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

6.3 Запрещается:

- эксплуатировать приборы в режимах, отличающихся от указанных в настоящем руководстве;
- производить внешние соединения, не сняв все напряжения, подаваемые на прибор;
- производить замену радиоэлементов при включенном напряжении питания прибора.

6.4 При подключении питающего напряжения требуется соблюдать полярность подводящих проводов.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется использование одного источника питания для нескольких приборов без гальванической развязки в виду возможного взаимного влияния входных сигналов через цепь питания, увеличения основной погрешности, а также возможного выхода прибора из строя.

7 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

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

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

7.3 Установить прибор на щит. Крепление должно быть произведено тщательно, без перекосов.

7.4 Подключение приборов к линии интерфейса

Пункт выполняется при наличии в приборе возможности подключения к интерфейсу.

Для приборов типа Щ02, ЩП02, кроме приборов Щ02.04, ЩП02.04, распаять на контакты 3 и 8 розетки DB-9 соответственно провода линий В и А интерфейса RS-485. Для прибора, который будет устанавливаться последним в линию, необходимо между контактами 3 и 8 розетки распаять согласующий резистор номиналом 120 Ом. Поместить розетку в кожух. Подключить прибор к линии интерфейса, соединив ответные части разъема DB-9, закрепив винтами.

Для приборов Щ02.04, ЩП02.04 линии А и В интерфейса RS-485 подключить к клеммным зажимам в соответствии с назначением. Согласующий резистор на конце линии номиналом 120 Ом, установленный в приборе, подключить при помощи перемычки между контактами «В» и «Rв».

Установить при помощи микропереключателей адрес и скорость обмена.

7.5 Подключить внешние измерительные и питающие цепи в соответствии с назначением клемм (зажимов). Подсоединение проводов осуществляется под винт. Сечение проводов, подключаемых непосредственно к клеммной колодке, не более 1,5 мм².

При подключении измерительных и питающих цепей необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 6 настоящего руководства.

7.6 Схемы внешних подключений приборов приведены на рисунках Г.1 и Г.2 приложения Г.

8 ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Подать питание. Должен загореться индикатор параметра. Для приборов с числом десятичных разрядов 4,0, 4,5 на короткое время (около 1 с) высветится версия программного обеспечения.

8.2 Прогреть прибор в течении времени установления рабочего режима (15 мин).

8.3 Подать входной сигнал на измерительные цепи.

8.4 На индикаторе параметра должно отображаться значение соответствующее входному сигналу.

8.5 Работа прибора в линии интерфейса обуславливается аппаратными и программными средствами, применяемыми потребителем.

8.6 Тестирование обмена по интерфейсу

Подключить прибор к компьютеру через преобразователь интерфейсных сигналов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.2 приложения Г. Установить на приборе скорость обмена 4800 кБод и адрес 0. Включить компьютер, преобразователь интерфейсных сигналов. На прибор подать напряжение и выдержать его во включенном состоянии в течение 15 мин.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОПЧ.140.268

Лист

26

С помощью программы Test.exe произвести проверку интерфейса и убедиться в том, что данные, полученные компьютером от прибора, совпадают с показаниями индикатора прибора. Контроль вести в любых двух-трех точках рабочего диапазона измерений прибора.

После проверки прибор отключить, установить на приборе скорость обмена 9600 кБод и адрес 31. Заново произвести проверку интерфейса.

Примечание – При проверке интерфейсного канала можно подключить сразу несколько приборов параллельно, установив предварительно разные сетевые адреса.

9 ПОВЕРКА

9.1 Поверка приборов производится в соответствии с требованиями ТУ 25-7504.156-2001 и МИ 1202-86. Межповерочный интервал 12 месяцев.

9.2 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 (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.).

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.

9.3 Проведение поверки

9.3.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

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

9.3.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверка выполняется для приборов с гальванической развязкой. Электрическую прочность изоляции испытывать по ГОСТ 22261 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Инд. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Лист

27

Испытательное напряжение с действующим значением 820 В для приборов с верхним пределом измерения до 300 В и 2200 В для приборов с верхним пределом измерения до 750 В и частотой 50 Гц прикладывать:

- между клеммой «-IN» входной цепи и клеммой «GND» питающей цепи для приборов постоянного тока;

- между любой клеммой «~IN» входной цепи и клеммой «GND» питающей цепи для приборов переменного тока.

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

9.3.3 Проверка сопротивления изоляции

Проверка выполняется для приборов с гальванической развязкой.

Проверку сопротивления изоляции следует проводить по ГОСТ 22261.

Сопротивление изоляции между клеммой «-IN» входной цепи и клеммой «GND» питающей цепи для приборов постоянного тока и между любой клеммой «~IN» входной цепи и клеммой «GND» питающей цепи для приборов переменного тока измерять мегаомметром с рабочим напряжением 500 В.

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

Прибор считают выдержавшим проверку, если выполняется требование 1.2.9.

9.3.4 Опробование

Опробование прибора включает в себя проверку работоспособности.

Прибор подключить в соответствии со схемой, приведенной на рисунке Г.1. В качестве источника входного сигнала использовать источник калиброванных напряжений и токов (см. 4.1).

Подать питание. Должен загореться индикатор параметра. Для приборов с числом десятичных разрядов 4,0, 4,5 на короткое время (около 1 с) высветится версия программного обеспечения.

Прогреть прибор в течение времени установления рабочего режима (15 мин).

Изменяя значение входного сигнала, убедиться в том, что в каждом разряде индикатора параметра включается каждый из предусмотренных символов, а при изменении полярности входного тока соответствующим образом меняется знак показания.

9.3.5 Проверка основной погрешности

Определение основной погрешности следует проводить методом прямых измерений в контрольных точках по схеме, приведенной на рисунке Г.1 приложения Г. В качестве источника входного сигнала использовать источник калиброванных напряжений и токов (см. 4.1).

Контрольные точки для проверки основной погрешности приведены в таблице Д.1 приложения Д.

За основную приведенную погрешность принимают наибольшую (по абсолютному значению) разность между показанием прибора и действительным

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

11.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий ТУ 25-7504.156-2001 при соблюдении следующих правил:

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

11.3 При несоблюдении потребителем требований 11.2 потребитель лишается права на гарантийный ремонт.

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

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

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

13 УТИЛИЗАЦИЯ

13.1 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.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

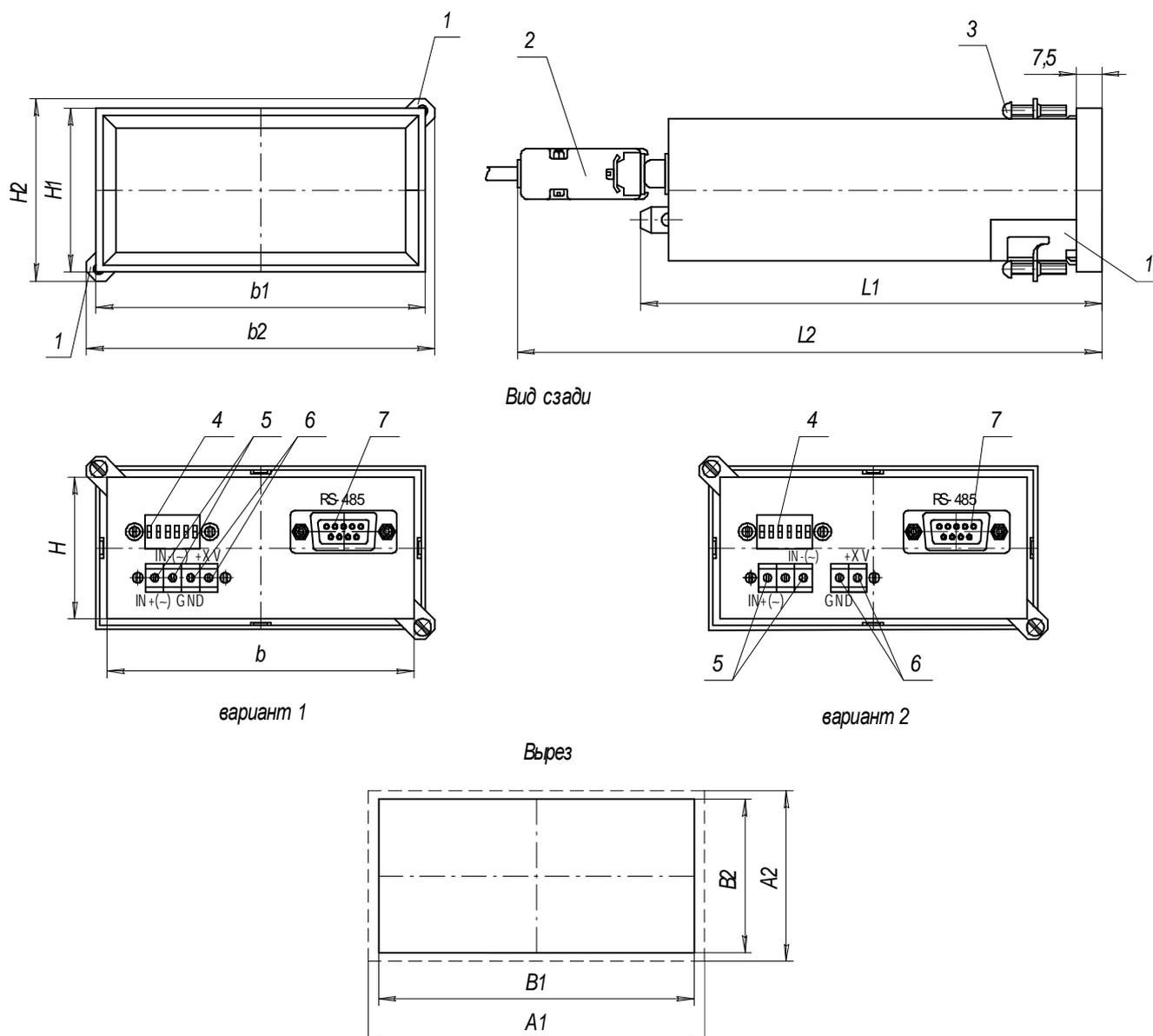
ОПЧ.140.268

Лист

30

Приложение А (обязательное)

Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов



- 1 – Кронштейн,
- 2 – Розетка для подключения интерфейса RS-485,
- 3 – Винт М3,
- 4 – Движковые микропереключатели скорости обмена и адреса (устанавливаются при наличии интерфейса)
- 5 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 6 – Клеммы подключения питания,
- 7 – Вилка RS-485 (устанавливается при наличии интерфейса)

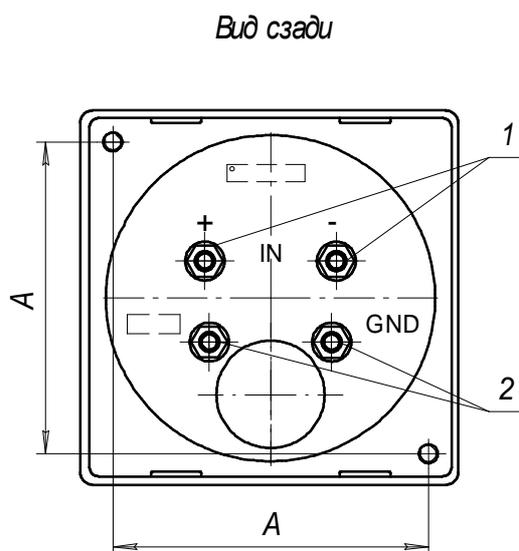
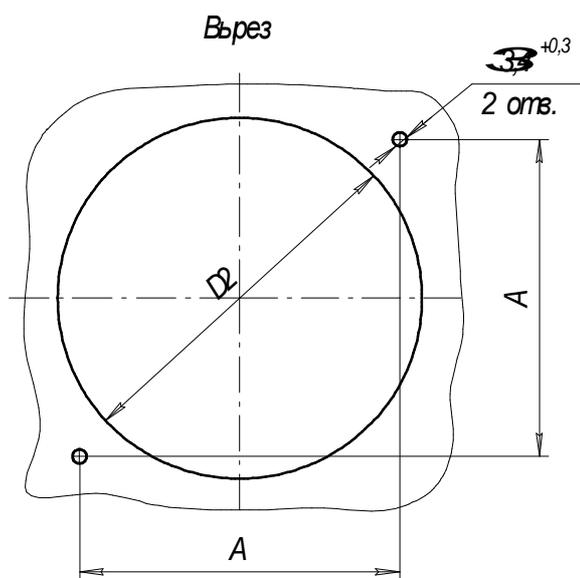
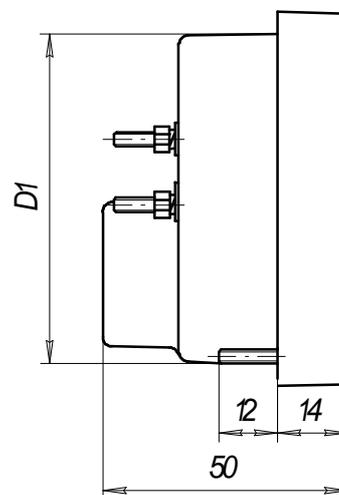
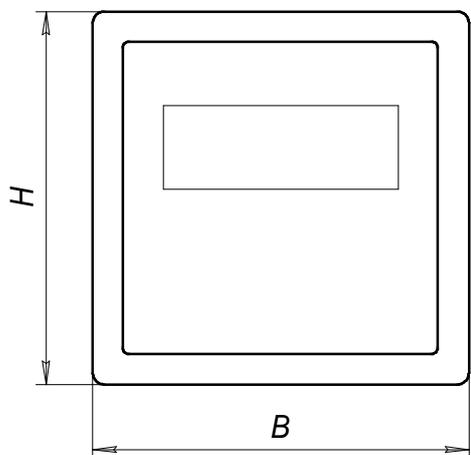
Примечания

- 1 Значения размеров приведены в таблице А.1.
- 2 На рисунке показан вид сзади в двух вариантах. Вариант 2 используется для приборов с верхним пределом измерения 750 В.

Рисунок А.1 – Общий вид приборов Щ00, Щ01, ЩП01, Щ02, Щ02.01,
ЩП02, ЩП02.01

Изн. № подл.				
Подп. и дата				
Взам. инв. №				
Изн. № дубл.				
Подп. и дата				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



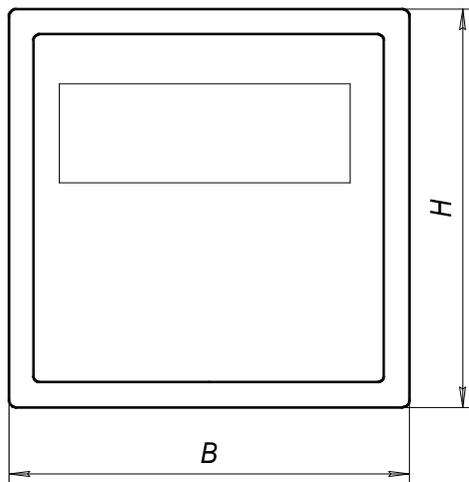
- 1 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 2 – Клеммы подключения питания

Примечание – Значения размеров приведены в таблице А.2.

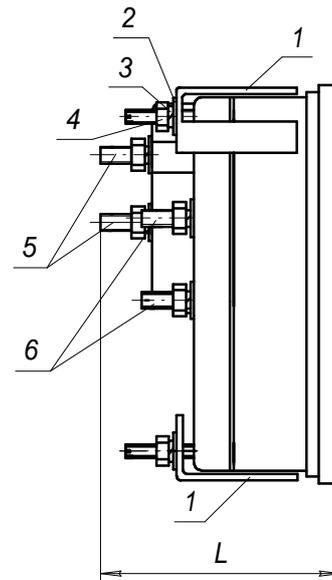
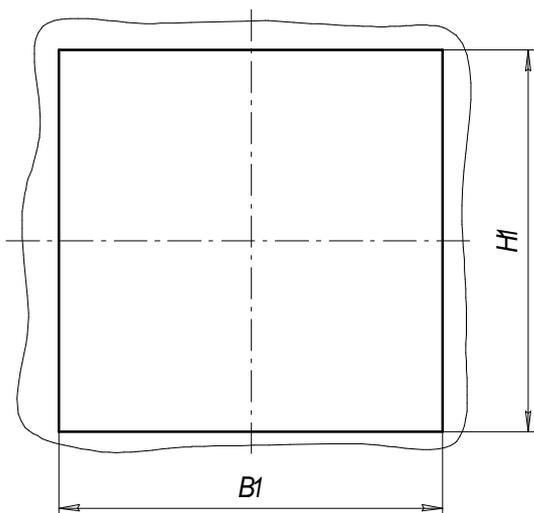
Рисунок А.2 – Общий вид приборов Щ00.02, Щ01.03, ЩП01.03

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

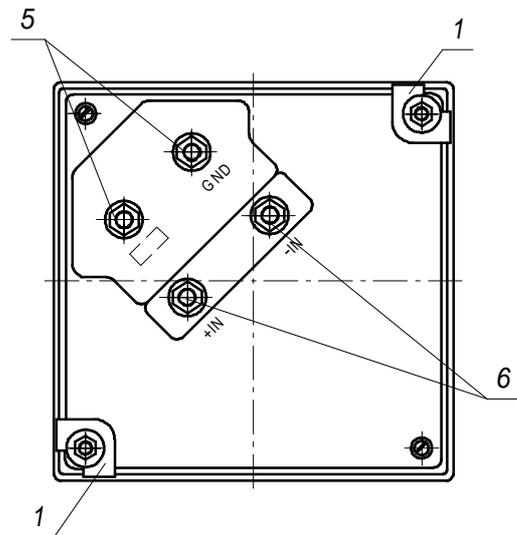
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Върез



Вид сзади

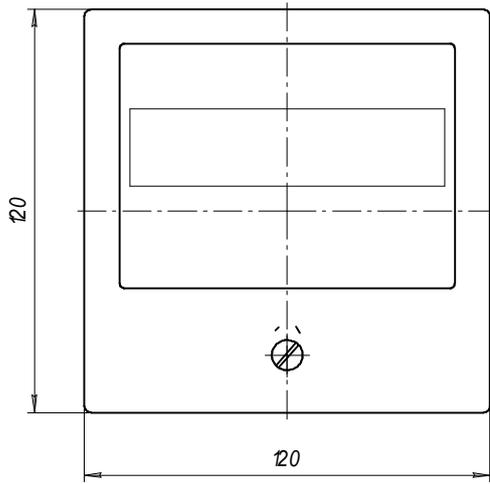


- 1 – Скоба,
 - 2 – Шайба 3,
 - 3 – Шайба пружинная 3,
 - 4 – Гайка М3,
 - 5 – Клеммы подключения питания (стержень М4),
 - 6 – Клеммы подключения входного сигнала (стержень М3)
- Примечание – Значения размеров приведены в таблице А.3.

