СЕНСОРИКА™

Регистраторы

2026

КАТАЛОГ

Видеографические регистраторы
Измерители–регистраторы



35 лет

КАТАЛОГ ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ. РЕГИСТРАТОРЫ.

О предприятии **2**
1. Видеографические регистраторы **3**
1.1. Общая информация 4
1.2. Одноканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.010 «Дискограф» 11
1.3. Малоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.015 16
1.4. Многоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.013/1, –29.016/С1, –29.016 21
1.5. Универсальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.019 27
1.6. Видеографические регистраторы с сенсорным дисплеем Ш932.9А–29.018 (Linux) 30
1.7. Сигнальное табло 37
1.8. Примеры применения 38
2. Измерители-регистраторы **42**
2.1. Общая информация 43
2.2. Измерители–регистраторы Ш932.9/1 47
2.3. Измерители–регистраторы Ш932.9Д 52
2.4. Измерители–регистраторы Ш932.9М 57
2.5. Измерители–регистраторы повышенной надежности Ш932.КС 61
2.6. Регистратор событий Ш932.9РС 65

О ПРЕДПРИЯТИИ

Научно–производственная фирма (НПФ) «Сенсорика» (образована в 1991 г.) в настоящее время является одним из ведущих отечественных изготовителей контрольно–измерительных приборов и средств автоматизации (КИПиА). Специализируется на оборудовании для наиболее ответственных сфер применения, включая атомную и оборонную промышленность, взрывоопасные производства и другие отрасли.

Продукция НПФ «Сенсорика» применяется на многих крупных предприятиях России и ближнего зарубежья, в том числе на всех отечественных и многих зарубежных АЭС, а также в составе образцов военной техники и вооружения.

ООО НПФ «Сенсорика» выпускает:

- первичные преобразователи (датчики и сигнализаторы температуры, влажности, уровня; тахометрические датчики; защитные гильзы; установочные элементы);
- вторичные приборы, видеографические регистраторы, измерительные преобразователи;
- контроллеры и модули ввода/вывода (УСО);
- шкафы управления и комплекты оборудования.

Вся выпускаемая продукция соответствует требованиям технических регламентов Таможенного союза. Средства измерений (СИ) включены в Госреестры России, Беларуси и Казахстана.

Оборудование, предназначенное для эксплуатации в особых условиях (взрывоопасные среды, морские суда и платформы, оборудование для пищевой промышленности и другие применения), имеет необходимые разрешительные документы.

Для объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) предприятие изготавливает оборудование второго, третьего или четвертого классов безопасности, прошедшее приемку специализированными организациями ГК «Росатом».

Система менеджмента качества (СМК) предприятия сертифицирована на соответствие ГОСТ Р ИСО 9001, а также в системе сертификации РОСАТОМРЕГИСТР.

Местонахождение (фактический адрес): г. Екатеринбург, ул. Луначарского, 31
Почтовый адрес: 620062, г. Екатеринбург, ул. Первомайская, д. 76, пом.144
Телефон: +7 (343) 287–00–80
E–mail: mail@sensorika.ru
Сайт: www.sensorika.ru

ВИДЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕГИСТРАТОРЫ

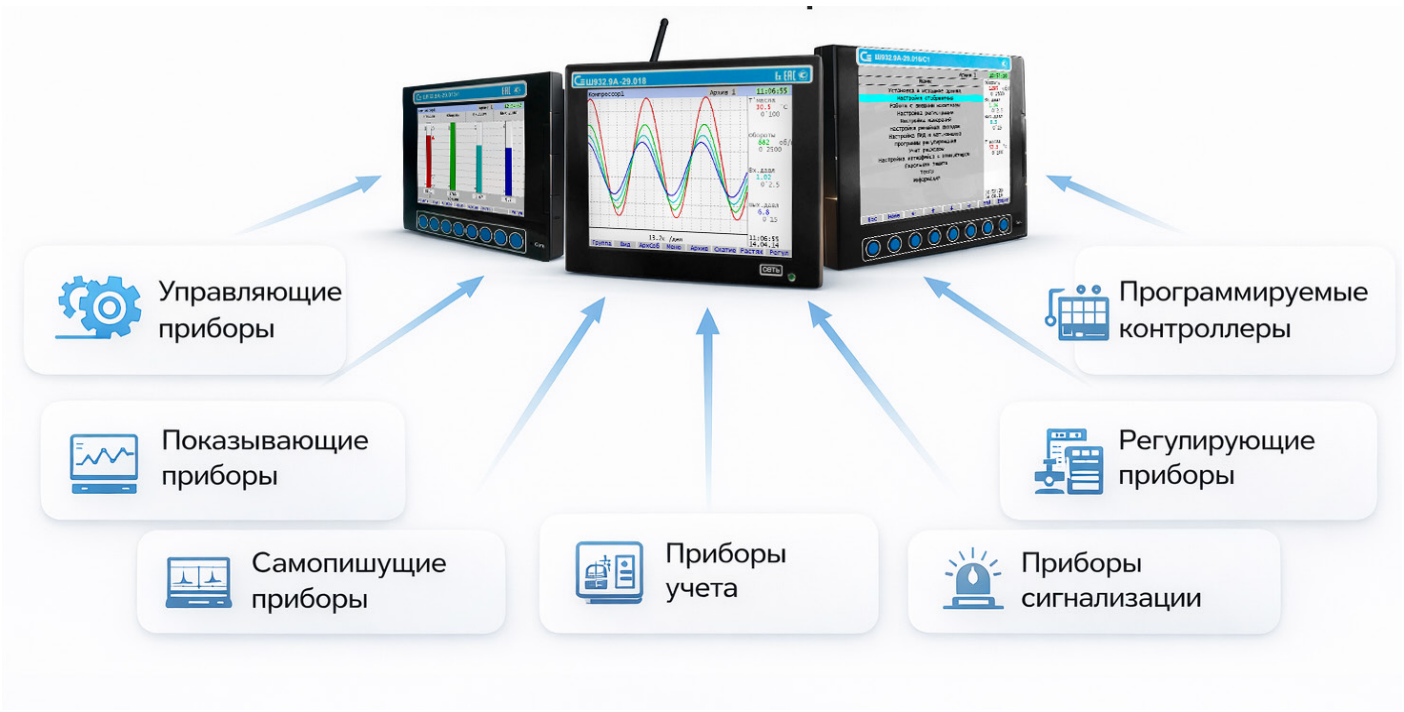
1. Видеографические регистраторы 3
1.1. Общая информация 4
1.2. Одноканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.010 «Дискограф»..... 11
1.3. Малоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.015 16
1.4. Многоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.013/1, –29.016/С1, –29.016..... 21
1.5. Универсальные видеографические регистраторы Ш932.9А–29.019 27
1.6. Видеографические регистраторы с сенсорным дисплеем Ш932.9А–29.018 (Linux)..... 30
1.7. Сигнальное табло 37
1.8. Примеры применения 38

1

1.1. Общая информация

Преимущества

Видеографические регистраторы серии Ш932.9А являются современными многофункциональными приборами нового типа. По сравнению с аналогичными приборами они имеют следующие преимущества:



Основными преимуществами регистраторов являются:

- **Многофункциональность и универсальность применения.** Сочетание в одном устройстве функций программируемого логического контроллера (ПЛК), модулей ввода–вывода и человеко–машинного интерфейса (HMI) — графической (сенсорной или обычной) панели — позволяет упростить и снизить затраты на построение современных систем автоматизации.
- **Модульная архитектура.** Приборы построены по модульному принципу и предусматривают размещение различных функциональных модулей (аналого–цифровых преобразователей — АЦП, цифро–аналоговых преобразователей — ЦАП, устройств управления и др.). Подбор необходимых модулей под конкретный объект управления позволяет получить функционально законченное устройство с оптимальными характеристиками.
- **Удобство управления и эксплуатации.** Приборы серии Ш932.9А, в отличие от устройств других производителей, не требуют программирования (т. е. готовы к работе прямо «из коробки»). Вся необходимая настройка (конфигурация) осуществляется в диалоговом режиме с помощью меню на дисплее прибора. Также в комплект поставки входит бесплатный набор прикладного ПО (конфигуратор, менеджер архива, OPC–сервер).
- **Эксплуатационные возможности.** Видеографические регистраторы серии Ш932.9А выпускаются в нескольких модификациях (отличаются количеством каналов ввода–вывода, типом дисплея, функциональными возможностями) и исполнениях:
  - общепромышленном;
  - взрывозащищенном;
  - для объектов использования атомной энергии;
  - для морского и тропического климата.
- **Приборы выпускаются в двух вариантах подключения внешних цепей:**
  - с помощью колодок–разъемов на задней панели прибора;
  - с помощью кросс–плат, которые устанавливаются на DIN–рейку в непосредственной близости от прибора — это значительно упрощает замену устройства.

Измерение

Все регистраторы серии Ш932.9А имеют универсальные измерительные входы, которые конфигурируются индивидуально: каждый канал прибора может быть настроен на определенный тип датчика (сигнала). Диапазон измерения для каждого входа также настраивается. Возможные типы датчиков (сигналов) и диапазоны измерения приведены в таблице 1.1.

Для повышения помехоустойчивости в измерительных каналах применена цифровая фильтрация. При этом уровень фильтрации (постоянная времени фильтра) устанавливается для каждого входа индивидуально.

При измерении осуществляется контроль линии связи с датчиком. Время измерения, определяющее цикл опроса, также программируется.

Табл. 1.1. Подключаемые датчики (сигналы) и диапазоны измерений (для универсальных входов)

Подключаемый датчик сигнал		Пределы измерений, °С	
Тип	**Обозначение, НСХ**	**от**	**до**
ТСП	100П W=1,3910	–200,0	850,0
ТСП	50П W=1,3910		
ТСМ	100М W=1,4280	–180,0	200,0
ТСМ	50М W=1,4280		
ТСП	100П W=1,3850	–200,0	850,0
ТСП	50П W=1,3850		
ТСМ	53М гр.23	–50,0	180,0
ТСН	ТСН 100	–60,0	180,0
ТСМ	100М W=1,4260	–50,0	200
ТСМ	50М W=1,4260		
ТСП	46П гр.21	–200,0	500,0
ТВР(А–1)	ВР (А–1)	0,0	2 500,0
ТВР(А–2)	ВР (А–2)	0,0	1 800,0
ТВР(А–3)	ВР (А–3)		
ТПР (В)	ПР (В)	300,0	1 800,0
ТПП (S)	ПП (S)	0,0	1 600,0
ТПП (R)	ПП (R)		
ТХА (K)	ХА (K)	–200,0	1 300,0
ТХК (L)	ХК (L)	–200,0	800,0
ТХК (E)	ХК (E)	–200,0	900,0
ТМК (T)	МК (T)	–200,0	400,0
ТЖК (J)	ЖК (J)	–200,0	1 200,0
ТНН (N)	НН (N)	–200,0	1 300,0
DIN(L)	DIN (L)	–199,9	900,0
РК–15	РК–15	400,0	1 500,0
РК–20	РК–20	600,0	2 000,0
РС–20	РС–20	900,0	2 000,0
РС–25	РС–25	1 200,0	2 500,0
Ток	0–5 мА	0 мА	5,000 мА
	0–20 мА	0 мА	20,00 мА
	4–20 мА	4,00 мА	20,00 мА
Напряжение	±100 мВ	±99,99 (0[2]) мВ	±99,99 мВ
	±1 В	±999,9 (0[2]) мВ	±999,9 мВ
	±10 В[1]	±9999 (0[2]) мВ	±9999 мВ
	±100 В[1]	±99,99 (0[2]) мВ	±99,99 мВ

Примечания:

[1]С внешним делителем ДН–6 (1:100) имеется в опциях заказа.

[2]Для модели 29.010 нижний предел диапазона измерения напряжения равен 0 мВ.

По заказу в библиотеку прибора могут быть введены другие датчики (сигналы) и диапазон измерений.

Отображение

Текущая и архивная информация отображается на дисплее прибора (монохромном или цветном) в графическом или цифровом виде. Все дисплеи имеют собственную подсветку, что позволяет воспринимать информацию при недостаточном освещении.
Информация может отображаться в виде графиков, гистограмм и таблиц. Показания сопровождаются именем (названием) канала, присвоенным пользователем. Вместо имени канала можно указывать его номер.
Измерительные каналы могут объединяться пользователем в группы для удобного отображения на экране. Количество одновременно отображаемых параметров выбирается пользователем. Одновременно в группе может быть от 1 до 8 каналов в любом сочетании, при этом один канал может входить одновременно в несколько групп. Графики по каждому каналу могут отображаться на весь экран или на пол–экрана.
Также предусмотрены следующие функции: задание любой единицы измерения из меню прибора, индикация превышения уставок, выбор фона дисплея, автопрокрутка экранов, индикация текущего времени, а также индикация заполнения USB–flash.

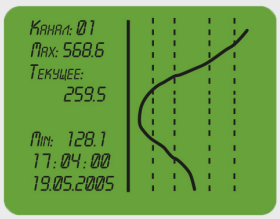
Примеры отображения на монохромном дисплее (модель 29.010)

Цифровая индикация



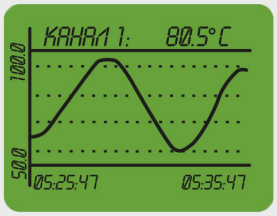
Отображение текущих значений в цифровом виде крупным шрифтом.

Вертикальный график



Отображение графика измерений снизу вверх с сопровождающей информацией: максимальное и минимальное значения границ измерений, текущее значение измерения в цифровом виде, текущее время и дата.

Горизонтальный график



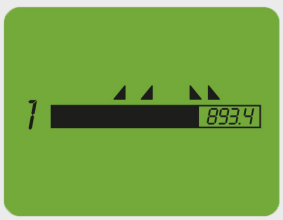
Отображение графика измерений слева направо с сопровождающей информацией: максимальное и минимальное значение границ измерений, текущее значение измерения в цифровом виде, текущее время и дата.

Отображение архивных данных



Данные из архива прибора могут быть просмотрены непосредственно на дисплее, а также могут быть считаны по интерфейсу связи RS 232/RS–485 (протокол Modbus), либо перенесены с накопителя CF на ПК для последующего анализа.

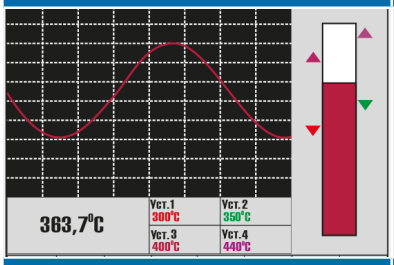
Столбчатые барограммы



Отображение текущих измерений в барографическом виде: горизонтальная барограмма, внутри которой приведено текущее измерение в цифровом виде или текстовое сообщение какой–либо неисправности (например, НМИП).
Под барограммой изображаются уставки (▲ — уставка на превышение,▼ — уставка на принижение). Значения начальное и конечное границ «прямоугольника» для каждого канала соответствуют диапазону измерения установленному пользователем в режиме «Пределы графиков».

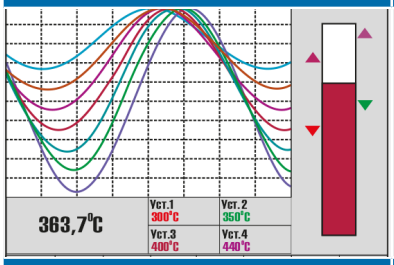
Примеры отображения на цветных дисплеях (модели 29.015, 29.013/1, 29.016, 29.019)

Одноканальный режим отображения



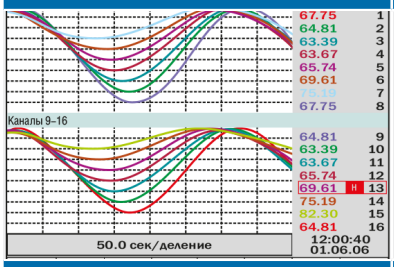
Позволяет получить более наглядную и детальную информацию о выбранном измерительном канале: на экран выводятся аналоговый график, гистограмма и цифровые значения по одному каналу, включая значения уставок и факты их срабатывания.

Аналоговые графики на одной системе



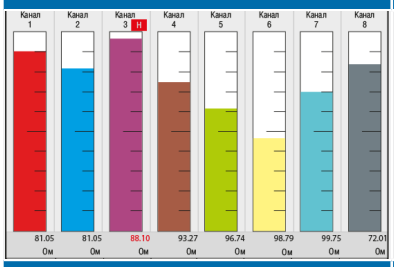
Предусматривают отображение на одном графике аналоговых кривых всех активных каналов текущей группы. Каждый канал отображается своим цветом. В правой части дисплея при этом отображаются текущие значения каналов в цифровом виде. Одновременно может отображаться до 8 каналов, включая математические.

Графики в отдельных зонах с горизонтальной ориентацией



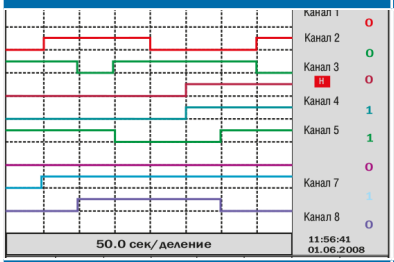
Дают возможность одновременно отображать информацию в виде аналоговых кривых с двух или четырех групп каналов. Каждый канал также отображается своим цветом, а в правой части дисплея выводятся текущие значения в цифровом виде. В таком режиме одновременно может отображаться до 16 или до 32 каналов, включая математические, а также возможно одновременное изображение в отдельных зонах состояния дискретных сигналов.

Гистограмма



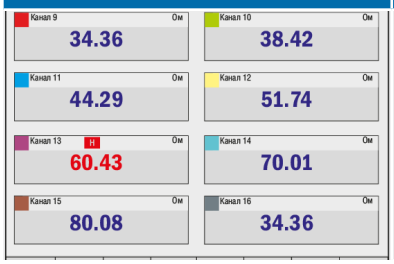
Обеспечивает отображение текущих значений всех активных каналов в виде гистограмм. Каждый канал представлен своим цветом, а текущие значения дополнительно отображаются в цифровой форме в соответствующих частях дисплея. Одновременно на экране может отображаться до 8 каналов, в том числе математические.

Графики дискретных сигналов



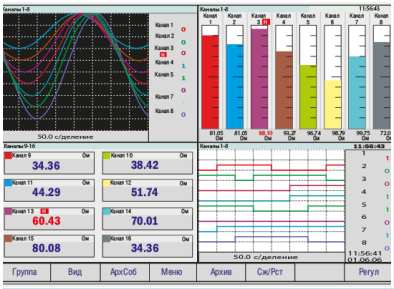
Отображают активные значения дискретных каналов: верхнее положение означает наличие сигнала, нижнее — его отсутствие.

Цифровая индикация



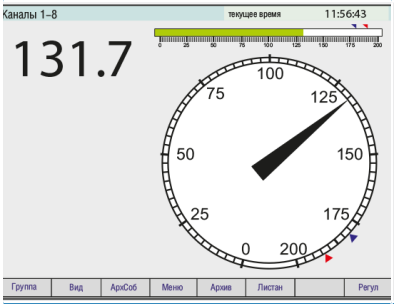
Предоставляет возможность отображения цифровых значений активных каналов. На экране в таком режиме может одновременно отображаться от 1 до 48 каналов.

Комбинированный режим отображения



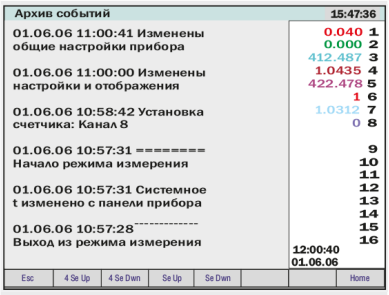
При комбинированном режиме пользователь может самостоятельно скомбинировать разные виды изображения (графики, цифровые, гистограммы и т.д.).

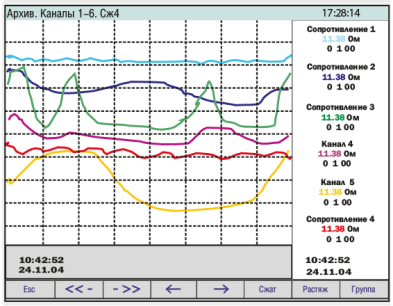
Стрелочное отображение



При срабатывании предуставки значение выделяется желтым цветом. При срабатывании уставки — красным.

Журнал событий и отображение архивных данных

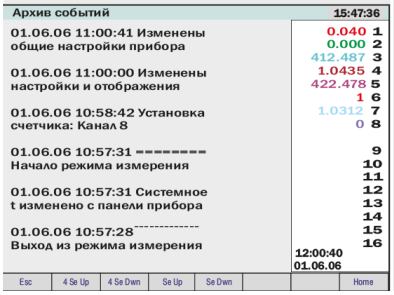




Журнал событий отображает состояние архива событий. В архив событий записываются заданные пользователем события в момент их возникновения.
В качестве события могут быть заданы:

- срабатывания релейного выхода;
- неисправности датчиков;
- превышение заданных уставок;
- срабатывание цифровых входов;
- изменение настроек и т.п.

Работа с меню, настройка, программирование



Помимо настройки прибора с ПЭВМ по интерфейсу связи, программирование прибора может осуществляться непосредственно с меню на ЖК–дисплее регистратора. Меню выполнено на русском языке. Для удобства пользователя основные пункты меню подразделяются по своему назначению. Для оперативного контроля при настройке прибора текущие измерения параметров и их индикации на дисплее не прекращаются. Навигация в меню прибора осуществляется клавишами на передней панели.

Создание мнемосхем

На дисплее приборов можно создавать мнемосхемы. На моделях 29.015, 29.013/1, 29.016 и 29.019 мнемосхемы формируются с помощью прикладного программного обеспечения на персональном компьютере, а затем переносятся на дисплей прибора. На модели 29.018 мнемосхемы создаются непосредственно на дисплее прибора с использованием конфигуратора мнемосхем.

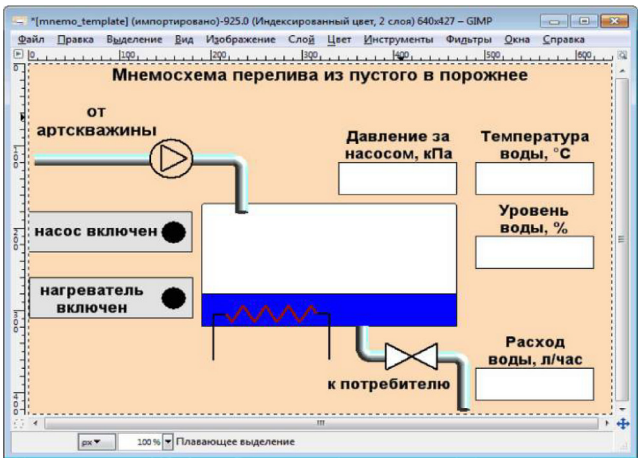


Рис.1.1. Пример мнемосхемы

Архивирование

Одновременно с измерением приборы обеспечивают регистрацию (архивирование) результатов. Приборы формируют архивы, которые записываются во внутреннюю энергонезависимую память и параллельно — на съемную USB–flash. Принятый принцип дублирования регистрации исключает потерю информации.

Если USB–flash какое–то время отсутствовала, то после переустановки в прибор происходит автоматическое восполнение пропущенной информации. В большинстве моделей также имеется дополнительный USB–накопитель, который используется, например, для переноса информации на ПК.

Приборы формируют следующие типы архивов:

- архив измерений — значения результатов измерений с привязкой ко времени;
- архив аварий — измеряемые значения при выходе за уставки, а также моменты формирования сигналов неисправности прибора (НМИП) или датчиков (НДАТ);
- архив событий/уставок — время срабатывания уставок и признаков неисправности;
- архив релейных выходов — записи срабатывания реле;
- архив калибровки — запись значений калибровки и действий оператора;
- архив учета (только в моделях 29.013 и 29.016) — используется для учета расхода, наработки агрегата и т.п.

Прибор формирует часовые, суточные, месячные и посменные архивы. В этот архив также записывается фактическое время работы прибора.

Режим быстрой регистрации

Для регистрации быстротекущих непродолжительных технологических процессов, требующих фиксации с периодом от 10 мс, в регистраторах Ш932.9А предусмотрен специальный режим быстрой регистрации. Он отличается от обычного режима тем, что во время регистрации оператору не разрешается работать с клавиатурой прибора (менять формы отображения, просматривать архив и т. п.), а запись данных производится в обычную (не энергонезависимую) память.

После окончания быстрой регистрации данные автоматически переписываются на энергонезависимый диск, а оператор может выполнять все нужные операции с клавиатуры прибора. Условие включения режима быстрой регистрации задается пользователем — это может быть внешний релейный сигнал или срабатывание заданной уставки. Данный режим используется при решении следующих задач:

Измерение температуры расплавов металла. Измерение осуществляется с помощью сгораемой термопары, погружаемой в расплавленный металл. Термопара сгорает через 8–16 секунд после погружения. Для регистрации используется прибор Ш932.9А–29.010 в режиме измерения температуры расплава. В этом режиме прибор каждую секунду осуществляет до 25 измерений, при этом весь процесс длится не более 8 секунд. Прибор также осуществляет поиск установившегося значения температуры («площадки»). Данные архива могут быть перенесены в компьютер с помощью транспортного накопителя (USB–flash).

Контроль перегрузок прессового оборудования в процессе эксплуатации. Здесь используется регистратор Ш932.9А–29.015/1. Режим быстрой регистрации (с периодом 40 с) включается при превышении уставок. Во время регистрации данные записываются в ОЗУ процессора, а по окончании каждого цикла переписываются на внутренний USB–flash. Регистрация обеспечивается, если превышение уставки длится не более 540 с, а интервал между двумя соседними превышениями — не менее 0,1 с. Если превышение уставки продлится дольше 540 с, то данные зарегистрируются только за последние 540 с. Если повторное превышение произойдет раньше, чем через 0,1 с, то не зарегистрируется одно–два значения на этом интервале. Глубина архива событий — 255 записей, т. е. в нем всегда находятся записи о 122 последних фактах превышения давления.

Сигнализация, регулирование, управление

В регистраторах Ш932.9А на любой получаемый от датчиков или вычисляемый параметр можно назначить до 4–х уставок и задать номер релейного выхода, который будет срабатывать при выходе параметра за уставку. Можно задать один и тот же номер релейного выхода для нескольких уставок, тогда он будет срабатывать по «ИЛИ», т.е. по превышении любой уставки. Кроме простейшего срабатывания выходов по задаваемым уставкам можно с помощью математических каналов задавать и более сложную логику срабатывания релейных выходов. Сигналы на регулирующий орган могут выдаваться в виде релейных сигналов «включить–выключить», «добавить–убавить» (для органов типа МЭО), в виде ШИМ сигнала и в виде тока 4–20 мА. С помощью физических или виртуальных кнопок панели управления обеспечивается переход из режима автоматического регулирования в ручной режим и

обратно и задание уставок регуляторов.
В приборах предусмотрена автоматическая настройка ПИД–регуляторов или тонкая ручная настройка регулятора отдельно по пропорциональной, дифференциальной и интегральной составляющих. В приборах также имеется программное регулирование, т.е. изменение уставок регулятора по заданной временной диаграмме. Выбор, пуск и остановка программ регулирования может осуществляться по сигналам на релейных (дискретных) входах прибора.

