ОКПД2 26.51.43.117

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ УЗКОПРОФИЛЬНЫЕ Ш932.1У1, Ш932.1У2, Ш932.1У3

(редакция 01)

Руководство по эксплуатации

КПЛШ. 466429.065 РЭ



Содержание

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 4
1.1 Назначение изделия 4
1.2 Технические характеристики 5
1.3 Комплект поставки 10
1.4 Устройство и работа 11
1.5 Маркировка и пломбирование 12
1.6 Упаковка 13
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 14
2.1 Общие требования 14
2.2 Меры безопасности 14
2.3 Подготовка к работе 15
2.4 Монтаж прибора 15
2.5 Опробование 15
2.6 Подключение прибора 16
2.7 Работа с прибором 16
2.8 Управление прибором с лицевой панели 19
2.9 Управление прибором с ПК 28
2.10 Техническое обслуживание 58
2.11 Демонтаж 59
3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ 60
4. УТИЛИЗАЦИЯ 60
Приложение А. Нормативные документы 62
Приложение Б. Обозначение при заказе 63
Приложение В. Габаритные и установочные размеры прибора 65
Приложение Г. Электрические схемы соединения 68
Приложение Д. Задняя панель прибора 69

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о характеристиках, устройстве, конструкции, эксплуатации, техническом обслуживании и поверке преобразователей измерительных Ш932.1У (далее по тексту – приборы).

Выпускаются в нескольких конструктивных исполнениях, отличающихся органами индикации и габаритными размерами.

Конструктивные исполнения:

- Ш932.1У1 – цифровой индикатор и дискретно-аналоговая линейная шкала, вертикальная ориентация лицевой панели;
- Ш932.1У2 – цифровой индикатор и дискретно-аналоговая линейная шкала, горизонтальная ориентация лицевой панели;
- Ш932.1У3 – один основной и два дополнительных цифровых индикатора, дискретно-аналоговая линейная шкала, горизонтальная ориентация лицевой панели.

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 измерений.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Преобразователи измерительные узкопрофильные Ш932.1У предназначены для измерения силы тока и напряжения постоянного тока.

1.1.2 Приборы являются перенастраиваемыми при помощи кнопок или дистанционно с помощью ПК по интерфейсам RS-232, RS-485.

1.1.3 Приборы предназначены для измерения и регулирования технологических процессов в различных отраслях промышленности.

1.1.4 В соответствии с ГОСТ Р 52931-2008 прибор относится:

– по наличию информационной связи – для информационной связи с другими изделиями;

– по виду энергии носителя сигналов в канале связи – к электрическим;

– по эксплуатационной законченности – к изделиям третьего порядка;

– по устойчивости к механическим воздействиям – к виброустойчивому исполнению;

– по защищенности от воздействия окружающей среды – к защищенному от попадания вовнутрь изделия твердых тел (пыли) и воды.

1.1.5 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.

1.1.6 В соответствии с НП-001-15, НП-001-97 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.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Приборы имеют цифровой индикатор и дискретно-аналоговую линейную шкалу для отображения значения измеряемого параметра.

1.2.2 В приборе Ш932.1У3 имеется два дополнительных цифровых индикатора для отображения значения уставок.

1.2.3 Приборы могут использоваться в системах контроля и регулирования в различных областях промышленности, а также в системах защиты технологического оборудования АЭС.

1.2.4 Приборы являются микропроцессорными и перенастраиваемыми.

1.2.5 В соответствии с ГОСТ 14254-2015 степень защиты прибора от попадания внутрь твердых тел и воды - IP40.

1.2.6 В соответствии с ГОСТ 15150-69 прибор выполнен в коррозионностойком исполнении Т III.

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

1.2.8 Технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Технические характеристики прибора

Характеристики приборов	**Ш932.1У1**	**Ш932.1У2**	**Ш932.1У3**
Количество универсальных измерительных входов	1		
Функции преобразования	Линейная корнеизвлекающая		
Сигнализация об обрыве линии связи с датчиком и о выходе за диапазон измерений	Есть		
Количество уставок/реле	2		
Количество цифровых индикаторов	1	1	3
Количество сегментов на шкальной индикации	40	40	60
Напряжение питания прибора от источника переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	220^{+22}_{-33}	220^{+22}_{-33}	$6^{+0,6}_{-0,9}$ $12^{+1,3}_{-1,9}$ 220^{+22}_{-33}
Напряжение питания прибора от источника постоянного тока, В	-	-	24^{+6}_{-3}

Характеристики приборов	Ш932.1У1	Ш932.1У2	Ш932.1У3
Встроенный источник напряжения постоянного тока, В	24	24	-
Потребляемая мощность, не более, Вт	5		
Масса прибора не более, кг	1		
Условия эксплуатации: – рабочая температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	-10 - +55 95		
Средняя наработка на отказ, ч.	150 000		
Средний срок службы прибора, лет	15		

1.2.9 Исполнительные реле каналов сигнализации обеспечивают коммутацию: переменного тока сетевой частоты при напряжении 250 В до 5 А на активную нагрузку, при напряжении 250 В до 2 А на индуктивную нагрузку ($cos\varphi \geq 0{,}4$); постоянного тока: при напряжении 250,0 В до 0,1 А на активную и индуктивную нагрузки, при напряжении 30 В до 2 А на активную и индуктивную нагрузки; минимально коммутируемое напряжение 5 В при токе ≥10 мА.

1.2.10 Время установления рабочего режима прибора не более 5 мин.

1.2.11 Режим работы прибора – непрерывный.

1.2.12 Диапазоны измерений и пределы допускаемых основных погрешностей измеряемых величин приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Подключаемые сигналы и диапазоны измерений

Измеряемый параметр (входной сигнал)	**Диапазоны измерений**	**Основная абсолютная погрешность измерений**
Напряжение постоянного тока	от 0 до 75 мВ от 0 до 100 мВ от -100 до 100 мВ от 0 до 10 В от -10 до 10 В	±75 мкВ ±100 мкВ ±200 мкВ ±10 мВ ±20 мВ
Постоянный ток	от -1 до 1 мА от 0 до 1 мА от 0 до 5 мА от -5 до 5 мА от 0 до 20 мА от 4 до 20 мА от -20 до 20 мА	±2 мкА ±1 мкА ±5 мкА ±10 мкА ± 20 мкА ± 16 мкА ± 40 мкА

1.2.13 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования:

– в цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 – 0,1 %;

– в показания на цифровом индикаторе: ±(0,1+*) %,

где * - половина единицы последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений;

– в показания на дискретно-аналоговом индикаторе для Ш932.1У1, Ш932.1У2: ±2,5 %;

– в показания на дискретно-аналоговом индикаторе для Ш932.1У3: ±1,7 %.

1.2.14 Приборы не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

1.2.15 Прибор нормально функционирует и не создает помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых он предназначен, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данным прибором в типовой помеховой ситуации.

1.2.16 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20 ± 5) °С до любой

температуры в пределах от минус 10 °С до плюс 50 °С на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

1.2.17 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела допускаемой основной погрешности измеряемых величин.

1.2.18 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

1.2.19 Прибор относится к ремонтируемым, восстанавливаемым изделиям.

1.2.20 Электрическая прочность изоляции

1.2.20.1 Электрическое сопротивление изоляции токоведущих цепей прибора относительно его корпуса и между собой не менее:

– 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;

– 5 МОм при температуре окружающего воздуха (50 ± 3) °С и относительной влажности от 30 % до 80 %;

– 1 МОм при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

1.2.21 **Устойчивость прибора к внешним воздействующим факторам**

1.2.21.1 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации приборы соответствуют группе исполнения С3 по ГОСТ Р 52931–2008 при температуре окружающей среды от минус 10 °С до плюс 50 °С.

1.2.21.2 Приборы устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С.

1.2.21.3 Приборы устойчивы и прочны к воздействию влажности до 95 % при температуре 35 °С и до 98 % при температуре окружающего воздуха 50 °С соответственно.

1.2.21.4 Приборы являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 на уровне установки над нулевой отметкой до 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

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

1.2.21.6 Приборы обладают прочностью и устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с^2.

1.2.22 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации приборы относятся к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516-90.

1.2.22.1 Приборы обладают прочностью и устойчивостью к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с^2, длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

1.2.22.2 Приборы обладает прочностью и устойчивостью к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с^2, с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность - от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

1.2.22.3 Приборы обладают прочностью к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

1.2.22.4 Приборы обладают прочностью при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 3.

Таблица 3 - Параметры вибрации

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, мс	6,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

1.3 Комплект поставки

Комплект поставки прибора указан в таблице 4.

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный Ш932.1У1	КПЛШ.466429.065	1	В зависимости от заказа
Преобразователь измерительный Ш932.1У2	КПЛШ.466429.066		
Преобразователь измерительный Ш932.1У3	КПЛШ.466429.071		
Прижим с крепежом			
Ответные части разъемов: - розетка для подключения питания - розетка для подключения интерфейсных сигналов - розетка для подключения входного сигнала - розетка для подключения выходных сигналов реле - розетка для подключения сигнала квитирования	 MC 1.5/3-ST-3.81 DB-9F (с кожухом) MC 1.5/5-ST-3.81 MC 1.5/6-ST-3.81 MC 1.5/2-ST-3.81	 1 1 1 1 1	
Паспорт	КПЛШ.466429.065 ПС	1	К прибору Ш932.1У1
	КПЛШ.466429.066 ПС		К прибору Ш932.1У2
	КПЛШ.466429.071 ПС		К прибору Ш932.1У3
Руководство по эксплуатации	КПЛШ.466429.065 РЭ	1	На партию 25 штук и менее
CD с программой для настройки приборов		1	
Методика поверки			По требованию заказчику

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Общий вид и габаритные размеры прибора приведены в Приложении В.

1.4.2 Приборы выполнены в металлическом корпусе. На передней панели приборов расположены цифровая индикация, шкальная индикация и кнопки управления прибора.

1.4.3 В состав прибора входят:

- блок индикации;
- блок питания;
- блок релейных выходов;
- блок связи;
- блок аналоговых входов;
- микропроцессорный блок;
- ключ квитирования.

1.4.3.1 Блок индикации и кнопочного управления предназначен для осуществления интерфейса пользователя с прибором.

На цифровых семисегментных индикаторах отображаются текущее измеряемое значение и значения задаваемых уставок. Если происходит ошибка измерения – на индикаторе появляется соответствующее сообщение (см. пункт 0).

На шкальном индикаторе отображается положение измеряемого текущего значения относительно уставок.

При помощи четырех кнопок и цифровых индикаторов осуществляется конфигурирование прибора. Есть возможность ограничить доступ к настройке с передней панели путем задания пароля для доступа.

1.4.3.2 Блок питания прибора преобразует напряжение питания в стабилизированные напряжения, необходимые для работы прибора.

1.4.3.3 Блок выходных реле позволяет использовать прибор в качестве сигнализирующего устройства, а также для работы в режиме регулирования. Все реле имеют идентичную настройку: настраивается значение уставки и гистерезис, тип

уставки, поведение реле при ошибке измерения, регулируемое время задержки включения реле.

1.4.3.4 Блок связи предназначен для подключения приборов в сеть по интерфейсам RS-485, RS-232 (протокол ModBus RTU).

1.4.3.5 Блок аналогового входа предназначен для измерения токов и напряжений, поступающих на вход прибора.

1.4.3.6 Микроконтроллерный блок управления управляет всеми блоками и модулями прибора, а также хранит все настройки прибора в энергонезависимой памяти.

1.4.3.7 Ключ квитирования предназначен для перевода световой сигнализации из режима мигания в режим постоянного свечения. Он активизируется при поступлении на этот вход напряжения.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 На передней панели прибора находится шильдик, содержащий следующую информацию:

– товарный знак предприятия-изготовителя;

– название прибора;

– функциональные надписи.

1.5.2 На задней панели прибора находится шильдик, содержащий заводской номер прибора, и пломба.

1.5.3 На транспортной таре изготовителя нанесены:

– манипуляционные знаки «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх»;

– основные надписи: наименование грузоотправителя, наименование пункта назначения, количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии;

– дополнительные надписи: наименование грузополучателя, наименование пункта отправления, подписи транспортной организации;

– информационные надписи: масса брутто и нетто грузового места,

габаритные размеры грузового места.

1.6 Упаковка

1.6.1 Приборы в комплекте с прижимом поставляются в упаковке предприятия-изготовителя, защищающей от воздействия климатических, механических и биологических факторов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировании и хранении.

1.6.2 Каждый прибор (вместе с паспортом и прижимом) герметично заварен в пакет из полиэтиленовой пленки с применением силикагеля.

1.6.3 В качестве потребительской тары применяются коробки из гофрированного картона, в качестве амортизирующего материала используется пенополистирол или аналогичный материал.

1.6.4 В качестве транспортной тары применяются сплошные ящики из древесных материалов. Приборы в потребительской таре укладываются в ящик рядами таким образом, чтобы объем коробки заполнялся равномерно, а центр тяжести располагался ближе к центру ящика. Общая масса транспортной тары с приборами не превышает 50 кг.

1.6.5 В каждый транспортный ящик вкладывается эксплуатационная документация в полиэтиленовом пакете. В ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий следующую информацию:

- наименование прибора;
- количество приборов в ящике;
- заводские номера приборов;
- подпись упаковщика и дата упаковки.

1.6.6 Консервация приборов проводится в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.2 Общие требования

2.2.1 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. На прибор с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.

2.2.2 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с паспортом на прибор. В паспорте указать дату ввода прибора в эксплуатацию. Паспорт необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации прибора, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.

2.2 Меры безопасности

2.2.1 По способу защиты от поражения электрическим током прибор относится к классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75 и соответствует требованиям безопасности по ГОСТ Р 52931-2008.

2.2.2 Конструкция прибора обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при монтаже (демонтаже) и эксплуатации прибора.

2.2.3 Все операции по подключению и монтажу (демонтажу) прибора необходимо проводить только при отключенном разъеме питания.

2.2.4 Первичные преобразователи, исполнительные устройства подключают согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

2.2.5 Прибор имеет винт защитного заземления по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.6 Прибор является пожаробезопасными, вероятность возникновения пожара в приборе не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91. Прибор не является источником возгорания.

2.2.7 При эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования НП-001-97, НП-016-05, ПНАЭ Г- 1 – 024 – 90, ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической

эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», и «Правил устройства электроустановок», утвержденных Госэнергонадзором.

2.3 Подготовка к работе

2.3.1 Прибор распаковать и произвести внешний осмотр.

2.3.2 Прибор должен быть укомплектован в соответствии с пунктом 1.3.

2.3.3 Заводской номер прибора должен соответствовать номеру, указанному в паспорте.

2.3.4 Прибор не должен иметь механических повреждений. В случае их наличия эксплуатация прибора запрещена.

2.4 Монтаж прибора

2.4.1 Монтаж прибора выполняется в соответствии с настоящим РЭ и технической документацией на оборудование.

2.5 Опробование

Опробование прибора заключается в проверке его работоспособности перед установкой на объекте. Для этого нужно подключить прибор к источнику питания; организовать связь с ПК удобным способом, который будет использоваться на объекте; подключить в качестве входного сигнала калибратор токов и напряжений; подключить (при необходимости) к выходным реле имитатор нагрузок (или контролировать процесс срабатывания реле при помощи «прозвонки» состояния контактов мультиметром); на ПК запустить программу «Конфигуратор». Изменяя уставки прибора через ПК, подавая на вход измеряемое значение – оценивается работоспособность прибора по следующим критериям:

– исправность канала измерения (погрешность измерения должна укладываться в допуск);

– исправность выходных реле;

– исправность связи;

– исправность индикации.

Если все критерии подтверждают исправность прибора, то опробование считают успешным, прибор допускается до монтажа на объекте.

2.6 Подключение прибора

Прибор подключается в соответствии со схемой (см. Приложение Г).

Необходимо подключить все сигналы к пяти разъемам прибора:

– питание;

– датчик;

– нагрузка реле (при необходимости);

– ключ квитирования (при необходимости);

– кабель связи (при необходимости).

В связном разъеме находятся контакты для подключения двух интерфейсов. При работе необходимо использовать контакты только одного интерфейса. Неиспользуемые контакты другого интерфейса необходимо оставить свободными. Одновременно у прибора может быть только один из двух интерфейсов.

2.7 Работа с прибором

Прибор непрерывно преобразует сигнал от датчика в цифровой код при помощи аналого-цифрового преобразователя. Код алгоритмически обрабатывается микроконтроллером, в результате получается результат измерения (или ошибка измерения). Результат измерения сравнивается с уставками, формируются релейные команды. Параллельно производится отображение результата измерения на цифровом индикаторе и барграфе. Параллельно производится обмен информацией с верхним уровнем по протоколу ModBus RTU (если есть запросы от мастера сети). При нажатии на кнопки цифровые индикаторы используются для работы пользовательского интерфейса.

Боковые цифровые индикаторы предназначены для индикации уставок. При срабатывании уставки соответствующий индикатор начинает мигать. Частота

мигания около 2 Гц. Мигание продолжается примерно 20 секунд. Чтобы прекратить мигание досрочно, надо на ключ квитирования подать напряжение в диапазоне от 5 до 25 В.

Уставки можно сконфигурировать на работу в одном из трех режимов:

– стандартный режим (левая уставка на принижение, правая на превышение);

– обе на принижение;

– обе на превышение.