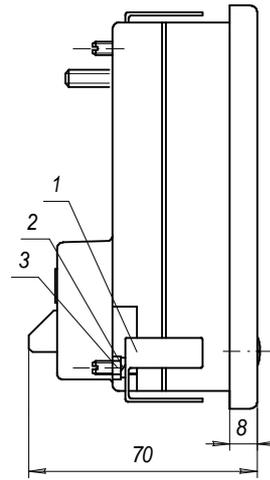
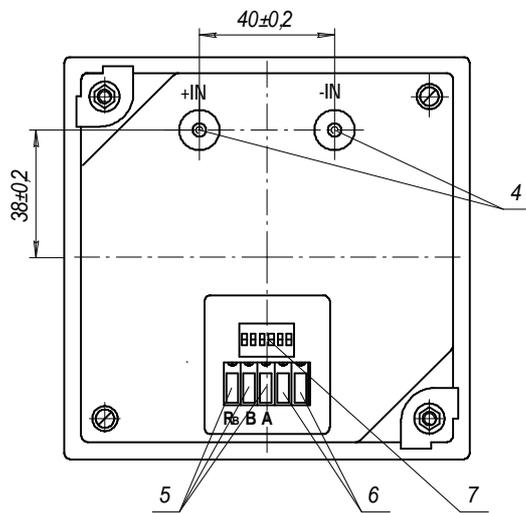
Рисунок А.3 – Общий вид приборов Щ01.05, Щ01.06, ЩП01.06

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата

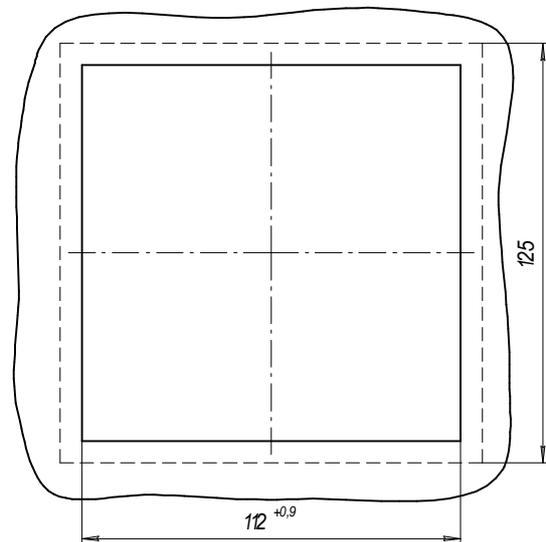
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



Вид сзади



Върез



- 1 – Скоба,
- 2 – Шайба пружинная 3,
- 3 – Гайка М3,
- 4 – Клеммы подключения входного сигнала,
- 5 – Клеммы подключения линий интерфейса (устанавливаются при наличии интерфейса),
- 6 – Клеммы подключения питания,
- 7 – Движковые микропереключатели скорости обмена и адреса (устанавливаются при наличии интерфейса)

Рисунок А.4 – Общий вид, габаритные и установочные размеры приборов Щ02.04, ЩП02.04

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Лист

34

Таблица А.1 – Габаритные и установочные размеры приборов Щ00, Щ01, ЩП01, Щ02, Щ02.01, ЩП02, ЩП02.01

Прибор	L1	L2	b1	H1	b2	H2	b	H	B1	B2	A1	A2
Щ00	90	–	48	24	54	30	41	17	42 ^{+0,6}	19 ^{+0,3}	50	25
Щ01, ЩП01	90	–	96	24	102	30	89,5	17,5	90 ^{+0,8}	18 ^{+0,3}	100	25
Щ02, ЩП02	140	180	96	48	105	57	89,5	41,5	90 ^{+0,8}	42 ^{+0,6}	100	50
Щ02.01, ЩП02.01	90	–	96	48	105	57	90	42	90 ^{+0,8}	42 ^{+0,6}	100	50

Таблица А.2 – Габаритные и установочные размеры приборов Щ00.02, Щ01.03, ЩП01.03

Прибор	H	B	D1	D2	A
Щ00.02	60	60	53	57,5 ^{+0,4}	50 ^{+0,3}
Щ01.03, ЩП01.03	80	80	73	77,5 ^{+0,4}	68 ^{+0,2}

Таблица А.3 – Габаритные и установочные размеры приборов Щ01.05, Щ01.06, ЩП01.06

Прибор	B	H	L	B1	H1
Щ01.05	72	72	60	68 ^{+0,7}	68 ^{+0,7}
Щ01.06, ЩП01.06	96	96	60	92 ^{+0,8}	92 ^{+0,8}

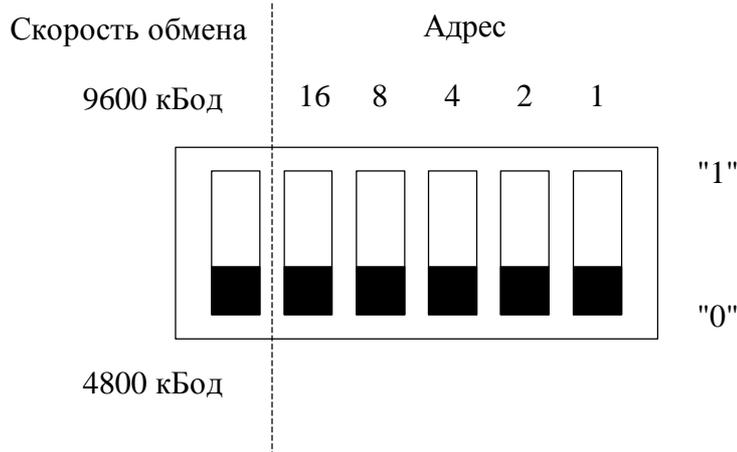
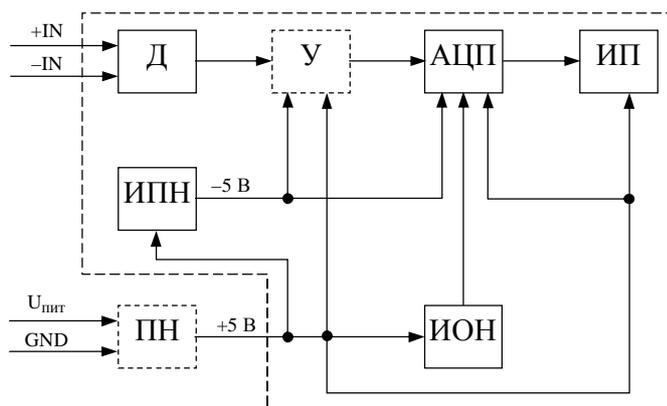


Рисунок А.5 – Движковые микропереключатели скорости обмена и адреса

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение Б (обязательное) Схемы структурные приборов



Д – делитель,

У – усилитель,

АЦП – аналого-цифровой преобразователь,

ИПН – инвертирующий преобразователь напряжения,

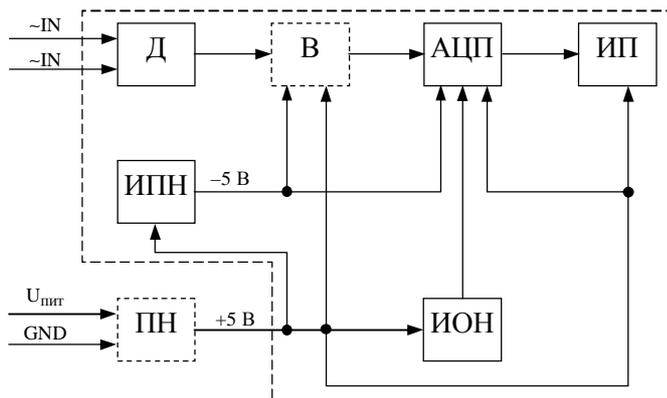
ИОН – источник опорного напряжения,

ПН – преобразователь напряжения,

ИП – индикатор параметра

Примечание – Узлы, показанные пунктиром, устанавливаются в зависимости от исполнения прибора

Рисунок Б.1 – Схема структурная приборов постоянного тока
типа Щ00, Щ01, Щ02 с числом десятичных разрядов 3,5