Обработка информации

Кроме физических каналов, формирующих результаты путем преобразования информации, полученной при опросе соответствующего аналогового входа, в приборах можно запрограммировать математические каналы, результаты которых получаются путем более сложной математической обработки.
Сумма физических и математических каналов не превышает следующие значения: 29.015 — 32, 29.013/1 — 48, 29.016 — 64.
Математический канал «**СЧЕТЧИК**». Показания канала этого вычисляются в каждом цикле опроса путем вычисления приращения параметра за время от предыдущего опроса до данного и суммирования с накопленной ранее суммой приращений.
Примеры использования:
- для подсчета суммы импульсов с дискретных входов;
- для подсчета расхода при работе с импульсным расходомером;
- для подсчета расхода по методу разности давления на сужающем устройстве.

Математический канал «**СКОРОСТЬ**». Показания канала этого типа вычисляются с заданным интервалом времени путем вычисления приращения параметра за время этого интервала, деления его на выраженный в секундах интервал вычисления и умножения на масштабный коэффициент.
Примеры использования:
- для расчета частоты следования импульсов;
- для расчета скорости вращения;
- для расчета скорости измерения (градиента) температуры или других параметров.

Математический канал «**ОТСЕЧКА**». Предназначен для исключения (отсечки) диапазона измерения с повышенной погрешностью датчика.
Пример использования: для отсечки (или переключения диапазона) показаний расходомера в начале диапазона измерения.
Математический канал «**СЧЕТ t**». В каждом цикле опроса анализируется состояние релейного входа. Если сигнал есть, то к накопленному ранее суммарному времени прибавляется интервал времени от предыдущего до данного опроса.
Пример использования: для учета времени наработки агрегата. После наработки заданного ресурса будет выдан релейный сигнал, а на дисплее сигнала и в архиве событий появляется сообщение «Ресурс насоса истек.12.08.2010.21.20».
Математический канал «**ФОРМУЛА**». Обработка информации осуществляется в соответствии с заданной пользователем формулой. В качестве элементов формулы можно задавать:
- информацию физических каналов;
- информацию математических каналов;
- заданные пользователем константы. Можно задать до 30 различных констант. Константы не привязаны к конкретным математическим каналам, одну и ту же константу можно использовать в нескольких матканалах;
- значки математических операций сложения, вычитания, квадратного корня, умножения и деления;
- круглые скобки (), задающие порядок выполнения операций.
- В формуле можно задать до 30 символов.

Математический канал «**КОНЦЕНТР**». Настройка расчета концентрации, измеряемой датчиком с такой зависимостью выходного сигнала: $U=J+KxC^{1,26}$ (C — измеряемая концентрация; U — выходной сигнал датчика).

Защита архивной информации от случайных или преднамеренных изменений

При использовании бумажных регистраторов для исключения подмены результатов измерений заказчик подписывает чистый лист диаграммной бумаги, на котором затем фиксируется временная диаграмма параметров. В видеографических регистраторах серии Ш932.9А защита выполняется аналогично, но в электронном виде: заказчик или ОТК записывает свою электронную подпись на USB–flash согласно инструкции.
Перед началом технологического процесса заказчик вставляет в прибор USB–flash со своей электронной подписью. Ее действие распространяется только на один файл с архивом параметров текущего процесса. Записанный в приборе Ш932.9А файл содержит графическое изображение подписи заказчика с датой и временем создания — это исключает подмену данных.
Программа «Менеджер архивов», используемая для просмотра и распечатки файлов с Ш932.9А, защищает их от любых изменений: любое вмешательство искажает подпись и лишает файл признака достоверности.
Таким образом, гарантируется соответствие распечатанных в протоколе данных фактическим значениям в приборе Ш932.9А и исключается возможность их изменения. Распечатанный протокол соответствует требованиям заказчика, что упрощает сдачу продукции. Прикладное ПО для защиты архивной информации поставляется как опция.

Табл. 1.2

Назначение интерфейса	Интерфейс	Протокол
Взаимодействие с устройствами верхнего уровня	RS–232	–
	RS–485/Slave	Modbus RTU
	Ethernet	Modbus TCP
Прием информации и управление внешними устройствами с RS–485	RS–485/Master	Modbus RTU
Взаимодействие со съемным USB–flash	USB	USB 2.0
Подключение внешнего монитора	VGA	–
Подключение внешней стандартной клавиатуры	RS/2	–

1.2. Одноканальные видеографические регистраторы Ш932.9А-29.010 «Дискограф»

Госреестр № 66651–17 (Ш932.9А–29.010)
Госреестр № 82022–21 (Ш932.9А–АС–29.010)

Реестр Минпромторга № 10793589

- **универсальный измерительный вход;**
- **ПИД-регулирование;**
- **измерение и регистрация температуры расплавов металла;**
- **возможность установки вместо регистраторов ДИСК 250;**
- **КСМ, КСП, КП1-Т без переделки щитов;**
- **ЭМС: III-А, IV-В;**
- **защитный кожух для жестких условий эксплуатации.**

Исполнения:

- *общепромышленное;*
- *для атомной энергетики и промышленности, с классами безопасности 2, 3 с приемкой специализированных организаций ГК «Росатом», класс 4 — без приемки.*

Совместно с барьерами искрозащиты (БИЗ) приборы могут использоваться для работы с датчиками и исполнительными механизмами, установленными во взрывоопасной зоне.



Назначение

- **Регистраторы Ш932.9А-29.010 предназначены:**
  - для применения в качестве измерительного и регулирующего устройства, работающего автономно или в составе системы;
  - для измерения и регистрации температуры расплавов металлов с помощью сгораемых термопар в режиме кратковременных измерений (экспресс–анализ в металлургии);
  - для замены устаревших механических регистраторов.

Модификации

- **Прибор выпускается в трех конструктивных модификациях:**
  - 29.010/1 — в габаритах приборов ДИСК 250;
  - 29.010/2 — в габаритах приборов КСМ, КСП;
  - 29.010/3 — в габаритах приборов КП1–Т.

Краткое описание

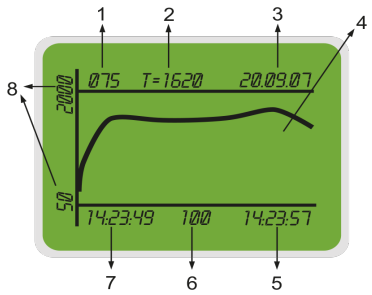
- **Регистраторы Ш932.9А-29.010** являются современными микропроцессорными переконфигурируемыми приборами.
- **Прибор может работать в трех режимах:**
  - в режиме непрерывных измерений и регистрации (стандартный режим);
  - в режиме определения температуры расплава металлов (режим «Сталь»);
  - в режиме ПИД–регулятора.
- **В стандартном режиме работы прибор обеспечивает:**
  - измерение температуры и других физических величин с помощью датчиков, подключаемых ко входу прибора;
  - отображение измеряемых и архивных величин на цифровых индикаторах, светодиодной шкале, а также в виде графика на ЖК–дисплее;
  - регистрацию результатов измерения в энергонезависимой памяти и на транспортном накопителе;
  - сигнализацию о превышении/принижении заранее установленных значений (уставок), о неисправности прибора и датчика;
  - передачу информации на верхний уровень при работе в системе.
- **В режиме «сталь» прибор обеспечивает** измерение температуры расплава жидких металлов путем определения установившегося значения после переходного процесса, происходящего в результате помещения термопары в расплав.
- **Универсальный измерительный вход** обеспечивает работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (класс точности 0,1).
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеются один аналоговый выход 4–20 мА для ПИД–регулирования и 4 релейных выхода (ток до 3 А).
- **Встроенный блок питания.** Для питания подключаемого двухпроводного датчика, в приборе имеется встроенный блок питания 36 В.
- **Архивирование (регистрация)** параметров осуществляется во встроенном энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ). Параллельно запись ведется на съемный транспортный накопитель.
- **Прибор осуществляет математическую обработку** измеряемых сигналов (линейное масштабирование, вычисление квадратного корня и т.п.).
- **ПИД-регулирование.** Прибор реализует классический закон ПИД–регулирования, при котором величина управляющего воздействия состоит из пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющей. Управляющий сигнал на регулирующий элемент выдается либо с аналогового выхода, либо в виде ШИМ с релейного выхода.
- **Интерфейсы и протоколы.** Регистратор имеет интерфейсы RS–232, RS–485 (Modbus RTU) и легко интегрируется в различные АСУ ТП. В комплект поставки прибора входит пакет прикладных программ: OPC–сервер, «Конфигуратор», «Менеджер архивов».
- **Конфигурирование и управление.** Конфигурирование прибора осуществляется пользователем при помощи клавиатуры на лицевой панели, при помощи USB–flash или с ПК верхнего уровня с помощью программы «Конфигуратор», входящей в комплект поставки. Управление регистратором не требует какой–либо

подготовки и осуществляется с помощью интуитивно понятного меню.

- **Диагностика**. Регистратор имеет развитые функции диагностики и самоконтроля. Контроль исправности датчиков и линии связи с ними осуществляется в каждом цикле измерения. Центральный процессор также осуществляет постоянный контроль исправности блоков прибора.
- **Характеристики питания.** Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 250 В с частотой (50±3) Гц. Допускается питание прибора от сети постоянного тока с напряжением 120 ч 370 В, без соблюдения полярности. По специальному заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока от 18 до 130 В.
- **Климатическое исполнение.** Прибор может иметь следующие виды климатического исполнения для работы в диапазоне температур:
  - от +5 °С до +50 °С при относительной влажности до 80 % (группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
  - от –10 °С до +50 °С при относительной влажности до 90 % (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).
- **Конструкция и монтаж.** Корпус прибора выполнен из штампованной стали. Степень защиты панели — IP54, корпуса — IP40. Подключение внешних цепей осуществляется с помощью клеммных соединений, расположенных на задней панели прибора.
- **Приборы предназначены** для щитового утопленного монтажа. При этом обеспечивается полная взаимозаменяемости с приборами «ДИСК250», КС–20 и КП1.

Измерение температуры расплавов металлов

Используется при экспресс–анализе в металлургии. Данная функция реализуется прибором при работе в режиме «Сталь». Для измерения температуры расплава совместно с прибором используется сгораемая термопара типа ТПР (В), установленная на штанге. Прибор измеряет, регистрирует и анализирует измеряемые значения. После нахождения зоны установившейся температуры (площадка температуры), прибор выдает сигнал и отображает найденное значение на цифровых индикаторных или выносных табло. Процесс измерения отображается в виде графика на встроенном графическом дисплее.

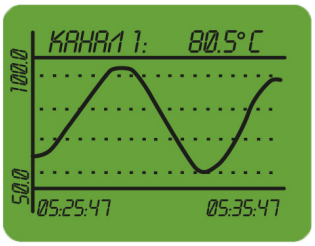


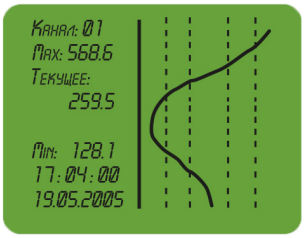
1 — номер записи в архиве (номер замера);
2 — температура найденной площадки;
3 — дата замера;
4 — график температуры во времени;
5 — время конца замера;
6 — количество точек замера;
7 — время начала замера;
8 — диапазон отображения температуры в °С.

Программное обеспечение прибора, реализующее алгоритм поиска площадки (установившегося значения) температуры расплава, сертифицировано.

Примеры отображения на графическом дисплее:

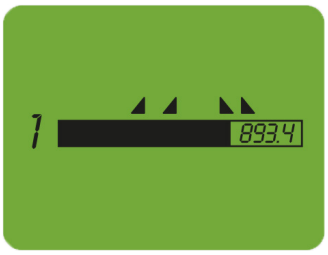
– горизонтальный (а) и вертикальный (б) графики





Отображение аналогового графика сопровождается следующей информацией: максимальное и минимальное значение границ измерения, текущее значение измерения в цифровом виде, текущее время и дата.

- барограмма



Отображение в виде горизонтальной барограммы. Рядом с барограммой отображается цифровое значение параметра или текстовое сообщение о неисправности. Под барограммой изображаются уставки (▲ — уставка на превышение, ▼ — уставка на принижение).

- отображение архивных данных

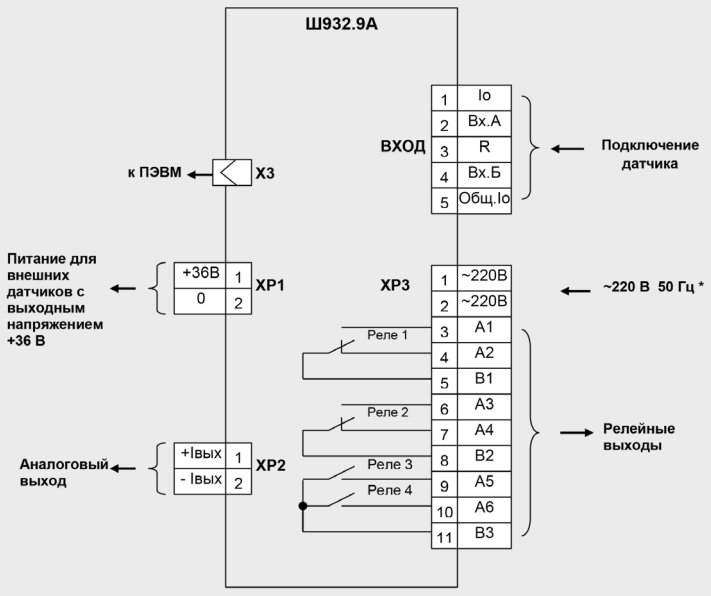


Данные из архива могут быть просмотрены непосредственно на дисплее прибора, либо переданы на ПК по интерфейсам RS–232, RS–485 для последующего просмотра или распечатки.

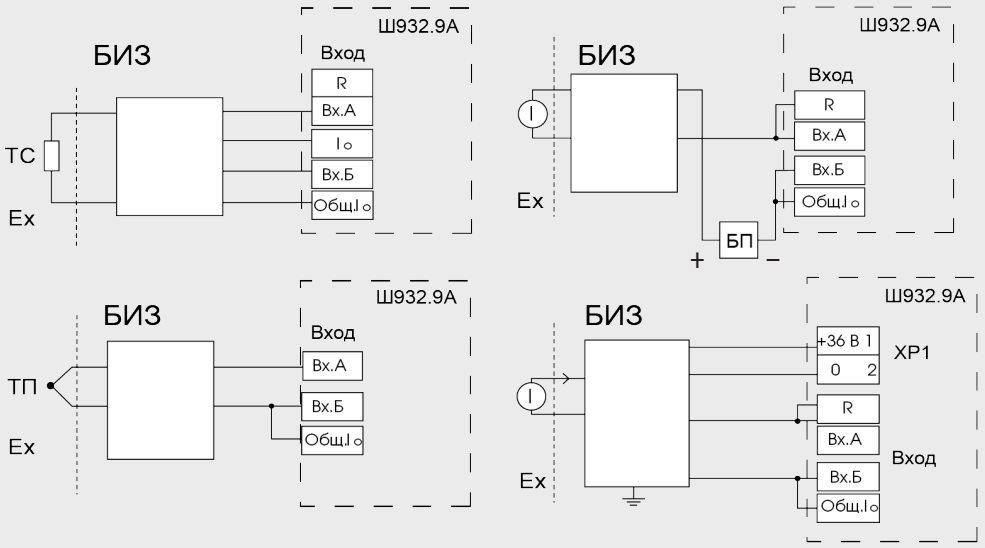
Технические характеристики

Характеристики	Значения
Подключаемые датчики/сигналы и диапазоны измерения	см. таблицу 1.1. *(стр.5).*
Кол–во измерительных каналов	1
Напряжение гальванической развязки	не менее 1 500 В
Предел основной погрешности, не более	0,1 %
Межповерочный интервал	2 года (4 года — для исполнения «АС»)
Время измерения, не более	5 мс
Уровень подавления помех	20, 40, 60, 79 дБ
Параметры встроенного источника питания	36 В 50 мА
Период регистрации: - в режиме непрерывной регистрации - в режиме экспресс–анализа	 2, 4, 26, 32, 64, 128 и более с 50 мс
Время непрерывной регистрации: - на внутреннюю энергонезависимую память - на транспортный ЗУ (CF–карту) 128 Мб	 5,5 ч (при T_p=2 с), 23 ч (при T_p=8 с) более 200 сут (при T_p=2 с)
Глубина архивов: - архив измерений - архив уставок - архив реле - архив «Сталь»	 10 426 записей 1 536 записей 1 170 записей 910 записей
Количество выходных сигналов: - аналоговых (4–20 мА) - релейных	 1 4
Характеристика релейного выхода: - переменное напряжение - постоянное напряжение	 до 230 В, 3 А до 28 В, 3 А
Законы регулирования	ON/OFF, П, ПИ, ПД, ПИД
Интерфейсы	RS–232/RS–485 (Modbus+OPC–сервер)
Скорость обмена по RS–485	9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с
Гарантийный срок эксплуатации	2 года (4 года — для исполнения «АС»)

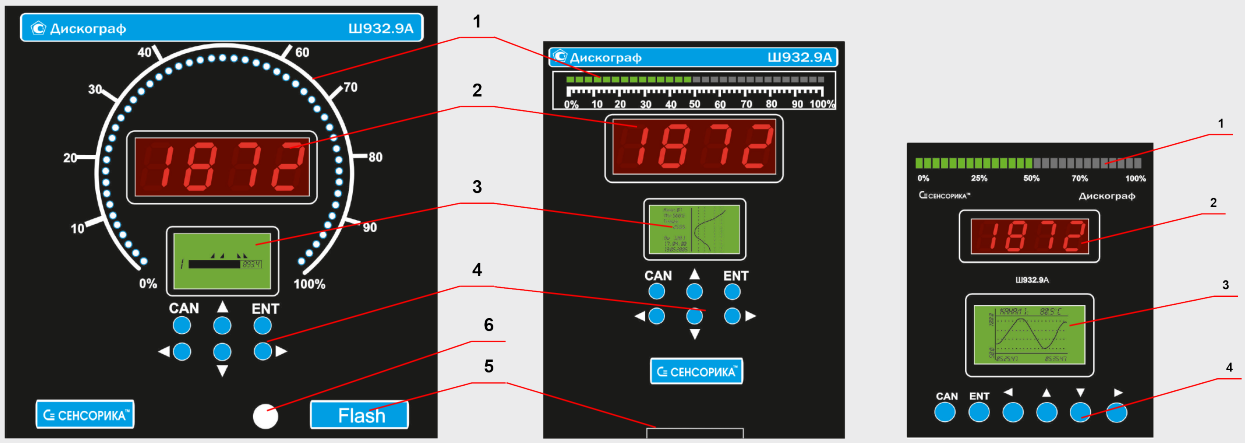
Схема внешних подключений



Подключение датчиков во взрывоопасной зоне



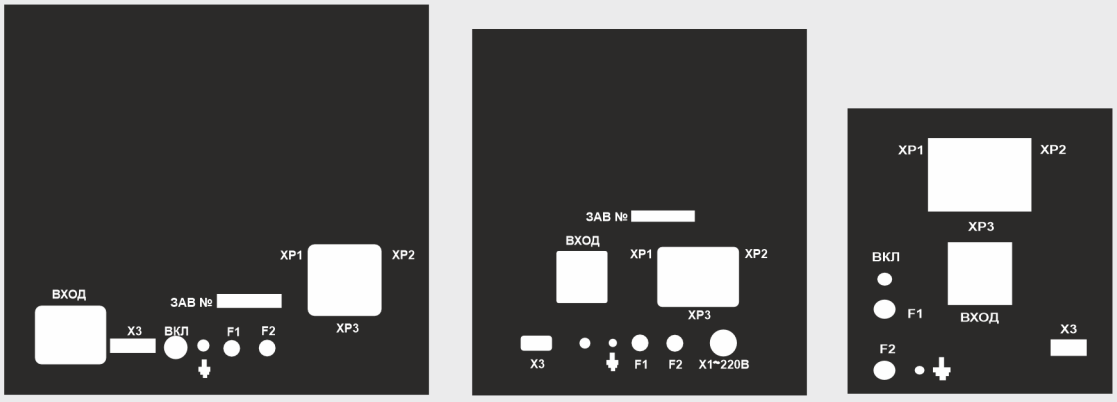
Внешний вид передней панели



29.010/1 29.010/2 29.010/3

1 — Светодиодная индикация (барограф); 2 — Четырехразрядный цифровой индикатор; 3 — Монохромный видеографический дисплей; 4 — Клавиатура управления; 5 — USB–flash считыватель у прибора 29.010/3 расположен на правой боковой панели; 6 — замок.

Задняя панель приборов



29.010/1 29.010/2 29.010/3

Карта заказа

Преобразователь измерительный-Ш932.9Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

Наименование оборудования:
- Преобразователь измерительный (межповерочный интервал 2 года);
- Регистратор электронный видеографический (межповерочный интервал 4 года).

Вид исполнения:
- Ш932.9А — общепромышленное;
- Ш932.9А–АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение:
- 29.010/1 (габариты корпуса 320х320х125 мм, глубина монтажа 145 мм);
- 29.010/2 (габариты корпуса 320х250х140 мм, глубина монтажа 160 мм);
- 29.010/3 (габариты корпуса 200х162х200 мм, глубина монтажа 220 мм).

Обозначение действующих ТУ:
- ТУ.4227–005–12296299–2010 — для преобразователя измерительного (п.1);
- ТУ.4227–005–12296299–07–2010 — для регистратора электронного видеографического (п.1).

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).

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 %.

Источник питания датчика напряжением:
- 36 В — по умолчанию;
- 24 В — по специальному заказу.

Аналоговые выходы (если нет, не заполняется):
- АВ20 — выходной сигнал (4–20) мА (по умолчанию);
- АВ05 — выходной сигнал (0–5) мА (по специальному заказу).

Цвет семисегментных индикаторов:
- К — красный (по умолчанию);
- З — зеленый (по специальному заказу).

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь измерительный Ш932.9А-АС-3Н-29.010/1-К-АВ20-24В -А-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь измерительный Ш932.9А–АС, классификационное обозначение 3Н, специальные требования к исполнению отсутствуют, модификация 29.010/1, с красными семисегментными индикаторами, с выходным сигналом 4–20 мА, с источником питания датчика напряжением 24 В, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

1.3. Малоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А-29.015

Госреестр № 66651-17 (Ш932.9А-29.015)
Госреестр № 82022-21 (Ш932.9А-АС-29.015)

Реестр Минпромторга № 10793592 (Ш932.9А-015/1)
Реестр Минпромторга № 10793592 (Ш932.9А-015/2)

- **1, 2, 3, 4 или 6 каналов измерения и регистрации;**
- **2 варианта размеров экрана на выбор: 6,5” или 10,4”;**
- **до 6 встроенных источников питания (=24 В, 30 мА);**
- **ЭМС: III-А, IV-А;**
- **гарантийный срок эксплуатации — 2 года (4 года — для исполнения «АС»).**

Исполнения:

- *общепромышленное;*
- *с искробезопасными входными цепями;*
- *для атомной промышленности (повышенной надежности).*



29.015/2 *29.015/1*

Назначение

- **Малоканальные регистраторы Ш932.9А-29.015** (далее — приборы) предназначены для измерения, регистрации и регулирования температуры и других неэлектрических величин (давления, расхода, уровня и т. п.), преобразованных в электрические сигналы тока, напряжения, частоты, активного сопротивления. Приборы предназначены для использования в различных технологических процессах в энергетике, металлургии, химической промышленности и других отраслях (в т.ч. атомной).
- **Приборы Ш932.9АИ-29.015 во взрывозащищенном исполнении** имеют искробезопасные входные цепи уровня «ia» и предназначены для эксплуатации с датчиками, установленными во взрывоопасной зоне.
- **Приборы исполнения Ш932.9А-АС** предназначены для эксплуатации в составе оборудования АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК и БН. В соответствии с НП–001–97 (ОПБ–88/97) относятся к классам безопасности 2, 3 (с приемкой уполномоченных организаций ОАО Концерн «Росэнергоатом»), 4 — без приемки. Пример классификационных обозначений: 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ.

Модификации

Выпускаются три модификации:

- Ш932.9А–29.015/1 — с дисплеем 6,5” и с количеством измерительных каналов 1, 2, 3, 4 или 6. Модификация выпускается в двух конструктивных исполнениях:
  - для утопленного щитового монтажа;
  - настольное исполнение с ручкой для переноса.
- Ш932.9А–29.015/2 — с дисплеем 10,4”, с количеством измерительных каналов 1, 2, 3, 4 или 6 для утопленного щитового монтажа.
- Ш932.9А–29.015/2–02 — регистратор параметров запрессовки колесных пар. Выпускается для замены бумажных самописцев, регистрирует и отображает диаграмму запрессовки «усилие — путь». Технические характеристики аналогичны 29.015/2, имеет специализированное ПО.

Краткое описание

- **Регистратор Ш932.9А-29.015** является микропроцессорным, переконфигурируемым прибором с цветным графическим дисплеем 6,5” или 10,4”. Дисплей имеет светодиодную подсветку с длительным сроком службы (не менее 10 лет). Отображение информации в виде чисел, таблиц, графиков, гистограмм в различных сочетаниях. Количество экранных форм и вид отображения данных на каждой экранной форме конфигурируется пользователем.
- **Диагностика.** Регистратор имеет развитые функции диагностики и самоконтроля. Контроль исправности датчиков и линии связи с ними осуществляется в каждом цикле измерения. Центральный процессор также осуществляет постоянный контроль исправности блоков прибора.
- **Характеристики питания**. Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50±3) Гц. Допускается постоянное напряжение 120–370 В, без соблюдения полярности. По специальному заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока с напряжением от 18 до 30 В.
- **Универсальные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый вход настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (кл. точности 0,1).
- **Дискретные входы.** В регистраторе имеются также входы для приема дискретных сигналов, которые можно использовать для измерения (как счетные входы), так и для управления прибором.
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеются до 16 выходных реле. Каждый релейный выход можно запрограммировать для срабатывания по уставкам (до 4–х) любого измерительного канала, на математический канал или на неисправность прибора или датчиков.
- **Регистрация**. Архивирование (регистрация) параметров (измеренных величин, состояния реле и дискретных входов и т. п.) осуществляется во встроенном энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ). Для быстрого копирования архива в регистраторе дополнительно предусмотрен транспортный накопитель USB–flash.
- **Встроенные источники питания.** В приборе предусмотрены встроенные источники с гальванически развязанными каналами для питания подключаемых датчиков

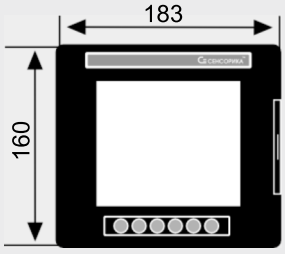
(Ш932.9А–29.015/1 — до 6, в Ш932.9А–29.015/2 — до 4).

