

**Преобразователь
измерительный нормирующий
Ш932.3**

**Руководство по эксплуатации
КПЛШ.466429.053 РЭ
(редакция 04)**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ	3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА	6
3.1 Общая структурная схема.....	6
3.2 Конструкция.....	7
4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	10
5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	10
5.1 Общие замечания.....	10
5.2 Порядок установки и монтажа.....	10
5.3 Подключение внешних цепей.....	11
5.4 Общие сведения о работе прибора.....	13
5.4.1 Первичное включение прибора.....	13
5.4.2 Индикация неисправностей.....	13
5.4.3 Режимы работы и назначение клавиш.....	13
5.5 Настройка прибора.....	13
5.5.1 Верхняя частота.....	14
5.5.2 Множитель.....	14
5.5.3 Настройка связи.....	14
5.5.4 Уставки.....	14
5.6 Тестирование индикации.....	15
5.7 Тестирование связи.....	15
5.8 Восстановление заводских настроек.....	15
5.9 Рабочий режим (измерение).....	16
5.10 Взаимодействие прибора с ЭВМ.....	16
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	17
7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА	17
8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	18
9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	18
10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	18
Приложение А МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРИБОРА	19
Приложение Б МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ	20
Приложение В ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА	22

Настоящее **Руководство по эксплуатации (РЭ)** предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой преобразователей нормирующих **Ш932.3** (в дальнейшем - приборы или **Ш932.3**).

Предприятие-изготовитель постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право вносить изменения и уточнения в выпускаемые изделия без предварительного уведомления.

Приступать к работе с приборами только после ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Нормирующий преобразователь Ш932.3 (прибор) предназначен для измерения частоты сигналов с импульсных датчиков и частоты вращения различных агрегатов (в т.ч. газоперекачивающих турбин), отображения измерений, нормирования их в токовую петлю 4-20 мА и передачу по интерфейсу RS232/485.

1.2 Область применения:

- химическая, нефтехимическая, пищевая промышленность;
- металлургия, машиностроение, энергетика;
- производство стройматериалов, синтетических волокон, пластмасс, био и медпрепаратов, фармакология;

- лабораторные и научные исследования.

1.3 Выполняемые функции:

- измерение частоты вращения с помощью импульсных датчиков частоты вращения различных агрегатов (в т.ч. газоперекачивающих турбин), подключаемых ко входу прибора;

- преобразование измеренных сигналов в унифицированные аналоговые гальванически развязанные сигналы;

- отображение измеряемых текущих величин в заданной физической размерности;

- формирование выходных релейных сигналов по срабатыванию уставок измерительных каналов;

- выдача информации на верхний уровень по интерфейсу RS232/485 (при работе в составе системы) о текущих измеренных значениях и неисправности прибора.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Таблица 2.1 - Входные частотные сигналы

Наименование	Значение
Количество каналов измерения частотных сигналов	3
	каналы измерения гальванически развязаны
Диапазон измеряемых частот *	0 – 9999 об/мин (импульсов на оборот не более 80)
Амплитуда входных сигналов*	0.1 – 800 В (Диапазоны переключаются автоматически)
*ПРИМЕЧАНИЕ: 1. Сигналы должны быть знакопеременными (симметричными относительно нуля); 2. Отношение сигнал/шум должно быть не хуже 4. 3. Частота, с которой прибор начинает измерять обороты, не регламентируется в связи с тем, что это можно сделать только для сигналов с точно известными параметрами.	

Таблица 2.2 - Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Предел допускаемой основной приведенной погрешности (в % от диапазона измерения)	$\pm 0,1$
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от 0 до +50 °С	$\pm 0,5$ предела допускаемой основной погрешности
Интервал между калибровками	2 года

Таблица 2.3 – Отображение

Наименование	Характеристика
Цифровой индикатор Высота цифр Цвет свечения Количество разрядов	Светодиодный 15 мм Зеленый 4

Таблица 2.4 - Аналоговые выходы

Наименование	Значение
Количество аналоговых выходов	3
Пределы изменения аналоговых сигналов	4-20 мА
Разрядность ЦАП	12 бит
Сопротивление нагрузки	от 10 Ом до 700 Ом
Встроенный источник питания аналоговых выходов	24 В / 30 мА

Таблица 2.5 - Релейные выходы

Наименование	Значение		
Количество релейных выходов	9		
Тип реле *	Твердотельное	Вынесенный модуль РВ16	<i>* Определяется картой заказа на прибор</i>
	Электромагнитное	Кросс плата реле 9	
Нагрузочная способность реле модуля РВ16	$\sim 0,1 \text{ A} / 250 \text{ В}$		
Нагрузочная способность реле Кросс-платы реле 9)	$\sim 2 \text{ A} / 250 \text{ В}; = 2 \text{ A} / 28 \text{ В}$ (с ростом постоянного напряжения уменьшается коммутируемый ток до $= 0,1 \text{ A} / 250 \text{ В}$, спад экспоненциальный)		

Таблица 2.6 - Уставки

Наименование	Значение
Общее количество уставок	9
Кол-во первого канала	4
Кол-во второго канала	3
Кол-во третьего канала	2
Диапазон уставок	До 9999
Условие срабатывания реле	По превышению
Номер уставки	Соответствует номеру реле

Таблица 2.7 - Интерфейсы связи

Наименование	Значение
Тип интерфейса Скорость обмена, бод Протокол Диапазон задания адресов Длина линии связи (RS485)	RS232/RS485 9 600-115200 ModBus RTU 1-255 до 1000 м (витая пара)
Примечание: 1. Последовательный порт гальванически развязан от входных, выходных цепей и цепей питания. 2. В приборе предусмотрен встроенный нагрузочный резистор (терминатор) для RS485.	