Конфигурирование уставок возможно как с помощью кнопок на передней панели прибора, так и при помощи интерфейса с ПК.

Измеренное значение отображается одним сегментом. Его цвет сигнализирует о нахождении в допустимом диапазоне:

– свечение зеленым светом – измеренное значение не превысило уставку;

– свечение красным светом – измеренное значение превысило уставку.

Стандартный режим работы уставок

Работа первой (левой) уставки в стандартном режиме: при уменьшении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка гистерезис»; при увеличении измеряемого значения, реле включается при измеряемом значении равном «уставка плюс гистерезис».

Работа второй (правой) уставки в стандартном режиме: при увеличении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка»; при уменьшении измеряемого значения реле выключается при измеряемом значении равном «уставка минус гистерезис». Гистерезис задается в единицах измеряемого параметра.

Уставки на барграфе отмечены двумя парами желтых светодиодах, они всегда находятся на постоянных местах барграфа, светодиоды 8, 9, 52, 53. Крайние 7 светодиодов с обеих сторон барграфа предназначены для зоны «выход за уставку».

Отображение значений в пределах нормы производится при помощи светодиодов 10 – 51.

Если левую уставку обозначить как «Уст1», правую как «Уст2», а измеренное значение как «Изм», то возможны следующие варианты:

– если УСТ1 < Изм < УСТ2, то на барграфе зеленый светодиод в средней зоне, обе уставки в состоянии «не сработано»;

– если Изм < УСТ1, то сработала уставка на принижение;

– если УСТ2 < Изм, то сработала уставка на превышение.

Режим «Обе нижние»

Работа первой (левой) уставки в режиме «Обе нижние»: при уменьшении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка»; при увеличении измеряемого значения, реле выключается при измеряемом значении равном «уставка плюс гистерезис».

Работа второй (правой) уставки в режиме «Обе нижние»: при уменьшении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка»; при увеличении измеряемого значения реле выключается при измеряемом значении равном «уставка плюс гистерезис».

Уставки на барграфе отмечены двумя парами желтых светодиодах, они всегда находятся на постоянных местах барграфа, светодиоды 8, 9, 17, 18. Семь светодиодов слева от желтых меток предназначены для зоны «выход за уставку».

Отображение значений в пределах нормы производится при помощи светодиодов 19 – 60.

Если левую уставку обозначить как «Уст1», правую как «Уст2», а измеренное значение как «Изм», то возможны следующие варианты:

– если УСТ1 < УСТ2 < Изм, то на барграфе зеленый светодиод в правой зоне, обе уставки в состоянии «не сработано»;

– если Изм < УСТ1, то сработала левая уставка на принижение;

– если Изм < УСТ2, то сработала правая уставка на принижение.

В данном режиме если сработала левая уставка – правая тоже сработала.

Режим «Обе верхние»

Работа первой (левой) уставки в режиме «Обе верхние»: при увеличении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка»; при уменьшении измеряемого значения, реле выключается при измеряемом значении равном «уставка минус гистерезис».

Работа второй (правой) уставки в режиме «Обе верхние»: при увеличении измеряемого значения, реле включается при достижении значения «уставка»; при уменьшении измеряемого значения реле выключается при измеряемом значении равном «уставка минус гистерезис».

Уставки на барграфе отмечены двумя парами желтых светодиодах, они всегда находятся на постоянных местах барграфа, светодиоды 43, 44, 52, 53. Семь светодиодов справа от желтых меток предназначены для зоны «выход за уставку».

Отображение значений в пределах нормы производится при помощи светодиодов 1 – 42.

Если левую уставку обозначить как «Уст1», правую как «Уст2», а измеренное значение как «Изм», то возможны следующие варианты:

– если Изм < УСТ1 < УСТ2, то на барграфе зеленый светодиод в левой зоне, обе уставки в состоянии «не сработано»;

– если УСТ1 < Изм < УСТ2, то сработала левая уставка на превышение;

– если УСТ1 < УСТ2 < Изм, то сработала правая уставка на превышение.

В данном режиме если сработала правая уставка – левая тоже сработала.

2.8 Управление прибором с лицевой панели

В приборах имеется последовательные интерфейсы RS-485, RS-232.

Прибор осуществляет обмен с ПК по протоколу Modbus RTU. Скорость передачи данных по интерфейсу устанавливается из ряда: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с.

Управление прибором выполняется с помощью трех групп команд:

- команды записи параметров прибора;
- команды чтения параметров прибора;

– команды настройки (калибровки) прибора.

Также на лицевой панели прибора находятся четыре кнопки, слева направо: «Лево», «Вниз», «Вверх», «Право».

После включения прибор находится в основном режиме работы. Производится измерение сигнала с датчика, его отображение, работа со связью и уставками. Далее описана работа пользовательского интерфейса с лицевой панели прибора.

В приборе предусмотрено три уровня доступа к параметрам:

– пользовательский (разрешен только просмотр параметров);

– уровень оператора (дополнительно можно менять параметры уставок);

– уровень настройщика (полный доступ для смены любых настроек).

Эти пароли устанавливаются только через Конфигуратор, только там их можно посмотреть, если они были забыты.

Меню представляет собой стандартное дерево параметров разной вложенности. Меню более высокого уровня называется родительским, меню более низкого уровня по отношению к родительскому называется дочерним.

Настройка параметров заключается в выполнении одного из двух видов операций:

– выбор искомого параметра из списка;

– ввод цифрового значения (только если введен пароль оператора или настройщика).

При нажатии на кнопку «Право» на правом индикаторе появится надпись «ПРОС». Это самый верхний уровень меню, это слово означает «Просмотр». В этом режиме можно просмотреть все параметры прибора.

Если нажать кнопки «Вверх»/«Вниз», то меню будет меняться по кругу «ПРОС» – «ОПЕР» – «НАСТ». Именно на этом уровне меню определяется уровень доступа к параметрам. Если нужно изменить уставки, то нужно выбрать «ОПЕР», если нужно изменить другие параметры, то нужно выбрать «НАСТ», если нужно просто посмотреть настройку прибора, то нужно выбрать «ПРОС».

Если выбран «ПРОС», то вводить пароль не потребуется, в остальных двух случаях нужно будет ввести пароль. При входе в режим ввода пароля надпись

«ОПЕР» или «НАСТ» переместится на центральный индикатор, а на правом появится поле для ввода пароля, будет мигать старший разряд. Кнопками «Лево» и «Право» перемещаемся по разрядам, кнопками «Вверх» и «Вниз» изменяем текущий разряд. Для изменения доступны числа 0 – 9 и буквы A, b, C, d, E, F. Если введен не правильный пароль, то на индикаторе появится надпись «FAIL», доступ будет запрещен. Если пароль правильный, то будет переход на следующий уровень меню.

Следующий уровень меню выглядит следующим образом – на среднем индикаторе будет отображен режим просмотра/редактирования («ПРОС»/«ОПЕР»/ «НАСТ»), а на правом индикаторе появится «Conn». Пункты меню в этом режиме перебираются кнопками «Вверх» и «Вниз», этот уровень меню выглядит следующим образом:

«Conn» – «SEnS» – «SETS» – «FILT», где

«Conn» – настройки связи;

«SEnS» – настройки датчика;

«SETS» – уставки;

«FILT» – цифровые фильтры.

Рассмотрим эти подменю по очереди.

Подменю «Conn»

Выбрав подменю настройки связи, нажмите кнопку «Вправо». Режим просмотра/редактирования переместится на левый индикатор, название подменю переместится на центральный индикатор, а на правом индикаторе отобразится первый пункт следующего подменю. Перебор пунктов следующего подменю также осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Следующее подменю состоит из пунктов:

«Addr» – «SPd» – «Pb» – «Sb», где

«Addr» – адрес прибора;

«SPd» – скорость прибора;

«Pb» – вид бита паритета;

«Sb» – количество стоп-битов.

При выборе любого пункта информация на индикаторах смещается влево: на левом индикаторе будет «Conn», на центральном – выбранный пункт меню, на правом будет текущее значение параметра.

Если был выбран «Addr», то появится текущий адрес прибора. Если введен соответствующий пароль, то его можно изменить. Появится мигающее знакоместо, его можно перемещать кнопками «Влево» и «Вправо», а кнопками «Вверх» и «Вниз» изменять число. Если во время мигания правого знакоместа нажать кнопку «Вправо», то это означает ввод числа, при этом все число начнет мигать. Диапазон адресов от 1 до 255.

Если был выбран «SPd», то появится текущая скорость обмена. При необходимости изменения скорости, нужная скорость выбирается из списка:

0.3 – 300 бод (бит/с);

0.6 – 600 бод (бит/с);

1.2 – 1200 бод (бит/с);

2.4 – 2400 бод (бит/с);

4.8 – 4800 бод (бит/с);

9.6 – 9600 бод (бит/с);

19.2 – 19200 бод (бит/с);

38.4 – 38400 бод (бит/с);

57.6 – 57600 бод (бит/с);

115.2 – 115200 бод (бит/с).

Если был выбран «Pb», то появится текущая настройка бита паритета. Изменяется выбором из списка:

«nonE» – паритет не используется;

«EuEn» – паритет по четности;

«Odd» – паритет по нечетности.

Если был выбран «Sb», то появится текущая настройка количества стоп-битов. Изменяется выбором из списка:

«1» – один стоп-бит;

«2» – два стоп-бита.

Подменю «SEnS»

Выбрав подменю настройки датчика, нажмите кнопку «Вправо». Режим просмотра/редактирования переместится на левый индикатор, название подменю переместится на центральный индикатор, а на правом индикаторе отобразится первый пункт следующего подменю. Перебор пунктов следующего подменю также осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Следующее подменю состоит из пунктов:

«dAt» – «tCnu» – «ОБР» – «dP1» – «dP2» – «Sqrt» – «Lin», где

«dAt» – тип подключенного датчика;

«tCnu» – уровень фильтрации помехи 50 Гц;

«ОБР» – проверка обрыва датчика;

«dP1» – физическое значение минимума;

«dP2» – физическое значение максимума;

«Sqrt» – корнеизвлечение;

«Lin» – линеаризация около нуля при корнеизвлечении.

При выборе любого пункта информация на индикаторах смещается влево: на левом индикаторе будет «SEnS», на центральном – выбранный пункт меню, на правом будет текущее значение параметра.

Если был выбран «dAt», то на индикаторе появится код текущего датчика. Если нужно будет его изменить, то это делается выбором из списка. Условные обозначения датчиков следующие:

С05	–	0 – 5	мА;
С55	–	-5 – 5	мА;
С420	–	4 – 20	мА;
С020	–	0 – 20	мА;
С220	–	-20 – 20	мА;
С01	–	0 – 1	мА;
С11	–	-1 – 1	мА;
U075	–	0 – 75	мВ;
U010	–	0 – 100	мВ;
U110	–	-100 – 100	мВ;

U01 – 0 – 10 В;

U11 – -10 – 10 В.

Если был выбран «tCnu», то на индикаторе появится код текущего фильтра помехи 50 Гц. Чем лучше фильтр, тем дольше время измерения. Если нужно будет его изменить, то это делается выбором из списка. Условные обозначения фильтров следующие:

120 – 65 дБ/120 мс;

240 – 70 дБ/240 мс;

320 – 72 дБ/320 мс;

480 – 74 дБ/480 мс.

Если был выбран «ОБР», то на индикаторе появится код текущего состояния контроля обрыва датчика: «On» – контроль обрыва включен, «OFF» – контроль обрыва выключен. Смена состояния производится выбором из списка, состоящего из двух пунктов. Для токовых датчиков контроль обрыва не проводится (ток при обрыве равен нулю, а это значение является допустимым). Для датчиков в вольтовом диапазоне контроль обрыва не производится, поскольку в прибор встроен делитель напряжения, при обрыве будет 0 В, а это допустимое значение. Контроль обрыва применяется только для датчиков, отмеченных единицей измерения «мВ».

Если выбраны пункты «dP1» или «dP2», то нужно задать границы измерения, нижнюю и верхнюю. Если происходит измерение тока 4 – 20 мА при помощи одноименного датчика, то границами и будут «4» и «20» соответственно. Но если это датчик давления с диапазоном 0 – 10 Мпа и выходом 4 – 20 мА, то границами будут «0» и «10», а единицы измерения будут Мпа. Границы задаются при помощи ввода числа.

Если выбран пункт «Sqrt», то у него есть два табличных параметра: «On» – корнеизвлечение включено, или «OFF» – корнеизвлечение выключено. Выбор производится из списка на две позиции.

Корнеизвлечение применяется, если выходной параметр датчика пропорционален квадрату измеряемой величины. Чаще всего это бывает в диффманометрах, используемых в качестве датчиков расхода.

Корнеизвлечение работает следующим образом: выходной диапазон датчика нормируется в диапазон от 0 до 1, затем производится корнеизвлечение, затем производится обратное нормирование. Пример: датчик давления с диапазоном 0 – 100 кПа, выходной сигнал 4 – 20 мА, корнеизвлечение включено. Из датчика выходит ток 12 мА.

1 – нормирование диапазона датчика в диапазон 0 – 1;
4 мА –> 0; 20 мА –> 1; 12 мА –> 0.5

2 – корнеизвлечение: 0.5 – > 0.707

3 – обратное нормирование:
0 –> 0 кПа; 1 – > 100 кПа; 0.707 –> 70.7 кПа.

Если выбран пункт «Lin», то можно выбрать из списка диапазон линеаризации вблизи нуля при корнеизвлечении. Можно выбрать из списка следующие значения:

0.0 – линеаризация отключена;

0.5 – линеаризация до уровня 0.5%;

1 – линеаризация до уровня 1%;

2 – линеаризация до уровня 2%;

3 – линеаризация до уровня 3%.

Введение линеаризации вызвано тем, что малейшие флуктуации сигнала вблизи нуля после корнеизвлечения становятся очень большими. Например, квадратный корень из 0.01 равен 0.1.

Подменю «SETS»

Выбрав подменю настройки уставок, нажмите кнопку «Вправо». Режим просмотра/редактирования переместится на левый индикатор, название подменю переместится на центральный индикатор, а на правом индикаторе отобразится первый пункт следующего подменю. Перебор пунктов следующего подменю также осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Следующее подменю состоит из пунктов:

«УСТ1» – «УСТ2» – «HYSt» – «tУ» – «AEr1» – «AEr2», где

«УСТ1» – значение уставки 1 (левая);

«УСТ2» – значение уставки 2 (правая);

«HYSt» – значение гистерезиса (в единицах измеряемого параметра);

«tУ» – тип уставок;

«AEr1» – состояние реле 1 при неисправности датчика;

«AEr2» – состояние реле 2 при неисправности датчика.

Уставка 1 должна быть меньше уставки 2 для корректной работы прибора.

При выборе любого пункта информация на индикаторах смещается влево: на левом индикаторе будет «SETS», на центральном – выбранный пункт меню, на правом будет текущее значение параметра.

Первые три параметра требуют цифрового ввода.

Если выбран параметр «tУ», то надо сделать выбор из следующего списка:

«LOUP» – стандартный;

«LO» – обе нижние;

«UP» – обе верхние.

Последние два пункта настраиваются одинаково, при помощи выбора из списка. Если с датчика перестала приходить достоверная информация, то с реле можно поступить тремя способами:

«OFF» – выключить;

«ON» – включить;

«noth» – не менять.

Подменю «FILT»

Выбрав подменю настройки типа фильтра, нажмите кнопку «Вправо». Режим просмотра/редактирования переместится на левый индикатор, название подменю переместится на центральный индикатор, а на правом индикаторе отобразится первый пункт следующего подменю. Перебор пунктов следующего подменю также осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Следующее подменю состоит из пунктов:

«ndLF» – «SUF» – «diF» – «ErrF» – «rdEL», где

«ndLF» – пороговый фильтр;

«SUF» – усредняющий фильтр;

«diF» – цифровой фильтр;

«ErrF» – фильтр неисправности датчика;

«rdEL» – задержка срабатывания уставок.

Алгоритмы работы фильтров

Пороговый фильтр имеет параметр «Порог». Он задается в единицах измеряемого параметра. Если текущее измеренное значение отличается от предыдущего больше, чем на величину порога, то в качестве измеренного значения используется предыдущее значение (но при этом текущее измеренное значение становится предыдущим). Этот фильтр идеально отфильтровывает одиночные большие отклонения «выбросы». На ступенчатое изменение измеряемого параметра фильтр отреагирует задержкой в один цикл измерения. Если пороговое значение будет слишком маленьким – будут часто отбрасываться верные значения, если слишком большой – выбросы меньше порога будут проходить без фильтрации.

Усредняющий фильтр имеет параметр «количество отсчетов для усреднения». Усреднение производится методом «скользящего окна». Ширина «окна» равна количеству отсчетов для усреднения. Усреднение среднее арифметическое.

Цифровой фильтр имеет два числовых параметра: «A» и «B». Чтобы фильтр не изменял величину измеренного значения, необходимо соблюдение одного условия: A + B = 1.

Фильтр работает следующим образом: новое отфильтрованное значение равно сумме двух произведений: текущего измеренного значения, умноженного на «B»; и предыдущего измеренного значения, умноженного на «A». То есть прибор хранит текущее и предыдущее измеренные значения, а на их основе формирует отфильтрованное значение. Если брать «B» гораздо меньше, чем «A», то получается фильтр низких частот с очень малой частотой среза.