- **Интерфейсы и протоколы.** Регистратор имеет интерфейсы RS–232, RS–485 (Modbus RTU) и легко интегрируется в различные АСУ ТП. В комплект поставки прибора входит пакет прикладных программ: OPC–сервер, «Менеджер архивов».
- **Конфигурирование и управление.** Конфигурирование осуществляется пользователем при помощи клавиатуры на лицевой панели, USB, Flash–карты или ПК с помощью программы «Конфигуратор», входящей в комплект поставки прибора. Управление регистратором не требует какой–либо подготовки и осуществляется с помощью интуитивно понятного меню в режиме диалога.
- **Конструкция.** Корпус прибора выполнен из штампованной стали. Степень защиты передней панели — IP54, корпуса — IP40. Подключение внешних цепей осуществляется с помощью клеммных соединений, расположенных на задней панели прибора.
- **Климатическое исполнение**. Прибор может иметь следующие виды климатического исполнения для работы в диапазонах температур:
  - от +5 °С до +50 °С при относительной влажности до 80 % (группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
  - от –10 °С до +50 °С при относительной влажности до 90 % (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).

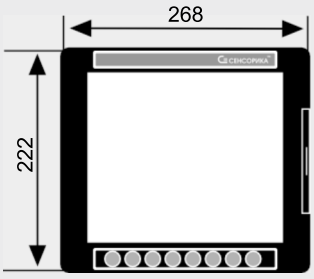
Характеристики	29.015/1	29.015/2
Подключаемые датчики/сигналы и диапазоны измерения	см. таблицу 1.1 *(стр.5)*	
Количество каналов измерения и регистрации	1, 2, 3, 4 или 6	
Гальваническая развязка	входные и выходные сигналы гальванически развязаны между собой, а также от корпуса и всех выходных цепей (максимальное напряжение между гальваноразвязными входами 300 В, между входами, корпусом и всеми выходными цепями 1 500 В)	
Класс точности	А (0,1 %) или В (0,25 %)	
Межповерочный интервал	2 года (4 года — для исполнения «АС»)	
Количество гальванически развязанных источников питания датчиков 24 В 30 мА	до 6	до 4
Количество каналов приема дискретных сигналов	до 6	
Длительность полного цикла опроса всех аналоговых и дискретных каналов	не более 0,6 с	
Количество математических каналов	12	
Дисплей	TFT 6,5’’	TFT 10,4’’
Выходные сигналы	до 16 релейных выходов 0,1А	до 8 оптореле 0,1 А до 4 аналоговых выходов 0–5, 0–20, 4–20 А
Архивирование результатов измерения	во внутреннюю энергонезависимую память	
Копирование результатов измерения	на транспортный накопитель (USB–flash)	
Интерфейсы	RS–232, RS–485 (протокол Modbus)	
Скорость обмена	9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с	
Питание	– основное переменное напряжение от 90 В до 265 В 47–53 Гц – постоянное напряжение от 120 В до 360 В	
Потребляемая мощность, не более	35 В	
Электромагнитная совместимость по ГОСТ 32137–2025	группа III качество функционирования А для Ш932.9А–АС группа IV качество функционирования А	

Внешний вид передней панели

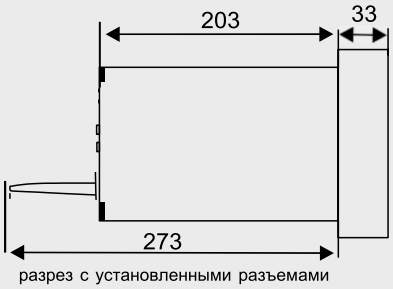
Приборы конструктивно выполнены в металлических корпусах для щитового утопленного монтажа, клеммы для подключения внешних цепей — на задней стенке прибора.



Ш932.9А-29.015/1

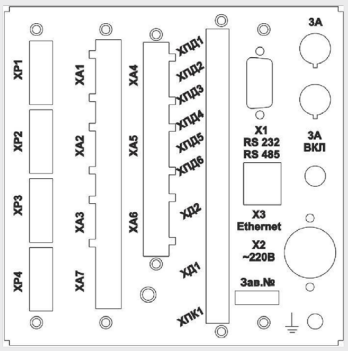


Ш932.9А-29.015/2

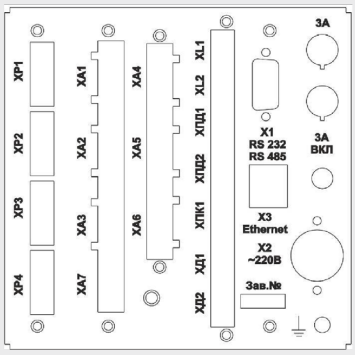


разрез с установленными разъемами

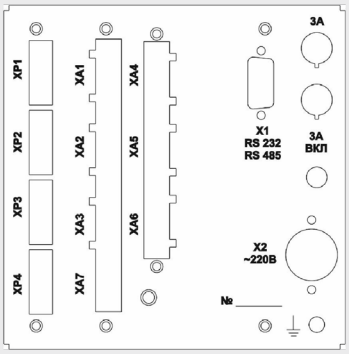
Задняя панель прибора



Прибор без аналоговых выходов (с блоками РВ (РВР, РВТ), АЦП и РВХ)

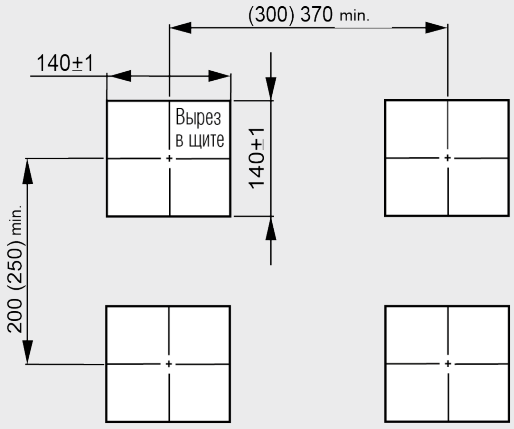


Прибор с аналоговыми выходами (с блоками РВ (РВР, РВТ), АЦП и РАВ)



Прибор без аналоговых выходов, релейных входов и Ethernet (с блоками АЦП и РВ (РВР, РВТ))

Разметка в щите



Примечание: в скобках для 29.015/2

Табл. 1.1.

Тип блока	Характеристика блока
АЦП–1 АЦП–1И АЦП–2 АЦП–2И АЦП–3 АЦП–3И АЦП–4 АЦП–4И АЦП–6 АЦП–6И	Универсальные аналоговые входы. Первая цифра — количество входов. Буква «И» — аналоговые входы взрывобезопасного исполнения с видом взрывозащиты [Ex ia Ga] IIC. Во всех блоках дополнительно к указанному количеству входов имеется один вход для подключения датчика температуры холодных спаев термопар.

Табл. 1.2.

Тип блока	Характеристика блока
РВХ3 РВХ6	3 или 6 дискретных входа соответственно.
РВХ3–3ИП РВХ6–6ИП	3 или 6 дискретных входа и 3 или 6 источников питания датчиков соответственно. Источники питания датчиков только для не искробезопасных исполнений.
РАВ4	4 аналоговых выхода (0–5, 0–20, 4–20 мА), 4 источника питания и 4 дискретных входа.

Внешние подключения к прибору

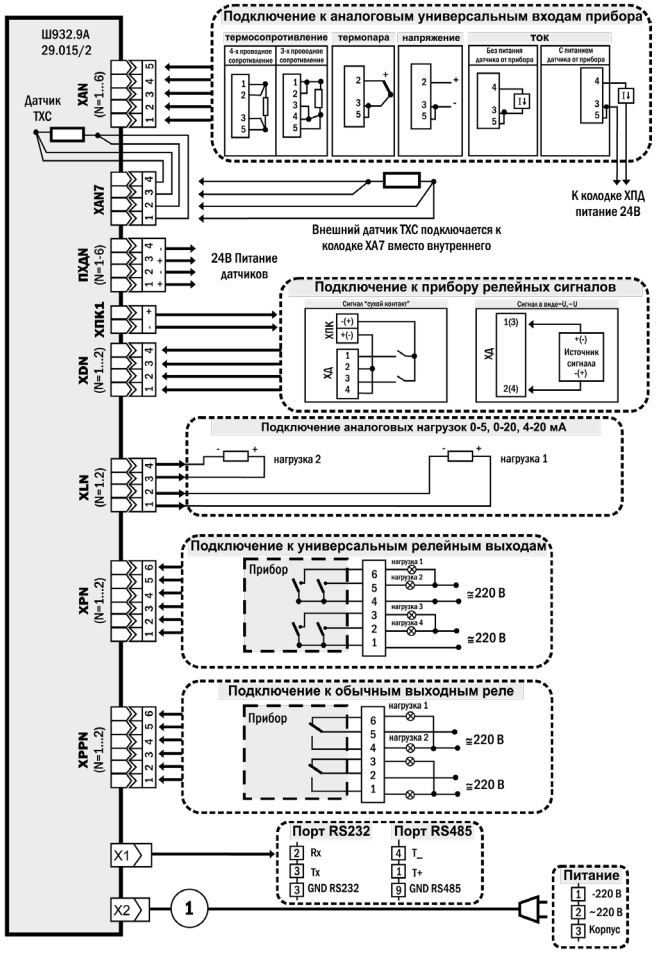


Табл. 1.3.

Тип блока	Характеристика блока
РВ–16У РВ–8У РВ–4У	Универсальные релейные выходы, коммутирующие и постоянный и перемен–ный ток до 0,1 А напряжением до 250 В. Количество выходов — 16, 8 или 4 соответственно.
РВР8–4 РВР8–2 РВР4–2	Первая цифра — количество релейных выходов, коммутирующих и постоянный и переменный ток до 0,1 А 250 В. Вторая цифра цифра — количество релейных выходов типа «Электромагнитное реле с одним перекидным контактом», коммутируют переменный ток до 5 А 250 В или постоянный ток до 2 А 30 В.
РВТ8–8 РВТ4–4	Первая цифра — количество релейных выходов, коммутирующих и постоянный и переменный ток до 0,1 А 250 В. Вторая цифра — количество релейных выходов для управления внешними твердотельными реле, выдают постоянное напряжение 12 В через резистор 240 Ом.

Табл. 1.4

Тип	Количество, шт
Аналоговые входы	6
Релейные выходы	16
Дискретные входы	6
Аналоговые выходы	4
Источники питания датчиков	6

Преобразователь измерительный-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
- Преобразователь измерительный (межповерочный интервал 2 года);
- Регистратор электронный видеографический (межповерочный интервал 4 года).

Обозначение исполнения:
- Ш932.9А — общепромышленное;
- Ш932.9АИ — взрывозащищенное с искробезопасными входными аналоговыми цепями;
- Ш932.9А–АС — повышенной надежности для атомной промышленности (для применения на ОИАЭ).

Классификационное обозначение для атомного исполнения (только для модификаций 29.015/1, 29.015/2 и только для атомного исполнения; для других исполнений не заполняется):
2, 2У, 2Н, 2НУ, 3, 3У, 3Н, 3НУ, 4.

Специальные требования к исполнению (для модификаций 29.015/1, 29.015/2; если требований нет — не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение модификации:
- 29.015/1 — с дисплеем 6,5'';
- 29.015/2 — с дисплеем 10,4'';
- 29.015/2–02 — регистратор параметров запрессовки железнодорожных колесных пар.

Тип блока аналоговых входов в соответствии с таблицей 1.1. (стр. 19)
Модификация 29.015/2–02 имеет тип блока аналоговых выходов — АЦП–2.

Обозначение действующих ТУ:
- ТУ.4227–005–12296299–2010 — для преобразователя измерительного (п.1);
- ТУ.4227–005–12296299–07–2010 — для регистратора электронного видеографического (п.1).

Вид метрологического контроля:
- без обозначения — без поверки;
- П — поверка.

Дополнительный интерфейс:
Eth — дополнительно интерфейс Ethernet.

Класс точности (для модификаций 29.015/1, 29.015/2):
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 % (только для регистратора электронного видеографического).

Тип блока в соответствии с таблицей 1.2. (стр. 19)
Модификация 29.015/2–02 имеет тип блока ввода–вывода — РВХ3.
Максимальное количество входов/выходов в одном приборе: аналоговые входы – 6.

Тип блока релейных выходов в соответствии с таблицей 1.3. (стр. 19)
Модификация 29.015/2–02 имеет тип блок релейных выходов — РВР4–2.

Пример обозначения при заказе: Преобразователь измерительный Ш932.9А-АС-3Н-29.015/2-АЦП-3-РВР8-2-РВХ6-А-Eth-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь измерительный Ш932.9А–АС в атомном исполнении, классификационное обозначение 3Н, специальные требования к исполнению отсутствуют, с дисплеем 10 дюймов, с тремя универсальными аналоговыми входами, с 8 релейными выходами, коммутирующими постоянный и переменный ток до 0,1 А 250 В, с двумя релейными выходами типа «Электромагнитное реле с одним перекидным контактом», коммутирующие переменный ток до 5 А 250 В или постоянный ток до 2 А 30 В, с 6 дискретными входами и источниками питания датчиков, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с дополнительным интерфейсом Ethernet, с поверкой.
Для 29.015/2–02 принято единственное стандартное обозначение при заказе: Ш932.9А–29.015/2–02–АЦП–2–РВХ3–ЗИП–РВР4–2–П

1.4. Многоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А-29.013/1, Ш932.9А-29.016/С1 Ш932.9А-29.016

Госреестр № 66651-17 (общепромышленное исполнение)
Госреестр №82022-21 (атомное исполнение)

Реестр Минпромторга № 10793599 (Ш932.9А–29.013/1)
Реестр Минпромторга № 10793590 (Ш932.9А–АС–29.016)
Реестр Минпромторга № 10793597 (Ш932.9А–АС–29.016/С1)

- **проектно-компонуемая модульная структура;**
- **цветные TFT-дисплеи 6,5″ и 10,4″;**
- **от 8 до 48 каналов измерения;**
- **возможность увеличения каналов ввода/вывода за счет внешних модулей;**
- **класс точности 0,1;**
- **многоканальное, многоконтурное программное регулирование;**
- **математические каналы;**
- **ЭМС: III-А, IV-А.**

Исполнения:
– Ш932.9А — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);
– Ш932.9АИ — взрывозащищенное с искробезопасными входными цепями уровня «ia»;
– Ш932.9А–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4).



Назначение

- **Многоканальные видеографические регистраторы Ш932.9А-29.013/1, -29.016/С1, -29.016** предназначены для построения информационных и управляющих систем в различных отраслях промышленности и энергетики, в том числе атомной. По своим техническим характеристикам и эксплуатационным возможностям не уступают лучшим зарубежным образцам.

Модификации

- **Выпускаются в трех модификациях:**
  - Ш932.9А–29.013/1 — с дисплеем 6,5” и 3 слотами для блоков ввода/вывода;
  - Ш932.9А–29.016/С1 — с дисплеем 10,4” и 3 слотами для блоков ввода/вывода;
  - Ш932.9А–29.016 — с дисплеем 10,4” и 4 слотами для блоков ввода/вывода.
- **Условия эксплуатации:**
  - температура: от +5 °С до +50 °С или –10 °С до +50 °С (в зависимости от исполнения);
  - вибрация: амплитуда до 0,15 мм с частотой от 10 до 55 Гц;
  - напряженность внешнего магнитного поля: до 400 А/м.

Краткое описание

- **Модульная конструкция** регистратора позволяет менять его состав в процессе эксплуатации в зависимости от конкретной задачи. В приборе имеется 4 слота для сменных блоков ввода/вывода.
- **Отображение.** Регистратор имеет цветной графический TFT–дисплей размером 6,5” с большим углом обзора. Светодиодная подсветка дисплея обеспечивает длительный срок службы (не менее 10 лет). Отображение информации на дисплее в виде чисел, таблиц, графиков, гистограмм, мнемосхем в различных сочетаниях. Количество экранных форм и вид отображения данных на каждой экранной форме конфигурируется пользователем.
- **Универсальнные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), пирометрами, сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый измерительный вход индивидуально настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (кл. точности 0,1).
- **Дискретные входы.** Кроме универсальных аналоговых входов в регистраторе имеются дискретные и импульсные входы, которые можно использовать для измерения или для дистанционного управления регистратором.
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеется до 32 выходных реле. Каждый релейный выход можно запрограммировать для срабатывания по уставкам (до 4–х) любого измерительного канала, на математический канал или на неисправность прибора или датчика.
- **Внешние модули ввода/вывода.** Особенностью прибора является возможность подключения внешних модулей ввода/вывода. Для подключения внешних модулей в приборе имеется отдельный порт, реализующий широко распространенный интерфейс RS–485 с протоколом ModBus RTU. Интерфейс прибора работает в режиме Мастер. Возможно подключение до 64 внешних модулей или цифровых датчиков. Программное обеспечение прибора позволяет одновременно реализовать следующее количество каналов ввода/вывода:
  - аналоговых входов — 64;
  - дискретных входов — 64;
  - релейных выходов — 64;
  - аналоговых (4–20 мА) выходов — 24.
- **Архивирование (регистрация)** параметров осуществляются на встроенное энергонезависимое запоминающее устройство. Для быстрого копирования архива (напр., для переноса его в ПК в случае отсутствия возможности подключения к прибору) в регистраторе дополнительно предусмотрен транспортный накопитель.
- **Центральный процессор** регистратора обрабатывает данные как от собственных измерительных каналов прибора, так и от

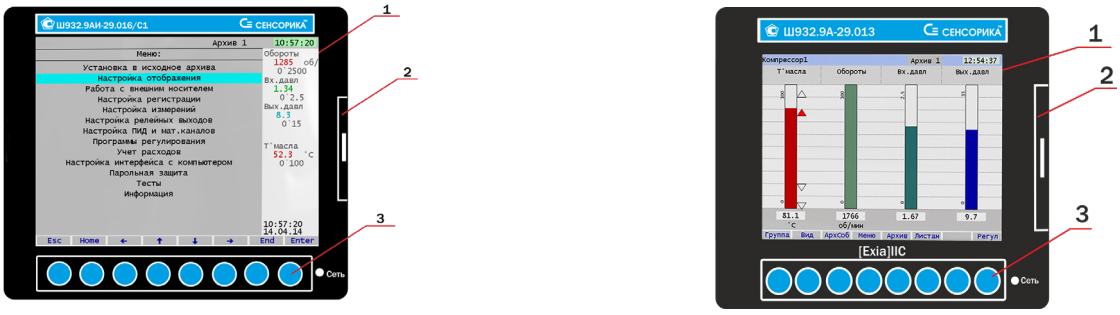
внешних модулей, а также формирует команды управления. Обработанная процессором информация хранится во внутренней энергонезависимой памяти и отображается на дисплее. В зависимости от поставленных задач, регистраторы могут иметь различное количество входов/выходов.

- **Математические каналы**. Благодаря наличию математических каналов, регистратор не уступает по своим возможностям ПЛК. Математические каналы содержат как стандартные математические выражения («скорость», «расход», «конструкция» и т.д.), так и возможность ввода произвольной формулы (до 30 символов).
- **Регулирование.** Регистратор обеспечивает многоканальное и многоконтурное ПИД и ПДД регулирование, управление МЭО, программное регулирование. Имеется ручная и автоматическая настройка ПИД–регулятора.
- **Управление регистратором** не требует какой–либо подготовки и осуществляется с помощью интуитивно понятного меню в режиме диалога. Управление может быть как с передней панели прибора, так и с ПК верхнего уровня. Доступ к управлению может быть ограничен с помощью парольной защиты различного уровня. Управление с лицевой панели с помощью встроенной клавиатуры (8 кнопок) или стандартной клавиатуры, подключаемой к разъему на лицевой панели (под крышкой).
- **Диагностика.** Регистратор имеет развитые функции самоконтроля и диагностики. Контроль исправности датчика и линии связи.
- **Интерфейсы.** Регистратор имеет хороший набор цифровых интерфейсов (RS–232, RS–485, Ethernet, USB) легко интегрируется в различные АСУ ТП. В комплект поставки регистратора входит пакет прикладных программ: OPC–сервер, «Конфигуратор», «Менеджер архивов».
- **Характеристики питания.** Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50+3) Гц. Допускается питание прибора от сети постоянного тока напряжением от 120 до 360 В без соблюдения полярности. По спец.заказу поставляются приборы с питанием от сети постоянного тока от 18 до 36 В.
- **Конструкция**. Конструктивно регистратор состоит из двух частей: лицевой панели из штампованной стали с дисплеем и клавиатурой , корпуса из алюминиевого сплава. Внутри лицевой панели установлены процессор и объединительная плата, а внутри корпуса установлены модули ввода/вывода. Алюминиевый корпус играет также роль теплоотвода (радиатора), что позволило выполнить корпус без вентиляционных отверстий. Степень защиты от воды и пыли передней панели — IP54, корпуса — IP40.
- **Монтаж.** Регистратор предназначен для утопленного щитового монтажа. Подключение внешних цепей осуществляется с помощью клеммных соединений, расположенных на кросс–платах. Кросс–платы устанавливаются на DIN–рейку в непосредственной близости от прибора и подключаются к нему с помощью разъемных соединений. На кросс–платы могут быть также установлены мощные реле, блоки питания датчиков и УЗИП. Такое подключение, кроме удобства, обеспечивает оперативность при замене прибора (при поверке, неисправности и т.п.).

Основные характеристики

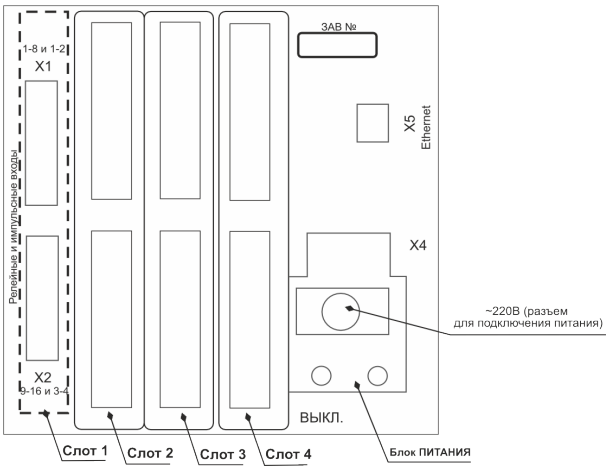
- **Универсальные аналоговые входы** (термометры, сопротивления, термопары, сигналы постоянного тока и напряжения).
- **Количество входов:**
  - универсальных аналоговых: до 32 (29.016/C1), до 32 (29.013/1), до 48 (29.016);
  - дискретных: до 32 (29.016/C1), до 32 (29.013/1), до 64 (29.016);
  - частотных: до 12 (29.016/C1), до 12 (29.013/1), до 12 (29.016).
- **Погрешность преобразования (измерения):** ±0,1 % (кл. А) или ±0,25 % (кл. В).
- **Выходные сигналы (количество):**
  - аналоговые: до 16 (29.016/C1, 29.013/1), до 24 (29.016);
  - релейные слаботочные (0,1 А 250 В): до 32 (29.016/C1), до 32 (29.013/1), до 64 (29.016);
  - релейные сильноточные (2А 250 В): до 4 (29.016/C1, 29.013/1), до 12 (29.016).
- **Количество уставок (на канал)** до 4.
- **Количество математических каналов:** до 48 (29.013/1), до 64 (29.016/C1, 29.016).
- **Количество каналов ПИД-регулирования:** до 4 (29.013/1), до 8 (29.016/C1), до 12 (29.016).
- **Программное регулирование:** 30 программ по 50 шагов в каждой.
- **Интерфейсы (количество):** RS–232 — 1шт., RS–485 — 2шт. для 29.016/C1, 29.016, 1 шт для 29.013/1, Ethernet, PS/2 — 1шт., VGA — 1шт.
- **Напряжение питания:**
  - от сети переменного тока (от 90 до 265) В (50±3) Гц или постоянного тока (от 120 до 360) В;
  - от сети постоянного тока (от 18 до 36) В.
- **Степень защиты от пыли и влаги:** IP54 (лицевая панель), IP40 (корпус).
- **Размеры:**
  - лицевая панель: 183x160 мм (29.013/1), 268x222 мм (29.016/C1, 29.016);
  - вырез в щите: 138x140 мм (29.013/1, 29.016/C1), 162x138 мм (29.016);
  - глубина монтажа (с разъемами) не более 273 мм.
- **Средний срок службы**
  - для общепромышленного исполнения — 12 лет;
  - для атомного — 15 лет.
- **Гарантийный срок эксплуатации**
  - для общепромышленного исполнения — 2 года;
  - для атомного — 4 года.
- **Межповерочный интервал (МПИ):**
  - для общепромышленного исполнения — 2 года;
  - для атомного — 4 года.

Внешний вид передней панели

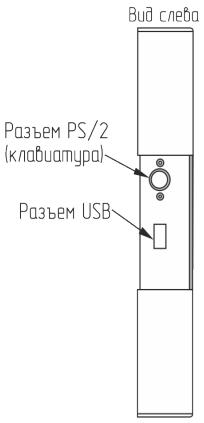


1 — Цветной TFT дисплей 10,4"; 2 — Разъемы USB и PS/2; 3 — Клавиатура управления.