Таблица 2.8 - Характеристики питания

Наименование	Характеристика	Значение
Сеть питания	Напряжение питания, В	~220±20 %
	Частота, Гц	50±2
Потребляемая мощность	Не более, Вт	10

Таблица 2.9 - Корпус

Наименование	Значение
Габаритные размеры корпуса прибора, не более, мм	160×80×290
Размеры монтажного окна, не более, мм	152 ⁺¹ × 57 ⁺¹
Глубина монтажа, не более, мм	360
Масса, не более, кг	4,0

Таблица 2.10 - Условия эксплуатации

Наименование	Значение
Температура окружающей среды	от 0 до 50 °С
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 %
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)
Вибрации с частотой	от 10 до 50 Гц
Амплитуда вибраций	до 0,15 мм
Напряженность внешнего магнитного поля	до 400 А/м

Таблица 2.11 - Эксплуатационные характеристики

Наименование	Значение
Режим работы	непрерывный
Средняя наработка на отказ	50 000 час
Гарантийный срок	2 года
Средний срок службы	10 лет
ЭМС (по ГОСТ Р 51317.4.4-99)	группа 3а

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1 Общая структурная схема

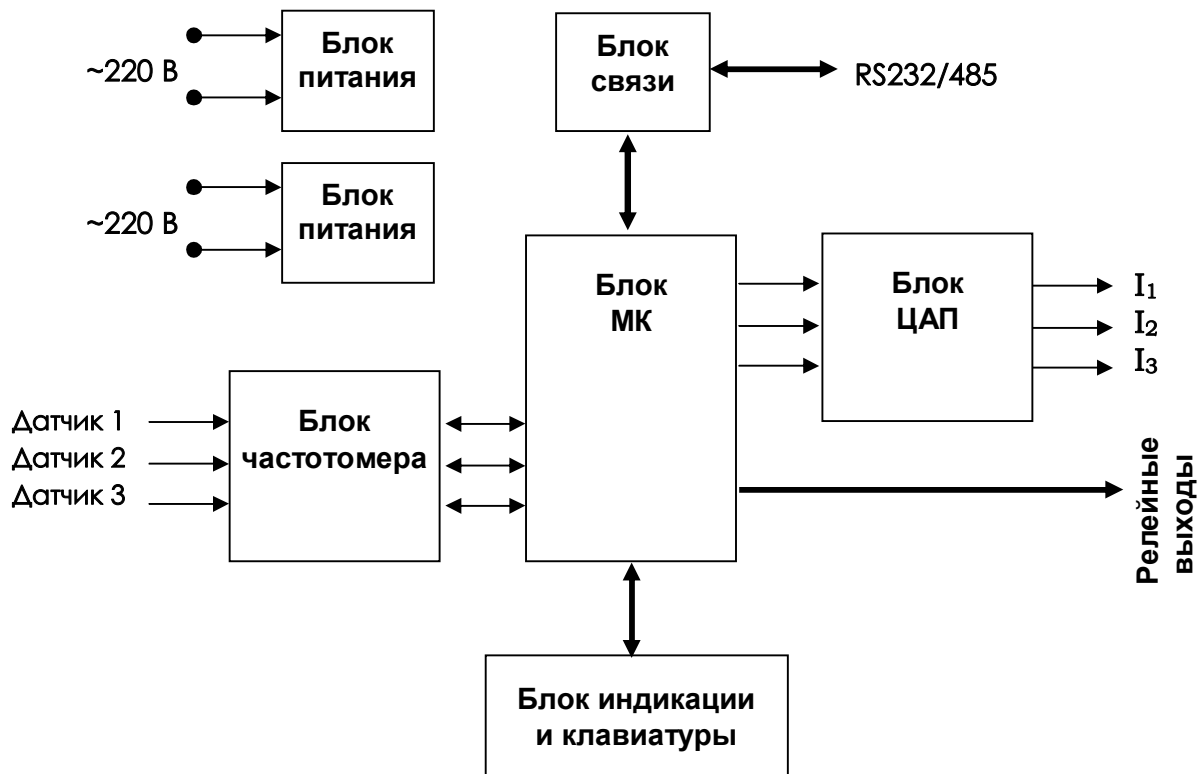


Рисунок 3.1 - Структурная схема прибора

Прибор имеет три гальваноразвязанных частотных входа для подключения датчиков оборотов, блок частотомера, блок микроконтроллера (МК), блок связи, блок цифро-аналогового преобразования (ЦАП), блок релейных выходов, два источника питания.

Сигнал от датчика поступает на входной делитель (коэффициент деления задается внутренней системой автоматической регулировки усиления - АРУ), где также фильтруется и ограничивается на уровне ± 5 В. Затем сигнал поступает на усилитель с АРУ (автоматическая регулировка усиления – программно/аппаратный комплекс). Система АРУ имеет следующие коэффициенты усиления: 27; 16; 9; 5; 3; 1,7; 1. Прибор начинает измерять частоту, когда амплитуда сигнала будет около 0,1 В. Усиленный сигнал идет на формирователь сигнала, который формирует прямоугольные фронты и спады. Сформированный сигнал поступает на микроконтроллер, который измеряет период сигнала, а также производит фильтрацию данных. Измерение производится в течение секунды, при этом усредняется измеренный период. Через оптронную развязку измеренные данные по запросу передаются в центральный микроконтроллер.

Центральный контроллер выполняет следующие действия:

- опрашивает три частотных канала для получения информации о периоде;
- вычисляет частоту в об/мин по всем каналам (с учетом множителя – числа импульсов от датчика за один оборот вала);
- отображает информацию по всем трем каналам одновременно;
- нормирует частоту в токовую петлю 4 – 20 мА;
- по уставкам формирует релейные выходные сигналы;
- выдает данные в OPC-сервер.

Блок индикации и клавиатуры предназначен для индикации измеренной частоты вращения, а также для настройки параметров прибора.

Блоки питания обеспечивают прибор всеми необходимыми источниками питания.

Блок ЦАП предназначен для выдачи токовой петли 4 – 20 мА, пропорциональной измеренной частоте.

RS485 обеспечивает создание сетей с количеством узлов (приборов) до 255 и передачу данных на расстояние до 1000 м. При использовании повторителей расстояние между ними может быть увеличено. Для соединения приборов применяется экранированная витая пара

проводов, к которым предъявляются следующие требования: сечение не менее 0,2 мм² и погонная емкость не более 60 пФ/м. Все приборы в сети соединяются в последовательную шину.