Фильтр неисправности датчика работает следующим образом: задается числовой параметр, равный количеству циклов измерения. Неисправность датчика будет считаться неисправностью, если в заданном количестве циклов измерения в каждом из них будет зафиксирована неисправность. Этот фильтр позволяет игнорировать случайные неисправности датчика, не являющиеся реальной неисправностью. В случае реальной неисправности фильтр вносит задержку определения неисправности.

Задержка срабатывания уставок. Фильтр имеет числовой параметр, равный количеству циклов измерения, при которых происходит срабатывание уставки. То есть должно подряд произойти несколько (зависит от заданного параметра) срабатываний уставок, прежде чем сработает реле. Этот фильтр позволяет понизить чувствительность к выбросам сигнала с датчика. Платой за это является задержка срабатывания реле.

Если в качестве параметра фильтра поставить нули (для цифрового фильтра оба параметра поставить в ноль), то соответствующий фильтр отключается.

2.9 Управление прибором с ПК

Перед началом работы нужно подать питание на прибор, при этом должна включаться дискретно-аналоговая и цифровая индикация на передней панели прибора; подключить интерфейс к ПК (в соответствии со схемами подключения), при необходимости подключить датчик или его имитацию (калибратор).

Затем необходимо запустить Конфигуратор. Для этого нужно запустить файл configurator.exe – программа для конфигурации прибора (Рисунок 1).

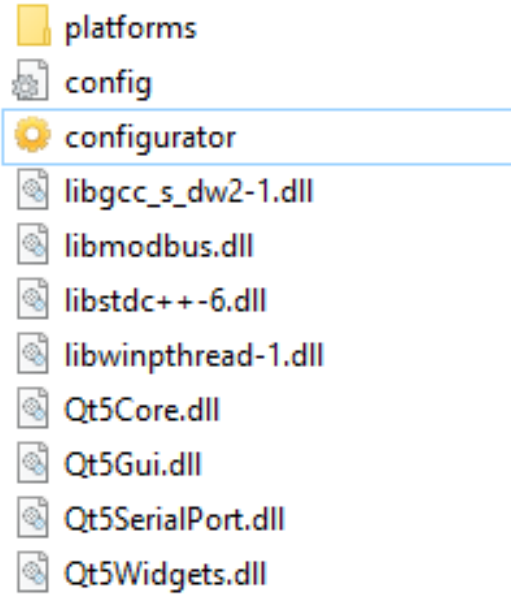


Рисунок 1 - Директория с программой configurator.exe

2.9.1 Главное окно конфигуратора

Главное окно конфигуратора содержит следующие кнопки (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**): «Файл», «Дополнительно», «Помощь», пиктограммы «Настройки подключения», «Подключиться/Отключиться», «Найти устройства на магистрали», «Прочитать все параметры», «Записать все измененные параметры», также поле для ввода адреса устройства на магистрали и дерево параметров прибора.

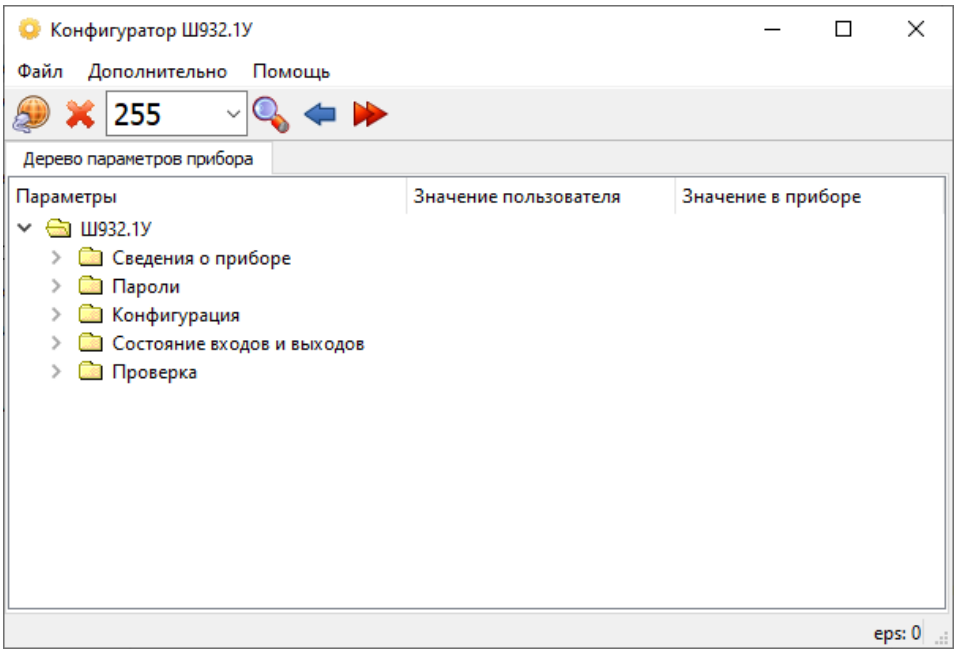


Рисунок 2 - Главное окно configurator.exe

2.9.2 Кнопка «Помощь»

Кнопка «Помощь» (затем «О программе») позволяет информировать пользователя о разработчике данной программы (Рисунок 3).

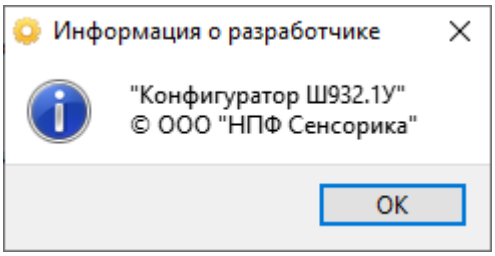


Рисунок 3 - Информация о разработчике

2.9.3 Пиктограмма «Настройки подключения»

Раздел настройки подключения (Рисунок 4) содержит подразделы «Параметры соединения», «Время ожидания».



Рисунок 4 - Кнопка «Настройки подключения»

Подраздел «Параметры соединения» (Рисунок 5) содержит:

a. Скорость обмена информацией – выбирается от 300 до 115200 бит/с из раскрывающегося списка;

b. Бит четности –выбирается из раскрывающегося списка четный или нечетный бит, или не использовать его вовсе;

c. Стоп биты –выбираются из раскрывающегося списка 1 или 2;

d. Биты данных: фиксировано, всегда 8 бит;

e. COM порт – порт на ПК, используемый для его коммутации с прибором. Определить наименование используемого порта можно в диспетчере устройств (ОС Windows) на ПК пользователя.

Время ожидания – максимальное время ожидания ответа прибора;

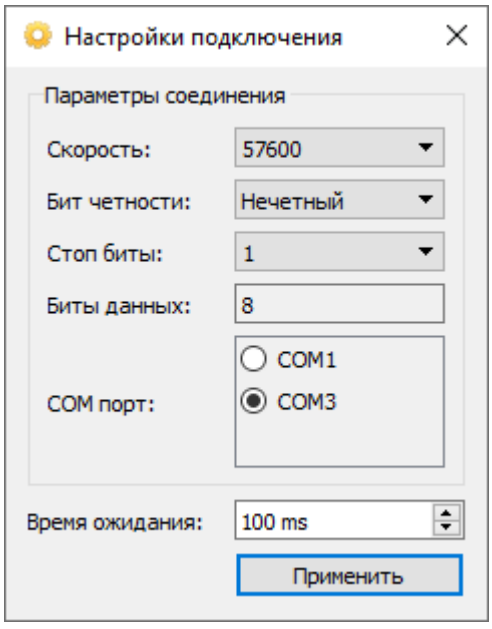


Рисунок 5 - Параметры соединения

Когда все параметры выбраны, требуется нажать «Применить».

2.9.4 Пиктограмма «Подключиться/Отключиться»

Для начала обмена информацией требуется нажать на кнопку «Подключиться/Отключиться» (Рисунок 6). Программа считывает только те данные, которые

раскрыты из вкладок и отображает в разделе «Дерево параметров прибора». Для разъединения связи между ПК и прибором также требуется воспользоваться кнопкой «Подключиться/Отключиться».



Рисунок 6 - Пиктограмма "Отключиться/Подключиться"

2.9.5 Пиктограмма «Найти устройства на магистрали»

При нажатии на пиктограмму (Рисунок 7) предоставляется возможность задать диапазон адресов, среди которых ищется устройство на магистрали (Рисунок 8).



Рисунок 7 - Пиктограмма "Найти устройства на магистрали"

Первое найденное устройство появится в поле «Адрес устройства на магистрали» (Рисунок 8). Если таких приборов несколько, то они появятся в выпадающем списке поля.

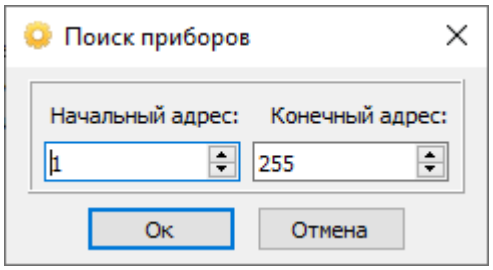


Рисунок 8 - Поиск приборов

2.9.6 Пиктограмма «Прочитать все параметры»

Данная пиктограмма (Рисунок 9) предназначена для чтения данных из прибора в Конфигуратор.



Рисунок 9 - Чтение параметров

2.9.7 Пиктограмма «Записать все измененные параметры»

Данная пиктограмма (Рисунок 10) предназначена для записи измененных параметров, в случае если требуется менять несколько параметров из всего списка.



Рисунок 10 - Кнопка записи всех измененных параметров

2.9.8 Поле «Адрес устройства на магистрали»

Данное поле (Рисунок 11) предназначено задания адреса конкретного прибора для обмена информацией. Для этого требуется ввести адрес прибора и нажать Enter.



Рисунок 11 - Адрес устройства на магистрали

2.9.9 Кнопка «Файл»

При нажатии на кнопку «Файл» программа предоставляет выпадающий список с тремя кнопками:

a. **«Открыть конфигурацию»** - выбрать из директории пользователя файл *.bin с ранее сохраненной конфигурацией;
b. **«Сохранить конфигурацию»** - выбрать путь для сохранения конфигурации пользователя для будущего применения на следующие приборы данной модели;
c. **«Сохранить карту регистров»** - выбрать путь для сохранения карты регистров ModBus RTU.

Для того чтобы скопировать настройки одного прибора и записать в другой прибор, необходимо выполнить следующие действия (при наличии полностью настроенного прибора):

1) нажать на кнопку «Прочитать все параметры»;
2) сохранить конфигурацию;
3) подключиться к прибору, в который требуется переписать настройки (если он на той же линии, то задать его адрес);

4) открыть конфигурацию;

5) нажать на кнопку «Записать все измененные параметры».

2.9.10 Кнопка «Дополнительно»

При нажатии на кнопку «Дополнительно» появляется окно для калибровки прибора – Мастер калибровки (Рисунок 12). Для этого необходимо выполнять его указания.

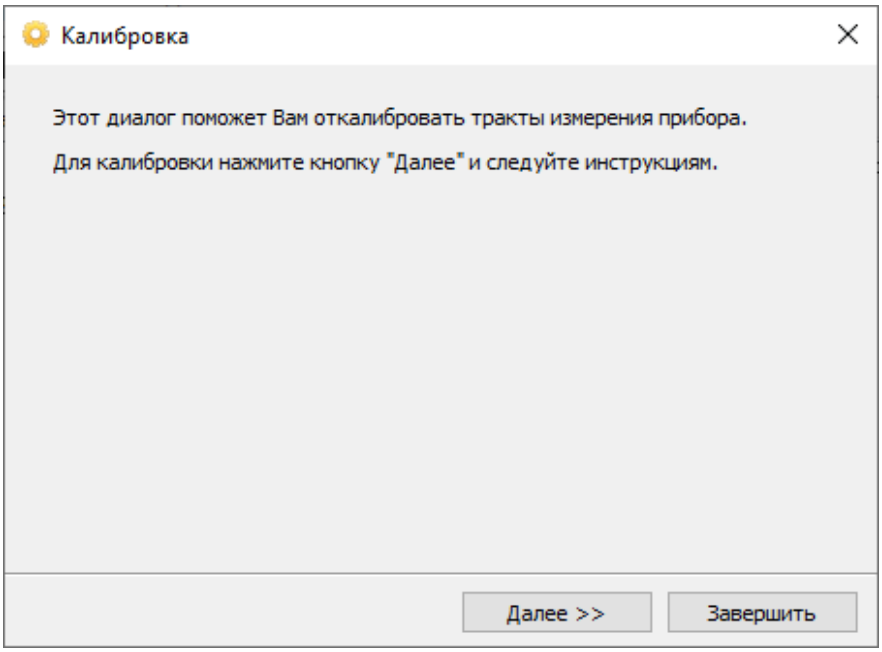


Рисунок 12 - Окно калибровки

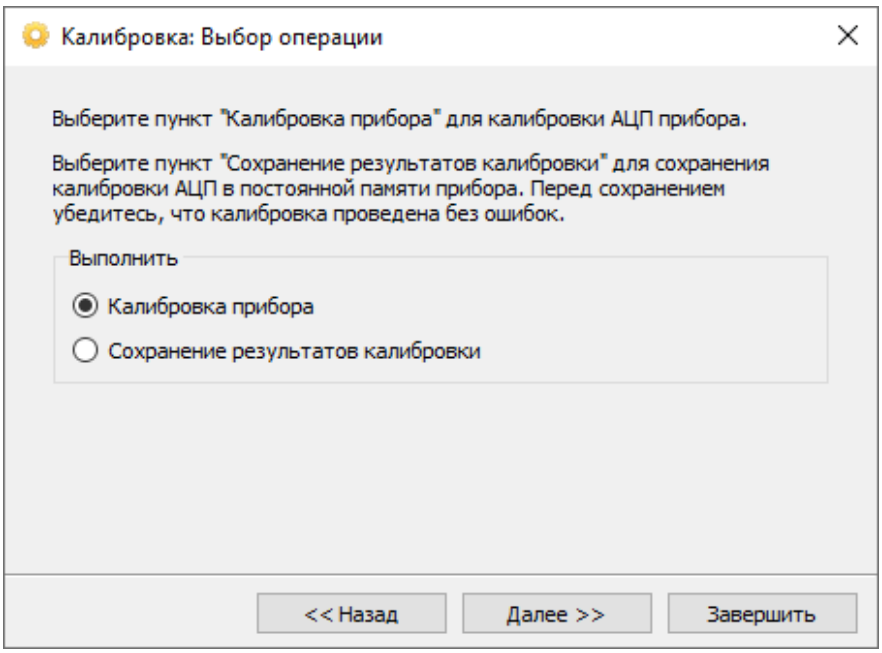


Рисунок 13 - Окно выбора операции

На данном этапе выбрать, какое действие требуется выполнить. При выборе пункта «Калибровка прибора» начнется процесс калибровки, которая будет храниться в оперативной памяти. Если калибровка проведена правильно, то ее можно сохранить в энергонезависимую память; если калибровка проведена с ошибками – сохранять не нужно, требуется провести калибровку заново, либо выключить питание, что приведет к сбросу неверной калибровки. После включения питания в прибор будет загружена последняя сохраненная калибровка.

Нажать «Далее >>», если выбор определен пользователем; если калибровка не требуется, нажать «Завершить»; если требуется ознакомление с информацией, что была ранее, можно вернуться для просмотра, пользуясь кнопкой «<< Назад».

Чтобы выйти из режима калибровки, требуется нажать кнопку «Завершить». При этом выведется сообщение о том, что калибровка не производилась (Рисунок 14).

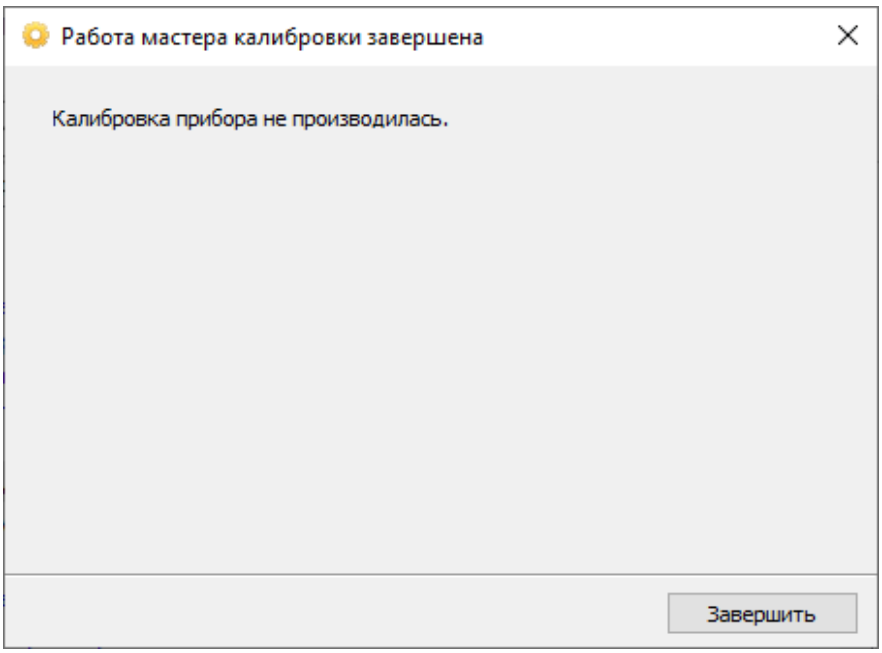


Рисунок 14 - Калибровка прибора

Выборочная калибровка

Предоставляется выбор типа калибровки (Рисунок 15). Можно выполнить калибровку как полностью, так и по отдельным параметрам.