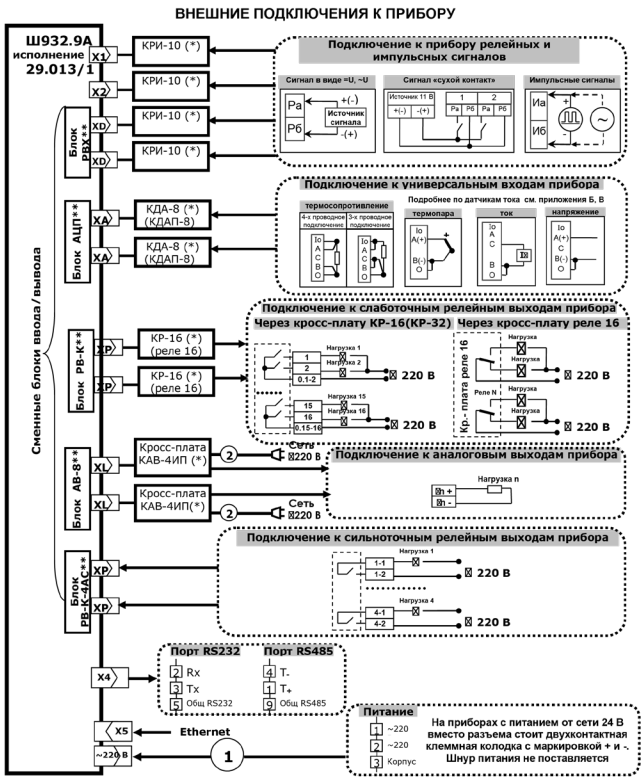
Задняя панель прибора



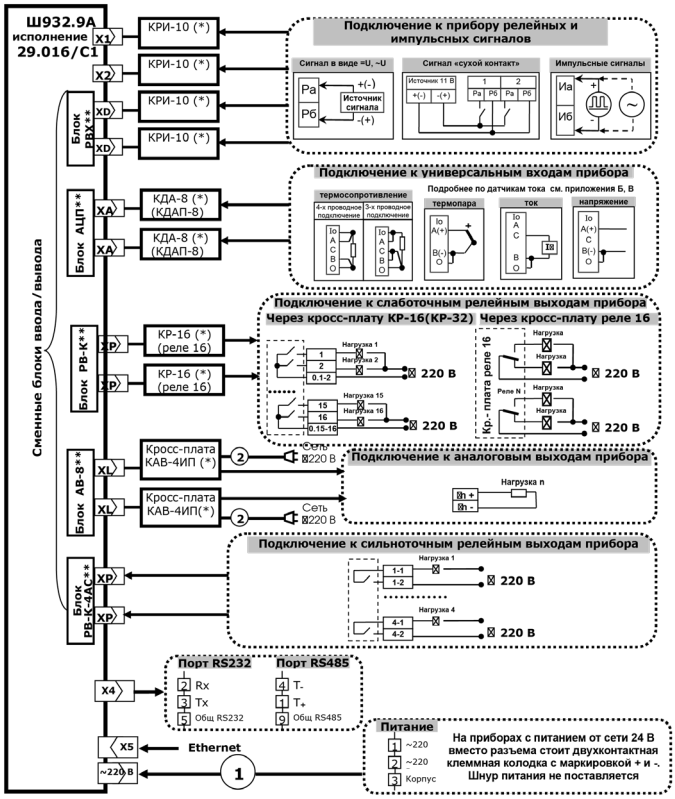
Вид слева



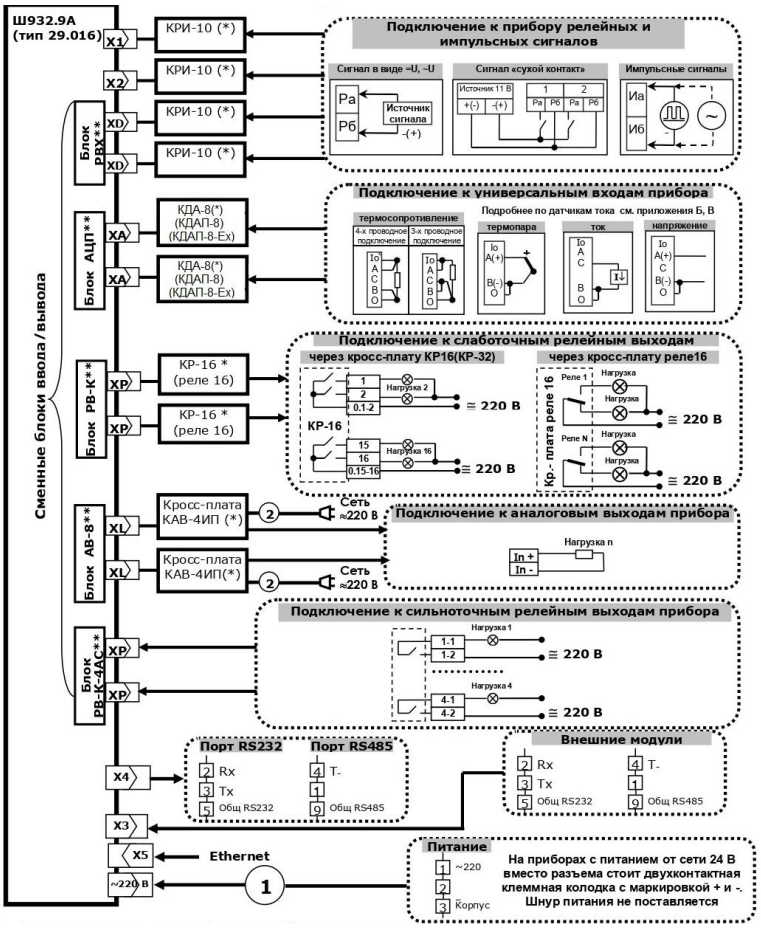
Внешние подключения к прибору Ш932.9А-29.013/1



Внешние подключения к прибору Ш932.9А-29.016/С1



Внешние подключения к прибору Ш932.9А-29.016



Преобразователь измерительный-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

Наименование оборудования:
- Преобразователь измерительный (межповерочный интервал 2 года);
- Регистратор электронный видеографический (межповерочный интервал 4 года).

Наименование и обозначение:
- Ш932.9А — общепромышленное;
- Ш932.9АИ — взрывозащищенное с искробезопасными входными аналоговыми цепями;
- Ш932.9А–АС — повышенной надежности для атомной промышленности (для применения на ОИАЭ).

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение модификации:
- 29.013/1 — дисплей 6,5'', 3 слота для блоков ввода/вывода (максимум два блока АЦП);
- 29.016/С1 — дисплей 10,4'', 3 слота для блоков ввода/вывода;
- 29.016 — дисплей 10,4'', 4 слота для блоков ввода/вывода.

Электропитание:
- 220 В — универсальное питание как от сети переменного тока с напряжением в пределах от 90 до 265 В частотой (50±3) Гц, так и от сети постоянного тока с напряжением в пределах от 120 до 360 В;
- 24 В — от сети постоянного тока с напряжением в пределах от 18 до 36 В.

Тип базовой части:
- без обозначения — интерфейс Ethernet и релейные и импульсные входы в базовой части отсутствуют;
- Р8 — в базовой части имеется только 8 дискретных и 2 импульсных входа;
- Р16 — в базовой части имеется только 16 дискретных и 4 импульсных входа;
- 0Э — в базовой части имеется только интерфейс Ethernet; Р8Э — в базовой части имеется интерфейс Ethernet, 8 дискретных и 2 импульсных входа;
- Р16Э — в базовой части имеется интерфейс Ethernet, 16 дискретных и 4 импульсных входа.

Обозначение действующих ТУ:
- ТУ.4227–005–12296299–2010 — для преобразователя измерительного (п.1);
- ТУ.4227–005–12296299–07–2010 — для регистратора электронного видеографического (п.1).

Класс точности (для модификаций 29.015/1, 29.015/2):
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 % (только для регистратора электронного видеографического).

Тип четвертого блока ввода–вывода: указывается один из требуемых типов блока ввода–вывода из таблицы 1.5., если третий блок не требуется, то поле не заполняется.

Тип третьего блока ввода–вывода: указывается один из требуемых типов блока ввода–вывода из таблицы 1.5., если третий блок не требуется, то поле не заполняется.

Тип второго блока ввода–вывода: указывается один из требуемых типов блока ввода–вывода из таблицы 1.5., если второй блок не требуется, то поле не заполняется.

Тип первого блока ввода–вывода: указывается один из требуемых типов блока ввода–вывода из таблицы 1.5.

Пример обозначения при заказе: Преобразователь измерительный Ш932.9А-АС-3Н-29.016-220В-Р8Э-АЦП-8-АЦП-8-АЦП-8П-АЦП-8П-А-П- ТУ.4227-005-12296299-2010

Преобразователь измерительный Ш932.9А–АС в атомном исполнении, классификационное обозначение 3Н, специальные требования к исполнению отсутствуют, с дисплеем 10,4 дюйма, имеет 4 слота для блоков ввода/вывода. с напряжением питания 220 В, с интерфейсом Ethernet, с 8 дискретными и 2 импульсными входами, с первым блоком на 8 универсальных аналоговых входов, укомплектованный кросс–платой КДА–8 без источников питания датчиков, со вторым блоком на 8 универсальных аналоговых входов, укомплектованный кросс–платой КДА–8 без источников питания датчиков, с третьим блоком на 8 универсальных аналоговых входов, укомплектованный кросс–платой КДАП–8 с 8 источниками питания датчиков 24 В 30 мА каждый, с четвертым блоком на 8 универсальных аналоговых входов, укомплектованный кросс–платой КДАП–8 с 8 источниками питания датчиков 24 В 30 мА каждый, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

В комплекте с прибором дополнительно поставляются: ДН — плата делителя напряжения для получения двух дополнительных диапазонов напряжения 0–10 В и 0–100 В; ПИ USB/RS–485 — преобразователь интерфейса USB–485 для связи с ПК; блок соединительный — для подключения термопар.

Табл. 1.5.

Обозначение	Назначение	Максимальное кол-во блоков		
		013/1	016/С1	016
АЦП–8	Блок на 8 универсальных аналоговых входов в общепромышленном исполнении, укомплектован кросс–платой КДА–8 без источников питания датчиков	3	3	4
АЦП–8П	Блок на 8 универсальных аналоговых входов в общепромышленном исполнении, укомплектован кросс–платой КДАП–8 с 8 источниками питания датчиков 24 В 30 мА каждый	3	3	4
АЦП–8И	Блок на 8 универсальных аналоговых входов в искробезопасном исполнении, укомплек–тован кросс–платой КДА–8 без источников питания датчиков	3	3	4
АЦП–8ИП	Блок на 8 универсальных аналоговых входов в искробезопасном исполнении, укомплек–тован кросс–платой КДАП–8–Ех с источниками питания датчиков в искробезопасном ис–полнении	3	3	4
АЦП–16	Блок на 16 универсальных аналоговых входов в общепромышленном исполнении, укомплектован кросс–платой КДА–16 без источников питания датчиков	2	2	3
АЦП–16П	Блок на 16 универсальных аналоговых входов в обычном исполнении, укомплектован двумя кросс–платами КДАП–8 с 8 источниками питания датчиков каждая	2	2	3
АЦП–16И	Блок на 16 универсальных аналоговых входов в искробезопасном исполнении, укомплек–тован кросс–платой КДА–16 без источников питания датчиков	2	2	3
АЦП–16ИП	Блок на 16 универсальных аналоговых входов в искробезопасном исполнении, укомплекто–ван двумя кросс–платами КДАП–8–Ех с источниками питания датчиков в искробезопасном исполнении	2	2	3
РВ–К–16У	Блок на 16 релейных выходов на оптоэлектронных реле для коммутации постоянного и пере–менного тока до 100 мА при напряжении от 0 до 250 В, укомплектован кросс–платой КР–16	2	2	4
РВ–К–16УР	Блок на 16 релейных выходов, укомплектован кросс–платой Реле 16 с электромагнитными реле для коммутации переменного тока до 5 А 220 В и постоянного тока до 5 А, 24 В	2	2	4
РВ–К–32У	Блок на 32 релейных выхода на оптоэлектронных реле для коммутации постоянного и переменного тока до 100 мА при напряжении от 0 до 250 В, укомплектован кросс–платой КР–32	2	2	2
РВ–К–32УР	Блок на 32 релейных выхода, укомплектован двумя кросс–платами Реле 16 с электромагнит–ными реле для коммутации переменного тока до 5 А, 220 В и постоянного тока до 5 А, 24 В	2	2	2
РВ–К–32АС	Блок на 32 релейных выхода на оптосимисторах для коммутации только переменного тока от 1 до 50 мА при напряжении от 24 до 250 В, укомплектован кросс–платой КР–32	2	2	2
РВ–К–16АС	Блок на 16 релейных выходов на оптосимисторах для коммутации только переменного тока от 1 до 50 мА при напряжении от 24 до 250 В, укомплектован кросс–платой КР–16	2	2	4
РВ–К–4АС	Блок на 4 релейных выхода на оптосимисторах для коммутации только переменного тока от 0,05 до 2 А при напряжении от 24 до 250 В	2	2	4
РВХ–16	Блок на 16 дискретных и 4 импульсных входа, укомплектован кросс–платой КРИ–20	2	2	4
АВ–8	Блок на 8 аналоговых выходов 4–20 мА, укомплектован двумя кросс–платами КАВ–4ИП	2	2	3
АВ–4	Блок на 4 аналоговых выходов 4–20 мА, укомплектован кросс–платой КАВ–4ИП	2	2	4

Табл. 1.6.

Тип входа/выхода	013/1	016/С1	016
Универсальные аналоговые входы КДА–8 без источников питания датчиков	32	32	48
Дискретные входы	64	64	64
Импульсные (частотные) входы	12	12	12
Слаботочные (до 100 мА) релейные выходы	64	64	64
Сильноточные (до 2 А) релейные выходы	8	8	12
Аналоговые выходы	16	16	24

1.5. Видеографические регистраторы Ш932.9А-29.019

Госреестр № 66651–17 (Ш932.9А–29.019)
Госреестр № 82022–21 (Ш932.9А–АС–29.019)

Реестр Минпромторга № 10793596 (Ш932.9А–АС–29.019/1)
Реестр Минпромторга № 10793598 (Ш932.9А–АС–29.019/2)

- **4, 8, 12, 16 каналов измерения и регистрации;**
- **два варианта: с обычным или сенсорным дисплеем; 10,4";**
- **класс точности 0,1;**
- **модульная конструкция;**
- **ЭМС: III-А, IV-А;**
- **внесен в Госреестр СИ.**

Исполнения

– Ш932.9А — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);
– Ш932.9А–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4).





Назначение

- **Регистраторы Ш932.9А-29.019** предназначены для измерения, регулирования и регистрации различных физических величин (температуры, давления, расхода, уровня и т.п.) в различных технологических процессах

Модификации

- **Выпускаются в двух модификациях:**
  - Ш932.9А–29.019/1 — с сенсорным дисплеем 10,4";
  - Ш932.9А–29.019/2 — с обычным дисплеем 10,4" и с кнопками управления.

Краткое описание

- **Регистраторы Ш932.9А-29.019 являются микропроцессорными** переконфигурируемыми потребителем приборами.
- **Отображение.** Регистратор имеет цветной сенсорный дисплей резмером 10,4". Светодиодная подсветка дисплея обеспечивает длительный срок службы (не менее 10 лет). Отображение информации на дисплее в виде чисел, таблицы, графиков, мнемосхем в различных сочетаниях. Количество экранных форм и вид отображения данных на каждой экранной форме конфигурируется пользователем.
- **Математические каналы.** Благодаря наличию математических каналов, регистратор не уступает по своим возможностям ПЛК.
- **Регулирование.** Регистратор обеспечивает многоканальные и многоконтурное ПИД и ПДД–регулирование, управление МЭО, программное регулирование. Имеется ручная и автоматическая настройка ПИД–регулятора.
- **Диагностика.** Регистратор имеет развитые функции самоконтроля и диагностики. Контроль исправности датчика и линии связи с ним осуществляется в каждом цикле измерения (40 мс). Центральный процессор прибора также осуществляет постоянный контроль блоков ввода/вывода.
- **Управление режимами** работы и конфигурирования осуществляется с помощью сенсорной панели (дисплея). Управление может быть как с передней панели прибора, так и с ПК верхнего уровня. Доступ к управлению может быть ограничен с помощью защиты панели управления, предусматривающей разные уровни доступа.
- **Архивирование (регистрация)** параметров осуществляется на встроенное энергонезависимое запоминающее устройство (ЗУ) емкостью 2 ГБ. Для быстрого копирования архива, дополнительно предусмотрен транспортный накопитель на USB–flash емкостью 1 ГБ.
- **Характеристики питания.** Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50±3) Гц. Допускается питание прибора от сети постоянного тока напряжением от 120 до 360 В без соблюдения полярности. По спец.заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока от 18 до 36 В.
- **Условия эксплуатации:**
  - температура: от +5 °С до +50 °С или от –10 °С до +50 °С (в зависимости от исполнения);
  - относительная влажность: до 80 % или до 90 % (в зависимости от исполнения);
  - вибрация: амплитуда до 0,15 мм с частотой от 10 до 55 Гц;
  - напряжность внешнего магнитного поля: до 400 А/м.

Технические характеристики

Характеристики	Значения
Количество входов	универсальных аналоговых — 4, 8, 12, 16 дискретных — 8
Пределы основной приведенной погрешности	±0,1 % или ±0,25 %
Выходные сигналы	– выходные сигналы: 0–5, 0–20, 4–20 мА (до 4) – релейные (до 16)
Количество уставок (на канал)	до 4
Количество каналов ПИД–регулирования	до 12
Количество математических каналов	до 64
Программное регулирование	30 программ по 50 шагов в каждой
Максимальный ток коммутации реле сигнализации	~3 А 230 В; =3 А 24 В
Интерфейсы	RS–232, RS–485 (Modbus RTU), Ethernet (Modbus TCP), USB, PS/2
Напряжение питания прибора:	~220 В 50 Гц
Межповерочный интервал	2 года (4 года — для исполнения «АС»)
Устойчивость к электромагнитным помехам (ЭМС)	III–А, IV–А для атомного исполнения
Степень защиты от пыли и влаги	IP54 (лицевая панель), IP20 (корпус)
Габаритные размеры	лицевая панель: 255х205 мм (29.019/1), 255х215 мм (29.019/2) вырез в щите: 138х138 мм
Средний срок службы	12 лет (15 лет — для исполнения «АС»)
Гарантийный срок эксплуатации	2 года (4 года — для исполнения «АС»)

Передняя панель прибора

Приборы конструктивно выполнены в металлических корпусах для щитового утопленного монтажа, клеммы для подключения внешних цепей — на задней стенке прибора

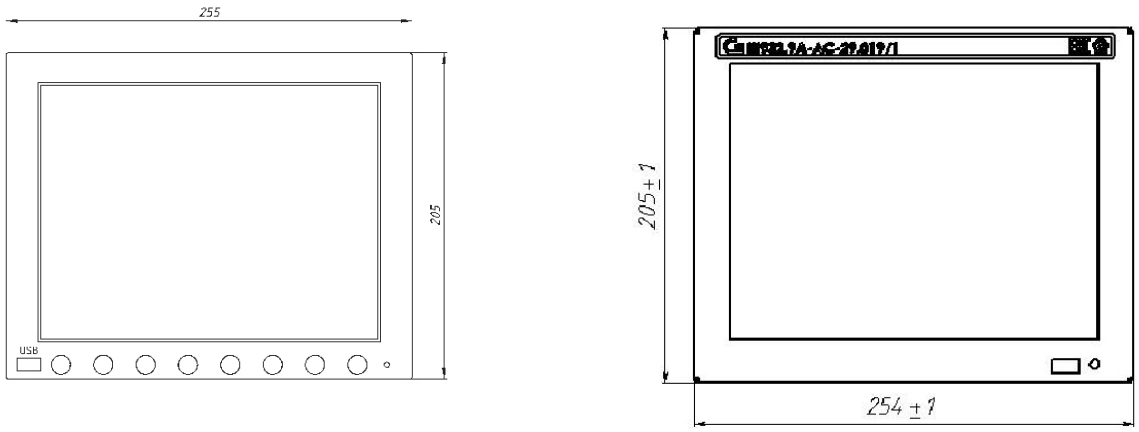


Рис.1.2. Внешний вид передней панели
29.019/1 — сенсорный дисплей, 29.019/2 с клавиатурой

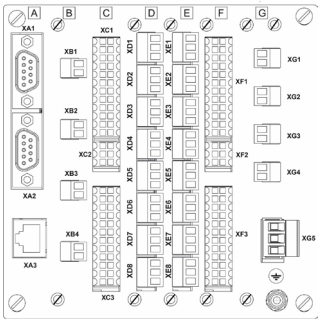


Рис.1.3. Задняя панель прибора

Преобразователь измерительный-X-X-X-29.019X-X-X-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
- Преобразователь измерительный (межповерочный интервал 2 года);
- Регистратор электронный видеографический (межповерочный интервал 4 года).

Исполнение:
- Ш932.9А общепромышленное;
- Ш932.9А-АС — повышенной надежности для атомной промышленности и энергетики.

Классификационное обозначение (для исполнения «АС») в соответствии с НП-001-15:
2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 4, 4Н.

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с наработкой на заводе-изготовителе 360 часов.

Обозначение модификации прибора:
- 29.019/1 — с сенсорным дисплеем;
- 29.019/2 — с обычным дисплеем и с кнопками управления.

Питание прибора:
- 220 В — универсальное питание как от сети переменного тока с напряжением в пределах от 90 до 265 В частотой (50±3) Гц, так и от сети постоянного тока с напряжением в пределах от 120 до 360 В;
- 24 В — от сети постоянного тока с напряжением в пределах от 18 до 36 В.

Интерфейсы (RS-232, RS-485 входят в базовую комплектацию):
Eth — дополнительно интерфейс Ethernet (протокол Modbus TCP).

Обозначение действующих ТУ:
- ТУ.4227-005-12296299-2010 — для преобразователя измерительного (п.1);
- ТУ.4227-005-12296299-07-2010 — для регистратора электронного видеографического (п.1).

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).

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 % (только для регистратора электронного видеографического).

Встроенные источники питания для внешних преобразователей (если нет, не заполняется):
ИПВП — 4 гальванически развязанных источника питания, 24 В/ 25 мА.

Количество релейных выходов: 0, 8 или 16.

Количество аналоговых выходов: 0, 2 или 4.

Количество универсальных аналоговых входов:
- 4 — 4 универсальных входа и 1 вход для компенсатора холодного спая;
- 8 — 8 универсальных входов и 1 вход для компенсатора холодного спая;
- 16 — 16 универсальных входов и 2 входа для компенсатора холодного спая;

(Количество дискретных цифровых входов неизменно — 8 по умолчанию).

Пример обозначения при заказе: Преобразователь измерительный Ш932.9А-АС-3Н-29.019/1-220В-8-2-16-ИПВП-А-П-ТУ.4227-005-12296299-2010

Преобразователь измерительный Ш932.9А в исполнении «АС», классификационное обозначение (согласно НП-001-15) — 3Н, модификация 29.019/1 (с сенсорным дисплеем), питание прибора от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 В, интерфейсы RS-232, RS-485, 8 аналоговых входов, 2 аналоговых выхода и 16 релейных выходов; встроенные источники питания внешних преобразователей; с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

1.6. Видеографические регистраторы с сенсорным дисплеем Ш932.9А-29.018 НОВОЕ ИЗДЕЛИЕ

Госреестр СИ № 66651–17 (Ш932.9А–29.018)
Госреестр СИ № 82022–21 (Ш932.9А–АС–29.018)

Реестр Минпромторга № 10793595 (Ш932.9А–29.018/1)
Реестр Минпромторга № 10793593 (Ш932.9А–29.018/2)

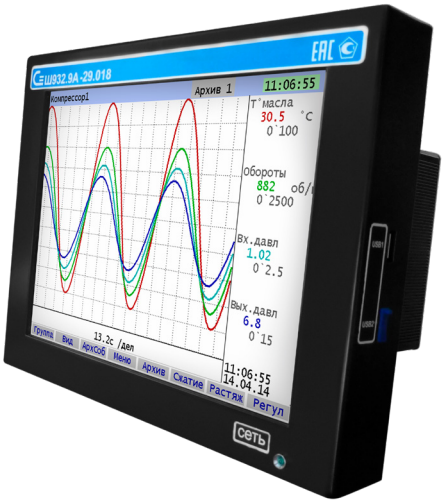
Регистратор Ш932.9А-29.018 предназначен для измерения, регулирования и регистрации различных физических величин (температуры, давления, расхода, уровня и т.п.) в различных технологических процессах.

Выпускаются в двух модификациях:

- Ш932.9А–29.018/1 — с цветным сенсорным дисплеем 10,4";
- Ш932.9А–29.018/2 — с цветным сенсорным дисплеем 15" или 18".

Исполнения:

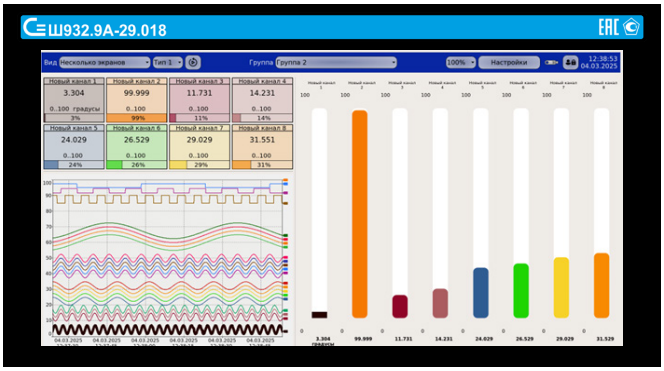
- Ш932.9А — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);
- Ш932.9АИ — взрывозащищенное с искробезопасными входными цепями уровня «ia»;
- Ш932.9А–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.



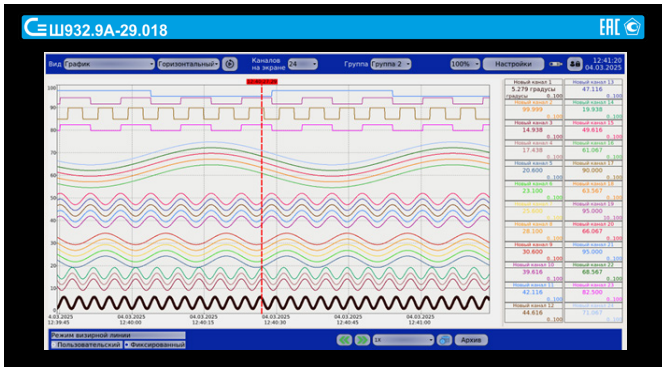
Краткое описание

- **Операционная система Linux.**
- **Многозадачность** — опрос датчиков, обработка (расчет) результатов измерительных каналов, сетевое взаимодействие, запись в архив, отображения на экране выполняются одновременно, не блокируя друг друга.
- **До 200 логических каналов** — 64 физических + математические каналы.
- **Возможность управления мультитач (жестами).**
- **Конструктивные исполнения:**
  - в виде моноблока (в одном конструктиве дисплей и корпус с блоками ввода/вывода);
  - в виде сплит–системы в виде двух конструктивов, соединенных кабелем — дисплей для установки на дверце шкафа и корпус с блоками ввода/вывода для установки на монтажном щите шкафа);
  - в виде распределенной системы (дисплей устанавливается перед оператором в качестве операторской панели, а модули ввода/вывода (до 32–х) устанавливаются на DIN–рейку непосредственно рядом с объектами контроля и управления).
- **Удаленный дисплей** — полный доступ к экрану прибора через сеть.
- **Веб-сервер.**
- **Встроенная сетевая безопасность** — HTTPS, SSH, аутентификация по паролю.
- **Экспорт по USB-flash** — выборочный экспорт архивов.
- **Просмотр архивов** — встроенный просмотрщик с возможностью навигации по времени и точкам.
- **Журнал событий** — фильтрация по приоритету, экспорт по USB–flash.
- **Обновление ПО** — через сеть или через USB–flash.
- **Встроенный редактор мнемосхем** — создание и редактирование на самом приборе, без компьютера.
- **Возможность управления функциями прибора** внутри мнемосхем.
- **Управление внешними устройствами** через Modbus RTU/TCP (Master/Slave) до 255 устройствами.
- **Модульная архитектура** — 4, 6 или 12 слотов для сменных модулей.
- **Встроенные интерфейсы**: 2xRS–485 (Modbus RTU), Ethernet (Modbus TCP), 2xUSBHost.
- **Суммарная емкость архивов** (на жестких дисках и USB–flash) до 1 ТБ (FAT32, exFAT).
- **Питание** — от сети переменного тока (от 90 до 256 В) и постоянного тока (от 120 до 370 В). Возможна поставка приборов с питанием от постоянного тока до 18 до 36 В.
- **Условия эксплуатации:**
  - температура: от +5 °С до +50 °С или –10 °С до 50 °С;
  - относительная влажность воздуха до 95 %.

