

ОКПД2 26.51.43.117, 26.51.45.110



**ПРИБОРЫ (ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ) ВТОРИЧНЫЕ
КРУГЛОШКАЛЬНЫЕ Ш932.1К
(модификация Ш932.1К2)**

Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.072 РЭ
(редакция 02)

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ	4
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
2.1 Назначение изделия	5
2.2 Технические характеристики.....	7
2.3 Комплект поставки	10
2.4 Устройство и работа	11
2.5 Маркировка и пломбирование	15
2.6 Упаковка	15
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
3.1 Общие указания.....	16
3.2 Эксплуатационные ограничения	16
3.3 Монтаж прибора.....	16
3.4 Подготовка изделия к использованию	17
3.5 Использование изделия	17
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	18
4.1 Внешний осмотр	18
4.2 Поверка	18
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	18
6 УТИЛИЗАЦИЯ.....	18
Приложение А Обозначение при заказе	19
Приложение Б Габаритные размеры прибора.....	20
Приложение В Электрические схемы соединений	21

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о характеристиках, устройстве, конструкции, эксплуатации, техническом обслуживании и поверке приборов одноканальных круглошкальных Ш932.1К2 (далее по тексту – приборы). Сведения по программированию прибора (установке его параметров) с помощью ПК содержатся в руководстве оператора.

Приборы выпускаются в двух исполнениях:

- общепромышленном;
- атомном (исполнение «АС»).

Приборы в данных исполнениях имеют идентичные технические и эксплуатационные характеристики.

1 ОПРЕДЕЛЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

1.1 В настоящем РЭ использованы термины с соответствующими определениями:

Демпфирование – успокоение колебаний подвижной части измерительного механизма.

Конфигурация – совокупность значений параметров, определяющих работу прибора.

1.2 В настоящем РЭ использованы следующие сокращения:

АЭС – атомная электростанция;

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;

МП – методика поверки;

ОЯТЦ – объект ядерного топливного цикла;

ПК – персональный компьютер;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СИ – средство измерения;

ТП – термopара;

ТС – термопреобразователь сопротивления.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделия

2.1.1 Приборы вторичные одноканальные круглошкальные Ш932.1К2 предназначены для измерения, сигнализации и автоматического регулирования. Могут использоваться в системах контроля и автоматического регулирования в различных областях промышленности, а также в системах защиты технологического оборудования АЭС.

Приборы выпускаются в двух модификациях:

- ампервольтметры (исполнение АВ) – для измерения силы и напряжения постоянного тока;
- измерители температуры (исполнение Т) – для работы с датчиками температуры.

Приборы являются перенастраиваемыми, параметры конфигурации могут меняться пользователем в процессе эксплуатации.

2.1.2 Приборы обеспечивают:

- 1) измерение напряжения U и силы постоянного тока I (исполнение АВ) или температуры в различных диапазонах измерений (исполнение Т);
- 2) дискретно-аналоговую и цифровую индикацию результатов измерений;
- 3) программное задание (с помощью ПК по интерфейсу RS-485):
 - диапазонов измерений;
 - начала и конца шкалы;
 - тип шкалы;
 - число усреднений;
 - задание уставок (зон сигнализации);
 - состояние подсветки шкалы прибора;
 - яркости свечения индикаторов;
 - проведение калибровки приборов.
- 4) контроль и сигнализацию выхода измеренных значений за значения уставок;
- 5) управление и обмен данными по интерфейсу RS-485;

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет включать прибор в состав систем измерения и управления совместно с другими приборами, управляемыми от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и компьютером до 1,2 км.

2.1.3 Типичные области применения:

- 1) приборов общепромышленного назначения:
 - химическая, нефтехимическая, пищевая промышленность;
 - металлургия, машиностроение, энергетика;

- производство стройматериалов, синтетических волокон, пластмасс, био- и мед-препаратов, фармакология;
 - лабораторные и научные исследования.
- 2) приборов атомного исполнения «АС»: атомные станции и другие объекты государственной корпорации «Росатом».

2.1.4 По классификации ГОСТ Р 52931-2008 прибор относится:

- по информационной связи – для информационной связи с другими изделиями;
- по виду носителя сигналов в канале связи – к электрическим;
- по эксплуатационной законченности – к изделиям третьего порядка;
- по метрологическим свойствам – к средствам измерения (СИ);
- по устойчивости к механическим воздействиям – к виброустойчивому исполнению;
- по защищенности от воздействия окружающей среды – к защищенному.

2.1.5 В соответствии с ГОСТ 25804.1-83 приборы относятся:

- по характеру применения к категории Б – аппаратура непрерывного применения;
- по числу уровней качества функционирования к виду I – аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования: номинальный уровень и отказ.

2.1.6 Приборы атомного исполнения предназначены для применения в системах управления атомных станций и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) и для эксплуатации в помещениях в соответствии с группами 2.1 – 2.3 согласно СТО 1.1.1.07.001.0675-2017. Квалификационная категория – РЗ.

В соответствии с НП-001-15 приборы относятся:

- к классам безопасности 2, 3 или 4;
- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения: 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ или 4.

2.1.7 Приборы являются средствами измерений и включены в Госреестр России, Госреестр Казахстана и Госреестр Белоруссии.

2.1.8 Приборы предназначены для работы в диапазоне температур от минус 10°C до плюс 55°C при относительной влажности до 98% при плюс 35°C и более низких температурах без конденсации влаги (группа С3 по ГОСТ Р 52931-2008).