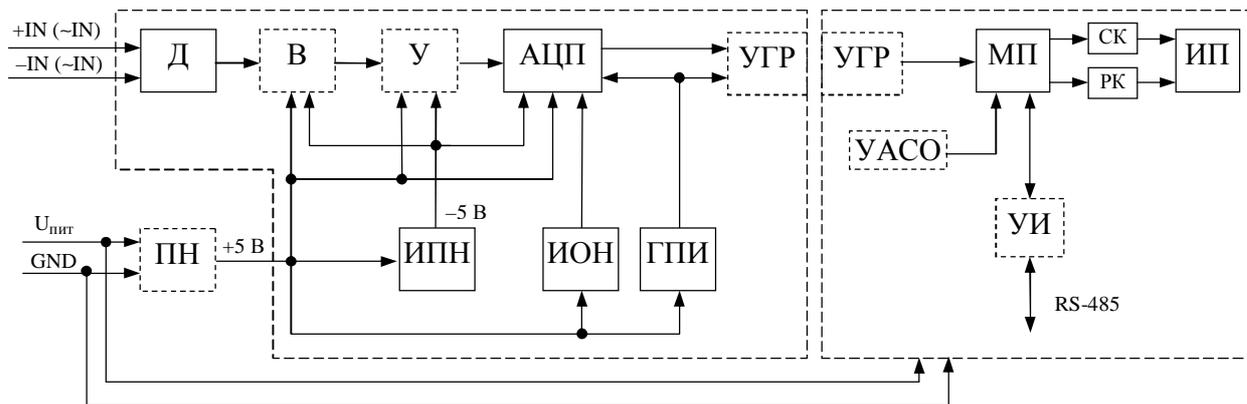


В – выпрямитель

Примечание – Узлы, показанные пунктиром, устанавливаются в зависимости от исполнения прибора

Рисунок Б.2 – Схема структурная приборов переменного тока
типа ЩП01, ЩП02 с числом десятичных разрядов 3,5

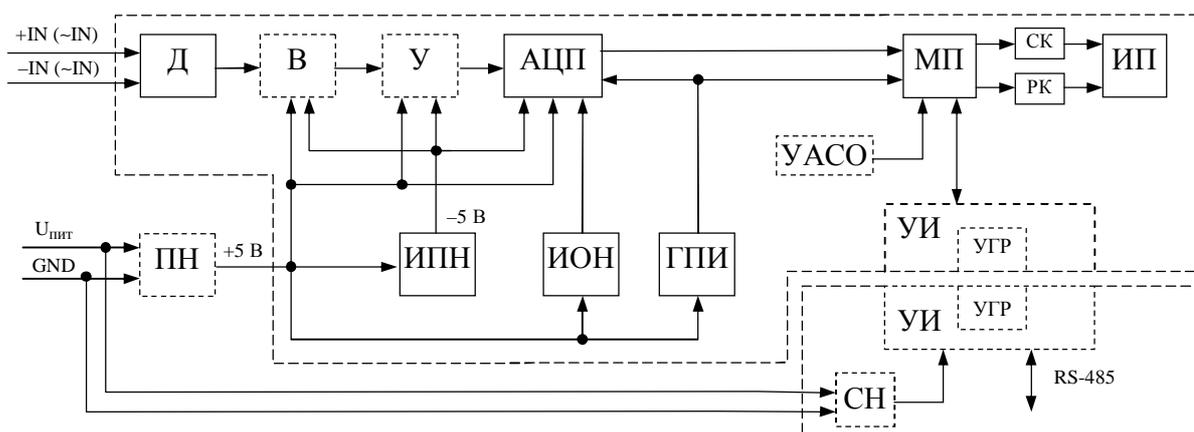
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



ГПИ – генератор прямоугольных импульсов,
 УГР – узел гальванической развязки,
 МП – микропроцессор,
 СК – сегментные ключи,
 РК – разрядные ключи,
 УАСО – узел адресации и скорости обмена,
 УИ – узел интерфейса,

Примечание – Узлы, показанные пунктиром, устанавливаются в зависимости от исполнения прибора

Рисунок Б.3 – Схема структурная приборов постоянного тока типа Щ01, Щ02 и приборов переменного тока типа ЩП01, ЩП02 с числом десятичных разрядов 4,0; 4,5, кроме приборов Щ02.04 и ЩП02.04.



СН – стабилизатор напряжения,

Примечание – Узлы, показанные пунктиром, устанавливаются в зависимости от исполнения прибора

Рисунок Б.3 – Схема структурная приборов постоянного тока Щ02.04 и приборов переменного тока ЩП02.04 с числом десятичных разрядов 4,0; 4,5.

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	

Приложение В
(обязательное)

Протокол обмена данными по интерфейсу

В.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).

В.2 Описание команд

В.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 индикаторе параметра (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.

В.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: «Щаа.bb.c» или «ЩПаа.bb.c», где

Щаа, ЩПаа – тип прибора,

bb – конструктивное исполнение,

c – предел индицируемой величины.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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

Пример:

Команда: \$01M(KC)(CR)

Ответ: !01ЩП02.04.200V(KC)(CR)

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

В.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)

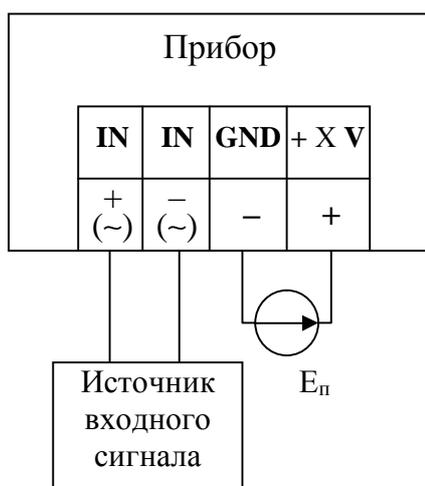
Ответ: !01v2.2(KC)(CR)

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

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

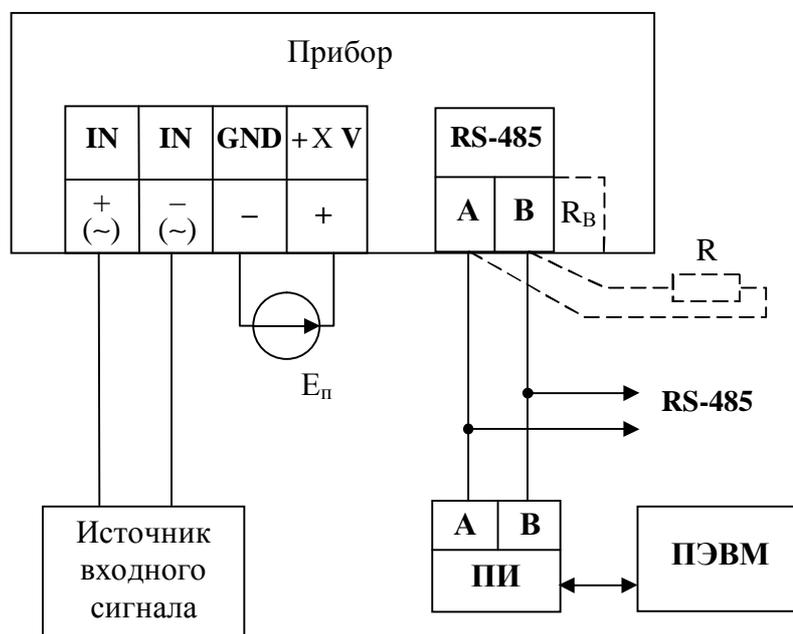
**Приложение Г
(обязательное)
Внешние подключения приборов**



E_п – источник питающего напряжения.

Примечание – Значение X зависит от исполнения прибора по напряжению питания и может принимать следующие значения: 5, 12, 24.

Рисунок Г.1 – Схема подключения приборов без интерфейса.



R – согласующий резистор С2-33Н-0,125-120 Ом ±5 %-А-В-В-А, распаивается только для приборов Щ02, ЩП02 любого исполнения.

Примечание – Для приборов Щ02.04, ЩП02.04 любого исполнения на контакты В и R_в разъема RS-485 устанавливается перемычка.

Рисунок Г.2 – Схема подключения приборов с интерфейсом

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

**Приложение Д
(обязательное)**

Значения входных сигналов и показания приборов в контрольных точках

Таблица Д.1 – Проверка основной погрешности приборов

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила переменного тока	1,999 мА (1,9999 мА)	0,2 мА	от 0,19 до 0,21 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,39 до 0,41 мА	0,4 мА
		0,8 мА	от 0,79 до 0,81 мА	0,8 мА
		1,2 мА	от 1,19 до 1,21 мА	1,2 мА
		1,6 мА	от 1,59 до 1,61 мА	1,6 мА
		1,95 мА	от 1,94 до 1,96 мА	1,95 мА
	19,99 мА (19,999 мА)	2 мА	от 1,9 до 2,1 мА	2 мА
		4 мА	от 3,9 до 4,1 мА	4 мА
		8 мА	от 7,9 до 8,1 мА	8 мА
		12 мА	от 11,9 до 12,1 мА	12 мА
		16 мА	от 15,9 до 16,1 мА	16 мА
		19,5 мА	от 19,4 до 19,6 мА	19,5 мА
	199,9 мА (199,99 мА)	20 мА	от 19 до 21 мА	20 мА
		40 мА	от 39 до 41 мА	40 мА
		80 мА	от 79 до 81 мА	80 мА
		120 мА	от 119 до 121 мА	120 мА
		160 мА	от 159 до 161 мА	160 мА
		195 мА	от 194 до 196 мА	195 мА
	1,999 А (1,9999 А)	0,2 А	от 0,19 до 0,21 А	0,2 А
		0,4 А	от 0,39 до 0,41 А	0,4 А
		0,8 А	от 0,79 до 0,81 А	0,8 А
		1,2 А	от 1,19 до 1,21 А	1,2 А
		1,6 А	от 1,59 до 1,61 А	1,6 А
		1,95 А	от 1,94 до 1,96 А	1,95 А
	19,99 А (19,999 А)	2 А	от 1,9 до 2,1 А	0,2 А
		4 А	от 3,9 до 4,1 А	0,4 А
		8 А	от 7,9 до 8,1 А	0,8 А
		12 А	от 11,9 до 12,1 А	1,2 А
		16 А	от 15,9 до 16,1 А	1,6 А
		19,5 А	от 19,4 до 19,6 А	1,95 А
	199,9 А (199,99 А)	20 А	от 19 до 21 А	0,2 А
		40 А	от 39 до 41 А	0,4 А
		80 А	от 79 до 81 А	0,8 А
		120 А	от 119 до 121 А	1,2 А
		160 А	от 159 до 161 А	1,6 А
		195 А	от 194 до 196 А	1,95 А
	1999 А (1999,9 А)	200 А	от 190 до 210 А	0,2 А
		400 А	от 390 до 410 А	0,4 А
		800 А	от 790 до 810 А	0,8 А
		1200 А	от 1190 до 1210 А	1,2 А
		1600 А	от 1590 до 1610 А	1,6 А
		1950 А	от 1940 до 1960 А	1,95 А