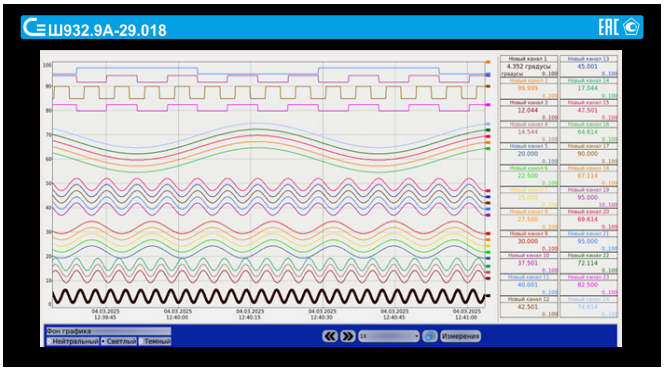
Примеры отображения



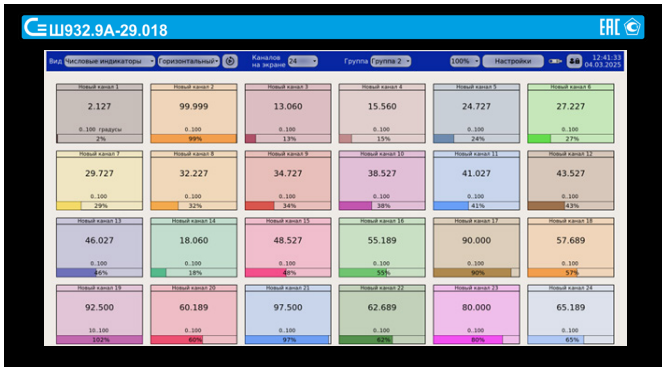
- просмотр до 24 горизонтальных графиков данных;
- отображение данных в виде гистограмм и числовых индикаторов;
- интуитивное и простое распознавание графиков благодаря использованию различных цветов и толщины линии;
- отображение информации о текущем времени и выбранной группе.



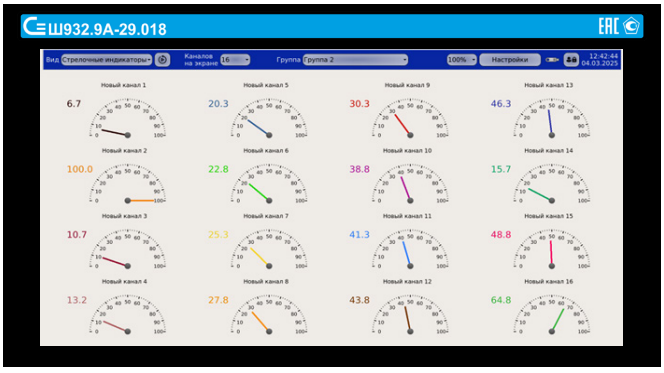
- просмотр до 24 горизонтальных графиков данных;
- отображение данных и числовых индикаторов;
- возможность выбора фона.



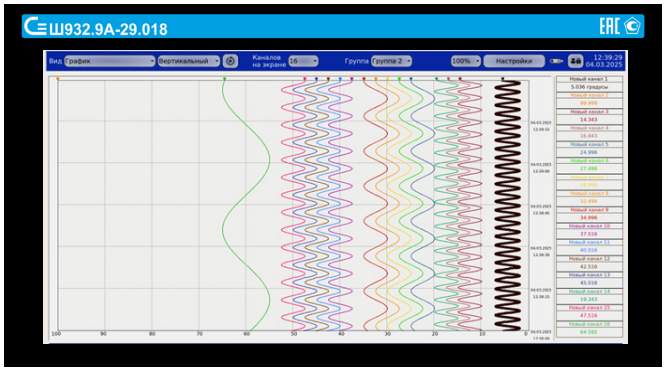
- клавиши навигации по архиву, а также возможность открыть календарь для перемещения на нужную дату;
- наличие различных режимов визирной линии для отображения значения в указанное время.



- просмотр до 24 значений каналов данных;
- отображение данных в виде процентной шкалы от диапазона и числовых значений;
- интуитивное и простое распознавание графиков благодаря использованию различных цветов.



- одновременное отображение 16 данных каналов в виде стрелочных индикаторов, для интуитивного и быстрого перехода с аналоговых приборов.



- просмотр до 24 значений каналов данных
- отображение данных в виде столбчатых гистограмм, с цветами заполнения соответствующими настройками канала.

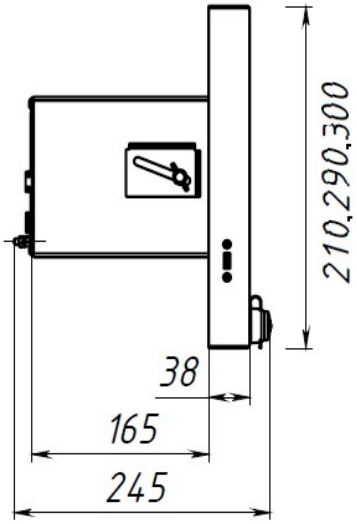
Модульная структура

- **Модульная структура прибора** (для конструктивных исполнений «моноблок» и «сплит») позволяет потребителю конфигурировать прибор с оптимальным количеством каналов ввода/вывода. Для установки блоков ввода/вывода в приборе имеются слоты:
  - Ш932.9А–29.018/1 – слоты на 4 или 6 блоков;
  - Ш932.9А –29.018/2 – слоты на 6 или 12 блоков.
- **Выпускаются следующие блоки ввода/вывода:**

Табл. 1.7.

Обозначение	Назначение	Общее кол-во каналов		
		4 бл.	6 бл.	12 бл.
АЦП–4	Блок на 4 универсальных аналоговых входа в общепромышленном исполнении	16	24	48
АЦП–4И	Блок на 4 универсальных аналоговых входа в искробезопасном исполнении	16	24	48
АВ–4	Блок на 4 универсальных аналоговых выхода 4–20 мА (0–5, 0–20)	16	24	48
ТРВ–8 (16)	Блок на 8 (16) релейных выхода на твердотельных реле для коммутации постоянного и переменного тока до 100 мА при напряжении от 0 до 250 В	24 (48)	48 (96)	96 (192)
ЭМРВ–4 (8)	Блок на 4 (8) релейных выхода на электромагнитных реле для коммутации переменного тока до 5 А, 220 В и постоянного тока до 5 А, 24 В. Можно устанавливать только в слоты № 5,6	16 (32)	24 (48)	48 (96)
ДВ–4 (8)	Блок на 4 (8) дискретных входа	16 (32)	24 (48)	48 (96)

Внешний вид боковой панели

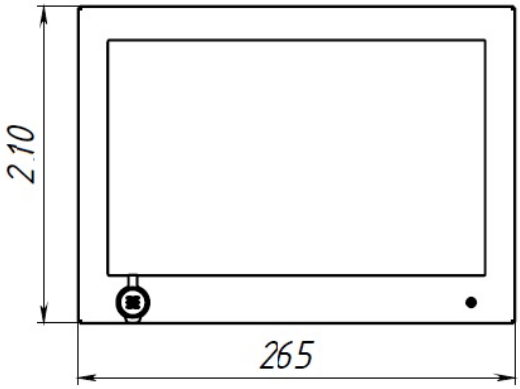


Примечание: при установке однотипных блоков ввода/вывода.

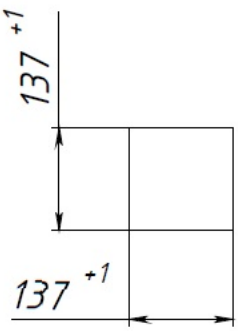
Конструктивные исполнения

Моноблочное исполнение

- **Моноблочное исполнение** панель отображения и блоки ввода/вывода в одном корпусе. Предназначены для утопленного щитового монтажа.

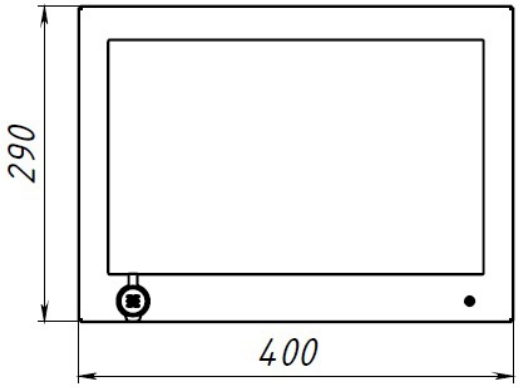


Передняя панель

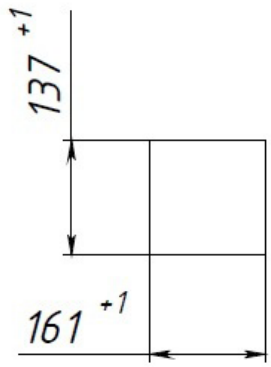


Разметка в щите (4 слота)

Рис.1.4. Видеографический регистратор Ш932.9А–29.018/2, 15 дюймов

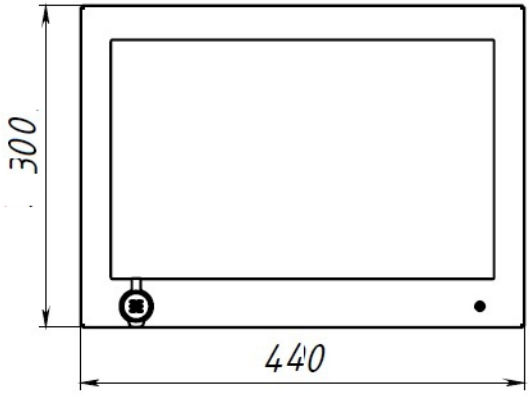


Передняя панель

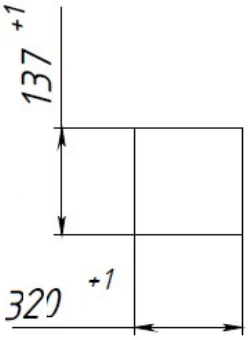


Разметка в щите (6 слотов)

Рис.1.5. Видеографический регистратор Ш932.9А–29.018/2, 15 дюймов



Передняя панель

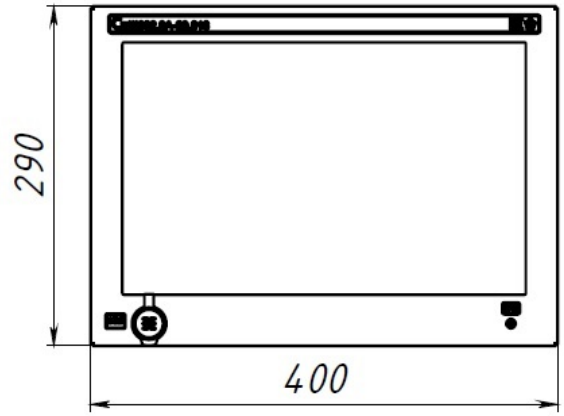


Разметка в щите (12 слотов)

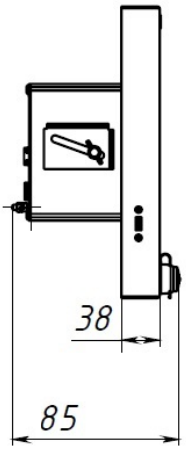
Рис.1.6. Видеографический регистратор Ш932.9А–29.018/2, 18 дюймов

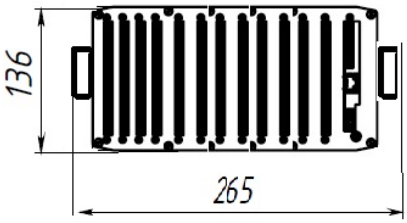
Сплит-исполнение

- **Сплит-исполнение —** панель отображения и блоки ввода/вывода выполнены в разных конструктивах. Предназначено для монтажа в шкафах, при этом панель отображения монтируется на дверце шкафа, а блоки ввода/вывода в одном копусе монтируется на монтажном щите шкафа.



Панель отображения

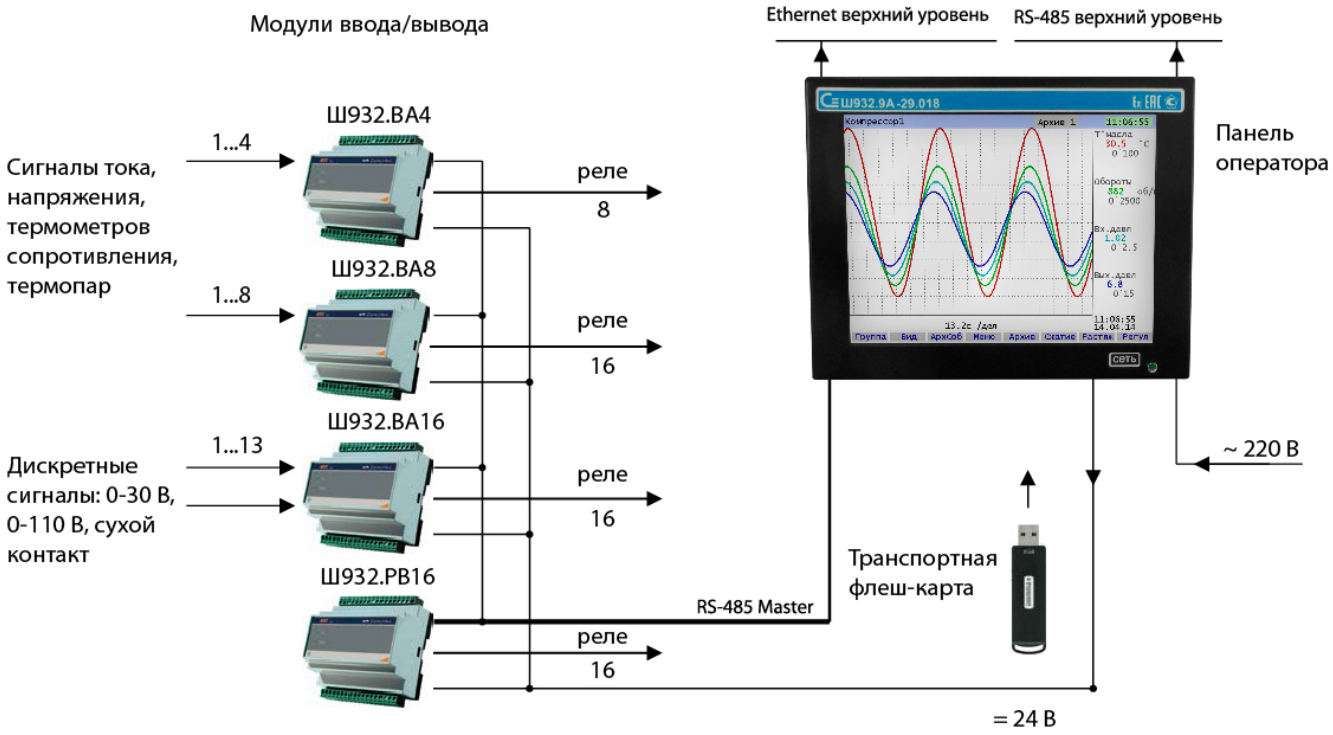




Корпус с каналами ввода/вывода

Исполнения в виде распределенной модульной архитектуры

- **Сплит-исполнение в виде распределенной модульной архитектуры** — при этом модули ввода/вывода размещаются (на DIN–рейках) в непосредственной близости от объектов контроля и управления и вдали от панели отображения.



Конструктивные исполнения: распределенная модульная архитектура

Модули ввода/вывода

- **В составе регистраторов Ш932.9А-29.018 могут использоваться следующие модули:**
- Ш932.ВА8 — модули ввода аналоговых сигналов;
- Ш932.ВД — модули ввода дискретных сигналов;
- Ш932.РВ — модули релейных выходов.



Ш932 ВА8

Модули Ш932.ВА предназначены для многоканального преобразования аналоговых сигналов напряжения, тока, датчиков температуры, давления, уровня и др. в цифровой код по интерфейсу RS–485, а также для формирования управляющих команд (по параллельному интерфейсу) для модулей релейных выходов РВ16.

- **Модификации:**
  - ВА8 — 9 универсальных входов;
  - ВА8/1 — 8 входов термопар и 1 вход для датчика холодного спая;
  - ВА8/2 — 9 входов термометров сопротивления;
  - ВА4 — 5 универсальных входов.
- **Основная погрешность:** не более ±0,1 %.
- **Количество уставок на канал:** 4.
- **Сигнализация:**
  - о выходах на уставку;
  - об обрыве цепи датчика;
  - о неисправности модуля.
- **Исполнения:**
  - взрывозащищенное;
  - атомное (повышенной надежности).
- **Количество релейных выходов управления (твердотельные реле):** 16.
- **Интерфейсы:** RS–232, RS–485 (Modbus RTU).



Ш932 ВА8

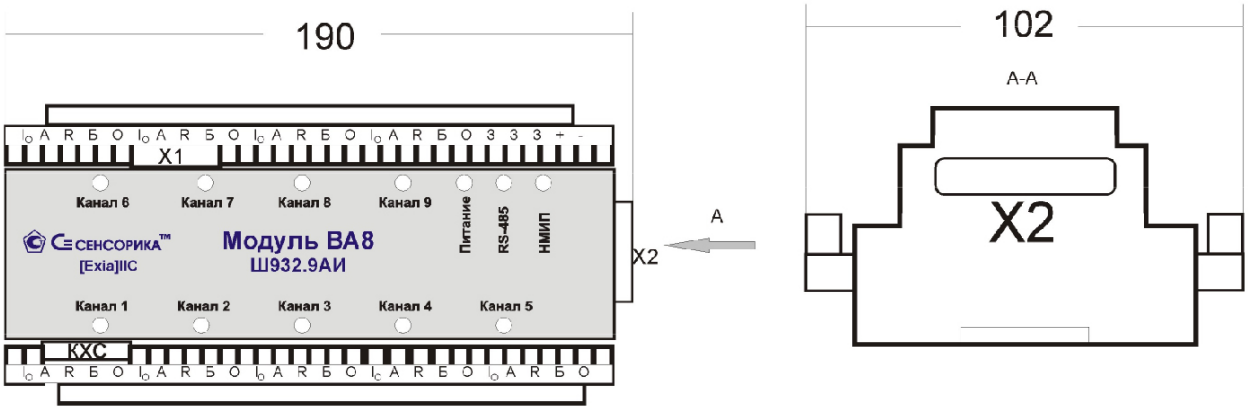
Предназначены для преобразования до 16–ти каналов дискретных сигналов в цифровой код по интерфейсу RS–485, а также для формирования управляющих сигналов для модулей релейных выходов РВ16.

- **Модификации:**
  - Ш932.ВД–16 — для типа сигналов «сухой контакт»;
  - Ш932.ВД16/1 — для дискретных сигналов с амплитудой 0–30 В;
  - Ш932.ВД16/2 — для дискретных сигналов с амплитудой 0–110 В;
  - Ш932.ВД16/3 — для переменного напряжения 250 В 50 Гц.
- **Сигнализация:**
  - о состоянии входов;
  - о неисправности RS–485;
  - о наличии питания;
  - о неисправности модуля.
- **Исполнения:**
  - общепромышленное;
  - атомное (повышенной надежности).
- **Интерфейсы:**
  - RS–232;
  - RS–485 (Modbus RTU).

Предназначены для преобразования по 16–ти каналов дискретных сигналов в цифровой код по интерфейсу RS–485, а также для формирования управляющих сигналов для модулей релейных выходов РВ16.

- **Модификации:**
  - РВ16 — 16 релейных выходов, управление по параллельному порту от модулей ВА8, ВД16;
  - РВ16/485 — 16 релейных выходов, управление по интерфейсу RS–485.
- **Тип выходного каскада:** твердотельное реле.
- **Коммутируемый ток (переменный или постоянный):** до 100 мА 250 В.

Интерфейс для РВ16/485 (Modbus RTU).



Общие характеристики

- Устойчивость к электромагнитным помехам (ЭМС): III–А по ГОСТ 32137–2025.
- Напряжение питания: от 19 до 30 В постоянного тока.
- Защита от смены полярности напряжения питания.
- Потребляемая мощность не более 3,5 Вт.
- Степень защиты корпуса от пыли и влаги: IP20.
- Габаритные размеры корпуса: 190х102х60 мм.
- Средний срок службы не менее 15 лет.
- Гарантийный срок эксплуатации: 4 года для атомного исполнения, 2 года – для общепромышленного.

Карта заказа Ш932.9А (29.018)

Регистратор видеографический-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

Обозначение серии, вид исполнения:
- Ш932.9А — общепромышленное (базовое);
- Ш932.9АИ — искробезопасное;
- Ш932.9А–АС — атомное (для объектов использования атомной энергии — ОИАЭ).

Обозначение модификации:
- 29.018/1 — с сенсорным дисплеем 10,4";
- 29.018/2 — с сенсорным дисплеем 15".или 18"

Классификационное обозначение (для исполнения «АС»):
2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 4.

Конструктивное исполнение:
- МН — моноблок;
- СП — сплит;
- РА — распределенная архитектура.

Число слотов для установки блоков ввода/вывода (для вариантов моноблока и сплит–системы:
- 4 слота;
- 6 слотов — базовое исполнение;
- 12 – для 29.018/2.

Кол–во модулей ввода/вывода для распределенной системы: до 16.

Специальные требования:
360 — дополнительная технологическая наработка 360 часов.

Типы блоков ввода/вывода (для конструктивного исполнения «моноблок» и «сплит» – табл. 1.8., типы модулей ввода/вывода (для исполнения с распределенной архитектурой) – табл.1.9.)

Класс точности:
- А — предел допускаемой основной приведенной погрешности ±0,1 %;
- В — предел допускаемой основной приведенной погрешности ±0,25 %.

Вид метрологического контроля:
- П — поверка;
- К — калибровка.

Пример обозначения:
Регистратор видеографический Ш932.9А-АС-29.018/1-2Н-МН-4-16-360-АЦП-4-А-П

Табл. 1.8. Типы блоков ввода/вывода для установки в слоты (исполнения «моноблок» и «сплит»)

Обозначение	Назначение
АЦП–4	Блок на 4 универсальных аналоговых входов в общепромышленном исполнении
АЦП–4И	Блок на 4 универсальных аналоговых входов в обычном исполнении
АВ–4	Блок на 4 универсальных аналоговых выхода 4–20 мА (0–20, 0–5)
ТРВ–8 (16)	Блок на 8 (16) релейных выходов на твердотельных реле для коммутации постоянного и переменного тока до 100 мА при напряжении от 0 до 250 В.
ЭМРВ–4 (8)	Блок на 4 (8) релейных выходов на электромагнитных реле для коммутации переменного тока до 5 А, 220 В и постоянного тока до 5 А, 24 В. Можно устанавливать только в слоты № 5, 6
ДВ–4 (8)	Блок на 4 (8) дискретных выходов

Табл. 1.9. Типы модулей ввода/вывода (на DIN–рейку, для распределенного исполнения)

Обозначение	Назначение
Ш932.ВА8	9 универсальных измерительных входов в общепромышленном исполнении
Ш932.ВА8И	То же с искробезопасными входами
Ш932.ВА8/1	8 входов для термопар и 1 вход для датчика холодного спая
Ш932.ВА8/1И	То же с искробезопасными входами
Ш932.ВА8/2	9 входов термометров сопротивления
Ш932.ВА8/2И	То же с искробезопасными входами
Ш932.ВА4	5 универсальных входов
Ш932.ВА4И	То же с искробезопасными входами
Ш932.ВА–16	Для приема 16–ти сигналов типа «сухой контакт»
Ш932.ВД16/1	Для приема дискретных сигналов 0–30 В
Ш932.ВД16/2	Для приема дискретных сигналов 0–110 В
Ш932.ВД16/3	Для контроля наличия переменного напряжения до 260 В 50 Гц.
Ш932.РВ16	16 релейных выходов (100 мА 250 В), управление по параллельному порту от модулей ВА8, ВД16
Ш932.РВ16/485	16 релейных выходов (100 мА 250 В), управление по RS–485

1.7. Световые сигнальные табло (панели) на базе ВГР Ш932.9А-29.018

Ключевые особенности

- Панель выполнена на базе видеографического регистратора (ВГР) типа Ш932.9А–29.018 с цветным сенсорным дисплеем 10'' или 15'' с модулями приема дискретных сигналов.
- Конструктивно панель представляет собой моноблок, предназначенный для утопленного щитового монтажа. Возможна поставка в виде двух конструктивов с дисплеем и корпусом с модулями приема дискретных сигналов, соединенных кабелем.
- Индикация обеспечивается путем формирования световых и звуковых сигналов после фиксирования входного воздействия и после его окончания, а также замыкания входного реле.
- Табло может иметь от 16 до 64 независимых каналов индикации. Встроенный звуковой оповещатель, а также до 64 выходных релейных сигналов.
- Каждому каналу индикации можно присвоить один или несколько входных сигналов. Причем выходной сигнал можно формировать при срабатывании, как одного сигнала из группы входных (логическая функция «ИЛИ»), так и всех из группы входных одновременно (логическая функция «И»).
- Функция «Блинкер», которая идентифицирует, какой из сигналов в группе сработал первый.
- Функция инвертирования входного дискретного сигнала.
- Функция «Автоквитирования».
- Возможность установить задержку срабатывания выходного сигнала.
- Возможность присвоить ячейкам цвета отображения для активного/неактивного состояния.
- Возможность присвоить каждой ячейке имя параметра (5 строк), в дальнейшем с возможностью переименования.
- Возможность присвоить каждому входному каналу дискретный выходной канал, и при срабатывании какого–либо канала соответствующая ячейка изменит свой цвет на «активное состояние», сопровождающееся звуковым оповещением, в систему сигнализации поступит дискретный сигнал.
- Функция авторизации.



Программное обеспечение

Сигнальная панель поставляется со встроенным программным обеспечением (ПО), которая выплняет все функции настройки (конфигурирования) и управления. ПО является интуитивно понятным и не требует знания программирования. Все настройки ведутся в диалоговом режиме. Также в комплект поставки входят прикладные ПО для настройки панели с компьюера. Настройки также могут быть выполнены с помощью SD–флешки.

Управление

Управление панелью осуществляется с помощью визуальных элементов сенсорной панели. Панель оператора может проводить обмен информации с вынесенными модулями ввода/вывода, в этом случае она является «мастером» в сети RS–485 (протокол Modbus RTU). Модули осуществляют сбор внешних и аналоговых дискретных сигналов.

Карта заказа

Сигнальная световая панель-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
Сигнальная световая панель

Обозначение:
Ш932.9А–29.018–СБ

Конструктивные исполнения.
- М – моноблок;
- СП – сплит (дисплей и корпус в виде двух отдельных конструкций, соединенных кабелем).

Дисплей (размер по диагонали, дюймы):
- –/1 – 10'';
- –/2 – 15''.

Кол–во дискретных входов сигнализации:
от 16 до 64

Кол–во релейных выходов:
от 16 до 64

Тип выходных реле:
- Э.М. – электромагнитные (до 3А);
- ТВ – твердотелые (до 100 мА).

Опция:
Eth – Ethernet дополнительно
.