2.1.9 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации приборы относятся к группе исполнения М38 согласно ГОСТ 30631-99.

2.1.10 Приборы относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.11 Приборы являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 9 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

2.1.12 По устойчивости к электромагнитным помехам по ГОСТ 32137-2013 приборы соответствуют группе исполнения IV, критерий качества функционирования А.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых приборами, не превышает значений, установленных для оборудования класса Б по ГОСТ Р 51318.22-2006.

Приборы соответствуют требованиям ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования» и ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических сред» (декларация о соответствии ЕАЭС N RU Д-РУ.АД07.В.03892/20).

2.1.13 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 корпус прибора имеет степень защиты от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды IP20, лицевая панель – IP54.

2.1.14 Приборы атомного исполнения устойчивы к воздействию дезактивирующих растворов, применяемых при общей дезактивации помещений АЭС.

2.1.15 Приборы являются пожаробезопасными.

Вероятность возникновения пожара от прибора не превышает 10^{-6} в год.

2.1.16 Показатели надёжности:

Показатели	Ш932.1К2	Ш932.1К2-АС
Средняя наработка на отказ, ч.	80 000	150 000
Средний срок службы прибора, лет	12	15

2.2.17 Прибор относится к ремонтируемым, восстанавливаемым изделиям. Режим работы прибора – непрерывный.

2.1.18 Обозначение прибора при заказе и (или) записи в других документах должно соответствовать приведенному в Приложении А.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Диапазоны измерений входных сигналов и пределы допускаемой основной приведенной погрешности в зависимости от исполнения прибора соответствуют таблице 1 (для ампервольтметра – исп. АВ) или таблице 2 (для измерителя температура – исп. Т). Диапазоны измерений устанавливаются по заказу и могут изменяться потребителем при настройке прибора.

Таблица 1 – Диапазоны измерений постоянного тока и напряжения постоянного тока для исполнения «Ампервольтметр» (исполнение АВ)

Измеряемый параметр (входной сигнал)	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	
		по цифровому отсчету	по дискретно-аналоговому отсчету
Напряжение постоянного тока	от 0 до 75 мВ от -75 до 75 мВ от 0 до 200 мВ от -200 до 200 мВ от 0 до 1 В от -1 до 1 В	± 0,1 %	± 1,5 %
	от 0 до 10 В от -10 до 10 В от 2 до 10 В		
Постоянный ток	от 0 до 5 мА от -5 до 5 мА от 0 до 20 мА от -20 до 20 мА от 4 до 20 мА	± 0,1 %	

Таблица 2 – Диапазоны измерений температуры для исполнения «Измеритель температуры» (исполнение Т)

Тип первичного преобразователя	НСХ первичного преобразователя	Диапазоны измерений
Термопреобразователи сопротивления (ТС)	50М, 100М, Cu50, Cu100, 50П, 100П, Pt50, Pt100	от -50 до 200°C
	50П, 100П, Pt50, Pt100	от -50 до 600°C
	46П (гр. 21)	от -100 до 600°C
	53М (гр. 23), Ni100	от -50 до 180°C
Термопары (ТП)	ЖК (J)	от -200 до 1200°C
	ХК (L)	от -50 до 600°C
	ХА (K)	от -50 до 1300°C
	ПП (R)	от 0 до 1700°C
	ПП (S)	от 0 до 1700°C
	ПР (B)	от 300 до 1800°C
	ВР (А-1)	от 0 до 2500°C
	ВР (А-2)	от 0 до 1800°C
	ВР (А-3)	от 0 до 1800°C
	ХК (E)	от -50 до 1000°C
МК (T)	от -50 до 400°C	
НН (N)	от -50 до 1300°C	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности:		
– по цифровому отсчету: ± 0,1 % + 0,5 ед. младшего разряда.		
– по дискретно-аналоговому отсчету: ± 2,0 %.		

2.2.2 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C от нормальной (20 ± 5) $^{\circ}\text{C}$ до любой во всем диапазоне рабочих температур, равны $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением влажности окружающего воздуха от нормальной (от 30 до 80 %) до 98% при температуре 35°C , равны пределам допускаемой основной приведенной погрешности по цифровому отсчету.

2.2.3 Характеристики входных каналов

2.2.3.1 Измерение сигналов тока и напряжения постоянного тока (исполнение АВ)

Вход прибора дифференциальный.

Коэффициент подавления помех общего вида – не менее 60 дБ.

Коэффициент подавления помех нормального вида – не менее 40 дБ.

Предельная величина входных сигналов:

- постоянное напряжение ± 20 В;
- постоянный ток ± 40 мА;
- напряжение общего вида относительно корпуса прибора ± 100 В.

2.2.3.2 Измерение температуры (исполнение Т)

Подключение ТС на вход прибора – по схемам, приведенным на рисунках В.5 – В.7 (Приложение В).

Подключение ТП на вход прибора – по двухпроводной линии специальным термодатчиком кабелем в соответствии с типом ТП. При этом в приборе обеспечивается компенсация влияния температуры холодных концов ТП.

2.2.4 Диапазоны показаний приборов (шкалы), а также наименования физических величин, указываемых на шкалах, могут быть любыми в соответствии с заказом и могут изменяться потребителем.

2.2.5 Число уставок – до 4, число зон сигнализации – до 5.

Установка и изменение уставок и зон сигнализации производится потребителем при настройке прибора.

2.2.6 Число реле сигнализации – 4; контакты реле выводятся на внешний соединитель прибора. Номера реле соответствуют номерам уставок. При отключенной уставке отключается соответствующее реле.