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила переменного тока	0,9999 мА	0,1 мА	от 0,095 до 0,105 мА	0,1 мА
		0,2 мА	от 0,195 до 0,205 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,395 до 0,405 мА	0,4 мА
		0,6 мА	от 0,595 до 0,605 мА	0,6 мА
		0,8 мА	от 0,795 до 0,805 мА	0,8 мА
		0,95 мА	от 0,945 до 0,955 мА	0,95 мА
	9,999 мА	1 мА	от 0,95 до 1,05 мА	1 мА
		2 мА	от 1,95 до 2,05 мА	2 мА
		4 мА	от 3,95 до 4,05 мА	4 мА
		6 мА	от 5,95 до 6,05 мА	6 мА
		8 мА	от 7,95 до 8,05 мА	8 мА
		9,5 мА	от 9,45 до 9,55 мА	9,5 мА
	99,99 мА	10 мА	от 9,5 до 10,5 мА	10 мА
		20 мА	от 19,5 до 20,5 мА	20 мА
		40 мА	от 39,5 до 40,5 мА	40 мА
		60 мА	от 59,5 до 60,5 мА	60 мА
		80 мА	от 79,5 до 80,5 мА	80 мА
		95 мА	от 94,5 до 95,5 мА	95 мА
	0,9999 А	0,1 А	от 0,095 до 0,105 А	0,1 А
		0,2 А	от 0,195 до 0,205 А	0,2 А
		0,4 А	от 0,395 до 0,405 А	0,4 А
		0,6 А	от 0,595 до 0,605 А	0,6 А
		0,8 А	от 0,795 до 0,805 А	0,8 А
		0,95 А	от 0,945 до 0,955 А	0,95 А
	9,999 А	1 А	от 0,95 до 1,05 А	0,1 А
		2 А	от 1,95 до 2,05 А	0,2 А
		4 А	от 3,95 до 4,05 А	0,4 А
		6 А	от 5,95 до 6,05 А	0,6 А
		8 А	от 7,95 до 8,05 А	0,8 А
		9,5 А	от 9,45 до 9,55 А	0,95 А
	99,99 А	10 А	от 9,5 до 10,5 А	0,1 А
		20 А	от 19,5 до 20,5 А	0,2 А
		40 А	от 39,5 до 40,5 А	0,4 А
		60 А	от 59,5 до 60,5 А	0,6 А
		80 А	от 79,5 до 80,5 А	0,8 А
		95 А	от 94,5 до 95,5 А	0,95 А
	999,9 А	100 А	от 95 до 105 А	0,1 А
		200 А	от 195 до 205 А	0,2 А
		400 А	от 395 до 405 А	0,4 А
		600 А	от 595 до 605 А	0,6 А
		800 А	от 795 до 805 А	0,8 А
		950 А	от 945 до 955 А	0,95 А

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	1,999 мА	0,2 мА	от 0,196 до 0,204 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,396 до 0,404 мА	0,4 мА
		0,8 мА	от 0,796 до 0,804 мА	0,8 мА
		1,2 мА	от 1,196 до 1,204 мА	1,2 мА
		1,6 мА	от 1,596 до 1,604 мА	1,6 мА
		1,95 мА	от 1,946 до 1,954 мА	1,95 мА
		минус 0,2 мА	от минус 0,204 до минус 0,196 мА	минус 0,2 мА
		минус 0,4 мА	от минус 0,404 до минус 0,396 мА	минус 0,4 мА
		минус 0,8 мА	от минус 0,804 до минус 0,796 мА	минус 0,8 мА
		минус 1,2 мА	от минус 1,204 до минус 1,196 мА	минус 1,2 мА
		минус 1,6 мА	от минус 1,604 до минус 1,596 мА	минус 1,6 мА
		минус 1,95 мА	от минус 1,954 до минус 1,946 мА	минус 1,95 мА
	19,99 мА	2 мА	от 1,96 до 2,04 мА	2 мА
		4 мА	от 3,96 до 4,04 мА	4 мА
		8 мА	от 7,96 до 8,04 мА	8 мА
		12 мА	от 11,96 до 12,04 мА	12 мА
		16 мА	от 15,96 до 16,04 мА	16 мА
		19,5 мА	от 19,46 до 19,54 мА	19,5 мА
		минус 2 мА	от минус 2,04 до минус 1,96 мА	минус 2 мА
		минус 4 мА	от минус 4,04 до минус 3,96 мА	минус 4 мА
		минус 8 мА	от минус 8,04 до минус 7,96 мА	минус 8 мА
		минус 12 мА	от минус 12,04 до минус 11,96 мА	минус 12 мА
		минус 16 мА	от минус 16,04 до минус 15,96 мА	минус 16 мА
		минус 19,5 мА	от минус 19,54 до минус 19,46 мА	минус 19,5 мА
	199,9 мА	20 мА	от 19,6 до 20,4 мА	20 мА
		40 мА	от 39,6 до 40,4 мА	40 мА
		80 мА	от 79,6 до 80,4 мА	80 мА
		120 мА	от 119,6 до 120,4 мА	120 мА
		160 мА	от 159,6 до 160,4 мА	160 мА
		195 мА	от 194,6 до 195,4 мА	195 мА
		минус 20 мА	от минус 20,4 до минус 19,6 мА	минус 20 мА
		минус 40 мА	от минус 40,4 до минус 39,6 мА	минус 40 мА
		минус 80 мА	от минус 80,4 до минус 79,6 мА	минус 80 мА
		минус 120 мА	от минус 120,4 до минус 119,6 мА	минус 120 мА
		минус 160 мА	от минус 160,4 до минус 159,6 мА	минус 160 мА
		минус 195 мА	от минус 195,4 до минус 194,6 мА	минус 195 мА
	1,999 А	0,2 А	от 0,196 до 0,204 А	0,2 А
		0,4 А	от 0,396 до 0,404 А	0,4 А
		0,8 А	от 0,796 до 0,804 А	0,8 А
		1,2 А	от 1,196 до 1,204 А	1,2 А
		1,6 А	от 1,596 до 1,604 А	1,6 А
		1,95 А	от 1,946 до 1,954 А	1,95 А
минус 0,2 А		от минус 0,204 до минус 0,196 А	минус 0,2 А	
минус 0,4 А		от минус 0,404 до минус 0,396 А	минус 0,4 А	
минус 0,8 А		от минус 0,804 до минус 0,796 А	минус 0,8 А	
минус 1,2 А		от минус 1,204 до минус 1,196 А	минус 1,2 А	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	1,999 А	минус 1,6 А	от минус 1,604 до минус 1,596 А	минус 1,6 А
		минус 1,95 А	от минус 1,954 до минус 1,946 А	минус 1,95 А
	19,99 А	2 А	от 1,96 до 2,04 А	7,5 мВ
		4 А	от 3,96 до 4,04 А	15 мВ
		8 А	от 7,96 до 8,04 А	30 мВ
		12 А	от 11,96 до 12,04 А	45 мВ
		16 А	от 15,96 до 16,04 А	60 мВ
		19,5 А	от 19,46 до 19,54 А	73,125 мВ
		минус 2 А	от минус 2,04 до минус 1,96 А	минус 7,5 мВ
		минус 4 А	от минус 4,04 до минус 3,96 А	минус 15 мВ
		минус 8 А	от минус 8,04 до минус 7,96 А	минус 30 мВ
		минус 12 А	от минус 12,04 до минус 11,96 А	минус 45 мВ
		минус 16 А	от минус 16,04 до минус 15,96 А	минус 60 мВ
		минус 19,5 А	от минус 19,54 до минус 19,46 А	минус 73,125 мВ
	199,9 А	20 А	от 19,6 до 20,4 А	7,5 мВ
		40 А	от 39,6 до 40,4 А	15 мВ
		80 А	от 79,6 до 80,4 А	30 мВ
		120 А	от 119,6 до 120,4 А	45 мВ
		160 А	от 159,6 до 160,4 А	60 мВ
		195 А	от 194,6 до 195,4 А	73,125 мВ
		минус 20 А	от минус 20,4 до минус 19,6 А	минус 7,5 мВ
		минус 40 А	от минус 40,4 до минус 39,6 А	минус 15 мВ
		минус 80 А	от минус 80,4 до минус 79,6 А	минус 30 мВ
		минус 120 А	от минус 120,4 до минус 119,6 А	минус 45 мВ
		минус 160 А	от минус 160,4 до минус 159,6 А	минус 60 мВ
		минус 195 А	от минус 195,4 до минус 194,6 А	минус 73,125 мВ
	1999 А	200 А	от 196 до 204 А	7,5 мВ
		400 А	от 396 до 404 А	15 мВ
		800 А	от 796 до 804 А	30 мВ
		1200 А	от 1196 до 1204 А	45 мВ
		1600 А	от 1596 до 1604 А	60 мВ
		1950 А	от 1946 до 1954 А	73,125 мВ
		минус 200 А	от минус 204 до минус 196 А	минус 7,5 мВ
		минус 400 А	от минус 404 до минус 396 А	минус 15 мВ
		минус 800 А	от минус 804 до минус 796 А	минус 30 мВ
		минус 1200 А	от минус 1204 до минус 1196 А	минус 45 мВ
		минус 1600 А	от минус 1604 до минус 1596 А	минус 60 мВ
		минус 1950 А	от минус 1954 до минус 1946 А	минус 73,125 мВ
	0,9999 мА	0,1 мА	от 0,098 до 0,102 мА	0,1 мА
		0,2 мА	от 0,198 до 0,202 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,398 до 0,402 мА	0,4 мА
		0,6 мА	от 0,598 до 0,602 мА	0,6 мА
		0,8 мА	от 0,798 до 0,802 мА	0,8 мА