1.8. Примеры практического применения видеографических регистраторов серии Ш932.9А

1.8.1. Комплект приборов для контроля запрессовки железнодорожных колесных пар.

Комплект выполнен на базе регистратора Ш932.9А–29.015 со специализированным программным обеспечением (ПО). Кроме регистратора, в состав комплекта входят датчики давления и линейного перемещения.

Регистратор поставляется смонтированным в шкаф напольного или настенного исполнения с установленной компьютерной клавиатурой, подключается к датчикам давления и линейных перемещений, которые монтируются непосредственно на пресс.

Регистратор комплекса обеспечивает:

- отображение на встроенном дисплее диаграммы запрессовки, движущейся в реальном времени;
- ввод данных колесной пары с помощью кнопок на панели управления или с помощью подключаемой к прибору компьютерной клавиатуры. Эти данные отображаются под диаграммой запрессовки;
- копирование отображаемой на дисплее диаграммы и данных колесной пары на USB–Flash для длительного хранения и распечатки на компьютере.

Регистратор имеет внутреннюю память для хранения последних 100 диаграмм. Это позволяет анализировать и копировать диаграммы на USB–Flash как после каждой запрессовки, так и, например, в конце смены.

В отличие от ранее применявшихся для регистрации электромеханических устройств, видеографический регистратор имеет следующие преимущества:

- не требуется периодического обслуживания (чистка, смазка, регулировка);
- исключена потеря диаграммы из–за неисправностей печатающего устройства;
- обеспечивается более высокая, чем, например, в РП160, точность диаграммы;
- электронный визир позволяет быстро и точно определять значения усилия и пути в любых точках диаграммы;
- кроме диаграммы «усилие–путь», прибор всегда регистрирует данные для получения графиков «усилие–время» и «путь–время», что бывает полезно для проверки и наладки пресса.

Размеры изображения диаграммы, распечатанной на бумаге формата А4 на черно–белом принтере, равны размеру изображения на дисплее прибора с точностью до разрешающей способности принтера.

Для обычных офисных принтеров это не более 0,1 мм.

Комплекс удовлетворяет всем требованиям к электронной регистрации диаграмм «усилие–путь», заданным следующими документами:

- ГОСТ 4835–2013 «Колесные пары железнодорожных вагонов. Технические условия»;
- ГОСТ 11018–2011 «Колесные пары тягового подвижного состава железных дорог колеи 1 520 мм»;
- РД ВНИИЖТ 27.05.01–2017 «Руководящий документ по ремонту и техническому обслуживанию колесных пар.

Применение приборного комплекта НПФ «Сенсорика» позволяет обеспечить достоверный контроль параметров запрессовки, а также хранение информации о запрессовке на современном технологическом уровне. В настоящее время в эксплуатации находится более 200 данных приборных комплексов.

Комплект может поставляться как с датчиками, так и без них (в этом случае заказчик приобретает датчики самостоятельно). Специалисты НПФ «Сенсорика» также осуществляют шеф–монтаж и пусконаладку поставляемого оборудования.



Рис.1.5. Шкаф с установленным прибором Ш932.9А и клавиатурой

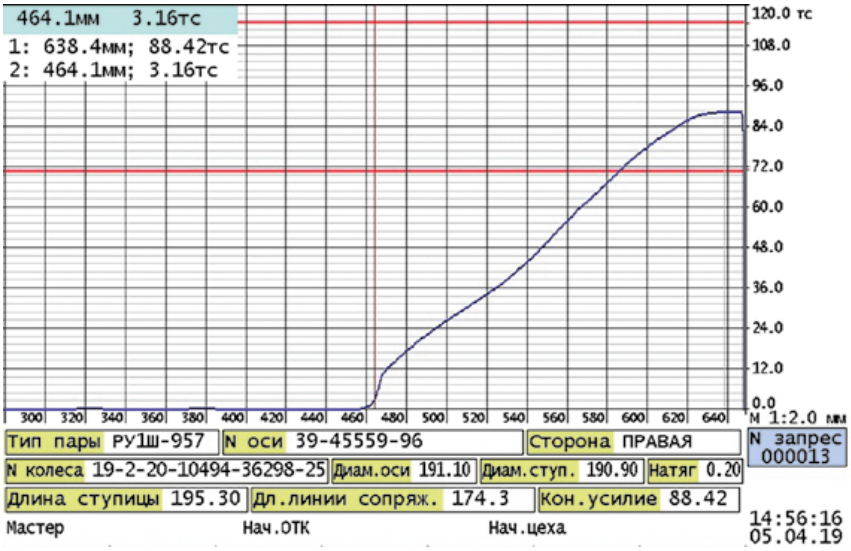


Рис.1.7. Отображение на дисплее прибора, получающееся после окончания запрессовки

Табл. 1.10.

Наименование параметра	Величина параметра	Примечание
Длина диаграммы (длина оси пути)	184,8 мм	
Масштаб по оси пути	от 1:2 до 1:1	Задается пользователем
Участок пути, отображаемый на диграмме	от 396,6 мм (при масштабе 1:2) до 184,8 мм (масштаб 1:1)	0,1
Климатическое исполнение	В4 по ГОСТ Р 52931–2008	от +5 до +50 ^{0}С при влажности до 80%
Степень защиты	IP54 по ГОСТ 14256–96	

1.8.2 Система контроля и управления процессами доочистки водопроводной воды

Система предназначена для контроля и управления оборудованием насосной станции второго подъема и станции повторного использования воды. Основной целью создания системы является автоматическое поддержание заданного давления воды, передаваемой потребителям, с учетом изменения интенсивности потребления воды в течении суток. Поддержание давления должно осуществляться насосами и соответствующими задвижками с учетом равной наработки оборудования и в зависимости от времени суток т.к. потребление воды городом сильно увеличивается днем и уменьшается ночью.

Другой задачей системы является четкое дозирование реагентов (известковое молоко, аквааурат, гипохлорит) для обеспечения очистки воды. Обязательное условие правильной работы системы — это отображение всех технологических параметров на мнемосхемах, интуитивно понятных оператору. Обеспечение персонала информацией о текущих и архивных расходах воды делает систему незаменимой для расчетов с потребителем. Контроль уровня в резервуарах позволяет не допускать перелива воды и обеспечить резерв чистой воды в чрезвычайных ситуациях. Также должно осуществляться архивирование всех технологических параметров и действий оператора с периодом не более 2 с с глубиной архива 1 месяц.

Вся работа по созданию системы заняла около 2 недель и была выполнена силами одного специалиста. Стоимость системы (оборудование и пусконаладка) оказалась в разы меньше, по сравнению со стоимостью традиционных систем на ПЛК или управляющих панелей.

Вся система реализована на одном видеографическом регистраторе Ш932.9А–29.016. Первая такая система была введена в эксплуатацию в 2015 г. в г. Костомукша (Карелия) специалистами нашего предприятия. Последующие системы создавались самостоятельно пользователями.

В отличие от ПЛК, для управления регистратором не требуются знания языков программирования. Все обращения с прибором осуществляется через меню на дисплее прибора в диалоговом режиме.

Прикладное ПО (входит в комплект поставки) позволяет пользователям, кроме дистанционного конфигурирования прибора, самостоятельно разрабатывать и использовать в регистраторах мнемосхемы. На мнемосхеме можно сформировать условное динамическое изображение технического процесса, связывая цвета, размеры, текст на экране с состоянием входов, выходов и математических каналов. Объекты на экране могут быть размещены на фоне схемы (фотографии) системы автоматики.

Эти свойства регистратора Ш932.9А позволили создать недорогую и надежную систему в минимальные сроки. Разработанная на базе одного прибора Ш932.9А система обеспечивает выполнение следующих функций:

- управление насосами и задвижками (6 каналов ПИД–регулирования) по суточной диаграмме;
- управление насосами–дозаторами для поддержания заданного

уровня pH (3 канала ПИД–регулирования);
- управление насосами станции повторного использования воды по данным датчиков уровня;
- контроль и отображение уровня чистой воды в 3–х отстойниках плюс контроль pH и контроль входящей воды;
- контроль давления воды в 8–и трубопроводах;
- архивирование всех измеряемых параметров и их хранение в энергонезависимой памяти;
- архивирование часового, суточного, месячного расхода воды, выданной потребителям;
- архивирование действий оператора;
- сигнализация и блокировка важнейших параметров;
- вычисление расходов чистой воды (по 3–х трубопроводам);
- вычисление расхода входящей воды.

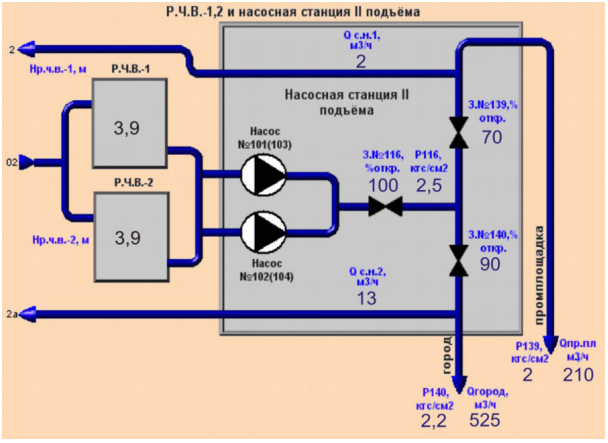


Рис.1.6. Мнемосхема забора, сброса и передачи воды потребителю на дисплее прибора



Рис.1.6. Шкаф управления водоподготовки

1.8.3. Управление печами термообработки

Объектом автоматизации является участок термообработки, состоящий из восьми независимых печей. В каждой из печей возможна термообработка. Выбор нужной программы и ее запуск осуществляется с помощью тумблеров на простейшем пульте управления каждой печью.

Функциональная схема такой системы программного регулирования температуры печей показана на рис.1.7.

После загрузки изделий в печь, оператор запускает программу регулирования и записывает в технологический паспорт данной партии изделий дату и время начала термообработки. После окончания термообработки ОТК анализирует зарегистрированный прибором график изменения температуры в данной печи на соответствующем интервале времени и записывает в факт соблюдения или нарушения режима. При необходимости может быть вложен и распечатанный график хода температуры.

Кроме атоматизации процесса поддержания и регулирования температуры в печи, такая организация обеспечивает четкое, понятное и надежное подтверждение факта и правильности проведения термообработки каждой конкретной партии.

Пример отображения на дисплее результата выполнения программ показана на рис. 1.8. Такой же график можно получить и распечатать, обработав полученный с прибора архив. Для примера взята простейшая программа регулирования, состоящая из следующих шагов:
- нагрев без ограничения скорости до 50 ^{0}C;
- выдержка при 50 ^{0}C в течение 50 мин.;
- нагрев до 100 ^{0}C со скоростью 1 ^{0}C в мин.;
- выдержка при 100 ^{0}C в течение 40 мин.;
- охлаждение до 30 ^{0}C со скоростью 1 ^{0}C в мин.

На графике отображены два параметра — требуемая температура, задаваемая программой регулирования, и фактическая температура в печи. Графики получены на реальном объекте, регулирование выполнялось встроенным ПИД–регулятором прибора. Видно, что ПИД–регулятор настроен правильно и обеспечивает практически идеальное совпадение графиков заданной и фактической температур. На первом шаге задан нагрев без ограничения скорости, поэтому заданная температура установилась мгновенно, а фактически нагрев шел со скоростью, определяемой мощностью нагревателя печи. После окончания этапа охлаждения до 30 ^{0}C, программа регулирования завершила работу и обнулила заданное значение температуры, а фактическая температура печи стала приближаться к температуре помещения.

На рис. 1.7. показаны графики программного регулирования того же объекта по той же программе регулирования, но вместо ПИД–регулятора использован простейший позиционный регулятор.

Качество регулирования можно сразу оценить по сравнению данных графиков.

Описанная система была внедрена на Первоуральском новотрубном заводе (ПНТЗ), Свердловская область.

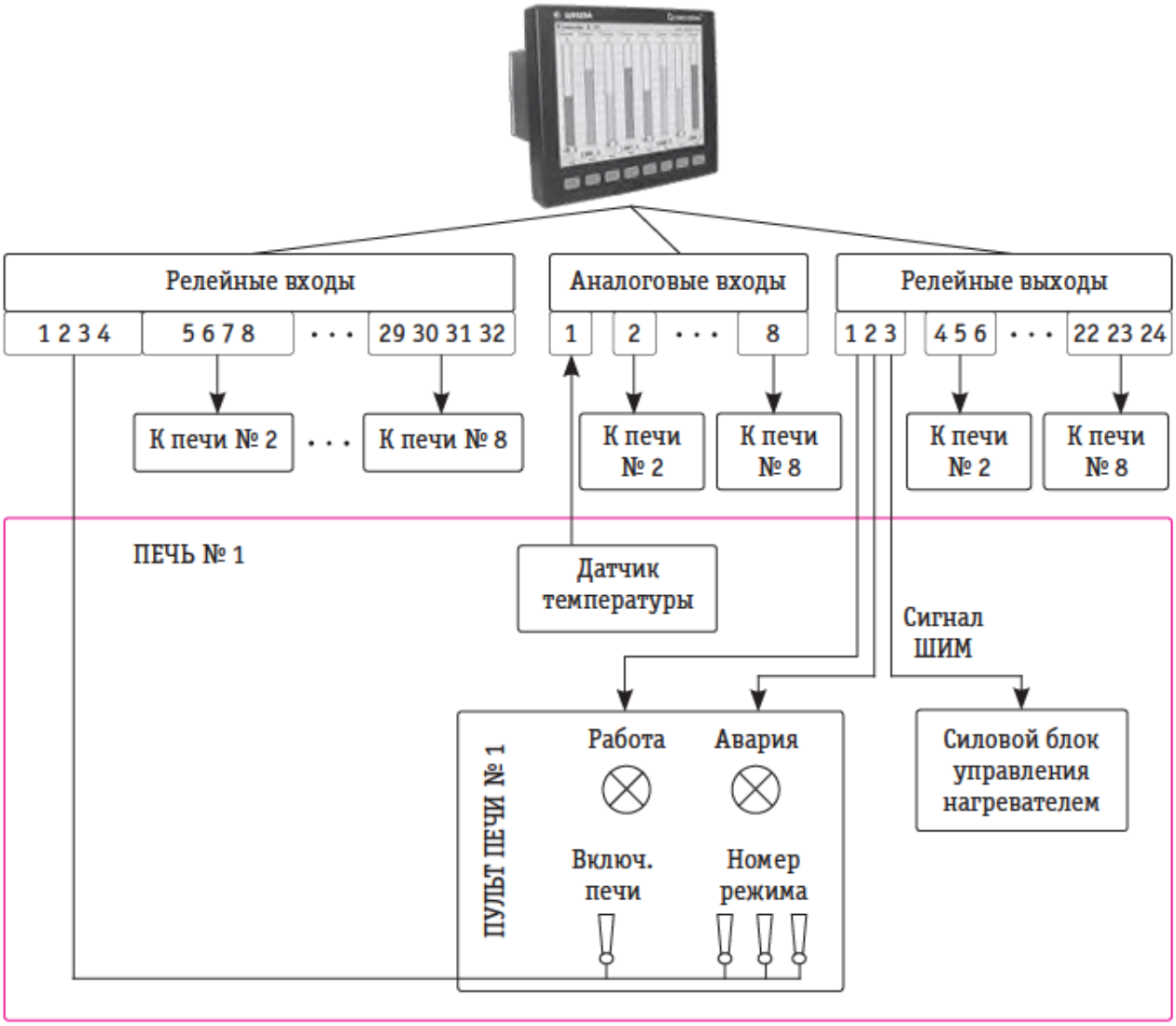


Рис. 1.7. Функциональная схема системы программного регулирования температуры печей

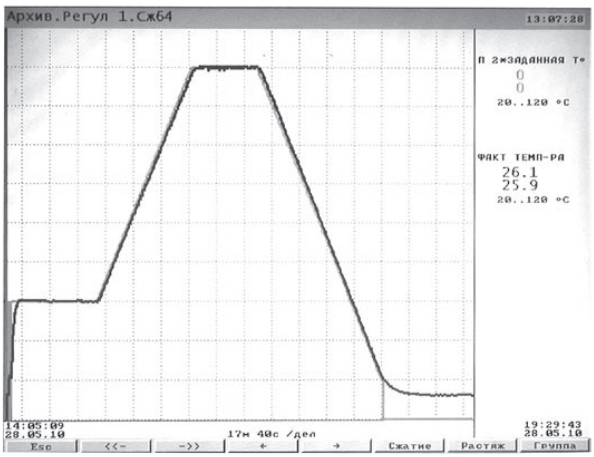


Рис. 1.8. Отображение на дисплее графика — результат выполнения, программ регулирования

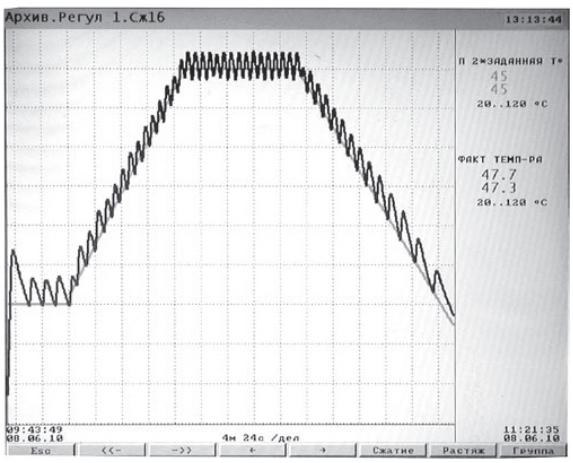


Рис. 1.9. Пример программного регулирования с использованием позиционного регулятора

ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГИСТРАТОРЫ СЕРИИ Ш932.9

2. Измерители-регистраторы..... 42
2.1. Общая информация 43
2.2. Многоканальные измерители–регистраторы Ш932.9/1 47
2.3. Многоканальные измерители–регистраторы Ш932.9Д..... 52
2.4. Многоканальные измерители–регистраторы Ш932.9М..... 57
2.5. Измерители–регистраторы повышенной надежности Ш932.КС..... 61
2.6. Регистратор событий Ш932.9РС..... 65

2

2.1. Общая информация

- **Измерители-регистраторы серии Ш932.9** предназначены для применения в качестве измерительных, регистрирующих и сигнализирующих приборов, работающих автономно или в составе системы. В приборах встроены функции самодиагностики и защиты от несанкционированного доступа.
- **Измерители-регистраторы серии Ш932.9 обеспечивают выпонение следующих функций:**
  - измеряют электрические сигналы, подключаемые ко входу прибора;
  - регистрируют результаты измерения и (или) состояния дискретных входов;
  - сигнализируют о превышении/принижении заранее установленных значений (уставок) и о неисправности прибора и датчиков;
  - отображают в цифровом виде измеряемую или архивную информацию;
  - выдают информацию на верхний уровень по цифровым интерфейсам (при работе в составе системы). В комплект поставки входит необходимое прикладное программное обеспечение (ПО) для интеграции регистраторов в АСУ ТП
- **Измерители-регистраторы серии Ш932.9 условно можно разделить на две группы:**
  1. Универсальные измерители–регистраторы Ш932.9/1, Ш932.9М, Ш932.9Д.
  2. Специальные измерители–регистраторы Ш932.9КН, Ш932.9КС, Ш932.9РС.
- **Регистраторы выпускаются в следующих исполнениях:**
  1. Ш932.9 — общепромышленном (без доп. индекса в обозначении).
  2. Ш932.9И — взрывозащищенном, с искробезопасными входными цепями уровня «ia».
  3. Ш932.9–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.



Ш932.9/1 (29.001)
Регистраторы с 16–ю универсальными каналами измерения



Ш932.9КС
Измеритель–регистратор повышенной надежности



Ш932.9М (29.102)
Регистраторы с 16–ю или 32–я универсальными каналами измерения



Ш932.9РС (29.022)
Регистратор дискретных (релейных) сигналов



Ш932.9Д (29.103)
Регистраторы с 16–ю или 32–я универсальными каналами измерения

Табл. 2.1. Основные характеристики универсальных измерителей–регистраторов

Характеристики	Ш932.9/1	Ш932.9М	Ш932.9Д
Количество входов: - универсальных аналоговых - дискретных (до 4 Гц) - частотных (до 20 кГц)	 16 8 –	 16, 32 8 3	 16, 32 – –
Подключаемые датчики (сигналы)	Термометры сопротивления: 50П, 100П (W=1,391; 1,385), 50М, 100М (W=1,428; 1,426), гр.21, 23, ТСН100 Термопары: ТХА (K), ТХК (L, E), ТМК (T), ТЖК (J), ТНН (N), ТВР (А–1, А–2, А–3), ТПР (В), ТПП (S, R) Напряжения: 0–100 мВ, 0–1 В, 0–10 В (с внешним делителем) Токи: 0–20 мА; 0–5 мА, 4–20 мА		
Класс точности	0,1		
Индикация	один 4–х разрядный цифровой индикатор, ЖК–дисплей	семь 4–х разрядных цифровых индикаторов	ЖК–дисплей
Релейные выходы: - 0,1А - 2А	 16, 32 2	 16, 32 2	 16, 32 2
Количество уставок	4 на каждый канал		
Интерфейсы	RS–232, RS–485 (Modbus)		
Напряжение питания: основное резервное	 ~220 В =24 В	 ~220 В –	 ~220 В –
Габаритные размеры: - передней панели (ШхВ); - корпуса (ШхВхГ)	 150x150 145x145x275	 144x144 137x137x365	 144x144 137x137x360
Расположение клемм для подключения внешних цепей	на кросс–платах, устанавливаемых на DIN–рейку		

Табл. 2.2. Основные характеристики специальных регистраторов

Характеристики	Ш932.9КС	Ш932.9РС
Подключаемые датчики (сигналы)	Термометры сопротивления: 50П, 100П (W=1,391; 1,385), 50М, 100М (W=1,428; 1,426), гр.21, 23, ТСН100 Теромпары: ТХА (K), ТХК (L, E), ТМК (T), ТЖК (J), ТНН (N), ТВР (А–1, А–2, А–3), ТПР (В), ТПП (S, R) Напряжение: 0–100 мВ, 0–1 В, 0–10 В (с внешним делителем) Токи: 0–20 мА; 0–5 мА, 4–20 мА	лог «0» от 0 до 7 В лог «1» от 12 до 35 В
Класс точности	0,1	–
Индикация	один 4–разрядный цифровой индикатор, ЖК–дисплей	–
Релейные выходы: – 0,1 А – 2 А	 14 –	 – –
Количество уставок	4 на каждый канал	–
Интерфейсы	RS–232/485	RS–232/485
Напряжение питания: – основное – резервное	 ~220 В =24 В	 ~220 В =24 В
Габаритные размеры: – передней панели (Ш х В) – корпуса (Ш х В х Г)	 150x150 144x144x275	 150x150 144x144x275
Расположение клемм для подключения внешних цепей	на задней стенке	на кросс–платах

Измерение
Измерители–регистраторы Ш932.9/1, Ш932.9М, Ш932.9Д, Ш932.9КС утверждены как тип средств измерений и внесены в госреестр СИ № 66651–17. Универсальные измерительные входы конфигурируются индивидуально. Возможные типы датчиков (сигналов) и диапазоны измерения приведены в таблице.

Табл. 2.3. Подключаемые датчики, сигналы и диапазоны измерения для Ш932.9/1, Ш932.9М, Ш932.9Д, Ш932.КС

Подключаемый датчик (сигнал)		Пределы измерений, °С	
тип	обозначение, НСХ	от	до
ТСП	100П W=1,3910	–200,0	850,0
ТСП	50П W=1,3910		
ТСМ	100М W=1,4280	–180,0	200,0
ТСМ	50М W=1,4280		
ТСП	100П W=1,3850	–200,0	850,0
ТСП	50П W=1,3850		
ТСМ	53М гр.23	–50,0	180,0
ТСН	ТСН100	–60,0	180,0
ТСМ	100М W=1,4260	–50,0	200,0
ТСМ	50М W=1,4260		
ТСП	46П гр.21	–200,0	500,0
ТВР (А–1)	ВР (А–1)	0,0	2 500,0
ТВР (А–2)	ВР (А–2)	0,0	1 800,0
ТВР (А–3)	ВР (А–3)		
ТПР (В)	ПР (В)	300,0	1 800,0
ТПП (S)	ПП (S)	0,0	1 600,0
ТПП (R)	ПП (R)		
ТХА (K)	ХА (K)	–200,0	1 300,0
ТХК (L)	ХК (L)	–200,0	800,0
ТХК (E)	ХК (E)	–200,0	900,0
ТМК (T)	МК (T)	–200,0	400,0
ТЖК (J)	ЖК (J)	–200,0	1 200,0
ТНН (N)	НН (N)	–200,0	1 300,0
DIN (L)	DIN (L)	–200,0	900,0
РК–15[1]	РК–15	400,0	1 500,0
РК–20[1]	РК–20	600,0	2 000,0
РС–20[1]	РС–20	900,0	2 000,0
РС–25[1]	РС–25	1 200,0	2 500,0
Ток	0–5 мА	0 мА	5,000 мА
	0–20 мА	0 мА	20,00 мА
	4–20 мА	4,00 мА	20,00 мА
Напряжение	±100 мВ	–100 мВ	+100 мВ
	±1 В	–1 мВ	+1 мВ
	±10 В[2]	–10 мВ	+10 мВ
	±100 В[2]	–100 В	+100 В

Примечания:
[1]Только для Ш932.9М, Ш932.9Д.
[2]С внешним делителем 1:100 (ДН–6). Имеется в опциях заказа. При подключении датчиков через делитель наряжения обеспечивается класс точности прибора 0,25 (включая погрешность делителя).
Для приборов Ш932.9/1 и Ш932.9КС нижний предел диапазона измерения равен 0 мВ.

Регистрация

- Одновременно с измерением, приборы серии Ш932.9 обеспечивают регистрацию (архивирование) результатов измерения. Приборы формируют архивы:
  - во внутреннюю энергонезависимую память;
  - на съемную USB–flash.
- Принятый принцип дублирования записи исключает пропадание информации. При отсутствии USB–flash, после ее установки в прибор происходит автоматическое восполнение пропущенной информации.
- Период записи (регистрации) результатов измерения всех каналов программируется и может осуществляться каждый цикл опроса или с периодом в два, три и т.д. цикла опроса.
- Универсальные измерители–регистраторы Ш932.9/1, Ш932.9Д, Ш932.9М формируют следующие типы архивов:
  - архив измерений (глубина архива 7 645 586 записей);
  - архив аварий (глубина архива 458 739 записей);
  - архив установок (глубина архива 145 943 записей);
  - архив событий выходных реле (глубина архива 321 075 записей);
  - архив дискретных сигналов/сухих контактов (глубина архива 458 678 записей);
  - архив калибровок (458 678 записей).
- Регистратор Ш932.9КС формирует архивы:
  - архив измерений (глубина архива 3х11 384 записей);
  - архив аварий (глубина архива 3х500 записей).
- Каждая запись содержит дату, время, значения всех измеренных каналов.
- Регистратор Ш932.9КН формирует архивы:
  - провалов сети — 2 000 записей;
  - выходов напряжения сетей за допуск — 2 000 записей;
  - значения напряжения при выходе за допуск — 2 000 записей;
  - максимальные и минимальные значения сетей за сутки — глубина архива 30 суток.
- Глубина архивов прибора Ш932.9РС составляет 18 665 записей. Каждая запись содержит дату, время и результаты опроса всех 64 каналов. Записи формируются по событиям изменения состояния релейных сигналов, т.е. если состояние релейных сигналов не меняется, то записи в архив не происходит.