Характеристики реле сигнализации:

- максимальный коммутируемый ток:
 - 2,0 А при напряжении до 250 В переменного тока или до 50 В постоянного тока;
 - 0,3 А при напряжении до 250 В постоянного тока.
- время переключения 10 мс;

– контакты реле – переключающие.

2.2.7 Время установления рабочего режима прибора не более 15 минут.

Среднее время восстановления работоспособного состояния приборов не более 4 ч.

2.2.8 Питание прибора осуществляется от источника постоянного тока напряжением (24 ± 4) В.

2.2.9 Мощность, потребляемая прибором от источника питания, не превышает 6 Вт при наличии подсветки шкалы, 5 Вт – при отсутствии подсветки.

2.2.10 Изоляция приборов между контактами реле сигнализации и корпусом выдерживает в течение одной минуты действие испытательного напряжения, практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц, среднеквадратическое значение которого равно:

- 1,5 кВ при нормальных условиях эксплуатации;
- 0,9 кВ при температуре плюс 35°C и относительной влажности до 98%.

2.3 Комплект поставки

2.3.1 Комплект поставки прибора указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Прибор одноканальный круглошкальный Ш932.1К2	КПЛШ.466429.072	1	Исполнение в соответствии с заказом
Комплект для монтажа (зажим, винты и шайбы)		1	Поставляются закрепленными на приборе
Ответные части разъемов:			
- розетка для подключения питания	МС 1.5/2-ST-3.81	1	
- розетка для подключения интерфейсных сигналов	МС 1.5/5-ST-3.81	1	
- розетки для подключения входного сигнала и выходных сигналов реле	МС 1.5/6-ST-3.81	3	
Паспорт	КПЛШ.466429.072 ПС	1	С отметкой о проведении первичной поверки*
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429.072 РЭ	1	На партию приборов
Руководство оператора	RU.КПЛШ.00072-01 34 01	1	
CD-диск с программой настройки приборов		1	
Методика поверки	МП 32-221-2016	1	
План качества		1	На партию приборов в исполнении «АС» классов безопасности 2, 3
<i>Примечание: по требованию заказчика в комплект поставки может быть включено свидетельство о первичной поверке прибора.</i>			

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Конструкция и устройство прибора

Общий вид и габаритные размеры приборов приведены в Приложении Б.

Масса приборов не более 0,6 кг.

Прибор выполнен в металлическом корпусе. Конструкция корпуса прибора позволяет производить замену шкалы пользователем без нарушений пломбы.

На лицевой панели приборов находятся:

- дискретно-аналоговые светодиодные индикаторные устройства со шкалой, отградуированной в соответствии с заказом;
- цифровое индикаторное устройство.

На задней панели прибора находятся:

- два соединителя «X1» и «X2» типа МС 1.5/6-G-3.81 для подключения выходных сигналов реле;
- соединитель «X3» типа МС 1.5/2-G-3.81 для подключения напряжения питания;
- соединитель «X4» типа МС 1.5/6-G-3.81 для подключения входного сигнала;
- соединитель «X5» типа МС 1.5/5-G-3.81 для подключения интерфейсных сигналов;
- клемма для заземления прибора.

Схемы внешних подключений прибора приведены в Приложении В.

Прибор включает в себя следующие основные узлы (рисунок 1):

- 1) Микроконтроллер, осуществляющий управление работой всеми узлами прибора;
- 2) Аналогово-цифровой преобразователь АЦП, осуществляющий преобразование измерительного сигнала в цифровой код;
- 3) Входной фильтр, обеспечивающий подавление помех во входной цепи;
- 4) Интерфейсный узел, обеспечивающий управление и настройку прибора по последовательному интерфейсу RS-485;
- 5) Узел гальванической развязки;
- 6) Узел питания, обеспечивающий питание прибора от сети постоянного тока напряжением 24 В;
- 7) Фильтр, обеспечивающий подавление помех в цепи питания прибора;
- 8) Узел индикации, осуществляющий индикацию результатов измерений на дискретно-аналоговом (светодиодном) и цифровом индикаторах;
- 9) Узел реле, обеспечивающий внешнюю сигнализацию при выходе результата измерений из нормы, определяемой значениями соответствующих уставок. Управление реле производится от микроконтроллера.