3.2 Конструкция

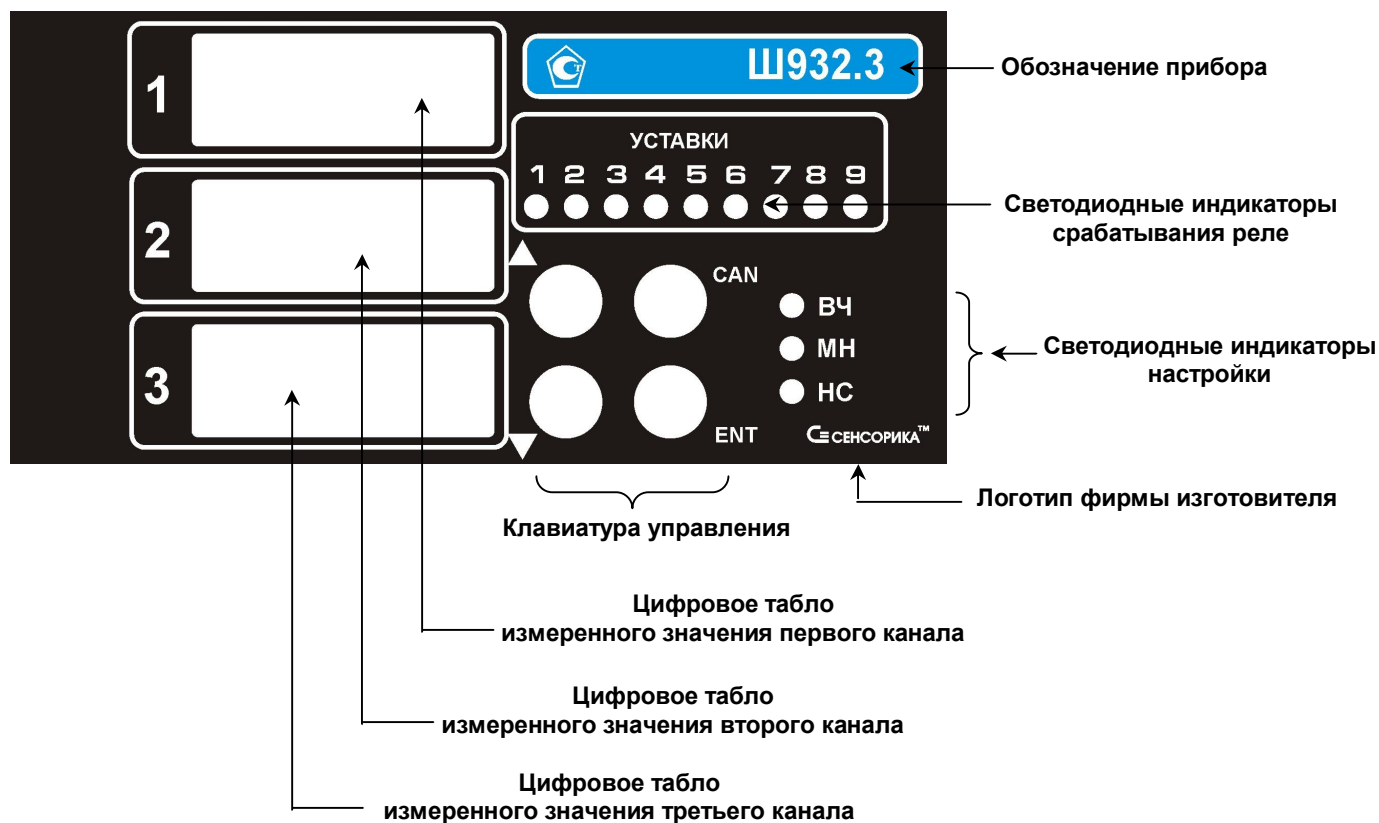
3.2.1 Корпус прибора выполнен для щитового утепленного монтажа на вертикальной или горизонтальной плоскости (два варианта исполнения прибора). Монтажный чертеж приведен в приложении А. Все элементы прибора расположены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.

3.2.2 Лицевая панель вертикального исполнения прибора



Рисунок 3.1 - Вид лицевой панели прибора

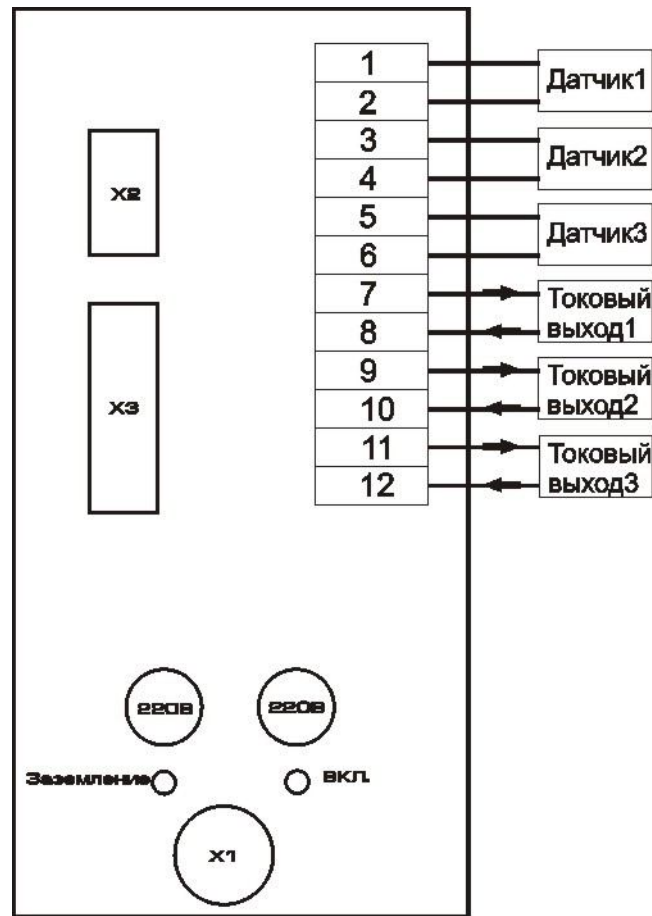
3.2.3 Лицевая панель горизонтального исполнения прибора



3.2.4 Органы индикации и управления

Наименование	Характеристика	Назначение
Цифровое табло	4 знака высотой 15 мм	Отображение текущего измеренного значения соответствующего канала
Светодиодные индикаторы	Красного цвета	Индикация режимов настройки, индикация срабатывания реле
Клавиатура управления	Четыре клавиши: ▲ , ▼ , CAN , ENT	Для программирования и тестирования прибора

3.2.5 Задняя панель прибора



X1 (Вилка CANON 23 3M) - питание прибора 220 В 50 Гц

Шнур питания к разъему со стандартной евровилкой входит в комплект поставки прибора
Перечень контактов разъема приведен в 5.3.2

X2 (Вилка DB-9M) - подключение ПЭВМ (RS232/485) Перечень контактов разъема приведен в 5.3.3

X3 (Розетка DB-15F) – подключение модуля РВ16 или Кросс платы реле 9. Кабель подключения модуля РВ16 к прибору входит в комплект поставки прибора

1...6 – клеммные колодки для подключения датчиков

7-12 - клеммные колодки для подключения к выходным сигналам прибора

Маркировка условных обозначений клеммных колодок, выполненная офсетной печатью, размещена на боковой поверхности прибора.

Концы проводов, подключаемых к клеммным колодкам, зачищаются на длину 8 мм и зажимаются винтами колодок.