Интерфейсы

Заложенные в измерители–регистраторы серии Ш932.9 интерфейсы позволяют легко встраивать их в различные системы (см. табл. 2.4 *(стр.46)*).

Табл. 2.4. Подключаемые датчики, сигналы и диапазоны измерения для Ш932.9/1, Ш932.9М, Ш932.9Д, Ш932.КС

Назначение интерфейса	Интерфейс/Протокол	Модели, имеющие данный интерфейс
Взаимодействие с устройствами верхнего уровня	RS–232	Все модели серии
	RS–485/Modbus RTU	
	Ethernet/Modbus TSP	Ш932.9Д, Ш932.9М
Съемный транспортный накопитель данных	CF–карты	Ш932.9Д
Подключение внешнего монитора	VGA	Ш932.9Д, Ш932.9М
Подключение внешней стандартной клавиатуры	PS/2	Ш932.9Д, Ш932.9М

2.2. Многоканальные измерители-регистраторы Ш932.9/1

Госреестр СИ № 66651–17

- **до 16 универсальных измерительных входов;**
- **класс точности 0,1;**
- **энергонезависимая память;**
- **интерфейсы RS-232, RS-485;**
- **ЭМС: II-А, III-А.**

Исполнения:

- *Ш932.9/1 — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);*
- *Ш932.9И/1 — взрывозащищенное исполнение с искробезопасными выходными цепями уровня «ia»;*
- *Ш932.9/1–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.*



Назначение

- Приборы предназначены для применения в качестве измерительных, регистрирующих и сигнализирующих устройств, работающих автономно или в составе системы.
- Приборы выполняют следующие функции:
  - измеряют температуру и другие физические величины с помощью внешних датчиков, подключенных ко входу прибора. Отображают измеряемые (текущие) и архивные величины, а также текущее и архивное время;
  - обмениваются информацией по интерфейсам RS–232, RS–485 с приборами верхнего уровня;
  - сигнализируют о выходе измеряемого сигнала за пределы уставок, а также о неисправности самого прибора и подключенных датчиков.

Краткое описание

- **Регистратор Ш932.9/1** — это микропроцессорный многофункциональный прибор с возможностью переконфигурации. Схемных регулировок в приборе нет, все калибровки реализованы программным путем.
- **Универсальные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый измерительный вход индивидуально настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (класс точности 0,1).
- **Дискретные входы.** В регистраторе имеются также входы (до 8) для приема дискретных сигналов, которые можно использовать для измерения (как счетные входы), как и для управления прибором.
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеется до 16 выходных реле. Каждый релейный выход можно запрограммировать для срабатывания по уставкам (до 4–х) любого измерительного канала или на неисправность прибора или датчиков.
- **Архивирование (регистрация)** параметров (измерение величин, состояние реле и дискретных входов и т.п., осуществляется во встроенном энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ).
- **Интерфейсы.** Обмен информацией с ПК осуществляется по интерфейсу RS–232 или RS–485. При обмене ПК должен быть ведущим (Master), а регистратор — ведомым (slave). Для дистанционного программирования регистраторы с ПК в комплект поставки входит программа «Конфигуратор». Кроме программирования, эта программа позволяет видеть на мониторе ПК результаты измерений, состояния релейных входов и выходов, а также управлять релейными выходами регистратора с ПК.
- **Отображение.** Измеряемые параметры отображаются на 4–разрядном цифровом индикаторе с одновременным идентифицированием номера канала. Просмотр измеряемых параметров можно осуществлять в режиме автоматического пролистывания или в режиме ручного просмотра одного из каналов. На двухстрочном цифро–буквенном дисплее с помощью клавиатуры можно просматривать архив прибора. При этом регистратор продолжает опрос и индикацию показаний, подключенных к нему датчиков. Перемещение по архиву возможно назад и вперед с шагом регистрации, либо в ускоренных режимах. В случае пропадания питания в архиве регистратора сохранится признак «начало записи».
- **Управление.** Переконфигурация прибора возможна с помощью шестиклавишной клавиатуры и ЖК–дисплея. Пользователь имеет возможность задавать периоды опроса и регистрации, конфигурировать подключаемые датчики к каждому каналу, задавать до четырех значений уставок срабатывания релейного выхода, а также объединять релейные выходы по функции «или» на несколько уставок. Возможно перепрограммирование закона преобразования сигнала типа «токовая петля» (корнеизвлекающий или линейные), а также задание индикации и архивирования измеряемого параметра в реальной физической величине, например, давления, расхода и т.д.
  Все операции по перенастройке прибора можно осуществлять только после введения пароля.
- **Диагностика.** Регистратор имеет развитые функции диагностики и самоконтроля. Контроль исправности датчиков и линии связи с ними осуществляется в каждом цикле измерения. Центральный процессор также осуществляет постоянный контроль исправности блоков прибора.
- **Характеристики питания.** Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50±3) Гц. Допускается питание прибора о сети постоянного тока с напряжением 120–370 В, без соблюдения полярности. По специальному заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока от 18 до 30 В.
- **Климатическое исполнение.** Прибор может иметь следующие виды климатического исполнения для работы в диапазоне температур:
  - от +5 ^{0}C до +50 ^{0}C при относительной влажности до 80 %

(группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
- от –10 °С до +50 °С при относительной влажности до 90 % (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).

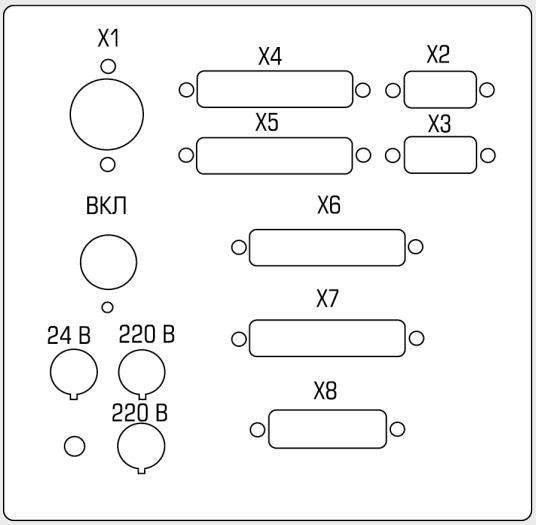
• **Конструкция.** Прибор предназначен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости. Корпус прибора выполнен из штампованной стали. Все элементы прибора размещены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней панели размещены электрические соединители подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления. Подключение первичных преобразователей (датчиков), а также внешних исполнительных устройств осуществляется при помощи кросс–плат, входящих в комплект поставки. Кросс–платы установливаются на DIN–рейку (35 мм) в непосредственной близости от прибора. Кросс–платы подключаются к прибору с помощью разъемов на задней стенке прибора.

Внешний вид передней панели

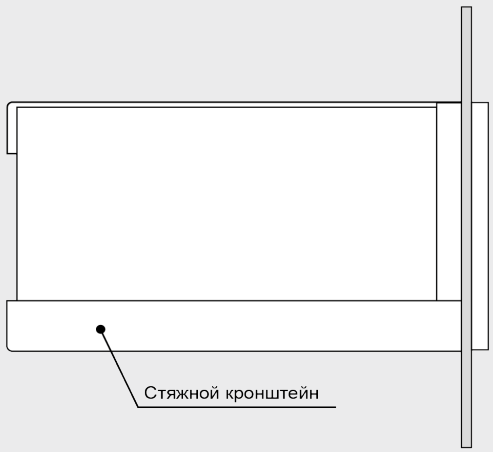


1 — двухразрядный цифровой индикатор номера канала;
2 — двухстрочный цифро–буквенный дисплей для переконфигурации прибора и просмотра архива;
3 — двухцветные светодиоды сигнализации. При выходе значения за предупредительную уставку светодиод загорается зеленым светом, при выходе значения за аварийную уставку и неисправностях светодиод загорается красным светом;
4 — шестиклавишная клавиатура прибора;
5 — четырехразрядный цифровой индикатор измеряемых параметров.

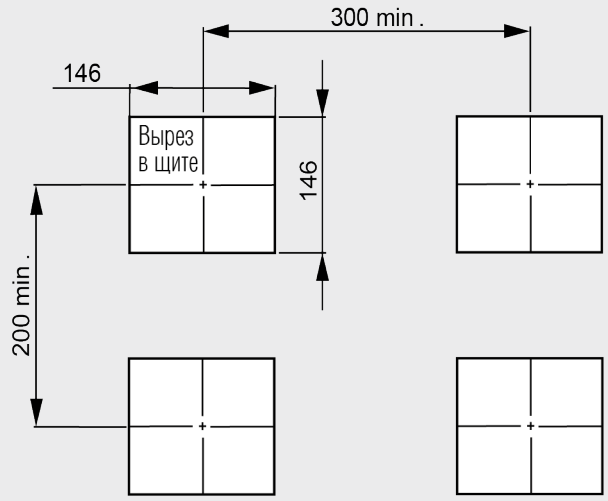
Задняя панель



Вид сбоку



Разметка в щите для установки

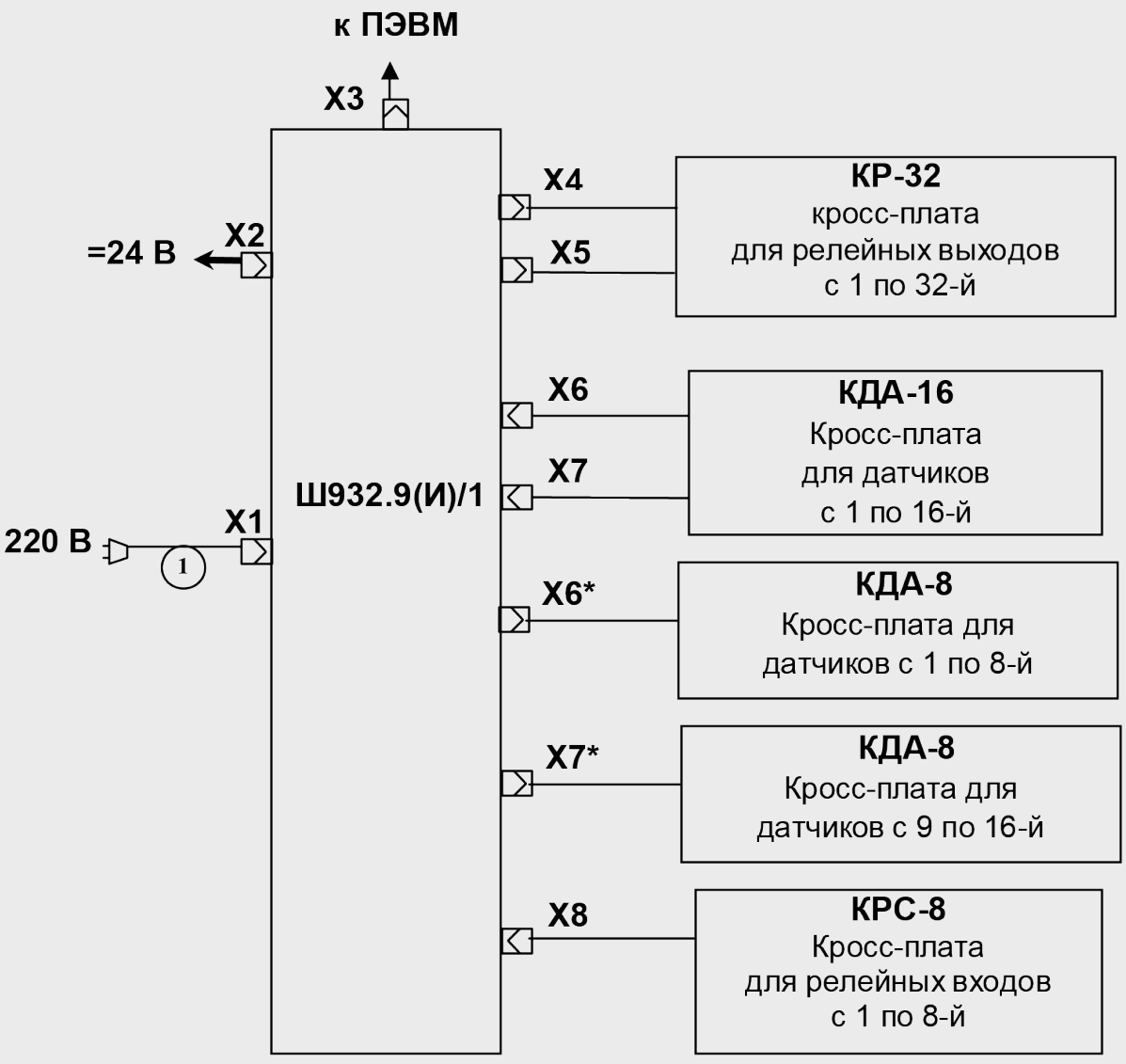


Технические характеристики

Входные сигналы, подключаемые датчики и диапазоны измерения	см. таблицу 2.3 *(стр.45)*
Кол–во аналоговых каналов измерения и регистрации	8 или 16 (в зависимости от исполнения)
Класс точности	0,1
Межповерочный интервал	2 года
Кол–во дискретных входов:	8
Кол–во релейных выходов: - слаботочных (до 100 мА 250 В); - мощных (до 2 А 250 В).	 16 или 32 2
Кол–во установок на канал	4
Характеристики интерфейса RS–485: - протокол; - скорости передачи; - диапазон задания адресов; - длина линии связи (экранированная витая пара).	 Modbus RTU 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с 1–255 до 1 000 м
Характеристики питания: - напряжение питания (переменный ток); - частота питающей сети; - потребляемая мощность, не более. Возможно питание от сети постоянного тока напряжением (полярность подключения) Возможно поставки приборов с питанием от сети постоянного тока с напряжением	 (90–250) В (50±3) Гц 25 В·А (120–370) В (18–32) В
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды; - относительная влажность воздуха; - атмосферное давление; - вибрации; - напряженность внешнего магнитного поля	 (+5...+50) °С или (–10...+50) °С от 30 до 80 % от 84 до 106,7 кПа амплитудой до 0,15 мм (частота от 10 до 55 Гц) до 400 А/м
Степень защиты	передней панели — IP54 корпуса — IP40
Электромагнитная совместимость по ГОСТ Р 52137–2025	группа III качество функционирования А, для Ш932.9/1–АС группа IV качество функционирования А

Массово–габаритные характеристики: - габаритные размеры - вырез в щите для установки - глубина установки в щите, не более - масса, не более	 149x149x262 мм 145x145 мм 350 мм 5 кг
Средний срок службы, не менее	15 лет
Средняя наработка на отказ	50 000 ч
Гарантийный срок эксплуатации	2 года (4 года — для исполнения «АС»)

Внешние подключения к прибору



Карта заказа Ш932.9/1

Преобразователь измерительный-X-X-X-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
Преобразователь измерительный.

Вид исполнения:
- Ш932.9/1 – общепромышленное;
- Ш932.9И/1 — с искробезопасными входными аналоговыми цепями;
- Ш932.9/1–АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 ч.

Обозначение модификации:
29.001

Варианты наполнения преобразователя:
- без обозначения — релейные выходы отсутствуют, 16 аналоговых каналов и 8 дискретных входов;
- У32 — 32 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выхода 0,1 А 250 В, 16 аналоговых каналов;
- У16 — 16 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выходов 0,1 А 250 В, 16 аналоговых каналов и 8 дискретных входов;
- А32 — 32 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В, 16 аналоговых каналов;
- А16 — 16 релейных выходов только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В, 16 аналоговых каналов и 8 дискретных входов.

Обозначение действующих ТУ:
ТУ.4227–005–12296299–2010.

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 %.

Питания прибора:
- 220 В — основное питание от сети переменного тока напряжением 220 В 50 Гц;
- 220/24 В — резервное питание (дополнительно к основному) от сети постоянного тока напряжением 24 В.

Глубина архива:
- 224 — стандартная глубина архива 224 килобайт;
- 16 — глубина архива 16 Мегабайт (дополнительно к стандартной глубине архива).

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).

В комплекте с прибором дополнительно могут поставляться: РИ — картридер для считывания показаний с flash–карты на ПК; ДН — плата делителя напряжения 1:100 для диапазона 0–10 В; ПИ — преобразователь интерфейса USB/RS–485 для связи с ПК.

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь измерительный Ш932.9/1-29.001-У32-А-220В-16-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразоваель измерительный Ш932.9/1 в общепромышленном исполнении, специальные требования отсутствуют, модификация 29.001, с 32 универсальными релейными выходами 0,1 А 250 В, с 16 аналоговыми каналами, с 8 дискретными входами, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с напряжением питания 220 В от сети переменного тока, с глубиной архива 224 килобайт и 16 мегабайт дополнительно, с поверкой.

2.3. Многоканальные измерители-регистраторы Ш932.9Д

Госреестр СИ № 66651–17

- **до 32 универсальных измерительных входов;**
- **класс точности 0.1;**
- **энергонезависимая память;**
- **четырехстрочный буквенно-цифровой дисплей;**
- **интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet, USB, VGA, PS/2;**
- **ЭМС: III-A, IV-A;**
- **транспортный накопитель.**

Исполнения:

- *Ш932.9Д — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);*
- *Ш932.9ДИ — взрывозащищенное исполнения с искробезопасными входными цепями уровня «ia»;*
- *Ш932.9Д–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.*



Назначение

- **Приборы** предназначены в качестве измерительных, регистрирующих и сигнализирующих устройств, работающих автономно или в составе системы.
- **Приборы выполняют следующие функции:**
  - измеряют температуру и другие физические величины с помощью аппаратных датчиков, подключенных ко входу прибора. Позволяют осуществлять математическую обработку измерений;
  - регистрируют в энергонезависимой памяти измерения с привязкой ко времени;
  - отображают измеряемые (текущие) и архивные величины, а также текущее и архивное время;
  - обмениваются информацией по интерфейсам RS–232, RS–485 с приборами верхнего уровня;
  - сигнализируют о выходе измеряемого сигнала за пределы уставок, а также о неисправности самого прибора и подключенных датчиков.

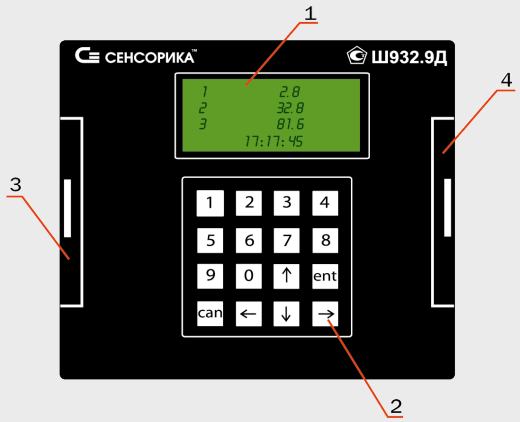
Краткое описание

- **Регистратор Ш932.9Д** — это многофункциональный микропроцессорный прибор, допускающий перенастройку параметров пользователем. Прибор состоит из базовой части и сменных блоков ввода/вывода (могут меняться в процессе эксплуатации в зависимости от решаемой задачи). Схемных регулировок в приборе нет, все калибровки реализованы программным путем.
- **Универсальные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый измерительный вход индивидуально настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (класс точности 0,1).
- **Дискретные входы.** В регистраторе имеются также входы (до 8) для приема дискретных сигналов, которые можно использовать для измерения (как счетные входы), так и для управления прибором.
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеются до 16 выходных реле. Каждый релейный выход запрограммирован для срабатывания по уставке любого измерительного канала (до 4), по сигналу математического канала либо при обнаружении неисправности прибора или подключенных датчиков.
- **Архивирование (регистрация)** параметров, включая измерение величин, состояние реле и дискретных входов, осуществляется во встроенном энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ). Для быстрого копирования архива в регистраторе дополнительно предусмотрен транспортный накопитель USB–flash.
- **Интерфейсы.** Обмен информацией с ПК осуществляется по интерфейсу RS–232 или RS–485. В качестве опции — интерфейс Ethernet. При обмене ПК должен быть ведущем (master), а прибор–ведомым (slave).
  Для дистанционного программирования регистратора с ПК в комплект поставки входит компьютерная программа «Конфигуратор». Кроме программирования эта программа позволяет видеть на мониторе ПК результаты измерения, состояние релейных входов и выходов, а также управлять релейными выходами регистратора с ПК.
- **Отображение** измеряемых и архивных параметров осуществляется с помощью 4–х строчного символьного дисплея.
- **Управление.** Управление и конфигурирование прибора осуществляется с помощью 16–и клавишной клавиатурой или с ПК верхнего уровня (по интерфейсу RS–485).
- **Диагностика.** Регистратор имеет функции диагностики и самоконтроля. Контроль исправности датчиков и линии связи с ними осуществляется в каждом цикле измерения. Центральный процессор также осуществляет постоянный контроль исправности блоков прибора.
- **Характеристики питания.** Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50±3) Гц. Допускается питание прибора от сети постоянного тока с напряжением 120–370 В, без соблюдения полярности. По специальному заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока от 18 до 30 В.
- **Климатическое исполнение.** Прибор может иметь следующие виды климатического исполнения для работы в диапазонах температур:
  - от +5 °С до +50 °С при относительной влажности до 80 % (группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
  - от –10 °С до +50 °С при относительной влажности до 90 % (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).
- **Конструкция.** Прибор предназначен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости. Корпус

прибора выполнен из штампованной стали. Все элементы прибора размещены 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.

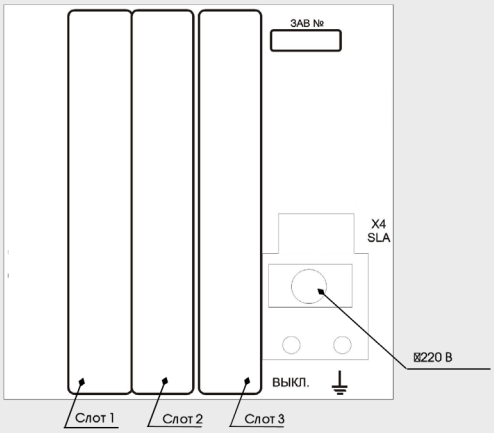
- Подключение первичных преобразователей (датчиков), а также внешних исполнительных устройств осуществляется при помощи кросс–плат, входящих в комплект поставки. Кросс–платы устанавливаются на DIN–рейку (35 мм) в непосредственной близости от прибора. Кросс–плата подключается к прибору с помощью разъемов на задней стенке прибора.

Внешний вид передней и боковой панели



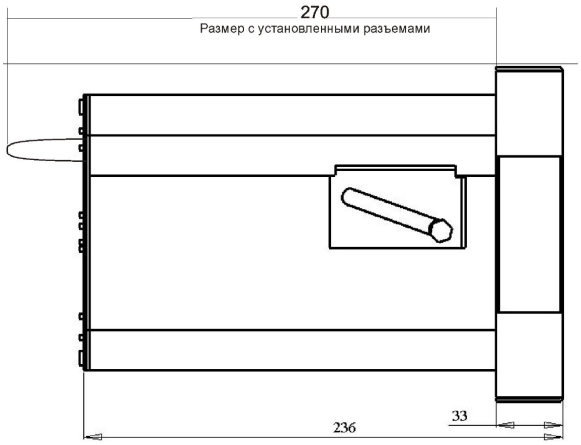
1 — символьный монохромный дисплей;
2 — клавиатура управления;
3 — разъем RS/2 и USB (под крышкой);
4 — разъем VGA (под крышкой).

Задняя панель

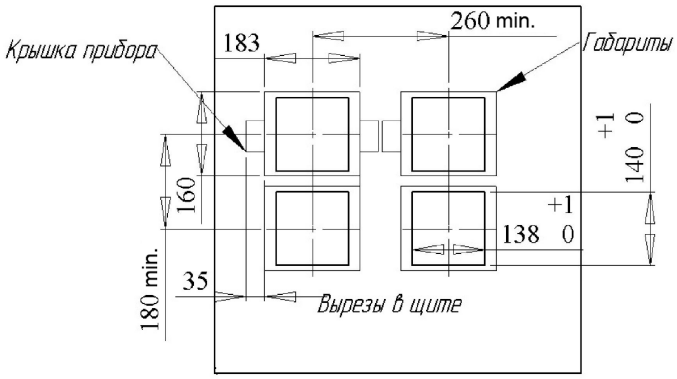


Слот 1…Слот 3 — слоты для установки блоков АЦП и релейных выходов
Наличие тех или иных разъемов в слотах сменных блоков зависит от конфигурации прибора (от заказа потребителя).