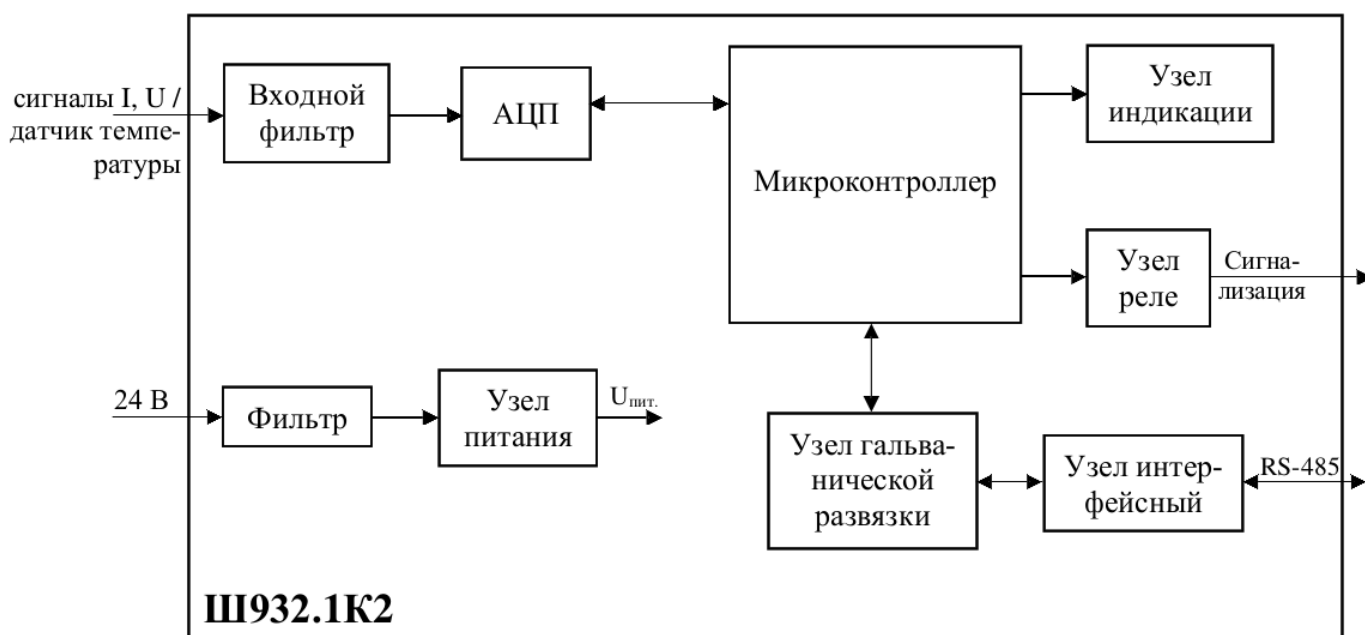


Рисунок 1 – Структурная схема прибора Ш932.1К2

2.4.2 Работа прибора

После подключения к прибору входного сигнала и включения напряжения питания, микроконтроллер осуществляет непрерывный опрос АЦП, на вход которого поступает аналоговый сигнал, при этом производится аналогово-цифровое преобразование и передача данных в микроконтроллер. Цикл опроса АЦП от 120 мс. Результаты измерений микроконтроллер выводит на индикаторное устройство:

- дискретно-аналоговое, состоящее из трехцветных светодиодов;
- цифровое, состоящее из цифровых индикаторов.

Прибор работает в соответствии с установленными программируемыми параметрами, например, диапазоном измерений, верхним и нижним значениями шкалы прибора (диапазоном показаний), значениями уставок. Программируемые параметры могут быть введены по заказу при поставке прибора или установлены пользователем.

Результаты измерений могут быть представлены в виде значений физических величин с программной установкой диапазона их измерения (начало шкалы – конец шкалы), соответствующего диапазону измерений напряжений, тока или температуры. В приборах, в зависимости от типа датчиков, можно задавать линейную или квадратичную шкалу.

Результат показаний прибора N_x будет рассчитываться по формулам:

$$N_x = N_H + (N_K - N_H) \cdot \alpha_{\text{вх}} \text{ – для линейной шкалы;}$$

$$N_x = N_H + (N_K - N_H) \cdot \sqrt{\alpha_{\text{вх}}} \text{ – для квадратичной шкалы;}$$

$$\text{где } \alpha_{\text{вх}} = \frac{A_{\text{вх}} - A_H}{A_K - A_H};$$

$A_{вх}$ – значение входного сигнала;

A_H и A_K – начало и конец установленного диапазона измерений;

N_H и N_K – начало и конец установленной шкалы.

В приборах могут программно устанавливаться значения четырех уставок У1, У2, У3, У4, при этом применение каждой из уставок может быть отключено или включено. В зависимости от используемых уставок на дискретно-аналоговых индикаторах приборов могут тремя цветами отображаться зоны сигнализации. Максимальное число зон сигнализации при использовании четырех уставок – 5. Цвета зон сигнализации при использовании различных комбинаций уставок приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ комбинации	Включение уставок (У) / реле (Р)				Цвета зон сигнализации: К – красный, Ж – желтый, З – зеленый				
	У1 / Р1	У2 / Р2	У3 / Р3	У4 / Р4					
1	+	+	+	+	К	Ж	З	Ж	К
2	+	+	+	-	К	Ж	З	Ж	
3	+	+	-	+	К	Ж	З	К	
4	+	+	-	-	К	Ж	З		
5	+	-	+	+	К		З	Ж	К
6	+	-	+	-	К		З	Ж	
7	+	-	-	+	К		З	К	
8	+	-	-	-	К		З		
9	-	+	+	+	Ж		З	Ж	К
10	-	+	+	-	Ж		З	Ж	
11	-	+	-	+	Ж		З	К	
12	-	+	-	-	Ж		З		
13	-	-	+	+	З			Ж	К
14	-	-	+	-	З			Ж	
15	-	-	-	+	З			К	
16	-	-	-	-	З				

В приборах при поставке, если это не оговорено при заказе, устанавливаются значения четырех уставок, равные 20, 40, 60 и 80 % от значений диапазона показаний, что соответствует пяти установленным зонам индикации (красная – желтая – зеленая – желтая – красная).

Уставки У1(К) и У2(Ж) являются уставками типа «Меньше». Состояние «Норма» соответствует значению результата измерений большему, чем значение уставки. Переход в состояние «Не норма» происходит при уменьшении результата измерений до значения уставки.

Уставки У3(Ж) и У4(К) являются уставками типа «Больше». Состояние «Норма» соответствует значению результата измерений меньшему, чем значение уставки. Переход в состояние «Не норма» происходит при увеличении результата измерений до значения уставки.