4 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При работе с прибором опасным производственным фактором является повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

4.2 При эксплуатации прибора и при его периодических калибровках следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок» (ПТЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» (ПТБ), ПУЭ, ПТЭЭП, ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, действующие в настоящее время в России.

4.3 Подключение внешних цепей, осмотр и обслуживание прибора производить **при отключенном напряжении питания**.

4.4 При работе с прибором **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** эксплуатировать прибор в условиях и режимах, отличающихся от указанных в руководстве по эксплуатации.

5 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

5.1 Общие замечания

5.1.1 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. **На приборы с механическими повреждениями гарантия предприятия-изготовителя не распространяется.**

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

5.1.3 Необходимо проверить комплектность поставки в соответствии с формуляром на прибор. В формуляре укажите дату ввода прибора в эксплуатацию. Формуляр **необходимо сохранять в течение всего срока эксплуатации прибора, т.к. он является юридическим документом при предъявлении рекламаций предприятию-изготовителю.**

5.2 Порядок установки и монтажа

5.2.1 Установка и подключение должно производиться квалифицированными специалистами.

5.2.2 Прибор устанавливается в помещении, где в воздухе нет вредных примесей, вызывающих коррозию (аммиака, сернистых и других агрессивных газов).

Недопустимо использовать прибор при температуре ниже 0 и выше 50 °С и относительной влажности выше 80 %.

Приборы должны устанавливаться вне взрывоопасных зон помещений или наружных установок.

5.2.3 Не устанавливать прибор на месте, подверженном тряске и вибрации. В противном случае при креплении прибора на щите необходимо использовать амортизаторы.

5.2.4 Прибор рассчитан на утопленный монтаж на вертикальной/горизонтальной панели щита (приложение А).

5.2.5 Перед монтажом необходимо провести внешний осмотр прибора, обратив внимание на:

- маркировку (соответствие маркировки карте заказа);
- целостность корпуса прибора;
- отсутствие повреждений разъемов и клеммных колодок прибора;
- наличие и целостность предохранителей.

5.2.6 До подсоединения к прибору он должен быть заземлен. Сопротивление заземляющего провода не должно превышать 1 Ом. Место подсоединения заземляющего проводника необходимо тщательно зачистить и покрыть слоем антикоррозионной смазки.

5.2.7 Монтаж необходимо проводить при отключенном напряжении питания.

5.2.8 При монтаже прибора необходимо дополнительно соблюдать следующие указания:

- необходимо выделить в отдельные кабели: входные цепи, выходные цепи, цепи питания;
- не допускается совмещение проводов входных и выходных цепей прибора в общем экране;
- провода цепей питания переменного тока необходимо скручивать не менее 10 раз на протяжении одного метра. Не скручиваются провода цепей питания, выполненные плоскими жгутами. Провода электромонтажа не должны иметь механического напряжения.

5.3 Подключение внешних цепей

5.3.1 **Для обеспечения необходимой помехозащищенности работы прибора следует строго соблюдать указания данного раздела.**

5.3.2 **Напряжение питания ~220 В 50 Гц** подключается к прибору кабелем питания, входящим в комплект поставки прибора.

Распайка разъема питания **X1**:

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
1	~220В	2	~220В	3	Корпус

Питание прибора необходимо производить от сетей, не связанных с питанием мощных электроустановок. Подключение к источнику питания нескольких приборов производится отдельными проводами для каждого прибора. Питание одного прибора от другого не допускается. При наличии значительных импульсных помех в питающей сети **~220 В 50 Гц** для повышения помехозащищенности прибора рекомендуется использовать разделительный трансформатор с заземленной экранной обмоткой либо сетевой фильтр.

5.3.3 **Подключение к ПЭВМ** осуществляется через последовательный порт RS232/485 (разъем X2).

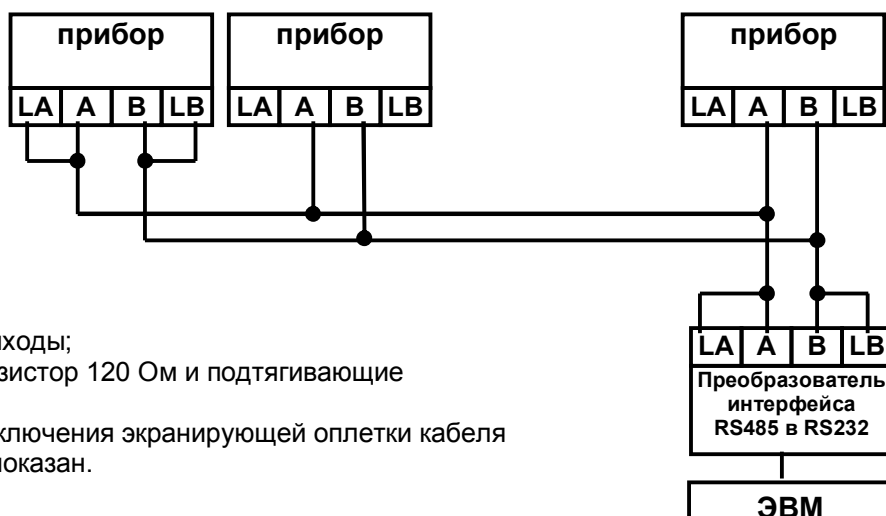
Распайка выводов разъема **X2**

Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта а		Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта		Номер вывода разъема X2	Название цепи последовательного порта	
	RS232	RS485		RS232	RS485		RS232	RS485
1			4		A (+T)	7		LB
2	RxD		5	Общий		8		Экран
3	TxD		6		LA	9		B (-T)

Подключение производится экранированной витой парой. Экран соединяется с клеммой 8 (экран) разъема X2.

Для обоих интерфейсов RS232 и RS485 используется один и тот же разъем. В одном кабеле рекомендуется прокладывать только те линии связи, которые необходимы для данного интерфейса.

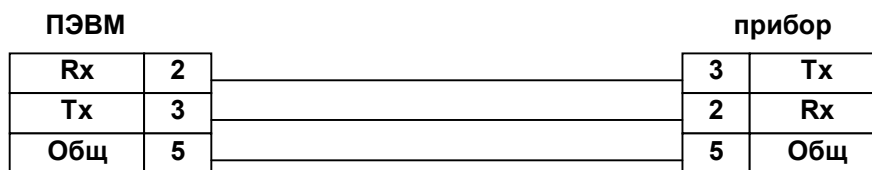
Схема подключения приборов к ПЭВМ по интерфейсу RS485:



Где: А и В – сигнальные выходы;
 LA и LB – нагрузочный резистор 120 Ом и подтягивающие резисторы;
 Экран – выход для подключения экранирующей оплетки кабеля на рисунке не показан.