Выборочная калибровка требуется тогда, когда нужно произвести калибровку не по всем видам сигналов. Калибровка будет проведена только для выбранного типа сигнала.

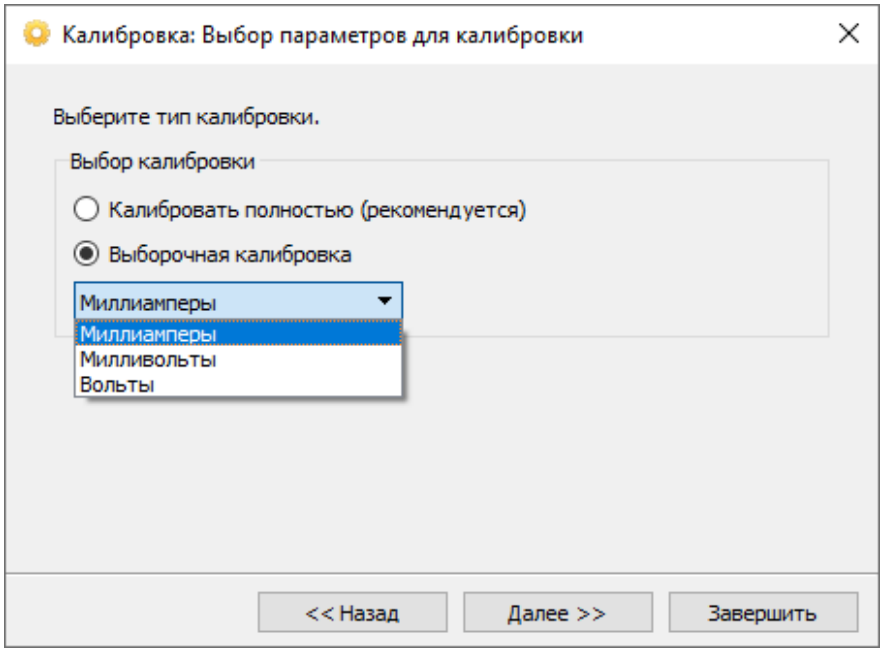


Рисунок 15 - Тип калибровки

Калибровка тракта измерения тока (миллиамперы).

Далее требуется следовать указаниям в диалоговом окне (Рисунок 16 – Рисунок 20).

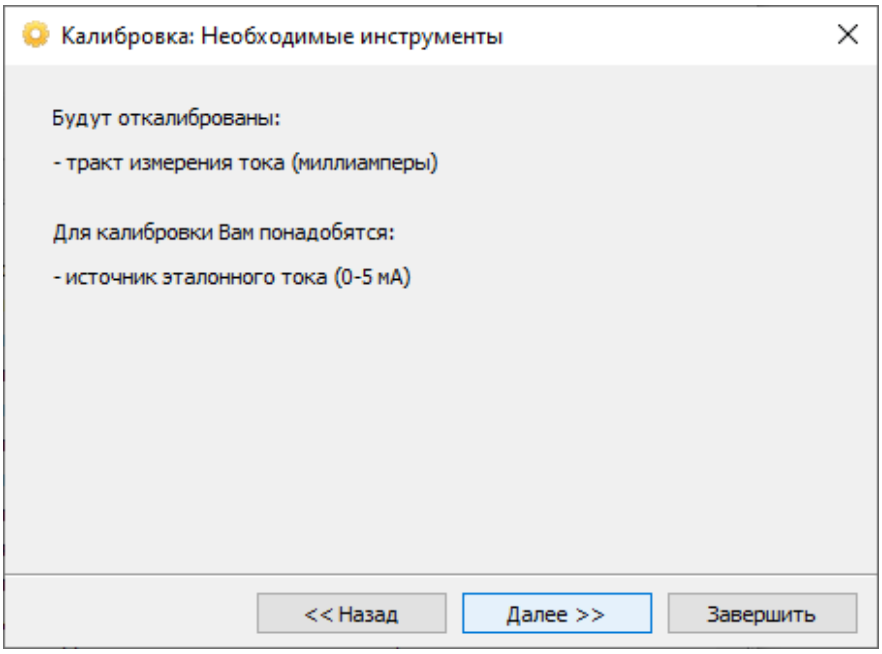


Рисунок 16 - Калибровка тракта измерения тока

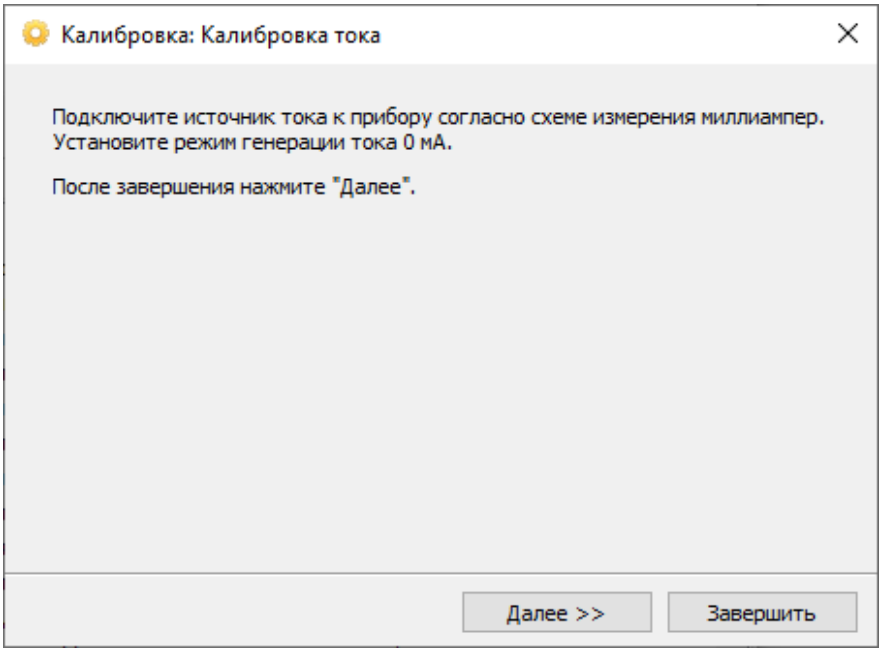


Рисунок 17 - Калибровка тракта измерения тока

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18).

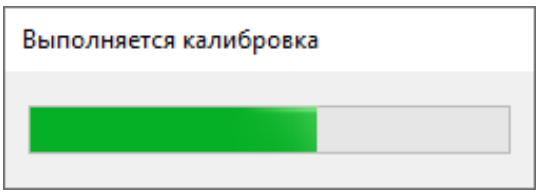


Рисунок 18 - Выполнение калибровки

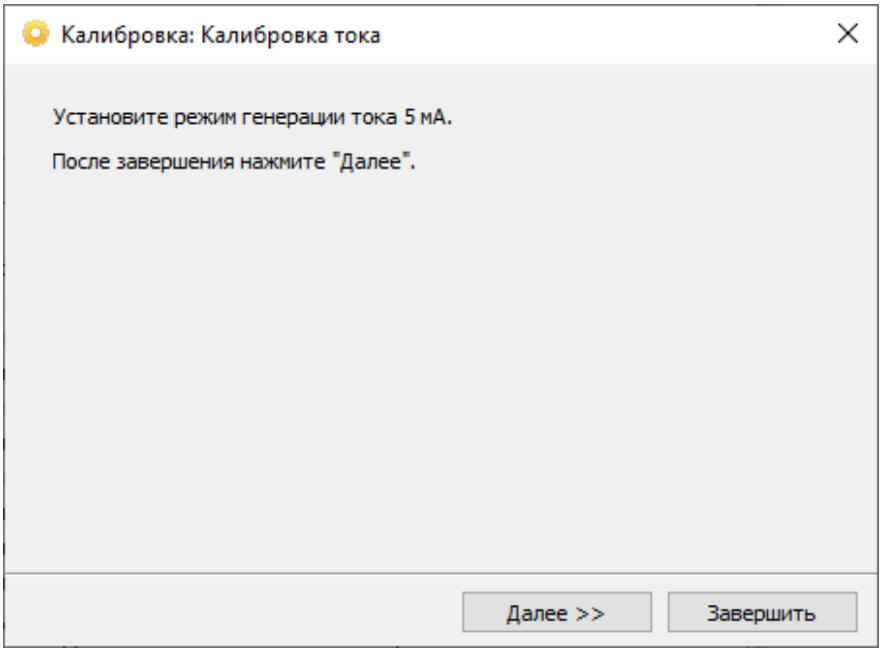


Рисунок 19 - Калибровка тока

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18). После выполнение калибровки требуется нажать кнопку «Завершить».

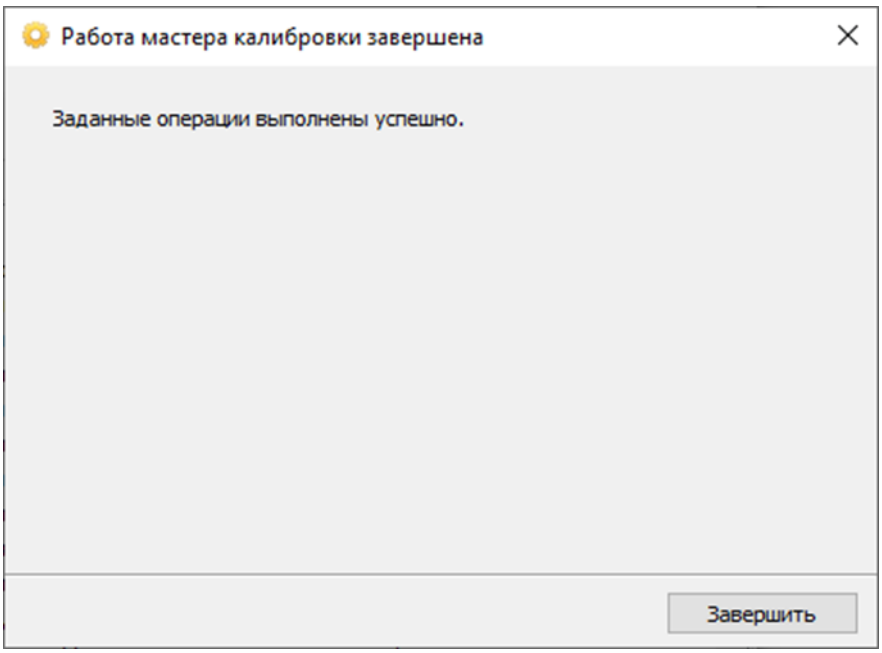


Рисунок 20 - Калибровка тока

Калибровка тракта измерения напряжения (милливольты)

Далее требуется следовать указаниям в диалоговом окне (Рисунок 21 – Рисунок 23).

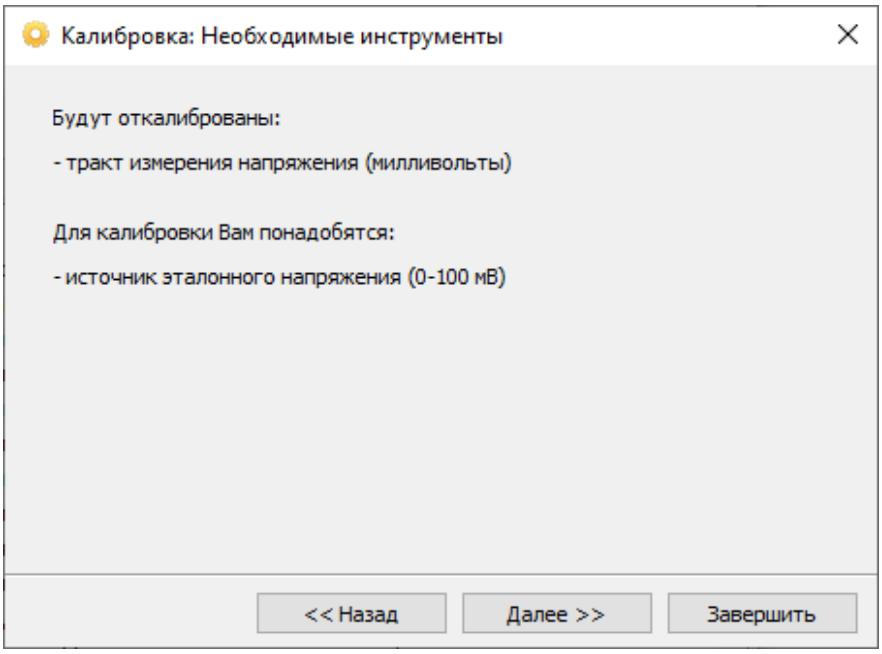


Рисунок 21 - Калибровка тракта измерения напряжения

Для переключения на следующее окно требуется нажать кнопку «Далее >>».

Чтобы перейти на выбор типа калибровки, требуется нажать кнопку «<< Назад».

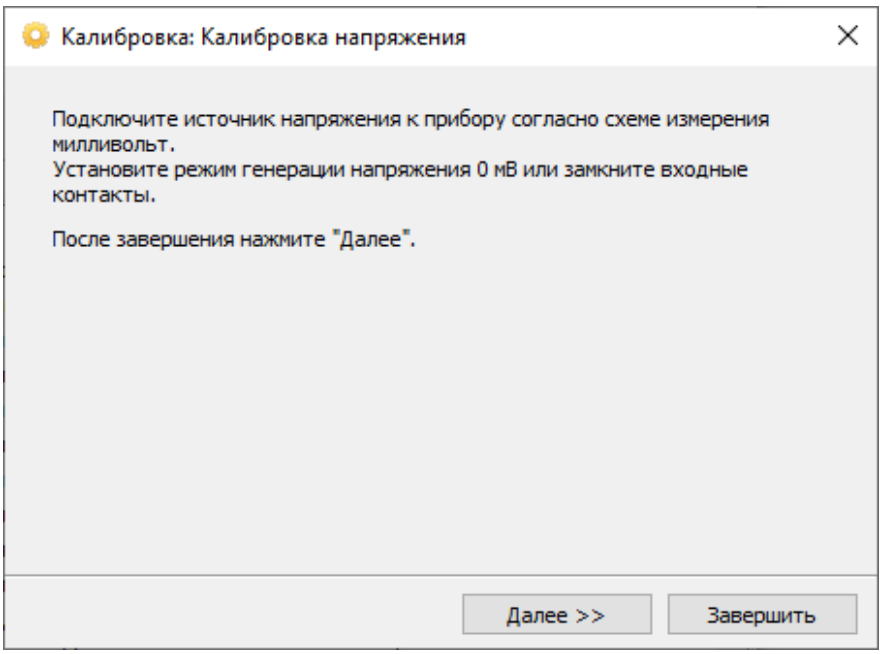


Рисунок 22 - Калибровка тракта измерения напряжения

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18 - Выполнение калибровки).

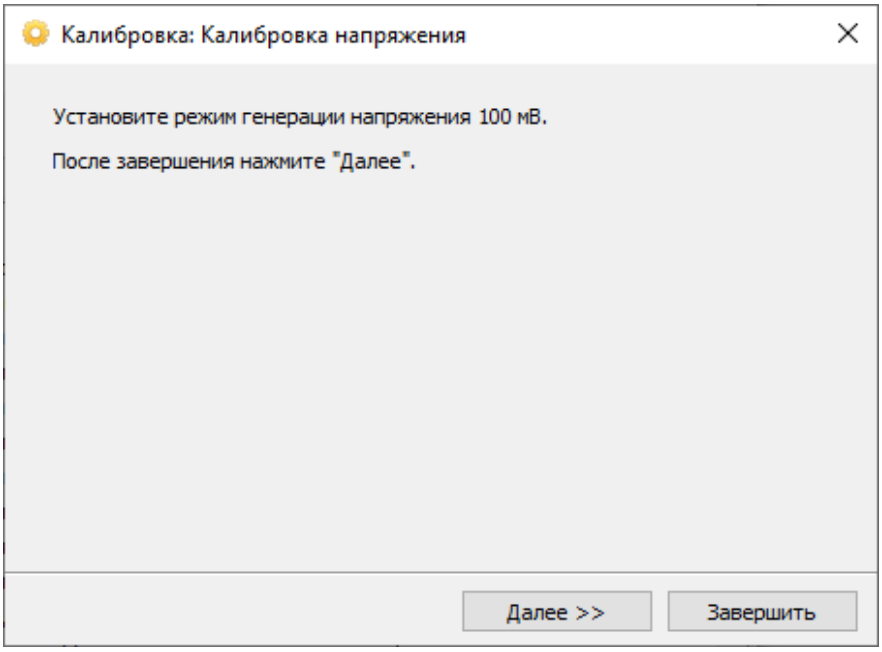


Рисунок 23 - Калибровка тракта измерения напряжения

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18). По окончании калибровки появится сообщение о ее завершении (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**20).

Калибровка тракта измерения напряжения (вольты)

Далее требуется следовать указаниям в диалоговом окне (Рисунок 24 – Рисунок 26).