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

ОПЧ.140.268

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	0,9999 мА	0,95 мА	от 0,948 до 0,952 мА	0,95 мА
		минус 0,1 мА	от минус 0,102 до минус 0,098 мА	минус 0,1 мА
		минус 0,2 мА	от минус 0,202 до минус 0,198 мА	минус 0,2 мА
		минус 0,4 мА	от минус 0,402 до минус 0,398 мА	минус 0,4 мА
		минус 0,6 мА	от минус 0,602 до минус 0,598 мА	минус 0,6 мА
		минус 0,8 мА	от минус 0,802 до минус 0,798 мА	минус 0,8 мА
		минус 0,95 мА	от минус 0,952 до минус 0,948 мА	минус 0,95 мА
	9,999 мА	1 мА	от 0,98 до 1,02 мА	1 мА
		2 мА	от 1,98 до 2,02 мА	2 мА
		4 мА	от 3,98 до 4,02 мА	4 мА
		6 мА	от 5,98 до 6,02 мА	6 мА
		8 мА	от 7,98 до 8,02 мА	8 мА
		9,5 мА	от 9,48 до 9,52 мА	9,5 мА
		минус 1 мА	от минус 1,02 до минус 0,98 мА	минус 1 мА
		минус 2 мА	от минус 2,02 до минус 1,98 мА	минус 2 мА
		минус 4 мА	от минус 4,02 до минус 3,98 мА	минус 4 мА
		минус 6 мА	от минус 6,02 до минус 5,98 мА	минус 6 мА
		минус 8 мА	от минус 8,02 до минус 7,98 мА	минус 8 мА
	99,99 мА	10 мА	от 9,8 до 10,2 мА	10 мА
		20 мА	от 19,8 до 20,2 мА	20 мА
		40 мА	от 39,8 до 40,2 мА	40 мА
		60 мА	от 59,8 до 60,2 мА	60 мА
		80 мА	от 79,8 до 80,2 мА	80 мА
		95 мА	от 94,8 до 95,2 мА	95 мА
		минус 10 мА	от минус 10,2 до минус 9,8 мА	минус 10 мА
		минус 20 мА	от минус 20,2 до минус 19,8 мА	минус 20 мА
		минус 40 мА	от минус 40,2 до минус 39,8 мА	минус 40 мА
		минус 60 мА	от минус 60,2 до минус 59,8 мА	минус 60 мА
		минус 80 мА	от минус 80,2 до минус 79,8 мА	минус 80 мА
	0,9999 А	0,1 А	от 0,098 до 0,102 А	0,1 А
		0,2 А	от 0,198 до 0,202 А	0,2 А
		0,4 А	от 0,398 до 0,402 А	0,4 А
		0,6 А	от 0,598 до 0,602 А	0,6 А
		0,8 А	от 0,798 до 0,802 А	0,8 А
		0,95 А	от 0,948 до 0,952 А	0,95 А
		минус 0,1 А	от минус 0,102 до минус 0,098 А	минус 0,1 А
		минус 0,2 А	от минус 0,202 до минус 0,198 А	минус 0,2 А
		минус 0,4 А	от минус 0,402 до минус 0,398 А	минус 0,4 А
		минус 0,6 А	от минус 0,602 до минус 0,598 А	минус 0,6 А
		минус 0,8 А	от минус 0,802 до минус 0,798 А	минус 0,8 А
	9,999 А	1 А	от 0,98 до 1,02 А	7,5 мВ
		2 А	от 1,98 до 2,02 А	15 мВ
4 А		от 3,98 до 4,02 А	30 мВ	

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	9,999 А	6 А	от 5,98 до 6,02 А	45 мВ
		8 А	от 7,98 до 8,02 А	60 мВ
		9,5 А	от 9,48 до 9,52 А	71,25 мВ
		минус 1 А	от минус 1,02 до минус 0,98 А	минус 7,5 мВ
		минус 2 А	от минус 2,02 до минус 1,98 А	минус 15 мВ
		минус 4 А	от минус 4,02 до минус 3,98 А	минус 30 мВ
		минус 6 А	от минус 6,02 до минус 5,98 А	минус 45 мВ
		минус 8 А	от минус 8,02 до минус 7,98 А	минус 60 мВ
	минус 9,5 А	от минус 9,52 до минус 9,48 А	минус 71,25 мВ	
	99,99 А	10 А	от 9,8 до 10,2 А	7,5 мВ
		20 А	от 19,8 до 20,2 А	15 мВ
		40 А	от 39,8 до 40,2 А	30 мВ
		60 А	от 59,8 до 60,2 А	45 мВ
		80 А	от 79,8 до 80,2 А	60 мВ
		95 А	от 94,8 до 95,2 А	71,25 мВ
		минус 10 А	от минус 10,2 до минус 9,8 А	минус 7,5 мВ
		минус 20 А	от минус 20,2 до минус 19,8 А	минус 15 мВ
		минус 40 А	от минус 40,2 до минус 39,8 А	минус 30 мВ
		минус 60 А	от минус 60,2 до минус 59,8 А	минус 45 мВ
		минус 80 А	от минус 80,2 до минус 79,8 А	минус 60 мВ
		минус 95 А	от минус 95,2 до минус 94,8 А	минус 71,25 мВ
	999,9 А	100 А	от 9,8 до 10,2 А	7,5 мВ
		200 А	от 198 до 202 А	15 мВ
		400 А	от 398 до 402 А	30 мВ
		600 А	от 598 до 602 А	45 мВ
		800 А	от 798 до 802 А	60 мВ
		950 А	от 948 до 952 А	71,25 мВ
		минус 100 А	от минус 102 до минус 98 А	минус 7,5 мВ
		минус 200 А	от минус 202 до минус 198 А	минус 15 мВ
		минус 400 А	от минус 402 до минус 398 А	минус 30 мВ
		минус 600 А	от минус 602 до минус 598 А	минус 45 мВ
		минус 800 А	от минус 802 до минус 798 А	минус 60 мВ
		минус 950 А	от минус 952 до минус 948 А	минус 71,25 мВ
	1,9999 мА	0,2 мА	от 0,198 до 0,202 мА	0,2 мА
		0,4 мА	от 0,398 до 0,402 мА	0,4 мА
		0,8 мА	от 0,798 до 0,802 мА	0,8 мА
1,2 мА		от 1,198 до 1,202 мА	1,2 мА	
1,6 мА		от 1,598 до 1,602 мА	1,6 мА	
1,95 мА		от 1,948 до 1,952 мА	1,95 мА	
минус 0,2 мА		от минус 0,202 до минус 0,198 мА	минус 0,2 мА	
минус 0,4 мА		от минус 0,402 до минус 0,398 мА	минус 0,4 мА	
минус 0,8 мА		от минус 0,802 до минус 0,798 мА	минус 0,8 мА	
минус 1,2 мА		от минус 1,202 до минус 1,198 мА	минус 1,2 мА	