В длинных линиях связи, а так же при работе на высоких скоростях обмена для улучшения помехозащищенности линии рекомендуется соединить выходы А с LA, выходы В с LB на двух наиболее удаленных друг от друга приборах, объединенных в одну сеть. На остальных приборах контакты LA и LB никуда **не подключать!**

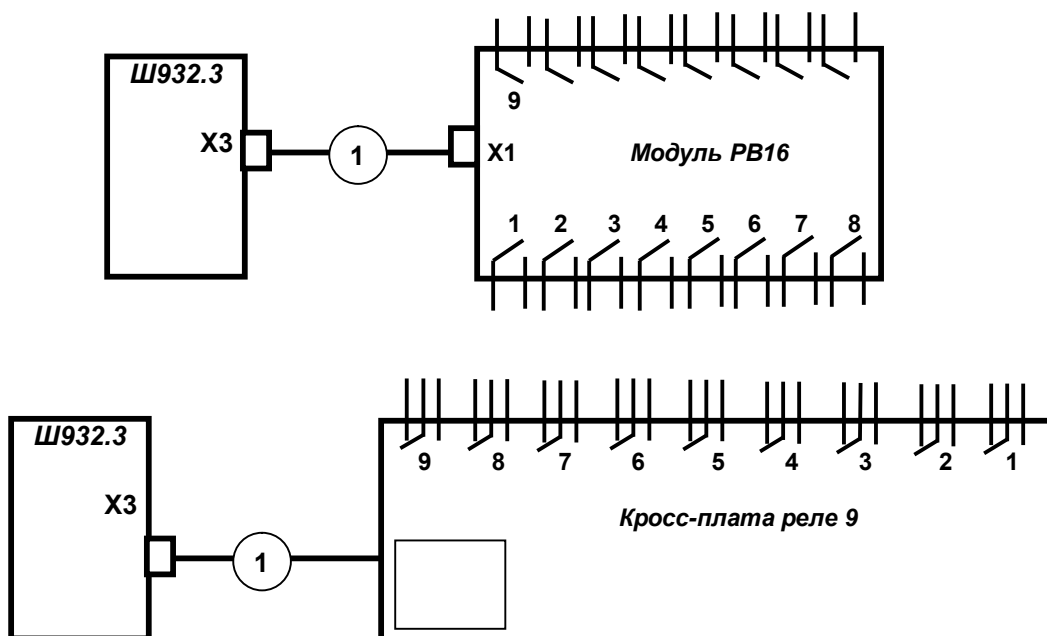
Схема соединения прибора с ПЭВМ по интерфейсу RS232



5.3.4 Датчики подключаются к клеммным колодкам задней панели прибора согласно маркировке, приведенной в 3.2.5.

5.3.5 Подключение к **аналоговым выходам** прибора производится к клеммам прибора согласно рисунку задней панели (см.3.2.5).

5.3.6 Подключение модуля РВ16 или Кросс-платы реле 9 производить к разъему Х3 согласно ниже приведенным рисункам:



Примечания:

- 1... 9 - номера реле. Номер уставки соответствует номеру реле.
- Кабель 1 входит в комплект поставки прибора в случае использования модуля РВ16, в случае использования кросс-платы реле 9 кабель является принадлежностью кросс платы. Кроме того, необходимо дополнительно подключить кросс плату реле 9 к сети 220 В входящим в комплект кабелем.

5.4 Общие сведения о работе прибора

5.4.1 Первичное включение прибора

При включении питания прибор всегда выходит в режим измерения, и на индикаторах Каналы отображается информация об измеренной частоте для каждого канала (1, 2, 3 каналы) или неисправности.

5.4.2 Индикация неисправностей

В случае **неисправности** на индикаторах высвечивается следующая информация:

Таблица 5.2

На цифровых индикаторах	Вид неисправности
А В А Р	неисправность канала или прибора
- - - -	измеряемая частота превышает значение 9999 об/мин
0 0 0 0	ко входам прибора не подключены датчики частоты либо частота равна нулю

5.4.3 Режимы работы и назначение клавиш

Режимы работы прибора: измерение, настройка, тестирование

Клавиши на передней панели прибора: CAN – отмена или выход; ▲ – вверх; ▼ - вниз; ENT - ввод.

Вход в нужный режим: осуществляется комбинацией клавиш, нажимаемых в определенной последовательности (таблица 5.2). Темп нажатия клавиш – обычный, равномерный, т.е. длительность нажатия клавиш около 1 с. Более быстрое или медленное нажатие клавиш не разрешит вход в нужный режим.

Выход из текущего режима в режим измерения клавишей CAN.

Таблица 5.3

Наименование режима	Комбинация клавиш для входа в режим и последовательность их нажатия				Примечание
	первая	вторая	третья	четвертая	
Настройка прибора	▲	▼	CAN	ENT	
Тест индикации	CAN	CAN	ENT	▼	
Тест связи	CAN	CAN	ENT	▲	
Сброс пользовательских настроек	▲	▼	▼	ENT	Для восстановления заводских настроек

5.5 Настройка прибора

После входа в режим настройки мигает светодиод **Верхняя частота**. На индикаторах каналов появится верхняя частота для каждого канала.

Когда светодиод мигает, клавишами ▲ ▼ можно выбрать режим работы, при этом на индикаторах будет отображаться соответствующая информация.

Существует четыре режима настройки параметров прибора, и при входе в каждый режим на передней панели мигает соответствующий режиму светодиод или группа светодиодов: Верхняя частота, Множитель, Настройка связи, Уставки. Для подтверждения намерения изменить параметры

в этом режиме необходимо нажать клавишу ENT, светодиод режима начинает светить постоянно (не мигает). После этого можно приступить к изменению параметров.

При попытке установить неверный (некорректный) параметр прибор выдает на соответствующем индикаторе кратковременное сообщение об ошибке «E r r» и возвращается в предыдущее состояние.

5.5.1 Верхняя частота

Этот параметр предназначен для нормирования. Верхняя частота будет соответствовать току 20 мА. Ток 4 мА всегда соответствует нулевой частоте.

При выборе этого режима на индикаторах отобразится верхняя частота каждого канала, светодиод Верхняя частота будет мигать.

Затем нужно подтвердить выбор клавишей ENT - светодиод Верхняя частота перестанет мигать, а начнет мигать значение верхней частоты на индикаторе первого канала.

Клавишами ▲ ▼ выбираем нужный канал (для разрешения изменения он должен мигать), ENT – подтверждение выбора, CAN – шаг назад.