При переходе в состояние «Не норма» срабатывает соответствующее реле сигнализации.

Приборы обеспечивают проведение измерений в диапазонах на 5% больших, чем указаны в таблицах 1, 2. В этом случае результаты измерений индицируются на цифровом индикаторе прибора и могут быть считаны по интерфейсному выходу. Однако на дискретно-аналоговом индикаторе результаты измерений отображаются только в пределах диапазонов входных сигналов, указанных в таблицах 1, 2. При превышении этих диапазонов от 0,5 до 5% последний (старший) светодиод начинает мигать красным цветом. При превышении диапазонов более, чем на 5% начинает мигать:

- весь дискретно-аналоговый индикатор красным цветом;
- цифровой индикатор, отображающий конечное значение измерений.

Конечное значение измерений N_c с учетом шкалы определяется по формуле:

$$N_c = \frac{(A_K \cdot 1,05 - A_H) \cdot (N_K - N_H)}{A_K - A_H} + N_H$$

где A_H и A_K – начальное и конечное значения диапазона измерений;

N_H и N_K – начальное (нижнее) и конечное (верхнее) значения шкалы прибора.

При обрыве линий входных сигналов для диапазонов измерений от 2 до 10 В и от 4 до 20 мА и снижении входного сигнала, соответственно, менее 2 В и 4 мА начинает мигать:

- первый (младший) светодиод дискретно-аналогового индикатора красным цветом;
- цифровой индикатор, отображающий начальное значение шкалы.

С помощью «программы настройки» значение сигнала, при котором индикатор начинает мигать, можно изменять от нуля до значения начала диапазона (2 В и 4 мА). При необходимости мигание при обрыве на всех диапазонах можно отключить.

В случае наличия на входе прибора высокого уровня импульсных помех, с целью демпфирования показаний в приборе предусмотрен режим цифрового усреднения результатов нескольких измерений. Число усредненных измерений n устанавливается в пределах от 1 до 199 потребителем. При этом время индикации определяется по формуле: $T_{\text{и}} = 0,12 \cdot n$, [сек.]

2.4.3 Управление прибором по интерфейсному входу

В приборах имеется последовательный интерфейс RS-485. Сигналы интерфейса выведены на отдельный соединитель. Сигналы интерфейса гальванически развязаны от прибора и имеют защиту от электростатических зарядов.

Управление прибором по интерфейсному входу проводится в случае:

- настройки параметров прибора с помощью ПК;
- работа в составе локальной системы измерения и контроля.

Использование двухпроводного интерфейса RS-485 позволяет объединять до 64 приборов, управляемых от одного компьютера, с общей длиной линии связи между приборами и

компьютером до 1,2 км. Управление производится от USB компьютера через «Преобразователь интерфейса USB – RS-485», который в зависимости от его исполнения может устанавливаться в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

Прибор осуществляет обмен с ПК по протоколу Modbus RTU. Скорость передачи данных по интерфейсу устанавливается из ряда: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/сек.

Управление прибором выполняется с помощью трех групп команд:

- команды записи параметров прибора;
- команды чтения параметров прибора;
- команды настройки (калибровки) прибора.

2.5 Маркировка и пломбирование

2.5.1 На лицевой панели прибора должно быть указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение прибора;
- знак утверждения типа СИ.

2.5.2 На корпусе прибора нанесена следующая информация:

- заводской номер прибора;
- обозначение разъемов для внешних подключений;
- условное обозначение защитного заземления;
- схема подключения прибора (на задней панели).

2.5.3 На транспортной таре нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки по ГОСТ 14192-96.

2.6 Упаковка

2.6.1 Каждый прибор, герметично заваренный в чехол из полиэтиленовой пленки, упакован в коробку из гофрированного картона (потребительскую тару). Также в коробке должна быть заваренная в чехол из полиэтиленовой пленки эксплуатационная документация. В качестве амортизационного материала при упаковке в коробку применяется вспененный полиэтилен.

2.6.2 Транспортируются упакованные приборы в сплошных деревянных ящиках. В один ящик укладывается от одной и более потребительских тар (масса транспортной тары с приборами не более 50 кг).

2.6.3 В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Общие указания

3.1.1 При получении ящиков с приборами необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений тары необходимо составить акт в установленном порядке и обратиться с рекламацией к транспортной организации.

Внимание! На приборы с механическими повреждениями гарантии предприятия-изготовителя не распространяются.

3.1.2 В зимнее время включение прибора проводить в отапливаемом помещении не менее чем через 8 часов после внесения ящиков в помещение.

3.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом на прибор. В паспорте укажите дату ввода прибора в эксплуатацию.

3.1.4 Паспорт необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации прибора, так как он является юридическим документом при предъявлении рекламаций изготовителю.

3.2 Эксплуатационные ограничения

3.2.1 Приборы в части защиты человека от поражения электрическим током относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.2 К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим РЭ, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При эксплуатации прибора и при его периодических поверках следует соблюдать действующие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила устройства электроустановок».

3.2.3 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание прибора **производить только при выключенном питании.**

3.2.4 При работе прибор должен быть надежно заземлен.

3.2.5 При работе запрещается эксплуатировать прибор в условиях и режимах, отличающихся от указанных в настоящем РЭ.

3.3 Монтаж прибора

3.3.1 Приборы предназначены для размещения в щитах или пультах. Для облегчения температурного режима приборов рекомендуется устанавливать зазор между ними не менее 4 мм.