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Сила постоянного тока	1,9999 мА	минус 1,6 мА	от минус 1,602 до минус 1,598 мА	минус 1,6 мА
		минус 1,95 мА	от минус 1,952 до минус 1,948 мА	минус 1,95 мА
	19,999 мА	2 мА	от 1,98 до 2,02 мА	2 мА
		4 мА	от 3,98 до 4,02 мА	4 мА
		8 мА	от 7,98 до 8,02 мА	8 мА
		12 мА	от 11,98 до 12,02 мА	12 мА
		16 мА	от 15,98 до 16,02 мА	16 мА
		19,5 мА	от 19,48 до 19,52 мА	19,5 мА
		минус 2 мА	от минус 2,02 до минус 1,98 мА	минус 2 мА
		минус 4 мА	от минус 4,02 до минус 3,98 мА	минус 4 мА
		минус 8 мА	от минус 8,02 до минус 7,98 мА	минус 8 мА
		минус 12 мА	от минус 12,02 до минус 11,98 мА	минус 12 мА
		минус 16 мА	от минус 16,02 до минус 15,98 мА	минус 16 мА
		минус 19,5 мА	от минус 19,52 до минус 19,48 мА	минус 19,5 мА
	199,99 мА	20 мА	от 19,8 до 20,2 мА	20 мА
		40 мА	от 39,8 до 40,2 мА	40 мА
		80 мА	от 79,8 до 80,2 мА	80 мА
		120 мА	от 119,8 до 120,2 мА	120 мА
		160 мА	от 159,8 до 160,2 мА	160 мА
		195 мА	от 194,8 до 195,2 мА	195 мА
		минус 20 мА	от минус 20,2 до минус 19,8 мА	минус 20 мА
		минус 40 мА	от минус 40,2 до минус 39,8 мА	минус 40 мА
		минус 80 мА	от минус 80,2 до минус 79,8 мА	минус 80 мА
		минус 120 мА	от минус 120,2 до минус 119,8 мА	минус 120 мА
		минус 160 мА	от минус 160,2 до минус 159,8 мА	минус 160 мА
		минус 195 мА	от минус 195,2 до минус 194,8 мА	минус 195 мА
	1,9999 А	0,2 А	от 0,198 до 0,202 мА	0,2 А
		0,4 А	от 0,398 до 0,402 мА	0,4 А
		0,8 А	от 0,798 до 0,802 мА	0,8 А
		1,2 А	от 1,198 до 1,202 мА	1,2 А
		1,6 А	от 1,598 до 1,602 мА	1,6 А
		1,95 А	от 1,948 до 1,952 мА	1,95 А
		минус 0,2 А	от минус 0,202 до минус 0,198 А	минус 0,2 А
		минус 0,4 А	от минус 0,402 до минус 0,398 А	минус 0,4 А
		минус 0,8 А	от минус 0,802 до минус 0,798 А	минус 0,8 А
		минус 1,2 А	от минус 1,202 до минус 1,198 А	минус 1,2 А
		минус 1,6 А	от минус 1,602 до минус 1,598 А	минус 1,6 А
		минус 1,95 А	от минус 1,952 до минус 1,948 А	минус 1,95 А
	19,999 А	2 А	от 1,98 до 2,02 А	7,5 мВ
		4 А	от 3,98 до 4,02 А	15 мВ
		8 А	от 7,98 до 8,02 А	30 мВ
		12 А	от 11,98 до 12,02 А	45 мВ
		16 А	от 15,98 до 16,02 А	60 мВ
		19,5 А	от 19,48 до 19,52 А	73,125 мВ
		минус 2 А	от минус 2,02 до минус 1,98 А	минус 7,5 мВ
		минус 4 А	от минус 4,02 до минус 3,98 А	минус 15 мВ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *	
Сила постоянного тока	19,999 А	минус 8 А	от минус 8,02 до минус 7,98 А	минус 30 мВ	
		минус 12 А	от минус 12,02 до минус 11,98 А	минус 45 мВ	
		минус 16 А	от минус 16,02 до минус 15,98 А	минус 60 мВ	
		минус 19,5 А	от минус 19,52 до минус 19,48 А	минус 73,125 мВ	
	199,99 А	20 А	от 19,8 до 20,2 А	7,5 мВ	
		40 А	от 39,8 до 40,2 А	15 мВ	
		80 А	от 79,8 до 80,2 А	30 мВ	
		120 А	от 119,8 до 120,2 А	45 мВ	
		160 А	от 159,8 до 160,2 А	60 мВ	
		195 А	от 194,8 до 195,2 А	73,125 мВ	
		минус 20 А	от минус 20,2 до минус 19,8 А	минус 7,5 мВ	
		минус 40 А	от минус 40,2 до минус 39,8 А	минус 15 мВ	
		минус 80 А	от минус 80,2 до минус 79,8 А	минус 30 мВ	
		минус 120 А	от минус 120,2 до минус 119,8 А	минус 45 мВ	
		минус 160 А	от минус 160,2 до минус 159,8 А	минус 60 мВ	
	минус 195 А	от минус 195,2 до минус 194,8 А	минус 73,125 мВ		
	1999,9 А	200 А	от 198 до 202 А	7,5 мВ	
		400 А	от 398 до 402 А	15 мВ	
		800 А	от 798 до 802 А	30 мВ	
		1200 А	от 1198 до 1202 А	45 мВ	
		1600 А	от 1598 до 1602 А	60 мВ	
		1950 А	от 1948 до 1952 А	73,125 мВ	
		минус 200 А	от минус 202 до минус 198 А	минус 7,5 мВ	
		минус 400 А	от минус 402 до минус 398 А	минус 15 мВ	
		минус 800 А	от минус 802 до минус 798 А	минус 30 мВ	
		минус 1200 А	от минус 1202 до минус 1198 А	минус 45 мВ	
		минус 1600 А	от минус 1602 до минус 1598 А	минус 60 мВ	
	минус 1950 А	от минус 1952 до минус 1948 А	минус 73,125 мВ		
	Напряжение переменного тока	199,9 мВ (199,99 мВ)	20 мВ	от 19 до 21 мВ	20 мВ
			40 мВ	от 39 до 41 мВ	40 мВ
			80 мВ	от 79 до 81 мВ	80 мВ
			120 мВ	от 119 до 121 мВ	120 мВ
			160 мВ	от 159 до 161 мВ	160 мВ
195 мВ			от 194 до 196 мВ	195 мВ	
1,999 В (1,9999 В)		0,2 В	от 0,19 до 0,21 В	0,2 В	
		0,4 В	от 0,39 до 0,41 В	0,4 В	
		0,8 В	от 0,79 до 81 В	0,8 В	
		1,2 В	от 1,19 до 1,21 В	1,2 В	
		1,6 В	от 1,59 до 1,61 В	1,6 В	
		1,95 В	от 1,94 до 1,96 В	1,95 В	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Напряжение переменного тока	19,99 В (19,999 В)	2 В	от 1,9 до 2,1 В	2 В
		4 В	от 3,9 до 4,1 В	4 В
		8 В	от 7,9 до 8,1 В	8 В
		12 В	от 11,9 до 12,1 В	12 В
		16 В	от 15,9 до 16,1 В	16 В
		19,5 В	от 19,4 до 19,6 В	19,5 В
	199,9 В (199,99 В)	20 В	от 19 до 21 В	20 В
		40 В	от 39 до 41 В	40 В
		80 В	от 79 до 81 В	80 В
		120 В	от 119 до 121 В	120 В
		160 В	от 159 до 161 В	160 В
		195 В	от 194 до 196 В	195 В
	750 В (750,0 В)	75 В	от 69 до 81 В	75 В
		150 В	от 144 до 156 В	150 В
		300 В	от 294 до 306 В	300 В
		450 В	от 444 до 456 В	450 В
		600 В	от 594 до 606 В	600 В
		695 В	от 689 до 701 В	695 В
	99,99 мВ	10 мВ	от 9,5 до 10,5 мВ	10 мВ
		20 мВ	от 19,5 до 20,5 мВ	20 мВ
		40 мВ	от 39,5 до 40,5 мВ	40 мВ
		60 мВ	от 59,5 до 60,5 мВ	60 мВ
		80 мВ	от 79,5 до 80,5 мВ	80 мВ
		95 мВ	от 94,5 до 95,5 мВ	95 мВ
	0,9999 В	0,1 В	от 0,095 до 0,105 В	0,1 В
		0,2 В	от 0,195 до 0,205 В	0,2 В
		0,4 В	от 0,395 до 0,405 В	0,4 В
		0,6 В	от 0,595 до 0,605 В	0,6 В
		0,8 В	от 0,795 до 0,805 В	0,8 В
		0,95 В	от 0,945 до 0,955 В	0,95 В
	9,999 В	1 В	от 0,95 до 1,05 В	1 В
		2 В	от 1,95 до 2,05 В	2 В
		4 В	от 3,95 до 4,05 В	4 В
		6 В	от 5,95 до 6,05 В	6 В
		8 В	от 7,95 до 8,05 В	8 В
		9,5 В	от 9,45 до 9,55 В	9,5 В
	99,99 В	10 В	от 9,5 до 10,5 В	10 В
		20 В	от 19,5 до 20,5 В	20 В
		40 В	от 39,5 до 40,5 В	40 В
		60 В	от 59,5 до 60,5 В	60 В
		80 В	от 79,5 до 80,5 В	80 В
		95 В	от 94,5 до 95,5 В	95 В