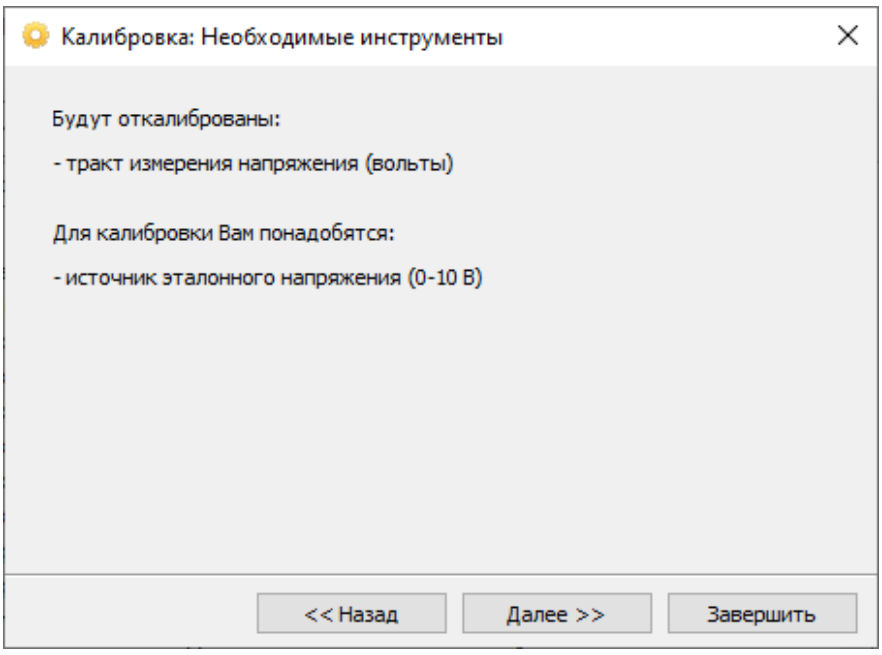


Рисунок 24 - Калибровка тракта измерения напряжения

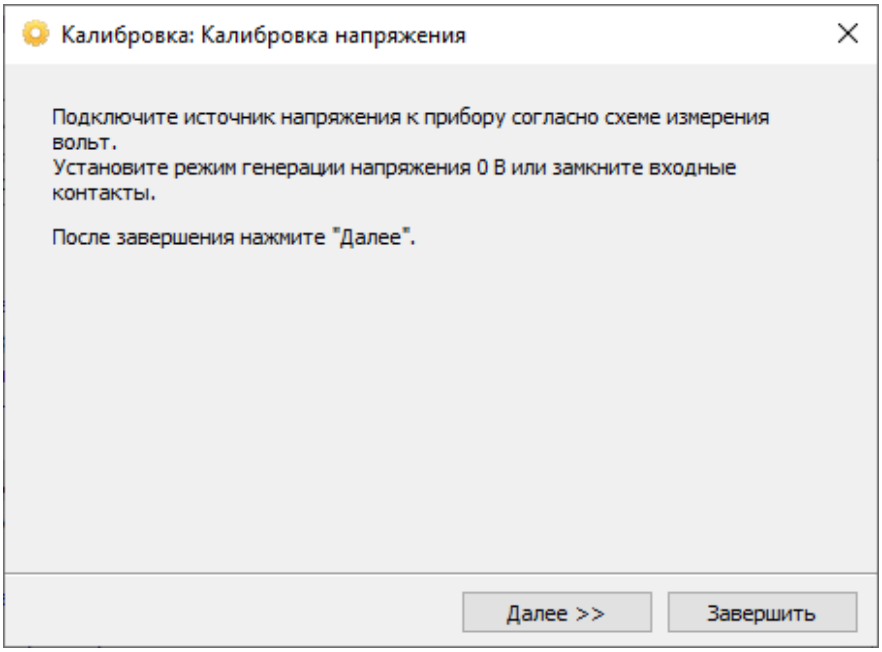


Рисунок 25 - Калибровка тракта измерения напряжения

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18).

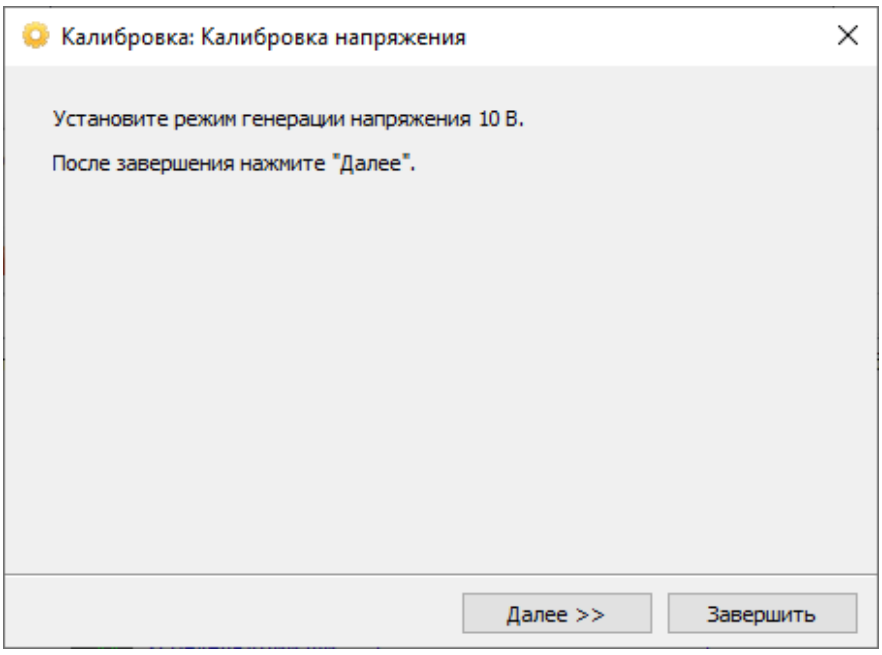


Рисунок 26 - Калибровка тракта измерения напряжения

После нажатия кнопки «Далее >>» начнется выполнение калибровки (Рисунок 18 - Выполнение калибровки). По окончании калибровки появится сообщение о ее завершении (Рисунок 20).

Калибровать полностью

Данная функция позволяет калибровать все параметры прибора по очереди.

Чтобы перейти в режим полной калибровки, требуется выбрать вариант «Калибровка полностью» (Рисунок 15) и нажать кнопку «Далее >>». Затем действовать аналогично уже описанным калибровкам.

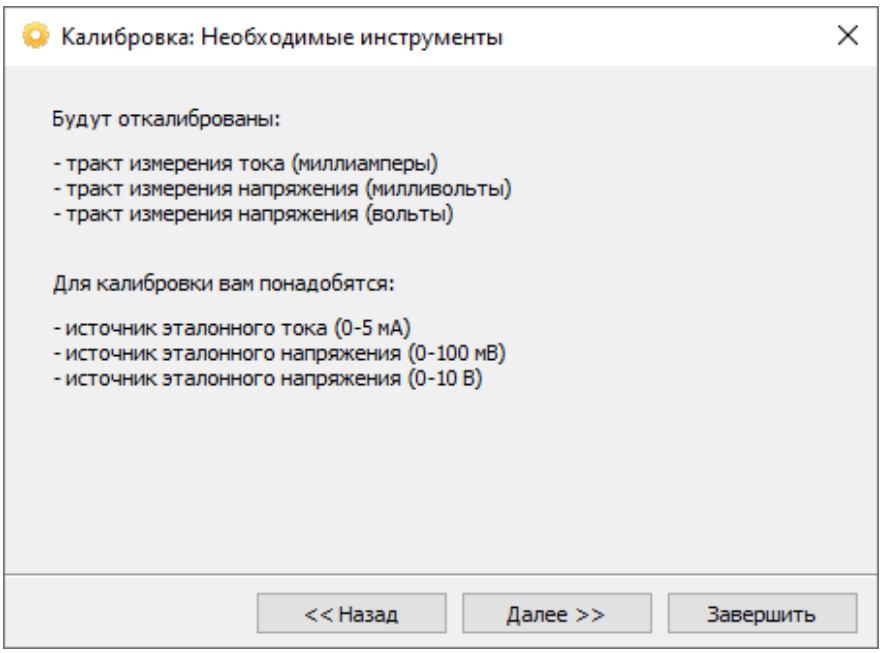


Рисунок 27 - Полная калибровка

Последовательность калибровки следующая:

1) калибровка тракта измерения тока (миллиамперы);
2) калибровка тракта измерения напряжения (милливольты);
3) калибровка тракта измерения напряжения (вольты);

При калибровке всех параметров следует руководствоваться диалоговыми окнами т.к. они абсолютно идентичны с окнами, что представлены в разделе выборочной калибровки.

Как только выполнится полная калибровка, выведется диалоговое окно о ее выполнении (Рисунок 28).

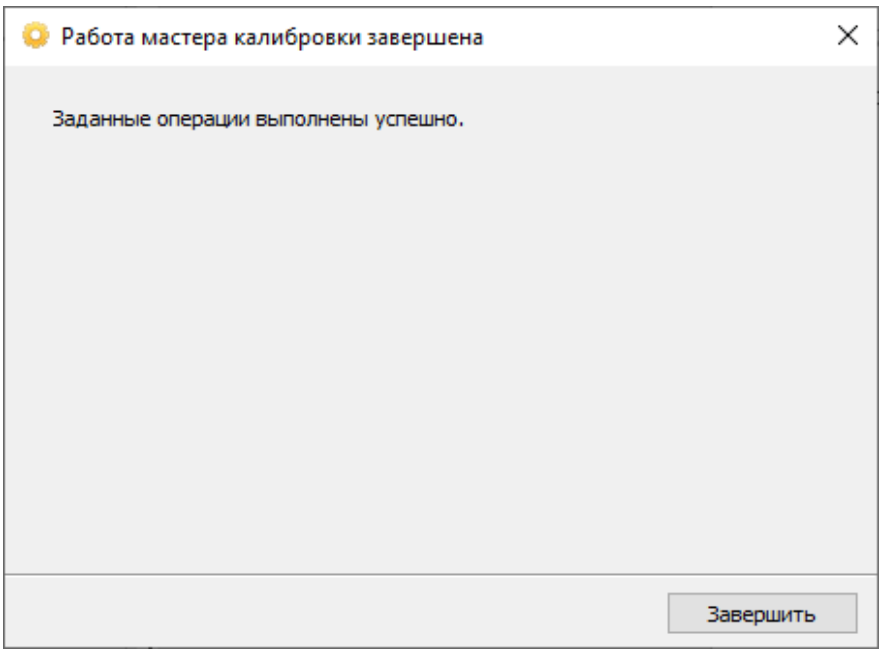


Рисунок 28 - Завершение полной калибровки

Если калибровка была прервана на одном из этапов полной калибровки путем нажатия кнопки «Завершить», то выведется сообщения в диалоговом окне (**Ошибка! И сточник ссылки не найден.**29).

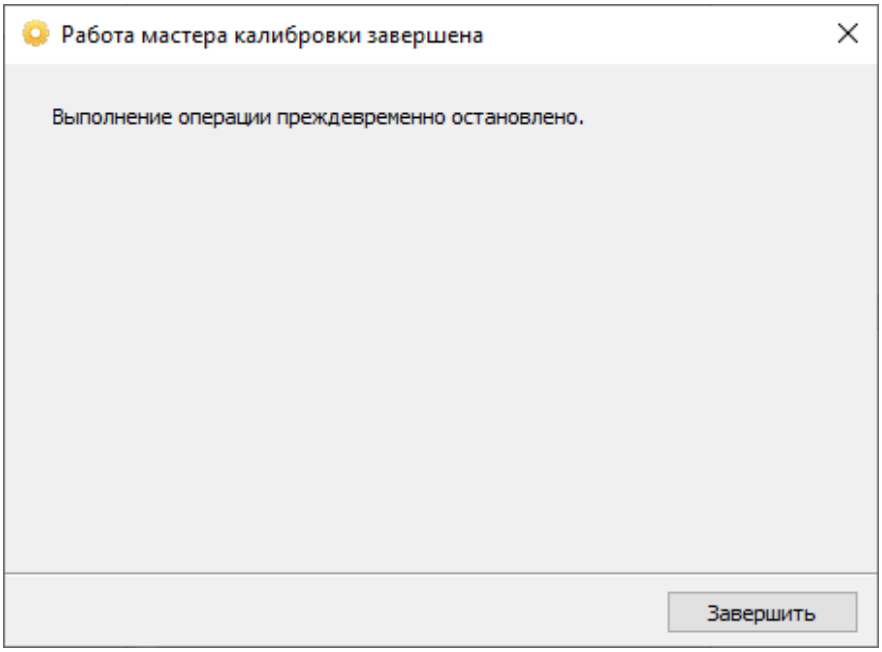


Рисунок 29 - Прерывание калибровки

Сохранение результатов калибровки

Чтобы сохранить результаты калибровки, требуется перейти в раздел «Дополнительно», затем в раздел «Мастер калибровки», затем следовать инструкции диалогового окна.

2.9.11 Дерево параметров прибора

После нажатии кнопки «Подключиться/Отключиться» (Рисунок 6) начинается/заканчивается обмен информации. Если в дереве параметров прибора не раскрыта ни одна вкладка, то чтения не происходит (Рисунок 30). Если раскрытые вкладки есть, то они читаются; если допустимо их изменение, то появляется возможность их изменить.

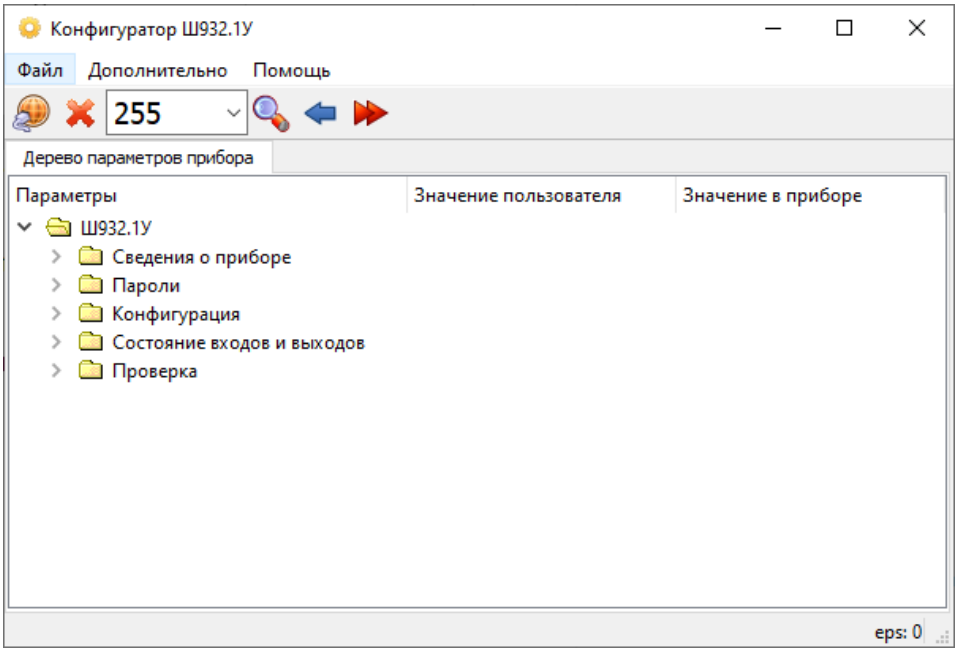


Рисунок 30 - Дерево параметров прибора

Дерево содержит в себе разворачивающиеся списки.

Сведения о приборе

Вкладка содержит в себе описание модификации прибора (Рисунок 31).

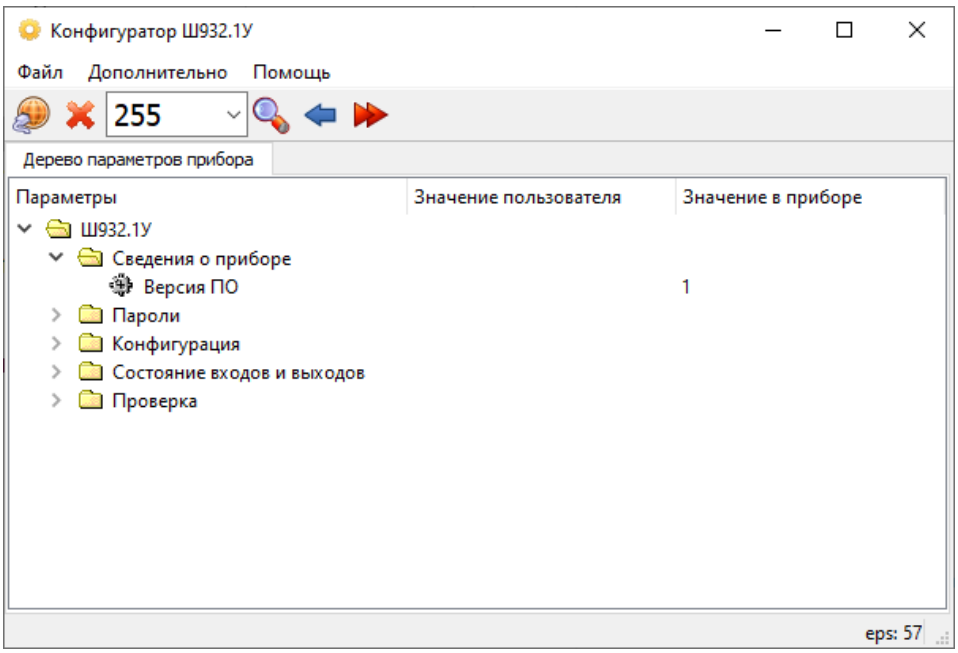


Рисунок 31 - Сведения о приборе

Версия ПО – текущий номер версии ПО.

Данный параметр доступен только для чтения.

Пароли

Конфигурация прибора позволяет задавать пароль, который будет защищать от несанкционированного доступа (Рисунок 32). Чтобы задать пароль, требуется нажать на ячейку «Значение пользователя» в строке «Пароль оператора» (или «Пароль настройщика»), затем ввести пароль четырехзначный пароль.