После подтверждения выбора не выбранные каналы погаснут, а в выбранном канале замигает левое знакоместо. Клавишами ▲ ▼ вводится цифра, ENT – перемещение к следующему знакоместу. Для ввода всего значения нажать клавишу ENT и некоторое время ее удерживать. Новое значение (если оно корректное) запишется в прибор, и будет сделан шаг назад (мигает один канал, можно выбрать следующий канал).

5.5.2 Множитель

Этот параметр предназначен для перевода единиц измеренной частоты из Гц в об/мин. Формула перевода измеренной частоты в обороты:

$$f_{\text{об/мин}} = f_{\text{Гц}} \times 60 / K$$

$f_{\text{об/мин}}$ - измеренное значение частоты в об/мин
 $f_{\text{Гц}}$ - измеренное значение частоты в Гц
 K - множитель

Величину множителя можно задать от 1 до 80, есть возможность задать дробный коэффициент (два знака после запятой для коэффициентов от 10 до 80, три знака после запятой для коэффициентов от 0 до 9)

Настройка множителя производится аналогично 5.5.1.

5.5.3 Настройка связи

Этот режим предназначен для настройки связи по интерфейсам RS232/485.

В этом режиме на индикаторе 1 отображается адрес устройства, на индикаторе 2 - скорость обмена.

Настраиваемый параметр выбирается клавишами ▲ ▼, далее выбор подтверждается ENT.

Настройка адреса производится аналогично 5.5.1. Адресу можно присваивать значения от 1 до 255.

Настройка скорости заключается в выборе клавишами ▲ ▼ нужного значения из предлагаемого списка скоростей передачи: **9600 бод/с** ;

19200 бод/с;

38400 бод/с;

57600 бод/с;

115200 бод/с.

5.5.4 Уставки

Этот режим предназначен для задания уставок.

Уставки работают по превышению.

Номер уставки всегда соответствует номеру выходного реле.

Распределение уставок по каналам приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Распределение уставок

Номер канала измерения	Уставки данного канала измерения
Канал 1	1, 2, 3, 4
Канал 2	5, 6, 7
Канал 3	8, 9

- когда мигают все светодиоды уставок, необходимо нажать ENT, и замигает светодиод уставки «1»;
- клавишами ▲ ▼ выбирается уставка с первой по девятую;
- далее выбор номера уставки подтверждается ENT, и замигает величина выбранной уставки;

Далее все аналогично 5.5.1.

5.6 Тестирование индикации

Тест индикации предназначен для проверки блока индикации и применяется в основном при изготовлении прибора. Тестирование проходит в автоматическом режиме, проверяются последовательно на исправное свечение все сегменты индикаторов.

Выход из теста – клавиша CAN.

5.7 Тестирование связи прибора с ПЭВМ

Тест связи предназначен для проверки тракта связи в приборе.

Перед входом в этот режим необходимо соединить выводы 2 и 3 разъема X2.

При входе в режим производится тест, результат теста выводится на индикаторы:

если надпись 232 мигает – RS232 неисправен, если индицируется без мигания – исправен;

если надпись 485 мигает – RS485 неисправен, если индицируется без мигания – исправен.

Выход из теста – клавиша CAN

5.8 Восстановление заводских настроек

В этом режиме можно осуществить сброс всех пользовательских настроек и восстановить **заводские настройки всех каналов:**

верхняя частота – 8000 об/мин;

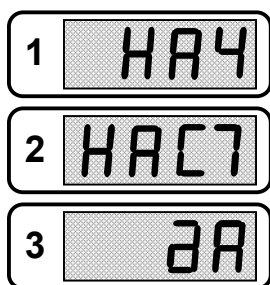
множитель – 1;

адрес прибора – 1;

скорость обмена - 9600 бод/с.

Все уставки - 9999

При входе в этот режим прибор просит подтверждения намерения восстановить заводские настройки вопросом «Начальные настройки ДА?», который на индикаторах (1, 2, 3) выглядит следующим образом:



индикатор с вопросом ДА?
мигает в ожидании дальнейших действий

Если ДА, т.е. восстановить начальные настройки, то длительное нажатие клавиши ENT, и прибор выйдет в индикацию измерений.

Если НЕТ, т.е. выход из этого режима без изменения настроек пользователя, то нажатие клавиши CAN, и прибор выйдет в индикацию измерений.

5.9 Измерение

Это основной режим работы прибора.

В этом режиме прибор:

- получает информацию с датчиков, обрабатывает ее,
- вычисляет число оборотов в минуту,
- нормирует частоту в токовую петлю 4-20 мА,
- формирует релейные команды,
- индицирует измеренную информацию,
- передает измеренную информацию на верхний уровень.

Когда частота равна нулю – все реле выключены.

При отказе канала (АВАР на индикаторе) – все реле этого канала включаются.

5.10 Взаимодействие прибора с ЭВМ

Прибор осуществляет обмен с ЭВМ по протоколу MODBUS через стандартный последовательный СОМ порт.

СОМ - порт ЭВМ должен быть настроен на следующие параметры обмена:

- скорость передачи данных 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с, 57600 бит/с, 115200 бит/с;
- число бит данных - 8;
- число стоповых бит - 2;
- контроль по четности.

Вся информация передается 8-битными посылками в формате RTU MODBUS.

Спецификацию на данный протокол можно взять с сайта <http://www.modbus.org>.

Возможно сопряжение «точка – точка» с параметрами сигналов RS232, RS485 или сопряжение «общая шина» RS485.

Прибор всегда выполняет роль ведомого (Slave). Начало обмена определяется и иницируется только ведущим (Master). Обмен сообщениями: Запрос (Master) – Ответ (Slave).

Максимальное время между запросом и ответом не более 1 с, а при чтении результатов измерений – не более 0,4 с.

Адреса регистров приведены в таблицах 5.5, 5.6.