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Напряжение постоянного тока	199,99 мВ	20 мВ	от 19,8 до 20,2 мВ	20 мВ
		40 мВ	от 39,8 до 40,2 мВ	40 мВ
		80 мВ	от 79,8 до 80,2 мВ	80 мВ
		120 мВ	от 119,8 до 120,2 мВ	120 мВ
		160 мВ	от 159,8 до 160,2 мВ	160 мВ
		195 мВ	от 194,8 до 195,2 мВ	195 мВ
		минус 20 мВ	от минус 20,2 до минус 19,8 мВ	минус 20 мВ
		минус 40 мВ	от минус 40,2 до минус 39,8 мВ	минус 40 мВ
		минус 80 мВ	от минус 80,2 до минус 79,8 мВ	минус 80 мВ
		минус 120 мВ	от минус 120,2 до минус 119,8 мВ	минус 120 мВ
		минус 160 мВ	от минус 160,2 до минус 159,8 мВ	минус 160 мВ
		минус 195 мВ	от минус 195,2 до минус 194,8 мВ	минус 195 мВ
	1,9999 В	0,2 В	от 0,198 до 0,202 В	0,2 В
		0,4 В	от 0,398 до 0,402 В	0,4 В
		0,8 В	от 0,798 до 0,802 В	0,8 В
		1,2 В	от 1,198 до 1,202 В	1,2 В
		1,6 В	от 1,598 до 1,602 В	1,6 В
		1,95 В	от 1,948 до 1,952 В	1,95 В
		минус 0,2 В	от минус 0,202 до минус 0,198 В	минус 0,2 В
		минус 0,4 В	от минус 0,402 до минус 0,398 В	минус 0,4 В
		минус 0,8 В	от минус 0,802 до минус 0,798 В	минус 0,8 В
		минус 1,2 В	от минус 1,202 до минус 1,198 В	минус 1,2 В
		минус 1,6 В	от минус 1,602 до минус 1,598 В	минус 1,6 В
		минус 1,95 В	от минус 1,952 до минус 1,948 В	минус 1,95 В
	19,999 В	2 В	от 1,98 до 2,02 В	2 В
		4 В	от 3,98 до 4,02 В	4 В
		8 В	от 7,98 до 8,02 В	8 В
		12 В	от 11,98 до 12,02 В	12 В
		16 В	от 15,98 до 16,02 В	16 В
		19,5 В	от 19,48 до 19,52 В	19,5 В
		минус 2 В	от минус 2,02 до минус 1,98 В	минус 2 В
		минус 4 В	от минус 4,02 до минус 3,98 В	минус 4 В
		минус 8 В	от минус 8,02 до минус 7,98 В	минус 8 В
		минус 12 В	от минус 12,02 до минус 11,98 В	минус 12 В
		минус 16 В	от минус 16,02 до минус 15,98 В	минус 16 В
		минус 19,5 В	от минус 19,52 до минус 19,48 В	минус 19,5 В
	199,99 В	20 В	от 19,8 до 20,2 В	20 В
		40 В	от 39,8 до 40,2 В	40 В
		80 В	от 79,8 до 80,2 В	80 В
		120 В	от 119,8 до 120,2 В	120 В
		160 В	от 159,8 до 160,2 В	160 В
		195 В	от 194,8 до 195,2 В	195 В
		минус 20 В	от минус 20,2 до минус 19,8 В	минус 20 В
		минус 40 В	от минус 40,2 до минус 39,8 В	минус 40 В
		минус 80 В	от минус 80,2 до минус 79,8 В	минус 80 В
		минус 120 В	от минус 120,2 до минус 119,8 В	минус 120 В

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Напряжение постоянного тока	199,99 В	минус 160 В	от минус 160,2 до минус 159,8 В	минус 160 В
		минус 195 В	от минус 195,2 до минус 194,8 В	минус 195 В
	750 В	75 В	от 71 до 79	75 В
		150 В	146 до 154	150 В
		300 В	от 296 до 304	300 В
		450 В	от 446 до 454	450 В
		600 В	от 596 до 604	600 В
		745 В	от 741 до 749	745 В
		минус 75 В	от минус 79 до минус 71 В	минус 75 В
		минус 150 В	от минус 154 до минус 146 В	минус 150 В
		минус 300 В	от минус 304 до минус 296 В	минус 300 В
		минус 450 В	от минус 454 до минус 446 В	минус 450 В
		минус 600 В	от минус 604 до минус 596 В	минус 600 В
		минус 745 В	от минус 749 до минус 741 В	минус 745 В
	199,9 мВ	20 мВ	от 19,6 до 20,4 мВ	20 мВ
		40 мВ	от 39,6 до 40,4 мВ	40 мВ
		80 мВ	от 79,6 до 80,4 мВ	80 мВ
		120 мВ	от 119,6 до 120,4 мВ	120 мВ
		160 мВ	от 159,6 до 160,4 мВ	160 мВ
		195 мВ	от 194,6 до 195,4 мВ	195 мВ
		минус 20 мВ	от минус 20,4 до минус 19,6 мВ	минус 20 мВ
		минус 40 мВ	от минус 40,4 до минус 39,6 мВ	минус 40 мВ
		минус 80 мВ	от минус 80,4 до минус 79,6 мВ	минус 80 мВ
		минус 120 мВ	от минус 120,4 до минус 119,6 мВ	минус 120 мВ
		минус 160 мВ	от минус 160,4 до минус 159,6 мВ	минус 160 мВ
		минус 195 мВ	от минус 195,4 до минус 194,6 мВ	минус 195 мВ
	1,999 В	0,2 В	от 0,196 до 0,204 В	0,2 В
		0,4 В	от 0,396 до 0,404 В	0,4 В
		0,8 В	от 0,796 до 0,804 В	0,8 В
		1,2 В	от 1,196 до 1,204 В	1,2 В
		1,6 В	от 1,596 до 1,604 В	1,6 В
		1,95 В	от 1,946 до 1,954 В	1,95 В
		минус 0,2 В	от минус 0,204 до минус 0,196 В	минус 0,2 В
		минус 0,4 В	от минус 0,404 до минус 0,396 В	минус 0,4 В
		минус 0,8 В	от минус 0,804 до минус 0,796 В	минус 0,8 В
		минус 1,2 В	от минус 1,204 до минус 1,196 В	минус 1,2 В
		минус 1,6 В	от минус 1,604 до минус 1,596 В	минус 1,6 В
		минус 1,95 В	от минус 1,954 до минус 1,946 В	минус 1,95 В
	19,99 В	2 В	от 1,96 до 2,04 В	2 В
		4 В	от 3,96 до 4,04 В	4 В
		8 В	от 7,96 до 8,04 В	8 В
		12 В	от 11,96 до 12,04 В	12 В
		16 В	от 15,96 до 16,04 В	16 В
		19,5 В	от 19,46 до 19,54 В	19,5 В
		минус 2 В	от минус 2,04 до минус 1,96 В	минус 2 В
		минус 4 В	от минус 4,04 до минус 3,96 В	минус 4 В

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268

Продолжение таблицы Д.1

Измеряемая величина	Верхний предел измерений	Проверяемые отметки	Допускаемые значения	Входной сигнал *
Напряжение постоянного тока	0,9999 В	минус 0,1 В	от минус 0,102 до минус 0,098 В	минус 0,1 В
		минус 0,2 В	от минус 0,202 до минус 0,198 В	минус 0,2 В
		минус 0,4 В	от минус 0,402 до минус 0,398 В	минус 0,4 В
		минус 0,6 В	от минус 0,602 до минус 0,598 В	минус 0,6 В
		минус 0,8 В	от минус 0,802 до минус 0,798 В	минус 0,8 В
		минус 0,95 В	от минус 0,952 до минус 0,948 В	минус 0,95 В
	9,999 В	1 В	от 0,98 до 1,02 В	1 В
		2 В	от 1,98 до 2,02 В	2 В
		4 В	от 3,98 до 4,02 В	4 В
		6 В	от 5,98 до 6,02 В	6 В
		8 В	от 7,98 до 8,02 В	8 В
		9,5 В	от 9,48 до 9,52 В	9,5 В
		минус 1 В	от минус 1,02 до минус 0,98 В	минус 1 В
		минус 2 В	от минус 2,02 до минус 1,98 В	минус 2 В
		минус 4 В	от минус 4,02 до минус 3,98 В	минус 4 В
		минус 6 В	от минус 6,02 до минус 5,98 В	минус 6 В
		минус 8 В	от минус 8,02 до минус 7,98 В	минус 8 В
		минус 9,5 В	от минус 9,52 до минус 9,48 В	минус 9,5 В
	99,99 В	10 В	от 9,8 до 10,2 В	10 В
		20 В	от 19,8 до 20,2 В	20 В
		40 В	от 39,8 до 40,2 В	40 В
		60 В	от 59,8 до 60,2 В	60 В
		80 В	от 79,8 до 80,2 В	80 В
		95 В	от 94,8 до 95,2 А	95 В
		минус 10 В	от минус 10,2 до минус 9,8 В	минус 10 В
		минус 20 В	от минус 20,2 до минус 19,8 В	минус 20 В
		минус 40 В	от минус 40,2 до минус 39,8 В	минус 40 В
		минус 60 В	от минус 60,2 до минус 59,8 В	минус 60 В
		минус 80 В	от минус 80,2 до минус 79,8 В	минус 80 В
		минус 95 В	от минус 95,2 до минус 94,8 В	минус 95 В

* Сигнал поступающий непосредственно на вход прибора

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОПЧ.140.268