3.3.2 Установку приборов в щит производить в следующей последовательности:

- 1) снять зажим с прибора;
- 2) вставить прибор в щит;
- 3) закрепить прибор при помощи зажима, шайб и винтов, входящих в комплект поставки.

3.4 Подготовка изделия к использованию

3.4.1 Прежде, чем приступить к работе с прибором, необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

3.4.2 Произвести подключение питания и входного сигнала на контакты соединителя в соответствии со схемой, приведенной в Приложении В настоящего РЭ.

При подключении рекомендуется:

- линию связи с датчиком выполнять экранированной;
- запрещается прокладка линии связи «прибор-датчик» совместно с силовыми проводами, создающими высокочастотные или импульсные помехи;
- для обеспечения условия ЭМС клемму для заземления прибора соединить с общей «земляной» шиной. При этом величина напряжения между клеммами входного измерительного сигнала и корпусом прибора не должна превышать 100 В.

3.4.3 Для связи прибора с компьютером по двухпроводному интерфейсу RS-485, подключить USB компьютера (через «Преобразователь интерфейса USB – RS-485») к соединителю прибора. Преобразователь интерфейсов в зависимости от его исполнения устанавливается в компьютер или рядом с компьютером и должен обеспечивать автоматическую двунаправленную передачу данных.

3.4.4 При необходимости, в соответствии со схемами Приложения В, произвести подключение выходных сигналов реле.

3.4.5 Сечение проводов, используемых при подключении по 3.4.2 – 3.4.4, не более 1,5 мм².

3.5 Использование изделия

3.5.1 Подать питание на прибор, при этом должна включаться дискретно-аналоговая и цифровая индикация на передней панели прибора. Прибор должен функционировать в соответствии с установленными (по заказу или пользователем) параметрами.

3.5.2 Для установки необходимых параметров выполнить их программирование по интерфейсу в соответствии с указаниями, изложенными в Руководстве оператора, входящем в комплект поставки.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Внешний осмотр

В процессе эксплуатации прибор должен периодически подвергаться внешнему осмотру. Рекомендуемая периодичность – не реже 1 раза в 3 месяца. При этом следует проверять надежность заземления, отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных проводов.

В таблице 5 приведены возможные неисправности прибора и способы их устранения.

Таблица 5

Внешние проявления неисправности прибора	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибора на его отсчетном устройстве отсутствует индикация	Не подключено питание	Проверить цепь питания и устранить неисправность
Указатель прибора находится у нулевой отметки и не смещается с нее при любом изменении измеряемой величины	Обрыв в цепи измерения или неправильная полярность входного сигнала	Проверить цепь входного сигнала

4.2 Поверка

Поверка приборов проводится в соответствии с методикой МП 32-221-2016.

Интервал между поверками – 2 года.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Транспортирование приборов допускается всеми видами закрытого транспорта, в том числе в самолетах в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2 Прибор должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80% (при 25°C).

5.3 Хранение прибора должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых складских помещениях при температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 80% (при 25°C).

Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Приборы не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

6.2 После окончания срока службы прибор утилизируется в соответствии с действующими нормативными документами эксплуатирующей организации.

Приложение А
Обозначение при заказе

Ш932.1К2	–	–	АВ	5	0	3	2	1р	П	Шкала 0-1247 МВТ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

1. Обозначение исполнения:

Ш932.1К2 – общепромышленное;

Ш932.1К2-АС – атомное (повышенной надежности).

2. Классификационное обозначение для атомного исполнения (для общепромышленного исполнения не заполняется): 2, 2У, 2Н, 2НУ, 3, 3У, 3Н, 3НУ, 4.

3. Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):

ПАЗ – для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

4. Модификация:

АВ – ампервольтметр (таблица 1);

Т – измеритель температуры (таблица 2).

5. Ширина дискретно-аналоговой шкалы:

5 – 5 мм;

10 – 10 мм.

6. Подсветка лицевой панели (заполняется только для шкалы шириной 5 мм):

0 – отсутствует;

Б – с белой подсветкой;

С – с синей подсветкой.

7. Цвет цифровых индикаторов:

К – красный;

З – зеленый.

8. Цвет лицевой панели:

1 – черный;

2 – белый.

9. Цвет рамки:

1р – черный;

2р – белый.

10. Вид метрологического контроля:

К – калибровка;

П – поверка.

11. Сменная шкала (опция): необходимо указать диапазоны показаний и наименование физической величины.