Таблица 5.5 – Адреса «битовых регистров»

Номер регистра, (16 бит) (доступ по функциям 0x01, 0x0F)	Параметр	Доступ	Примечание
Релейные выходы			
0x0000-0x0008	Состояние реле	Чтение	0 – разомкнуто, 1 - замкнуто

Таблица 5.6 – Адреса 16-ти разрядных регистров

Номер регистра, 16 бит (доступ по функциям 0x03, 0x10)	Параметр	Доступ	Описание	Тип данных
0x00 – 0x04	Код фирмы	Чтение	Общие сведения	Строка
0x05	Код прибора	Чтение		Константа 0x0018
0x06	Версия ПО	Чтение		
Параметры связи				
0x0180	Магистральный адрес	Чтение/запись		
0x0181	Скорость обмена	Чтение/запись	[0-4] (0-9600, 1-19200, 2-38400, 3-57600, 4-115200)	
Частотные входы				
0x1000-0x1005	Текущий результат измерений	Чтение	[0-9999], (-32768 – внутр. ошибка канала прибора)	float
0x1010-0x1015	Коэффициент	Чтение/запись		float
0x1020-0x1031	Уставки	Чтение/запись		float
Аналоговые выходы				
0x1100-0x1105	Текущее состояние аналогового выхода	Чтение		float
0x1110-0x1115	Максимум диапазона	Чтение/запись		float

6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Обслуживание прибора при эксплуатации состоит из технического осмотра прибора и его калибровки.

6.2 Технический осмотр прибора производится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления прибора на щите;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранять.

6.3 Калибровка прибора производится метрологическими службами потребителя, аккредитованными на проведение таких операций.

Межкалибровочный интервал 2 года. Требования к калибровке, порядок и основные этапы ее проведения определяются методикой калибровки.

7 МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

7.1 Маркировка

На корпусе прибора нанесена следующая информация.

На передней панели офсетной печатью нанесено:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- функциональные надписи.

На боковой поверхности нанесено:

- офсетной печатью вид задней панели прибора с условными обозначениями;
- на этикетке условное обозначение прибора, заводской номер прибора.

7.2 Упаковка

7.2.1 Упаковка прибора состоит из потребительской и транспортной тары. Каждый прибор (вместе с формуляром) герметично заворачивается в чехол из полиэтиленовой пленки и упаковывается в коробку из гофрированного картона. Допускается упаковка 2-х приборов в одну картонную коробку. Руководство по эксплуатации укладываются в коробку, также заваренные в чехол из полиэтиленовой пленки.

7.2.2 Для транспортировки упакованные приборы укладываются в сплошной деревянный ящик, внутренние стенки которого выстланы бумагой битумной, и прокладываются вставками с амортизирующими резиновыми втулками.

7.2.3 В каждый ящик вкладывается упаковочный лист.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25 °С до + 55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 %. (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Прибор должен храниться в упаковке в закрытых складских помещениях при температуре от 0 °С до + 60 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С). Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

9 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование		Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный нормирующий Ш932.3		КПЛШ.466429.053	1	
Формуляр		КПЛШ.466429.053 ФО	1	
Руководство по эксплуатации		КПЛШ.466429.053 РЭ	1	
Кабель питания		КПЛШ.685619.645	1	
Предохранитель		ВП1-1 3,15 А	2	
Розетка		ДВ-9F с кожухом	1	
Внешний модуль*	Модуль РВ16	КПЛШ.468152.044-01		Наличие определяется картой заказа
	Кабель для подключения модуля РВ16	КПЛШ.685619.732		
	Кросс плата реле 9	КПЛШ. 468344.075		
* В качестве внешнего модуля поставляется либо РВ16, либо кросс-плата реле 9				

10 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

10.1 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.

10.2 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.

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

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

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

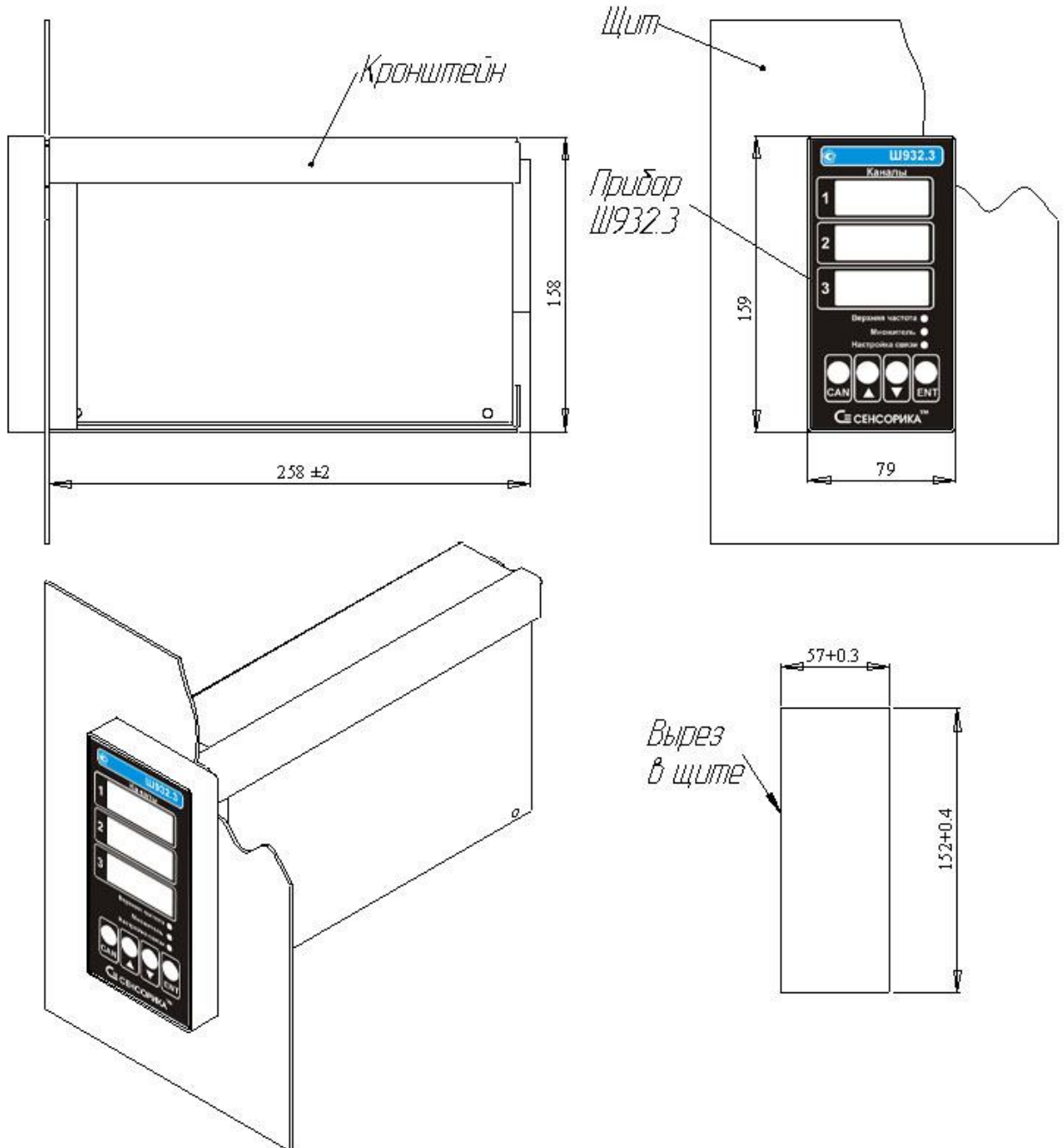
Почтовый адрес: 620026, г. Екатеринбург, а/я 204, НПФ «Сенсорика».