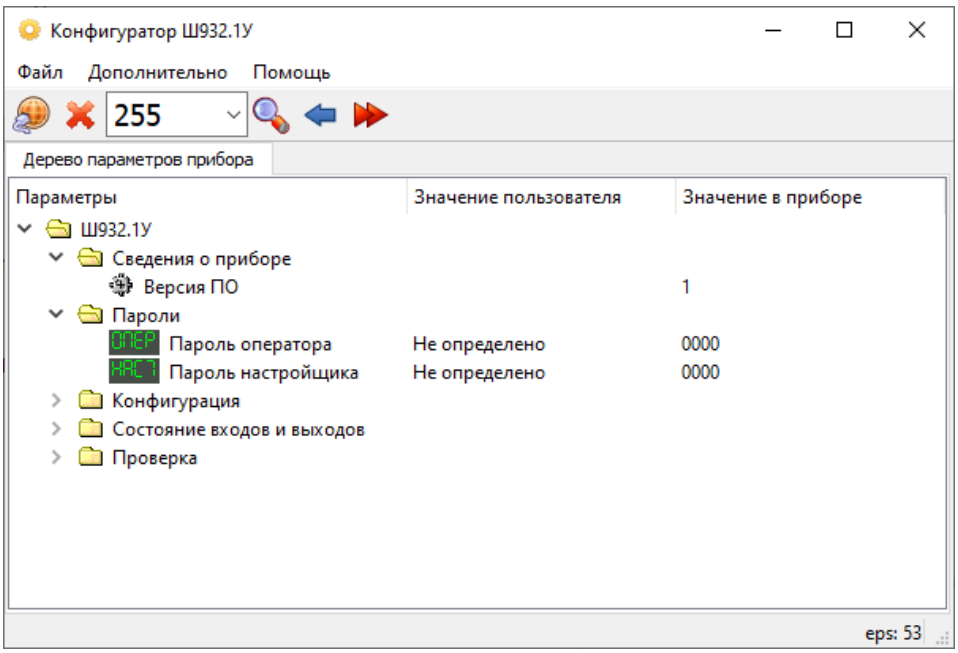


Рисунок 32 - Пароли

Конфигурация и применение изменений

Вкладка «Конфигурация» содержит подразделы «Связь», «Датчик», «Уставки», «Фильтры» (Рисунок 33).

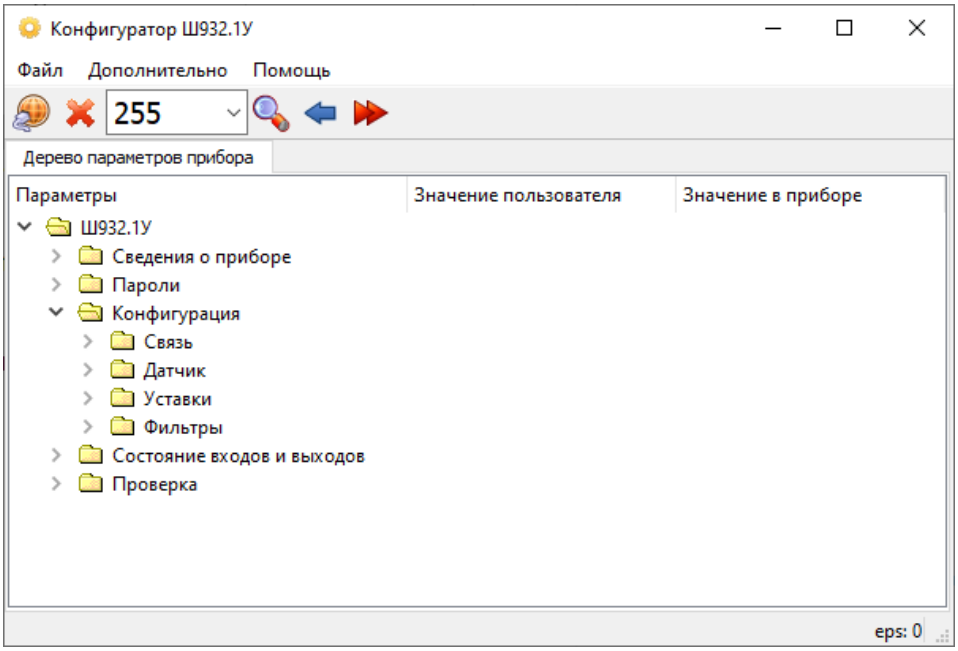


Рисунок 33 - Конфигурация

Чтобы задать определенный параметр, например, сетевой адрес, требуется ввести значение параметра или выбрать его из списка в столбце «Значение пользователя». Для этого нужно нажать на интересующий параметр, задать или выбрать

параметр из списка, затем нажать левую кнопку мыши и выбрать «Записать выделенный параметр»; либо воспользоваться кнопкой «Записать все изменённые параметры».

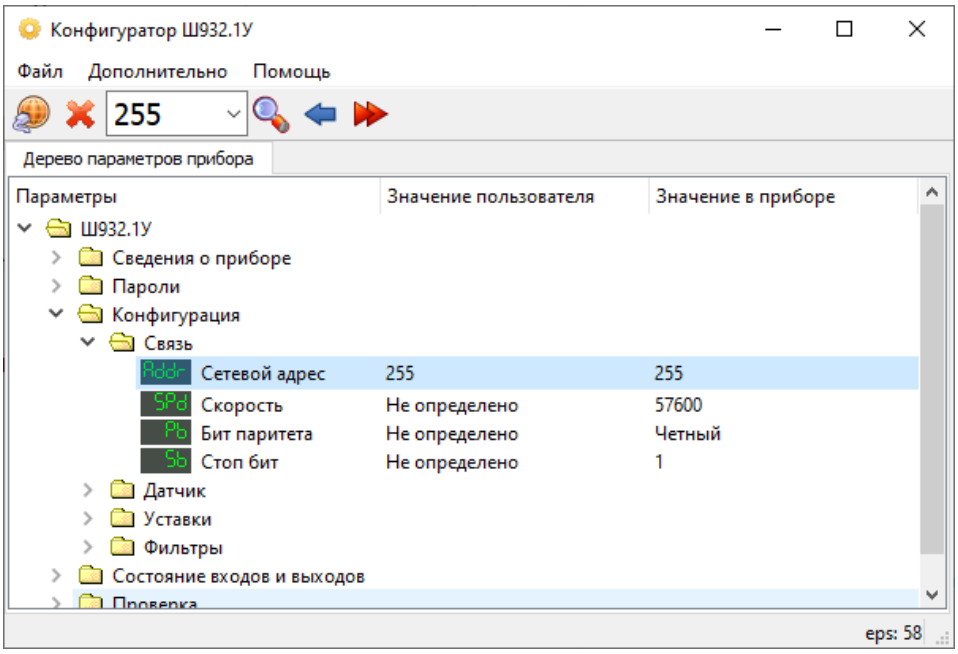


Рисунок 34 - Применение конфигурации

Для записи введенного значения в прибор требуется выбрать параметр и нажать на правую кнопку мыши, затем выбрать вариант «Записать выделенные параметры», либо нажать на кнопку «Записать все изменённые параметры».

Для применения значений по умолчанию требуется выбрать параметр и нажать правую кнопку мыши, затем выбрать вариант «Установить значение по умолчанию».

Связь

Данный раздел содержит в себе:

Сетевой адрес Addr – адрес прибора; может задаваться от 1 до 255;

Скорость SPd – скорость обмена информацией; задается от 300 до 115200 бит/с;

Бит паритета Pb – выбирается из списка; принимает значение:

a) «nonE» - нет;

b) «0dd» - нечетный;

c) «EuEn» - четный.

Стоп бит – выбирается из списка:

a) 1;

b) 2.

Подраздел «Датчик»

Тип датчика – требуется выбрать нужный тип датчика (Рисунок 35).

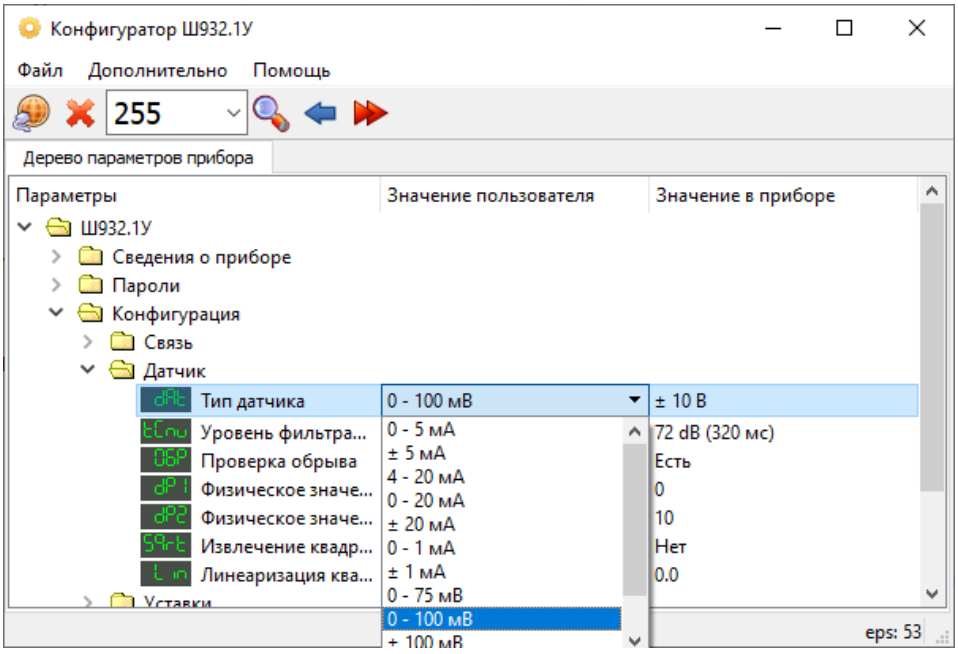


Рисунок 35 - Выбор типа датчика

Уровень фильтрации

– уровень фильтрации - требуется выбрать необходимый уровень фильтрации помехи 50 Гц, обращая внимание на зависимость уровня фильтрации от времени измерения; принимает значение:

a) 120 – 65 dB (120 мс);

b) 240 – 70 dB (240 мс)

c) 320 – 72 dB (320 мс);

d) 480 – 74 dB (480 мс).

Проверка обрыва

 – проверка обрыва - требуется настроить прибор на контроль обрыва/отсутствие контроля обрыва; датчики тока и напряжения выше 1 В включительно не нуждаются в контроле обрыва, поскольку значение при обрыве входит в допустимый диапазон значений датчика;

a) On – есть;

b) OFF – нет.

Физическое значение минимума

 - физическое значение минимума, принимает значение от -1999 до 9999. Смысл параметра описан в п. 2.8.

Физическое значение максимума

 - физическое значение максимума, принимает значение от -1999 до 9999. Смысл параметра описан в п. 2.8.

Извлечения квадратного корня

 – извлечение квадратного корня – применяется для датчиков с квадратичной зависимостью; для датчиков с линейной зависимостью корнеизвлечение необходимо запретить; данное значение отображается на передней панели прибора; принимает значение:

a) On – есть;

b) OFF – нет.

Линеаризация квадратного корня вблизи нуля

 – линеаризация квадратного корня вблизи нуля – используется для уменьшения шумов вблизи нуля; требуется выбрать значение от 0 до 3 %. Выбор числа

означает, до какого значения функция преобразования входного сигнала будет линейной; принимает значение:

a) 0.0;

b) 0.5;

c) 1;

d) 2;

e) 3.

Подраздел «Уставки»

Параметры уставки состоят из следующих составляющих (Рисунок 36):

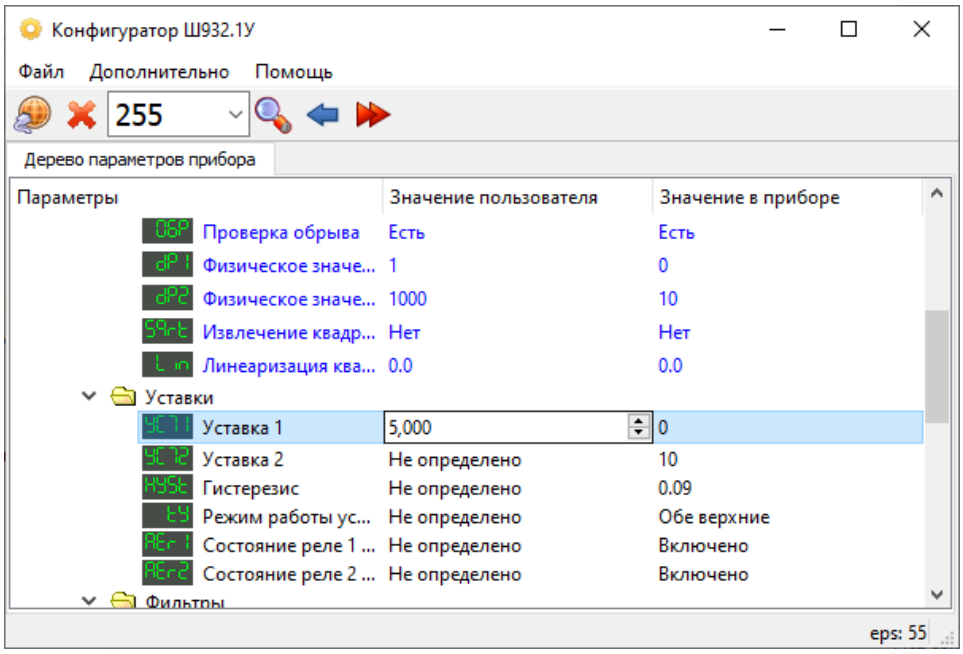


Рисунок 36 – Уставки

Значение

В данном разделе требуется указать величину значения уставок SC71, SC72, при которой будет срабатывать соответствующая уставка. Диапазон введенных значений должен быть от -1999 до 9999.

Гистерезис

В данном разделе требуется задать значение гистерезиса HYSt в единицах измеряемой величины, которая будет изменять значение точки срабатывания уставки; значение 0 отключает гистерезис. Диапазон введенных значений должен быть от 0 до 9999.

Режим работы уставок

Режимы работы уставок описаны в пункте 2.7.

Прибор оснащён тремя режимами работы уставок tY:

- Стандартный
- Обе нижние.
- Обе верхние

Состояние реле при неисправности датчика

В данном разделе требуется определить действие (состояние) при ошибке измерения AEr1, AEr2. Возможные состояния при ошибке измерения:

a) OFF – «выключено», реле выключится;

b) On – «включено», реле включится;

c) noth – «не изменять», при ошибке измерения состояние реле не изменится.

Фильтры

ndLF - пороговый фильтр; принимает значение от 0 до 9999.

SUF - усредняющий фильтр - число измерений, по которому происходит усреднение; принимает значение от 0 до 200.

ErrF – фильтр неисправности датчика позволяет отфильтровывать случайные ошибки; задается количество подряд следующих ошибок для понимания, что ошибка была не случайной;

- 0 – отключение фильтра;
- 1 – наличие ещё одной ошибки;

- 2– наличие еще двух ошибок;
- 3 – наличие еще трёх ошибок.

Задержка срабатывания уставки

В данном разделе требуется определить задержку срабатывания уставки .

- 0 - отключает задержку срабатывания уставки;
- 1-5 – определяет время задержки срабатывания уставки в циклах измерения в зависимости от уровня фильтрации.

Цифровой фильтр

Цифровой фильтр работает согласно следующей формуле:

$$y(n) = A * y(n-1) + B * x(n), \quad (1)$$

Работа фильтра описана в п.2.8.

Состояние входов и выходов

Состояние входов и выходов определяется тремя параметрами (Рисунок 37):

- Статус преобразователя – служебная информация, предназначенная для ремонта приборов;
- Результат измерения – результат работы прибора или сообщение об ошибке измерения;
- Состояние реле.

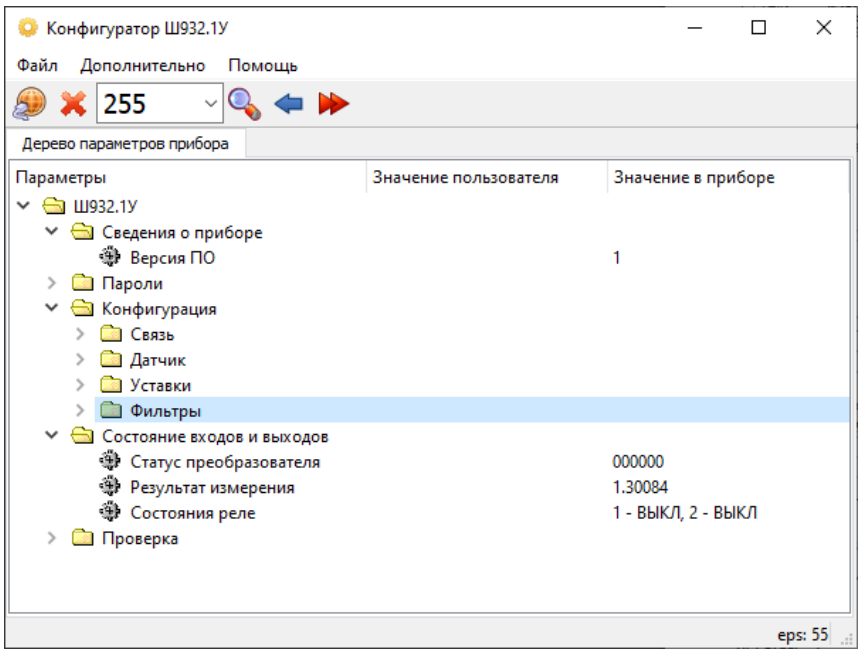


Рисунок 37 - Состояние входов и выходов

Проверка

Раздел проверки содержит возможность протестировать весь набор реле и индикацию.