Приложение Б
Габаритные размеры прибора

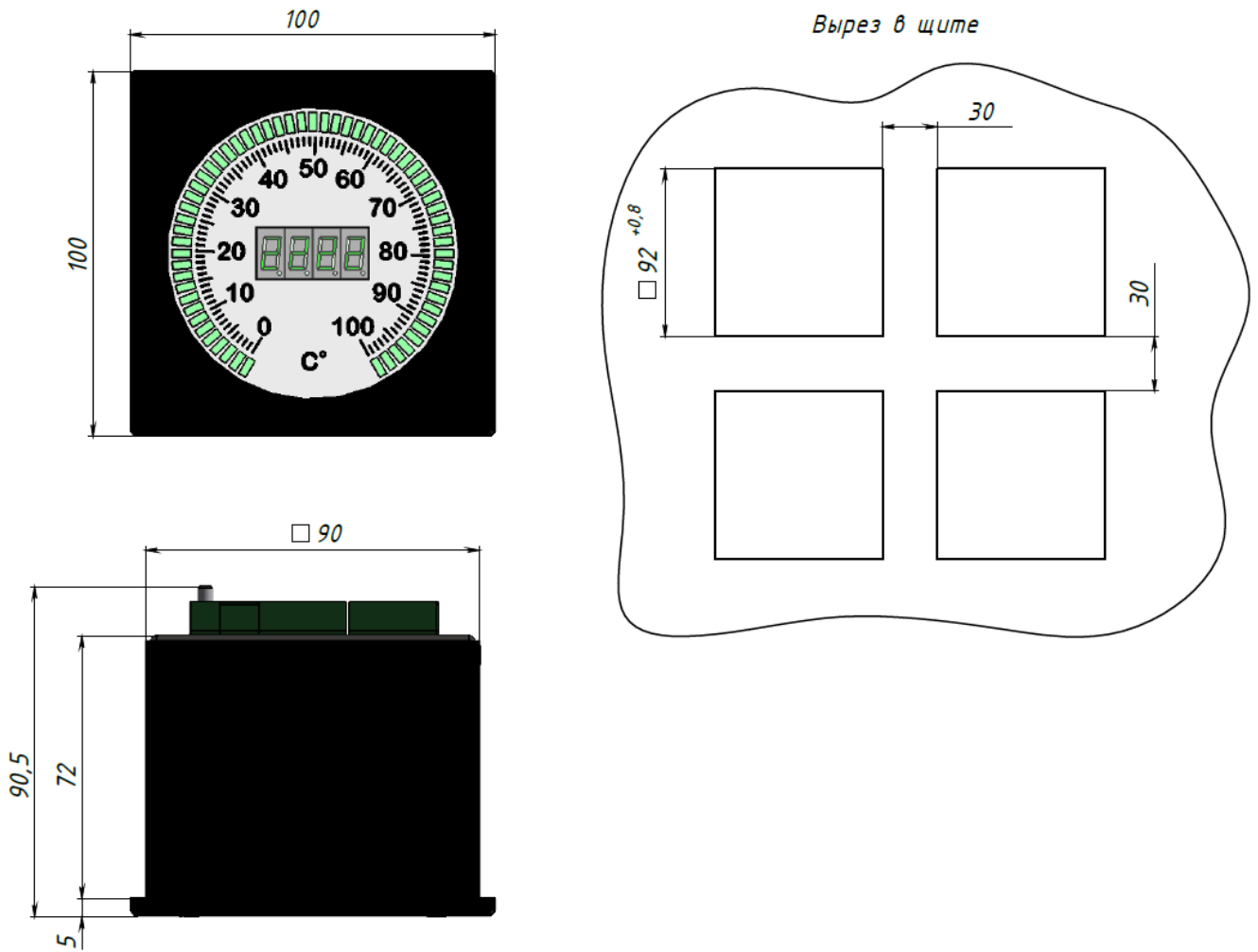


Рисунок Б.1 – Габаритные размеры прибора Ш932.1К2

Приложение В
Электрические схемы соединений

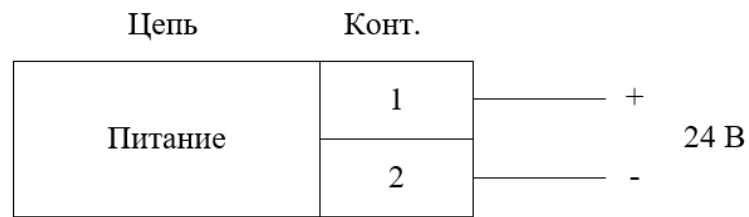


Рисунок В.1 – Схема подключения питания

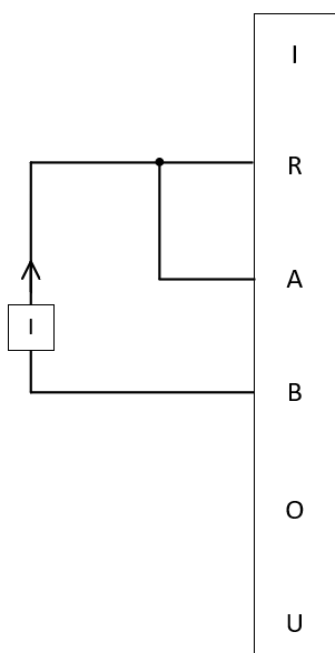


Рисунок В.2 – Схема подключения входного
токового сигнала (исп. АВ)

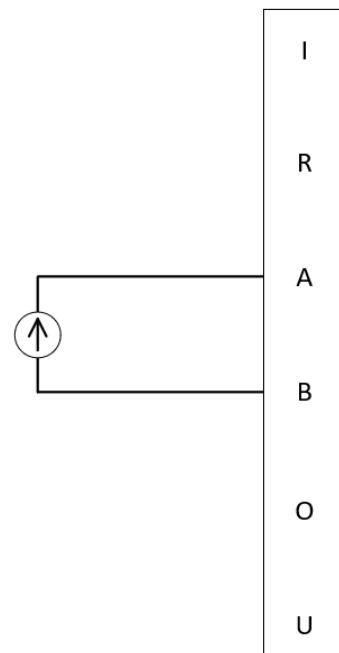


Рисунок В.3 – Схема подключения входного
сигнала напряжения до 1 В (исп. АВ)