Телефакс: (8-343) 263-74-24 Телефон: (8-343) 350-90-31, 365-82-20

E-mail: mail@sensorika.org <http://www.sensorika.org>

Приложение А
(справочное)

МОНТАЖНЫЙ ЧЕРТЕЖ ПРИБОРА



Приложение Б
(рекомендуемое)**МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ****1 УСЛОВИЯ И СРЕДСТВА КАЛИБРОВКИ**

1.1 Калибровку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;
- напряжение питания, В 220 ± 4,4
- частота питания переменного тока, Гц 50 ± 1;

1.2 В помещении не должно быть пыли, дыма, газов, паров и других агрессивных сред, вызывающих коррозию деталей прибора.

1.3 В помещении проведения проверки уровень вибрации не должен превышать норм, установленных в стандартах или технических условиях на средства поверки конкретного типа.

1.4 **Рекомендуемые средства калибровки:**

Генератор синусоидального напряжения ГЗ-112
Цифровой частотомер
Миллиамперметр СА-71 или аналогичный.

2 ПОДГОТОВКА К КАЛИБРОВКЕ

2.1 Перед началом калибровки поверитель должен изучить документацию на прибор (руководство по эксплуатации, формуляр, методику калибровки).

2.2 Перед калибровкой прибор должен быть выдержан в условиях, указанных в 1.1, не менее 2 ч.

2.3 Калибруемый прибор и средства калибровки перед включением в сеть должны быть заземлены, а после включения прогреты в течение одного часа.

3 ПРОВЕДЕНИЕ КАЛИБРОВКИ**3.1. Внешний осмотр**

3.1.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие прибора требованиям технической документации в части:

- комплектности поставки и маркировки;
- состояния лакокрасочного покрытия;
- целостности корпуса прибора, соединителей и винта заземления;
- наличие плавкой вставки предохранителя и ее соответствие номинальному значению тока;
- четкости изображения всех надписей на приборе.

3.1.2 Замечания по внешнему осмотру заносят в протокол калибровки, форма которого приведена далее.

Прибор, у которого выявлено несоответствие 3.1.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей калибровке не допускают.

3.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

3.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции по методике ГОСТ Р 51350 проводят при выпуске из производства прибора. Сопротивление изоляции измеряют с помощью мегаомметра между группами контактов цепи 1 и цепи 2, приведенных в таблице Б.1.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 10 МОм.

3.2.2 Прибор, у которого не выполняется требование 3.2.1, признают непригодным к применению и к дальнейшей калибровке не допускают.

3.3 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции производят по методике ГОСТ Р 51350. Испытательное напряжение прикладывают между соединенными вместе контактами цепи 1 и соединенными вместе контактами цепи 2 с испытательным напряжением 1000 В, приведенными в таблице Б.1 (см. «Цепи, проверяемые на прочность изоляции»).

Перед проверкой все внешние цепи должны быть отсоединены от прибора, шнур питания отсоединен от сети 220 В 50 Гц, переключатель "СЕТЬ" переведен в положение ВКЛ., осуществлено соединение контактов цепи 1 и соединение контактов цепи 2, указанных в таблице Б.1. Проверку испытательным напряжением проводить на установке мощностью не менее 0,25 кВт·А.

Переменное испытательное напряжение устанавливать со скоростью не более 100 В в секунду, постоянное - не более 10 В в секунду.

Относительная погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ±5 %.

Приборы считаются выдержавшими испытание, если за время испытаний не было пробоя или поверхностного разряда. Появление "короны" или шума при испытании не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.

Таблица Б.1 - Проверка сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции

Испытательное напряжение	Проверяемые цепи	Номера разъемов и контактов проверяемых цепей		Примеч
		Цепь 1	Цепь 2	
10 В (постоянное)	Корпус - входы датчика	Клемма заземления	Клеммные колодки датчиков	
250 В (переменное)	Цепь питания - корпус	X1 / 1,2	Клемма заземления	Цепь проверяется на прочность изоляции

3.4 Определение метрологических характеристик

При калибровке вместо датчика подключают генератор синусоидального напряжения, множитель 40, верхняя частота 8000. Амплитуда входного сигнала 15В.

Измерения проводятся в 5 точках: 10 Гц, 100 Гц, 1000 Гц, 3000 Гц, 5000 Гц. Обороты на индикаторе будут: 15, 150, 1500, 4500, 7500. Допустимое отклонение в обе стороны 8 об/мин. К токовым выходам последовательно с нагрузкой подключают миллиамперметр. Его показания должны быть: 4,03 мА; 4,3 мА; 7 мА, 13 мА; 19 мА. Допустимое отклонение в обе стороны 0,04 мА.

Основная погрешность прибора при работе с первичными преобразователями определяется в режиме измерения. Предварительно прибор должен быть настроен.

**ПРОТОКОЛ КАЛИБРОВКИ
прибора Ш932.3**

Изготовитель: НПФ «Сенсорика» г. Екатеринбург

Принадлежит.....

Дата изготовления:

Заводской номер:

1 Условия проведения калибровки

2 Средства калибровки:

3 Результаты внешнего осмотра

4 Результаты проверки электрического сопротивления изоляции.....

5 Результаты проверки электрической прочности изоляции.....

6 Результаты определения основной погрешности Ш932.3 при работе с первичными преобразователями с токовыми выходами.....

Поверитель _____/Ф.И.О/

Подпись

Дата

Приложение В
(справочное)

ОБОЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ПРИБОРА

Ш932.3	01	Э	РВ16	10
1	2	3	4	5

- 1 - Обозначение прибора
- 2 - Конструктивное исполнение:
 - 01** – вертикальное,
 - 02** - горизонтальное
- 3 - Специальные требования к исполнению (если нет, то не заполняется)
 - Э** - для поставки на экспорт (кроме стран СНГ);
 - ПАЗ** - для систем ПАЗ (с наработкой 360 часов)
- 4 - Вид релейных выходов:
 - РВ16 – модуль РВ16;
 - КПР9 – кросс плата реле 9;
 - – релейные выходы отсутствуют.
- 5 - Количество заказываемых приборов