Числовая индикация (Рисунок 38) – тестируется путем включения всех сегментов (включить всё), также возможно выключить все сегменты или закончить тест.

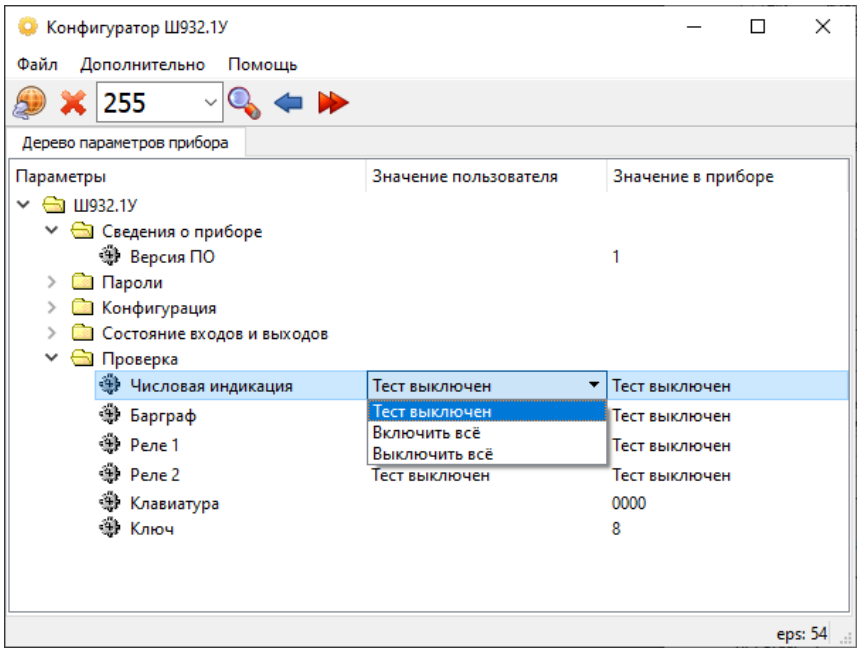


Рисунок 38 - Числовая индикация

Барграф (Рисунок 39) – тестируется путем включения всех элементов шкалы (желтый, зеленый, красный); также возможно выключить все сегменты или закончить тест;

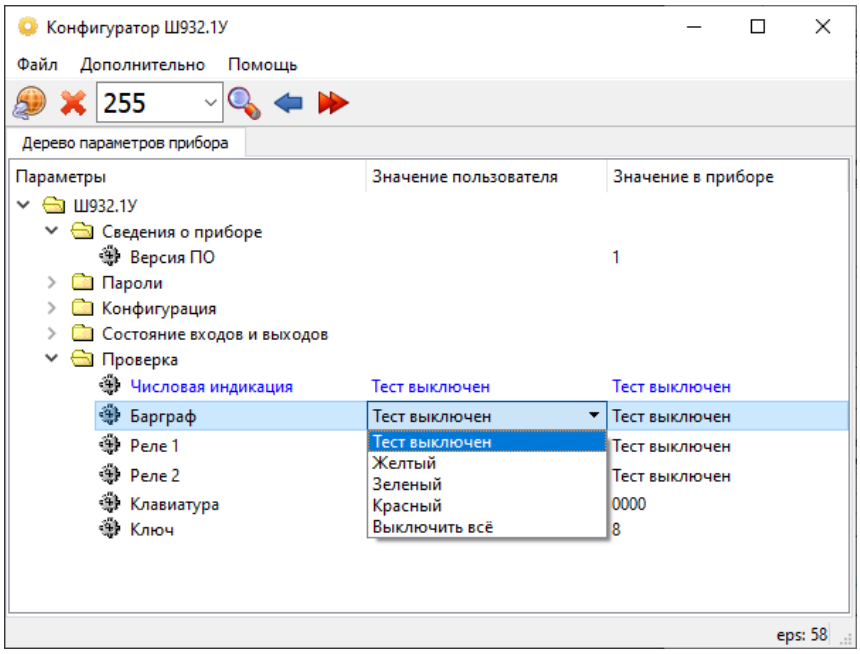


Рисунок 39 - Шкальная индикация

Реле 1,2 (Рисунок 40) - проверка проводится путем включения и выключения реле. Переключение реле можно определить, обращаясь к программе, а также по слышимому щелчку внутри прибора.

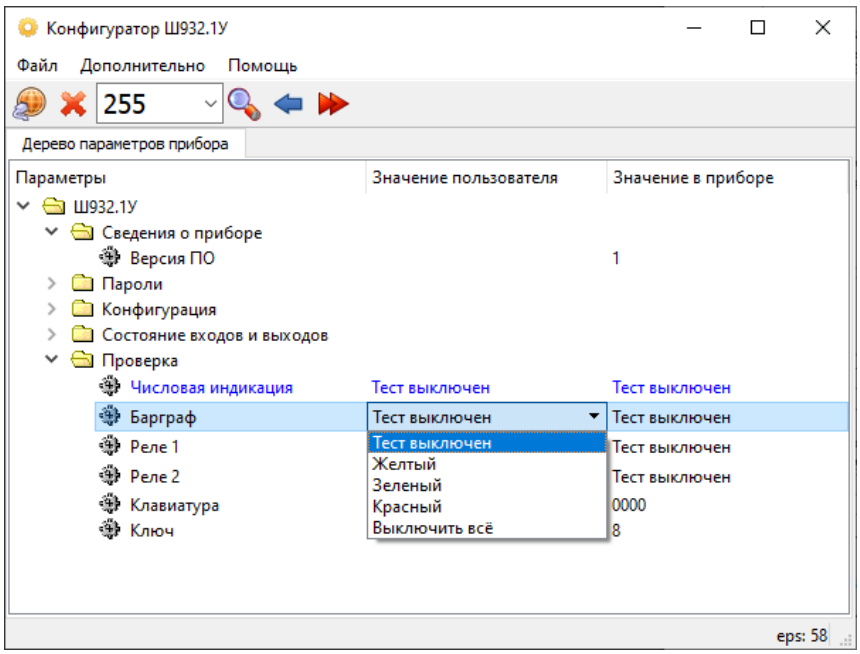


Рисунок 40 - Проверка реле

Клавиатура

Данная функция программы позволяет проверить работоспособность клавиатуры.

- 0000 будет отображаться в программе в графе «Значение в приборе», если ни одна из кнопок не нажата;
- 0001 будет отображаться, если нажата кнопка ◀;
- 0010 будет отображаться, если нажата кнопка ▼;
- 0100 будет отображаться, если нажата кнопка ▲;
- 1000 будет отображаться, если нажата кнопка ▲;

Возможно проверять несколько кнопок подряд. Пример проверки отображен на рисунке 41.



Рисунок 41 - Проверка работоспособности кнопок

Значение ключа квитирования приведено на рисунке 42.



Рисунок 42 - Значение ключа квитирования

2.9.12 **Служебные сообщения**

Прибор в процессе работы может информировать о некоторых особых режимах и ошибках:

- L0 – значение меньше минимума;
- HI – значение больше максимума;
- CALI – процесс калибровки;
- ndAt – обрыв;
- FAIL – неверный пароль;
- nrdY – переключение с одного типа датчика на другой;
- ILLE – превышен диапазон введенного значения.

Ошибки при использовании программы

При использовании программы возможен ряд неполадок. Решение описано ниже.

a. Отказано в доступе (Рисунок 43) – проверить USB-кабель, отключиться и подключиться;



Рисунок 43 - Ошибка «Отказано в доступе»

b. Connection timed out (Рисунок 44) – решение: проверить настройки связи, чтобы они в приборе и в программе совпадали, затем нажать «Применить», далее отключиться и заново подключиться к ПК;

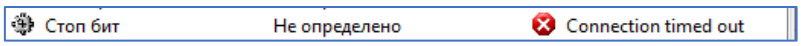


Рисунок 44 - Ошибка «connection timed out»

c. Ошибка при вводе адреса прибора (Рисунок 45) в поле адреса устройства на магистрали – недопустимый диапазон значений адреса. Решение: задать адрес от 1 до 255;

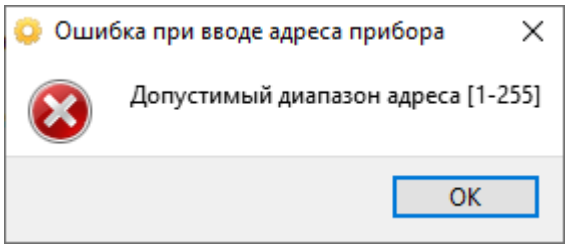


Рисунок 45 - Ошибка при вводе адреса прибора

d. Ошибка “Illegal data address” в программе «Конфигуратор» в графе «Значение в приборе» выходит при конфигурации прибора при условии, если «Конфигуратор» предназначен для другой модели. Соответственно все читаемые значения прибора программой могут быть выведены некорректно (Рисунок 46).

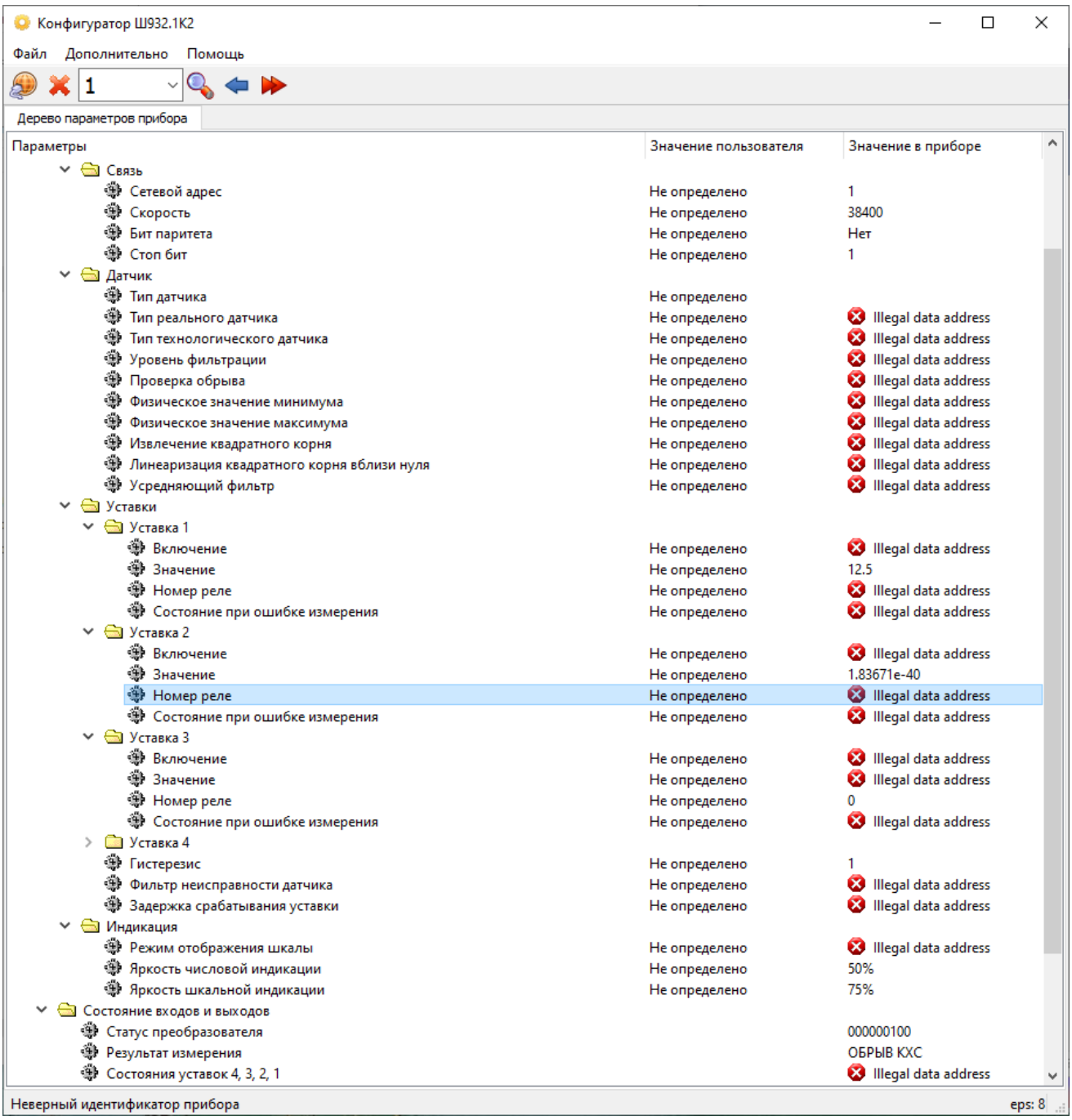


Рисунок 46 - Ошибка "Illegal data address"

2.10 Техническое обслуживание

2.10.1 Техническое обслуживание прибора заключается в проверке его технического состояния с целью обеспечения работоспособности в период эксплуатации.

2.10.2 Техническое обслуживание приборов проводят при подготовке к использованию перед установкой в оборудование и периодически в процессе эксплуатации в соответствии с технической документацией на оборудование, в котором установлен прибор.

2.10.3 Проверка технического состояния приборов проводится при помощи внешнего осмотра. Проверяется отсутствие: значительных механических повреждений, коррозии и загрязнений корпуса, обрывов линии связи или повреждений изоляции линии связи. Также проверяется сохранность и читаемость маркировки приборов.

2.10.4 При наличии пыли и грязи на корпусе прибора, требуется протереть ветошью не реже одного раза в три месяца.

Эксплуатация прибора с повреждениями и неисправностями запрещена.

2.11 Демонтаж

Демонтаж прибора производится в следующей последовательности:

- обесточить прибор;
- отключить все розетки от задней панели (Приложение Е);
- отключить провод заземления;
- снять прижим с прибора;
- достать прибор из щита, установить на него прижим.

3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

3.2 Прибор должен транспортироваться в упаковке предприятия-изготовителя при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

3.3 Условия транспортирования прибора должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

3.4 Хранение прибора должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых складских помещениях в соответствии с условием 1 ГОСТ 15150-69.

4. УТИЛИЗАЦИЯ

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

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

5 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

5.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов прибора всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения. Гарантийный срок (включая хранение) - 24 месяца со дня изготовления прибора. Если прибор отгружен со склада предприятия-изготовителя в срок более двух недель после даты изготовления прибора, то гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки прибора со склада предприятия-изготовителя.

5.2 Претензии к качеству прибора в период гарантийных обязательств принимаются к рассмотрению при условии отсутствия внешних повреждений, сохранности клейм и наличии формуляра, а также акта рекламации, составленного потребителем.

5.3 Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта.

5.4 Ремонт приборов осуществляет специализированная организация или предприятие-изготовитель. При направлении на ремонт прибор должен быть надежно упакован. Надежную защиту обеспечивает первоначальная транспортная упаковка.

5.5 По всем вопросам качества и эксплуатации прибора обращаться на предприятие-изготовитель.

Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, пом. 144.

Телефон: +7 (343) 287-00-80

E-mail: mail@sensorika.ru

Приложение А. Нормативные документы

Обозначение	Наименование документа
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 25804.3-83	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Требования по стойкости, прочности и устойчивости к внешним воздействующим факторам
ГОСТ 12.1.004-91	
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.019-08	
НП-001-15	Общие положения обеспечения безопасности атомных станций
НП-001-97	
НП-016-05	Общие положения обеспечения безопасности объектов ядерного топливного цикла (ОПБ ОЯТЦ)
НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.
РД 25 818-87	Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АО
ПНАЭ Г-1-024-90	

Приложение Б. Обозначение при заказе

Преобразователь измерительный	Ш932.1УЗ	АС	3Н	–	–	АВ	А	220В	П
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1. Наименование оборудования: преобразователь измерительный.

2. Обозначение модификации:

Ш932.1У1 – прибор с цифровым индикатором и дискретно-аналоговой трехцветной шкалой, горизонтальной или вертикальной ориентацией лицевой панели и габаритными размерами 144 × 36 × 117 мм;

Ш932.1У2 – прибор с цифровым индикатором и дискретно-аналоговой трехцветной шкалой, горизонтальной или вертикальной ориентацией лицевой панели и габаритными размерами 36 × 144 × 117 мм;

Ш932.1УЗ – прибор с одним основным и двумя дополнительными (для отображения уставок) цифровыми индикаторами, дискретно-аналоговой трехцветной шкалой, горизонтальной ориентацией лицевой панели и габаритными размерами 160 × 31 × 210 мм.

3. Обозначение исполнения:

без обозначения – общепромышленное;

АС – атомное (повышенной надежности).

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

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

ПАЗ – для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

6. Ориентация на щите (для исполнения УЗ не заполняется):

Г – горизонтальная;

В – вертикальная.

7. Тип прибора:

АВ – амперовольтметр;

Т – измеритель температуры.

8. Класс точности:

А – пределы основной погрешности ±0,1 %;

В – пределы основной погрешности ±0,25 %.

9. Напряжение питания прибора:

6 В – питание прибора от сети переменного тока напряжением 6 В частотой 50 Гц;

12 В – питание прибора от сети переменного тока напряжением 12 В частотой 50 Гц;

24 В – питание прибора от сети постоянного тока напряжением 24 В;

220 В – питание прибора от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц.