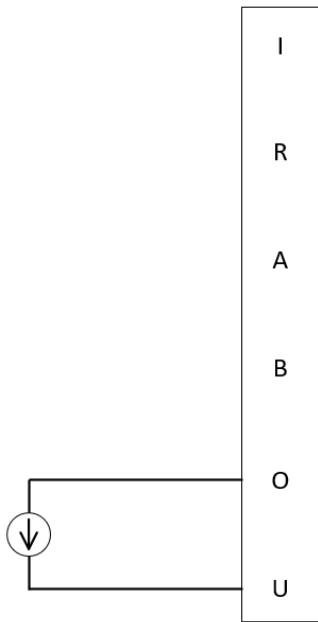


Рисунок В.4 – Схема подключения входного сигнала напряжения до 10 В (исп. АВ)

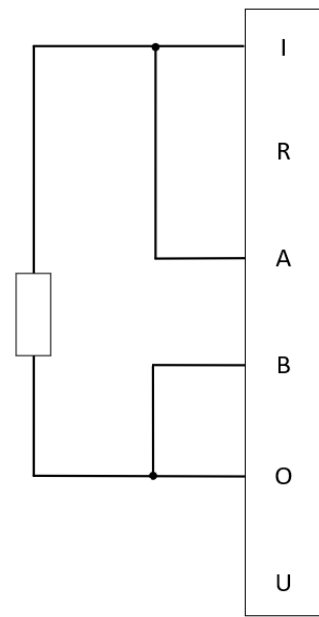


Рисунок В.5 – Двухпроводная схема подключения ТС (исп. Т)

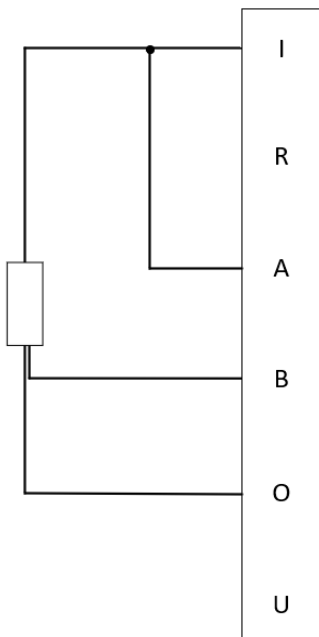


Рисунок В.6 – Трехпроводная схема подключения ТС (исп. Т)

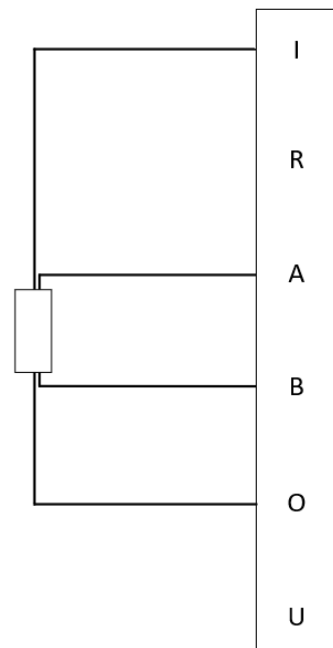


Рисунок В.7 – Четырехпроводная схема подключения ТС (исп. Т)

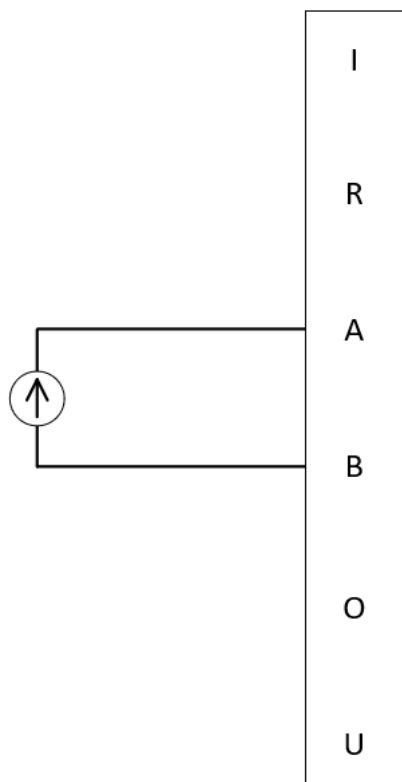


Рисунок В.8 – Схема подключения ТП
(исп. Т)

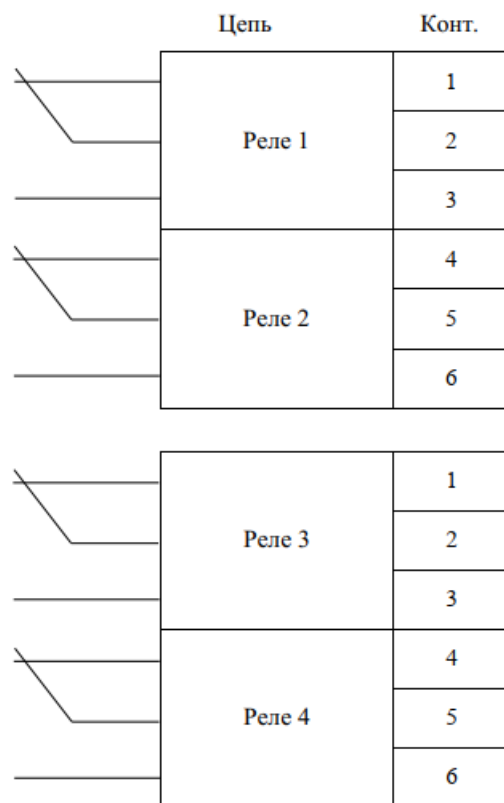


Рисунок В.9 – Подключение выходных сигналов реле