10. Вид метрологического контроля:

без обозначения – без поверки;

П – поверка.

Примечание — В соответствии с Федеральным законом №102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений» обязательной поверке подлежат только средства измерений, используемые в сфере государственного регулирования (гл.1 п.3).

Пример обозначения при заказе:

Преобразователь измерительный Ш932.1У3-АС-3Н-АВ-А-220В-П

Преобразователь измерительный Ш932.1У3 в атомном исполнении, классификационное обозначение 3Н, специальные требования к исполнению отсутствуют, тип амперволтметр, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с напряжением питания прибора 220 В от сети переменного тока, с поверкой.

Приложение В. Габаритные и установочные размеры прибора

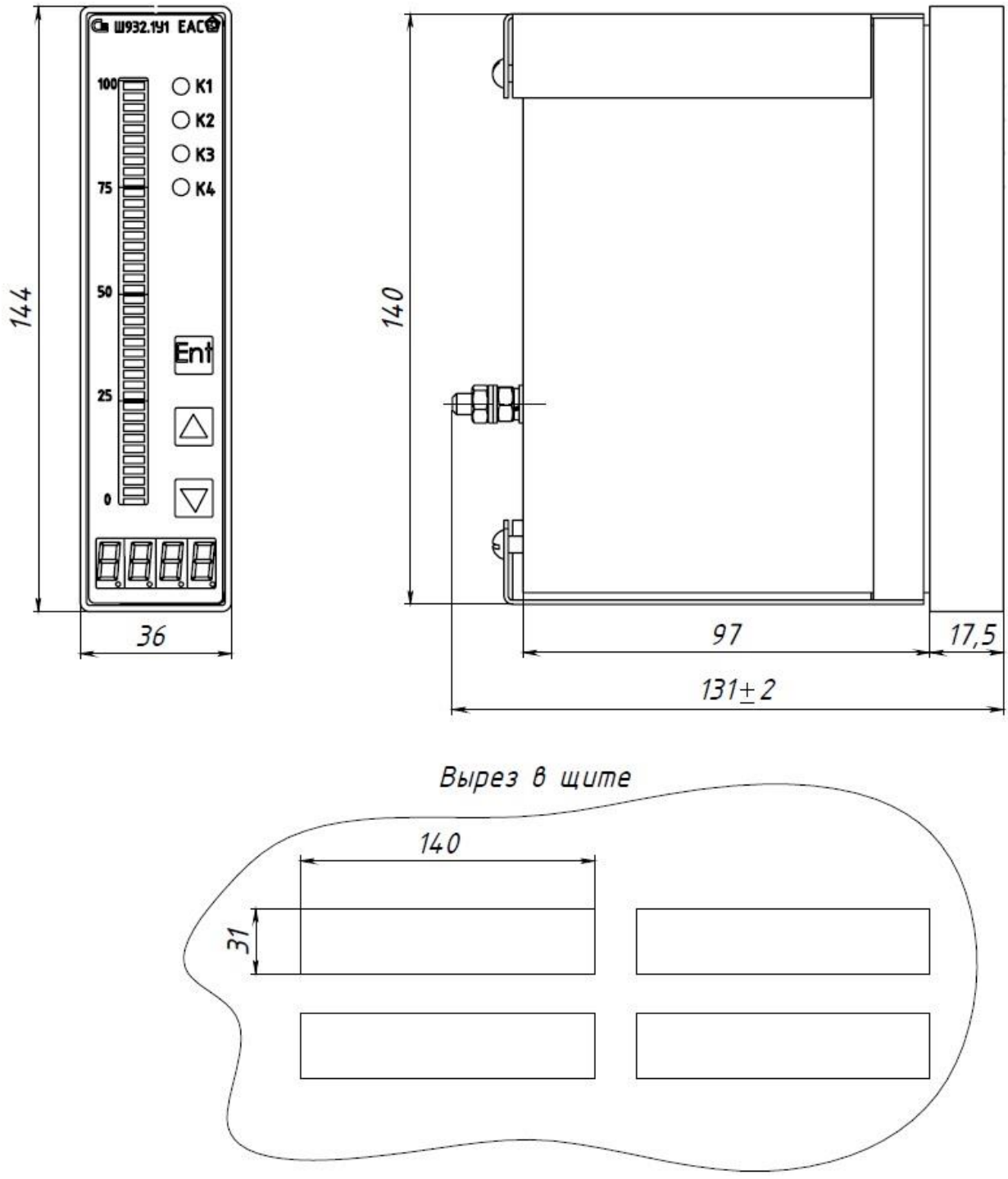


Рисунок В.1 – Габаритные размеры прибора Ш932.1У1

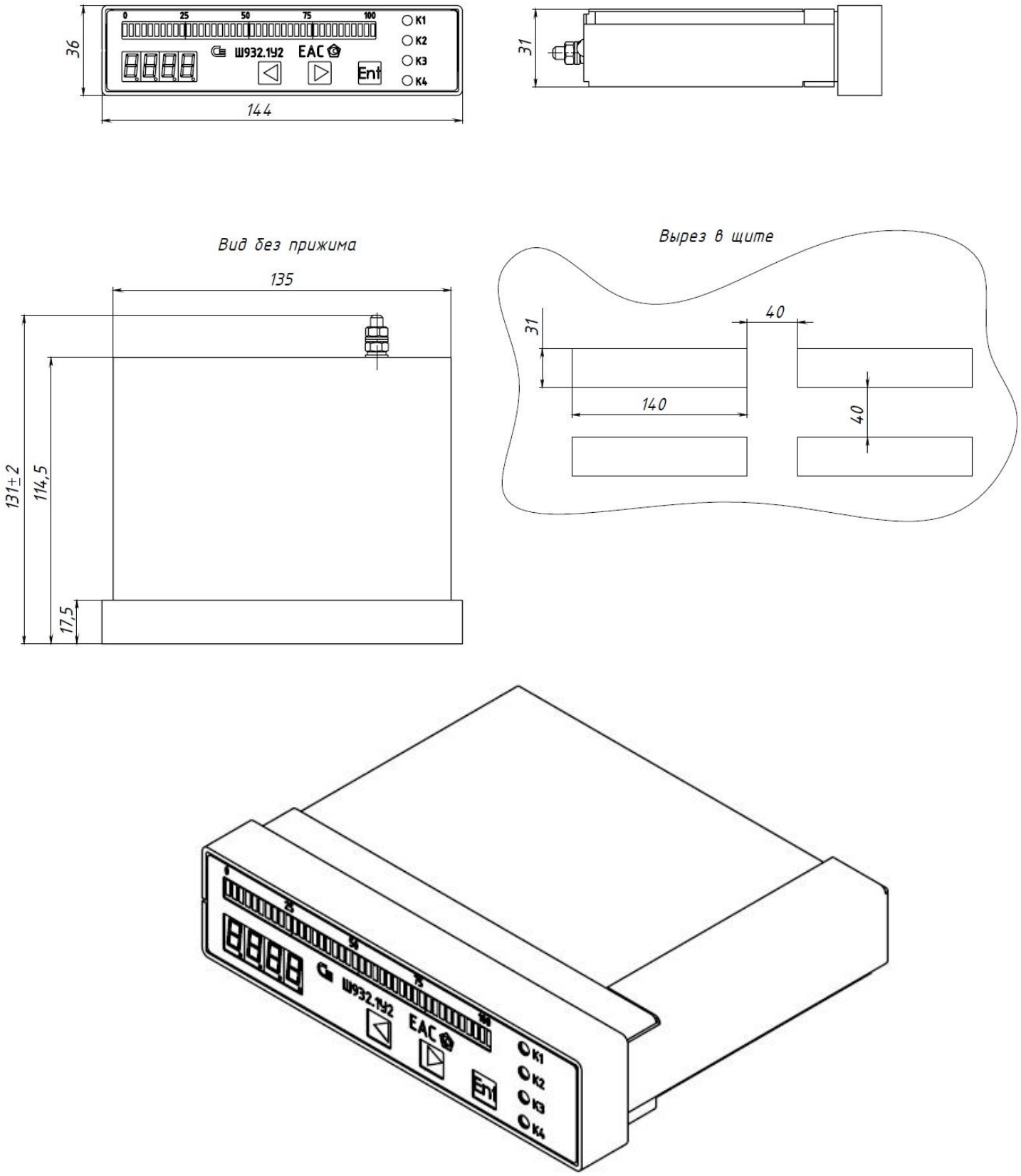


Рисунок В.2 – Габаритные размеры прибора Ш932.1У2

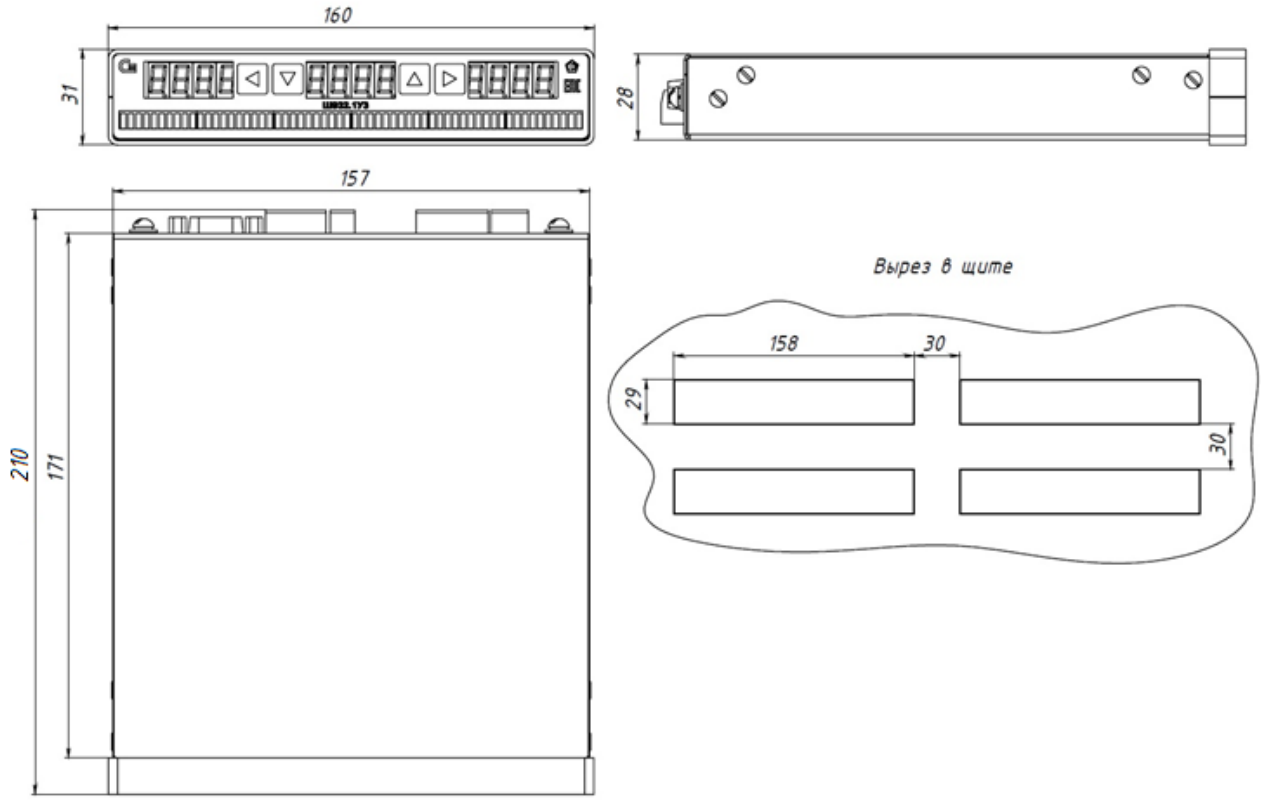


Рисунок В.3 – Габаритные размеры прибора Ш932.1У3

Приложение Г. Электрические схемы соединения

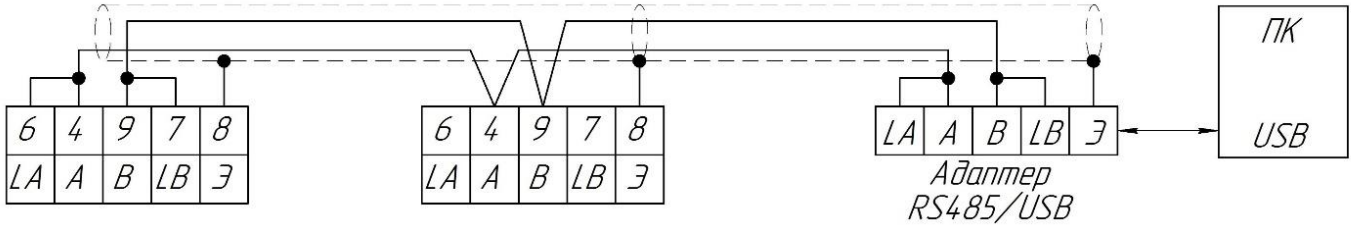


Рисунок Г.1 – Подключение к интерфейсу

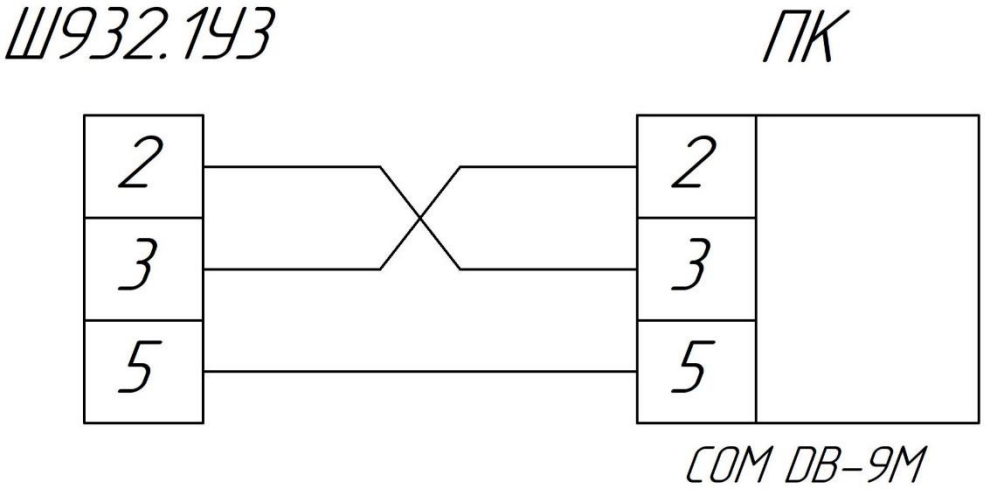


Рисунок Г.2 – Подключение к интерфейсу RS485

Приложение Д. Задняя панель прибора

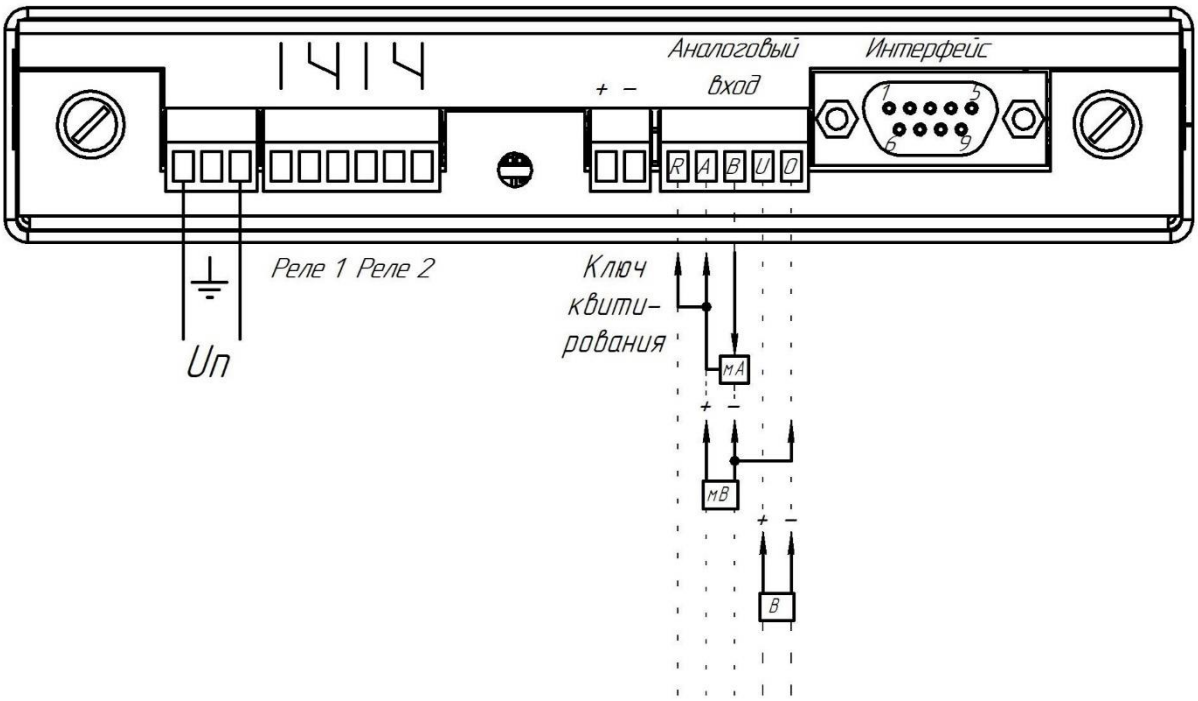


Рисунок Д – Задняя панель прибора