Виб сбоку



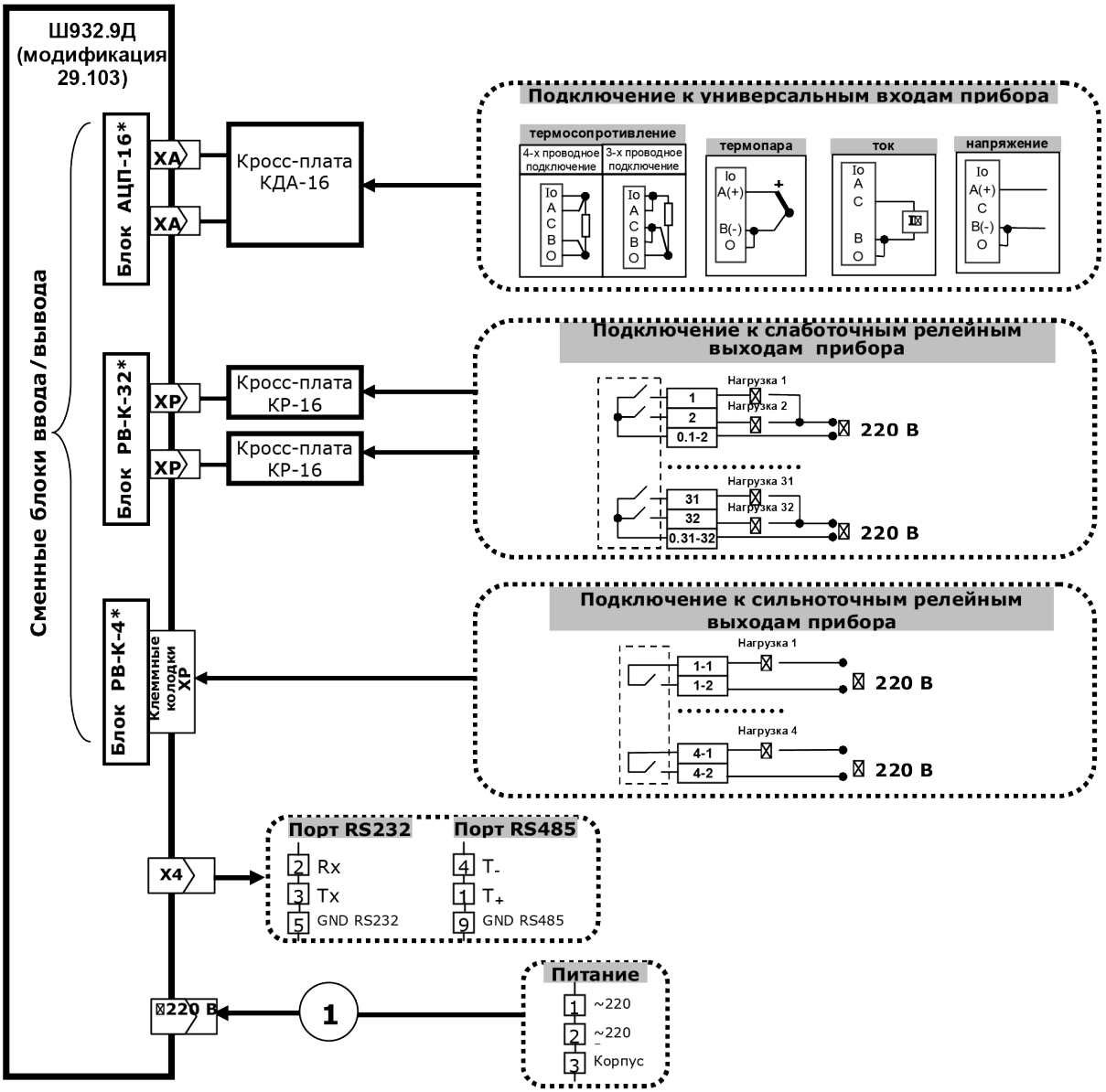
Разметка в щите для установки



Технические характеристики

Характеристики	Значения
Входные сигналы, подключаемые датчики, диапазоны измерения	см. таблицу 2.3 *(стр.45)*
Количество аналоговых каналов измерения и регистрации	16 или 32 (в зависимости от исполнения)
Класс точности	А (0,1 %), В (0,25 %)
Межповерочный интервал	2 года
Количество дискретных входов: - низкочастотных (до 4 кГц) - высокочастотных (до 20 кГц).	 8 3
Количество релейных выходов: - слаботочных (до 100 мА 250 В) - мощных (до 2А 250 В)	 16 или 32 2 или 4
Количество установок на канал	4
Характеристики интерфейса RS–485: - протокол - скорости передачи - диапазон задания адресов - длина линии связи (экранированная витая пара)	 Modbus RTU 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с 1–255 до 1 000 м
Характеристики питания: - напряжение питания (переменный ток) - частота питающей сети - потребляемая мощность, не более Возможно питание от сети постоянного тока напряжением (полярность подключения). Возможно поставки приборов с питанием от сети постоянного тока с напряжением.	 (90–250) В (50±3) Гц 25 В·А (120–370) В (18–32) В
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды - относительная влажность воздуха - атмосферное давление - вибрации - напряженность внешнего магнитного поля	 (+5...+50) °С или (–10...+50) °С от 30 до 80 % от 84 до 106, 7 кПт амплитудой до 0,15 мм (частота от 10 до 55 Гц) до 400 А/м
Степень защиты	передней панели — IP54 корпуса — IP40
Электромагнитная совместимость по ГОСТ 52137–2025	группа III качество функционирования А, для Ш932.9Д–АС группа IV качество функционирования А
Массово–габаритные характеристики: - габаритные размеры - вырез в щите для установки - глубина установки в щите, не более - масса, не более	 183x160x236 мм 138x138 мм 270 мм 5 кг
Средний срок службы, не менее	12 лет (15 лет — для исполнения «АС»)
Средняя наработка на отказ	50 000 ч (100 000 ч — для исполнения «АС»)
Гарантийный срок эксплуатации	2 года (4 года — для исполнения «АС»)

Внешние подключения к прибору



Карта заказа Ш932.9Д

Преобразователь измерительный-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

Наименование оборудования:
Преобразователь измерительный.

Вид исполнения:
- Ш932.9Д — общепромышленное;
- Ш932.9ДИ — с искробезопасными входными аналоговыми цепями;
- Ш932.9Д-АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение модификации:
29.103

Питания прибора:
- 220 В — универсальное питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В частотой (50±3) Гц, или постоянного тока напряжением (120–370) В;
- 24 В — питание от сети постоянного тока напряжением (18–32) В

- **В комплекте с прибором поставляются:**
- кросс-плата КР-16/КР-32 при выборе У16 или У32;
- кросс-плата реле 16 при выборе УР16;
- кросс-плата реле 16 2 шт. при выборе УР32;
- кросс-плата КДА-16 при выборе 16к;
- кросс-плата КДА-32 или КДА-16 2 шт. при выборе 32к.
- **В комплекте с прибором дополнительно поставляются:**
- ДН — плата делителя напряжения для получения двух дополнительных диапазонов напряжения 0–10 В и 0–100 В;
- ПИ USB/RS-485 — преобразователь интерфейса USB–485 для связи с ПК;
- блок соединительный — для подключения термопар.

Обозначение действующих ТУ:
ТУ.4227-005-12296299-2010.

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).

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 %.

Количество и тип релейных выходов: без обозначения — релейные выходы отсутствуют;
- У32 — 32 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выхода 0,1 А 250 В;
- У16 — 16 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выходов 0,1 А 250 В;
- А32 — 32 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В;
- А16 — 16 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В;
- А4 — 4 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 2 А от 24 до 250 В;
- УР32 — 32 универсальных релейных выхода, обеспечивающих коммутацию только переменного тока до 0,05 А напряжением до 250 В;
- УР16 — 16 универсальных релейных выходов, обеспечивающих коммутацию только переменного тока до 0,05 А напряжением до 250 В.

Количество универсальных аналоговых каналов измерения:
- 16к — 16 каналов;
- 32к — 32 канала.

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь измерительный Ш932.9Д-29.103-24В-16к-У32-А-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь измерительный Ш932.9Д в общепромышленном исполнении, специальные требования отсутствуют, модификация 29.103, с питанием от сети постоянного тока напряжением 18–32 В, с 16 универсальными аналоговыми каналами измерения, с 32 универсальными релейными выходами 0,1 А 250 В, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

2.4. Многоканальные измерители-регистраторы Ш932.9М

Госреестр СИ № 66651–17

- **до 32 универсальных измерительных входов;**
- **класс точности 0,1;**
- **энергонезависимая память ;**
- **цифровая индикация одновременно по 6-и каналам;**
- **интерфейс RS-232, RS-485, USB, VGA, PS/2;**
- **ЭМС: III-A, IV-A.**

Исполнения:

- *Ш932.9М — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);*
- *Ш932.9МИ — взрывозащищенное исполнение с искробезопасными входными цепями уровня «ia»;*
- *Ш932.9М–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.*



Назначение

- **Приборы** предназначены для применения в качестве измерительных, регистрирующих и сигнализирующих устройств, работающих автономно или в составе системы
- **Приборы выполняют следующие функции:**
  - измеряют температуру и другие физические величины с помощью стандартных датчиков, подключенных ко входу прибора. Позволяют осуществлять математическую обработку измерений;
  - регистрируют в энергонезависимой памяти измерений с привязкой ко времени;
  - отображают измеряемые (текущие) и архивные величины, а также текущее и архивное время на цифровых индикаторах;
  - обмениваются информацией по интерфейсам RS–232, RS–485 с приборами верхнего уровня;
  - сигнализируют о выходе измеряемого сигнала за пределы уставок, а также о неисправности самого прибора и подключенных датчиков.

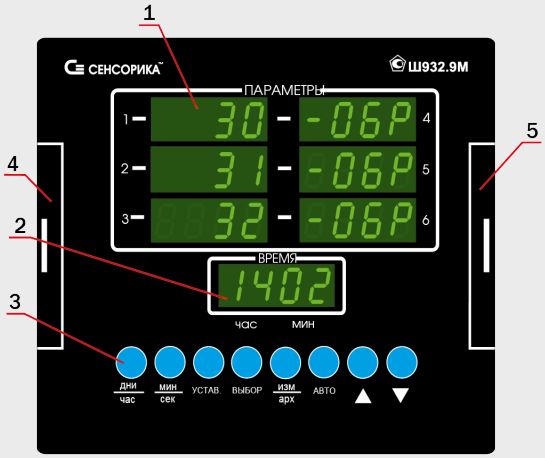
Краткое описание

- **Регистратор Ш932.9М** – это микропроцессорный многофункциональный прибор с возможностью переконфигурации. Прибор состоит из базовой части и сменных блоков ввода/вывода (могут меняться в процессе эксплуатации в зависимости от решаемой задачи). Схемных регулировок в приборе нет, все калибровки реализованы программным путем.
- **Универсальные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый измерительный вход индивидуально настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (класс точности 0,1).
- **Дискретные входы.** В регистраторе имеются также входы (до 8) для приема дискретных сигналов, которые можно использовать для измерения (как счетные входы), как и для управления прибором.
- **Каналы сигнализации и управления.** В приборе имеется до 16 выходных реле. Каждый релейный выход можно запрограммировать для срабатывания по уставкам (до 4–х) любого измерительного канала, на математический канал или на неисправность прибора или датчиков.
- **Архивирование (регистрация) параметров**, включая результаты измерений величин, состояние реле и дискретных входов, осуществляется во встроенном энергонезависимом запоминающем устройстве (ЗУ). Для быстрого копирования архива в регистраторе дополнительно предусмотрен транспортный накопитель USB–flash.
- **Интерфейсы.** Обмен информацией с ПК верхнего уровня осуществляется по интерфейсу RS–232 или RS–485. В качестве опции в регистраторе также может быть интерфейс Ethernet При обмене ПК должен быть ведущем (master), а прибор–ведомым (slave). Для дистанционного программирования регистратора с ПК в комплект поставки входит компьютерная программа «Конфигуратор». Кроме программирования эта программа позволяет видеть на мониторе ПК результаты измерения, состояние релейных входов и выходов, а также управлять релейными выходами регистратора с ПК.
- **Отображение** измеряемых и архивных параметров осуществляется с помощью цифровых дисплеев.
- **Управление**. Управление прибором осуществляется с помощью 8–и клавишной клавиатурой или с ПК верхнего уровня (по интерфейсу RS–485). Для удобства переконфигурирования в приборе предусмотрена возможность подключения стандартной клавиатуры (порт PS/2) и внешнего монитора (порт VGA).
- **Диагностика.** Регистратор имеет функции диагностики и самоконтроля. Контроль исправности датчиков и линии связи с ними осуществляется в каждом цикле измерения. Центральный процессор также осуществляет постоянный контроль исправности блоков прибора.
- **Характеристики питания**. Питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В с частотой (50+3) Гц. Допускается питание прибора от сети постоянного тока с напряжением 120 ч 370 В, без соблюдения полярности. По специальному заказу поставляются приборы с дополнительным питанием от сети постоянного тока от 18 до 30 В.
- **Климатическое исполнение.** Прибор может иметь следующие виды климатического исполнения для работы в диапазонных температур:
  - от +5 °С до +50 °С при относительной влажности до 80 % (группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
  - от –10 °С до +50 °С при относительной влажности до 90 % (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).
- **Конструкция**. Прибор предназначен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости. Корпус прибора выполнен

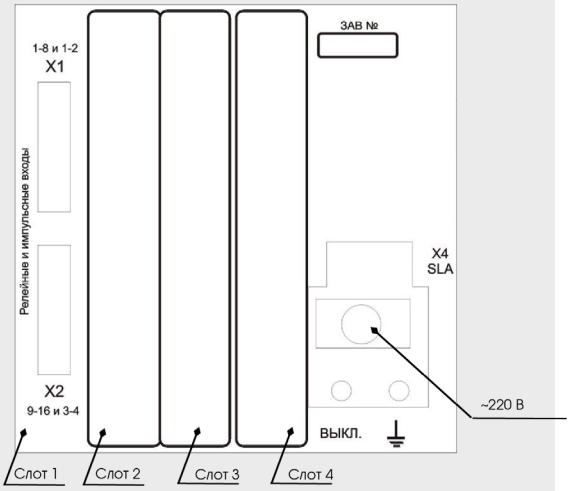
из штампованной стали. Все элементы прибора размещены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.

- **Подключение первичных преобразователей (датчиков)**, а также внешних исполнительных устройств осуществляется при помощи кросс–плат, входящих в комплект поставки. Кросс–платы устанавливаются на DIN–рейку (35 мм) в непосредственной близости от прибора. Кросс–плата подключается к прибору с помощью разъемов на задней стенке прибора.

Внешний вид передней панели

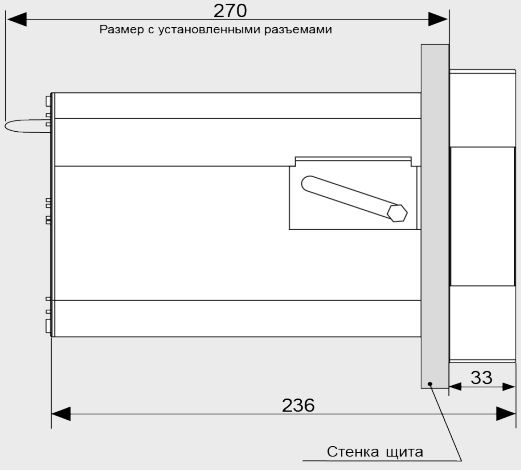


1 – индикаторы значения параметров;
2 – индикатор времени;
3 – клавиатура управления;
4 – разъем RS/2 и USB (под крышкой);
5 – разъем VGA (под крышкой).

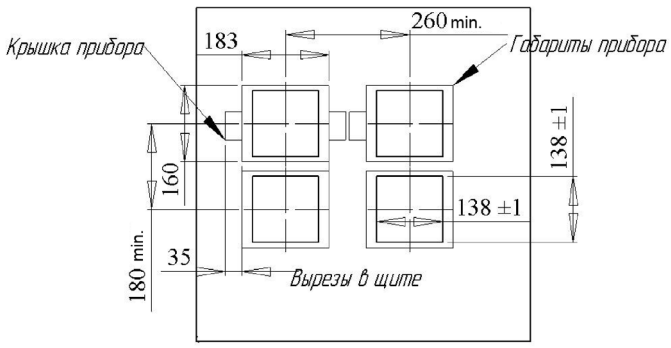


Слот 1- базовая часть прибора (всегда установлен блок ЦВ1);
Слот 2...Слот4 - слоты для установки блоков АЦП и релейных выходов. Наличие тех или иных разъемов в слотах сменных блоков зависит от конфигурации прибора (от заказа потребителя).

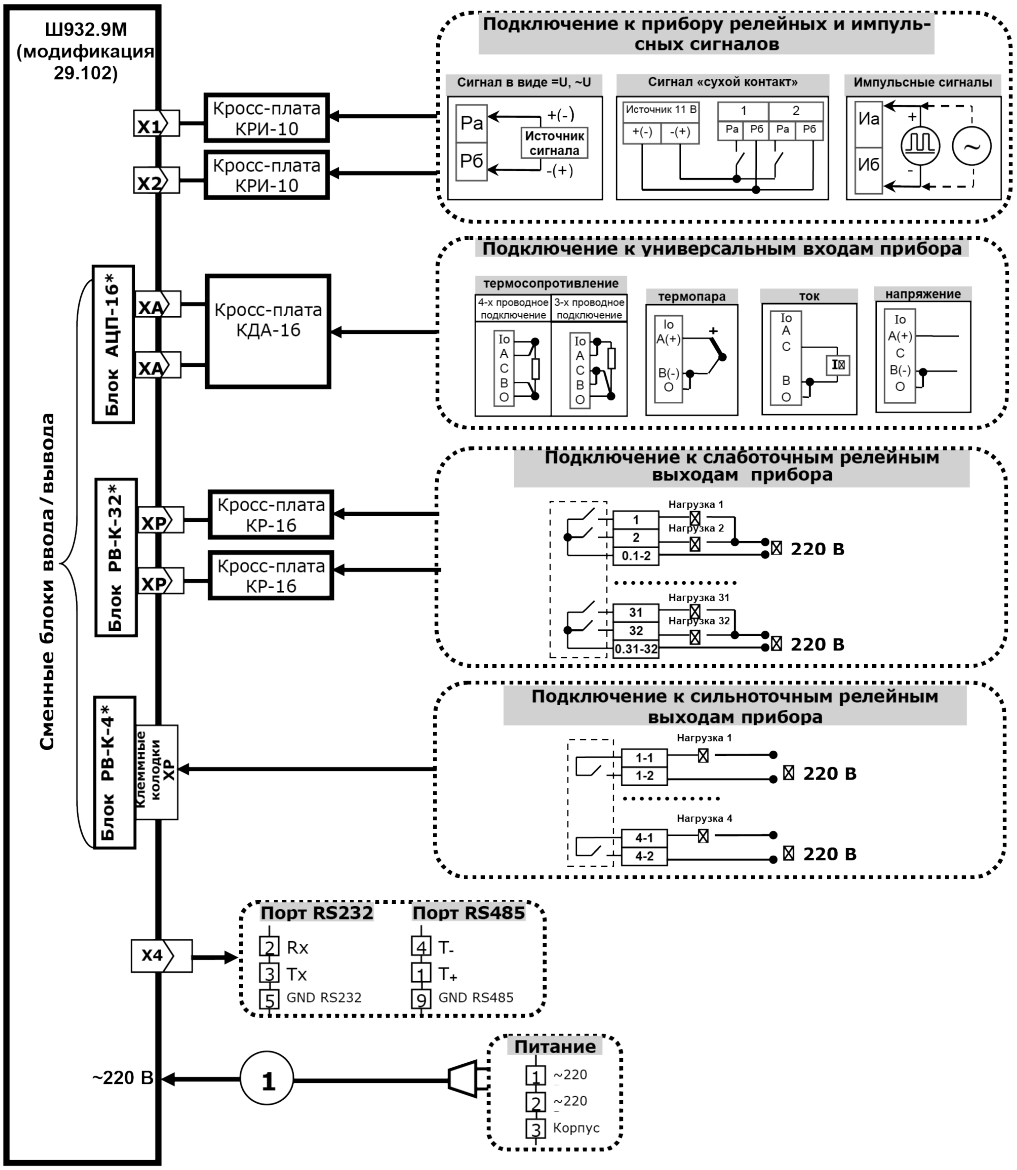
Вид сбоку



Разметка в щите для монтажа



Внешние подключения к прибору



Карта заказа Ш932.9М

Преобразователь измерительный-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х-Х

Наименование оборудования:
Преобразователь измерительный.

Вид исполнения:
- Ш932.9М — общепромышленное;
- Ш932.9МИ — с искробезопасными входными аналоговыми цепями;
- Ш932.9М-АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение модификации:
29.102

Питания прибора:
- 220 В — универсальное питание от сети переменного тока напряжением от 90 до 265 В частотой (50±3) Гц, или постоянного тока напряжением (120–370 В);
- 24 В — питание от сети постоянного тока напряжением (18–32) В

Количество универсальных аналоговых каналов измерения:
- 16к — 16 каналов;
- 32к — 32 канала.

В комплекте с прибором поставляются:
- кросс-плата КР-16/ КР-32 при выборе У16 или У32;
- кросс-плата реле 16 при выборе УР16;
- кросс-плата реле 16 2 шт. при выборе УР32;
- кросс-плата КДА-16 при выборе 16к;
- кросс-плата КДА-32 или КДА-16 2 шт. при выборе 32к;

В комплекте с прибором дополнительно поставляются:
- ДН плата делителя напряжения для получения двух дополнительных диапазонов напряжения 0–10 В и 0–100 В;
- ПИ USB/RS-485 — преобразователь интерфейса USB-485 для связи с ПК;
- блок соединительный — для подключения термопар.

Обозначение действующих ТУ:
ТУ.4227-005-12296299-2010.

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).

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 %.

Количество и тип релейных и импульсных входов: без обозначения — релейные и импульсные входы отсутствуют;
- Р8-2 — 8 релейных и 2 импульсных входа;
- Р8-3 — 8 релейных и 3 импульсных входа.

Количество и тип релейных выходов:
без обозначения — релейные выходы отсутствуют;
- У32 — 32 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выхода 0,1 А 250 В;
- У16 — 16 универсальных (постоянного и переменного тока) релейных выходов 0,1 А 250 В;
- А32 — 32 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В;
- А16 — 16 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 0,05 А 250 В;
- А4 — 4 релейных выхода только для переменного тока (симисторных) 2 А от 24 до 250 В;
- УР32 — 32 универсальных релейных выхода, обеспечивающих коммутацию только переменного тока до 0,05 А напряжением до 250 В;
- УР16 — 16 универсальных релейных выходов, обеспечивающих коммутацию только переменного тока до 0,05 А напряжением до 250 В.

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь измерительный Ш932.9М-29.102-220В-16к-У32-А-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь измерительный Ш932.9М в общепромышленном исполнении, специальные требования отсутствуют, модификация 29.102, с напряжением питания 220 В, с 16 универсальными аналоговыми каналами измерения, с 32 универсальными релейными выходами 0,1 А 250 В, от сети переменного тока, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

2.5. Измеритель-регистратор повышенной надежности Ш932.9КС

Госреестр СИ № 66651–17

- **два универсальных измерительных входа;**
- **класс точности 0,1;**
- **энергонезависимая память ;**
- **интерфейс RS-232, RS-485, USB, VGA, PS/2;**
- **ЭМС: III-А, IV-А.**

Исполнения:

- *Ш932.9КС — общепромышленное (без доп. индекса в обозначении);*
- *Ш932.9КС–АС — повышенной надежности для применения на объектах использования атомной энергии (ОИАЭ) с классами безопасности 2, 3, 4.*



Назначение

- **Приборы** предназначены для применения в качестве измерительных, регистрирующих и сигнализирующих устройств, работающих автономно или в составе системы
- **Приборы выполняют следующие функции:**
  - измеряют температуру и другие физические величины с помощью стандартных датчиков, подключенных ко входу пробора. Позволяют осуществлять математическую обработку измерений:
  - регистрируют в энергонезависимой памяти измерения с привязкой ко времени;
  - отображают измеряемые (текущие) и архивные величины, а также текущее и архивное время на цифровых индикаторах;
  - обмениваются информацией по интерфейсам RS–232, RS–485 с приборами верхнего уровня;
  - сигнализируют о выходе измеряемого сигнала за пределы уставок, а также о неисправности самого прибора и подключенных датчиков.

Краткое описание

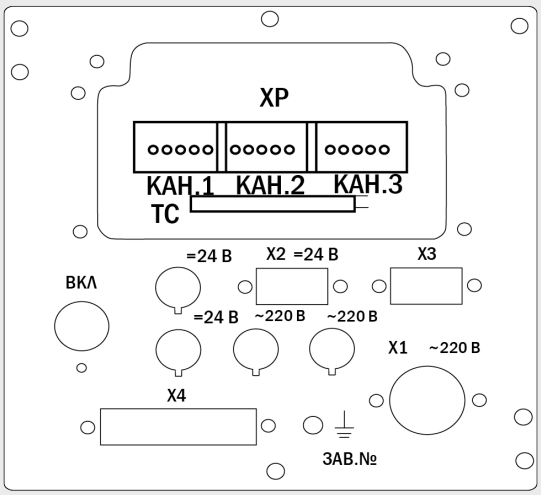
- **Регистратор Ш932.9КС** является микропроцессорным переконфигурируемым потребителем прибором. В приборе для повышения надежности используется два контроллера, каждый из которых контролирует исправность измерительных каналов и другого контроллера.
- **Универсальные измерительные входы** с индивидуальной гальванической развязкой обеспечивают работу с термометрами сопротивления (ТС), термопарами (ТП), сигналами постоянного тока и напряжения. Каждый измерительный вход индивидуально настраивается (конфигурируется) на нужный тип сигнала (датчика). Третий измерительный вход может использоваться как дополнительный универсальный либо для подключения датчика холодного спая при работе с термопарами (ТП). Регистратор является стандартным средством измерения с высокими метрологическими характеристиками (класс точности 0,1)
- **Выходы сигнализации.** В приборе имеется 14 релейных выходов сигнализации, из них 2 выхода неисправности прибора. Для повышения надежности выходные реле могут быть задублированны.
- **Архивирование (регистрация)** осуществляется на внутреннюю энергонезависимую память, глубина текущего архива (архива измерений) 11 384 записи, глубина архива аварий (срабатываний реле) 5 000 записей.
- **Интерфейсы.** Обмен информацией с ПК осуществляется по интерфейсу RS–232 или RS–485. При обмене ПК должен быть ведущим (Master), а регистратор–ведомым (Slave). Для программирования с помощью ПК имеется компьютерная программа «Конфигуратор».
- **Отображение.** Измеряемые параметры отображаются на 4–х разрядном цифровом индикаторе с одновременным отображением номера канала. Двухстрочный цифро–буквенный индикатор используется для настройки прибора, а также для просмотра архива прибора.
- **Управление.** Переконфигурирование прибора возможно с помощью встроенной клавиатуры. Пользователь имеет возможность задавать периоды опроса и регистрации, конфигурировать датчики по каждому каналу, задавать до четырех значений уставок, а также объединять (дублировать) релейные выходы. Все операции по перенастройке можно осуществлять только после введение пароля.
- **Диагностика.** Регистратор имеет резервированные функции диагностики и самоконтроля исправности каналов измерения, линии связи с датчиками и контроллера (процессоры). Контроль осуществляется в каждом цикле измерения.
- **Характеристики питания.** Питание прибора может осуществляться как от сети ~220 В, так и от сети постоянного тока 24 В. Возможно одновременное подключение обеих сетей на случай пропадания одного из напряжений.
- **Климатические исполнения.** Прибор имеет следующие виды климатического исполнения для работы в диапазонах температур:
  - от +5 ^{0}C до +50 ^{0}C при относительной влажности воздуха до 80% (группа В4 по ГОСТ Р 52931–2008);
  - от –10 ^{0}C до +50 ^{0}C при относительной влажности воздуха до 90% (группа С3 по ГОСТ Р 52931–2008).
- **Конструкция.** Прибор предназначен для щитового утопленного монтажа на вертикальной плоскости. Корпус прибора выполнен из штампованной стали. Все элементы прибора размещены на печатных платах, расположенных внутри корпуса прибора. На передней панели прибора размещены органы индикации и управления, на задней панели размещены соединители для подключения внешних цепей, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.

Внешний вид передней панели

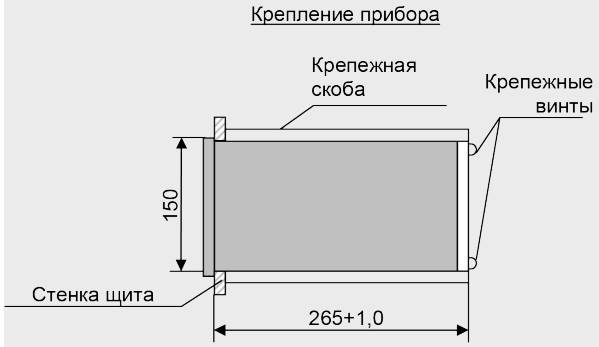


1 – индикатор номера канала;
2 – дисплей настройки;
3 – индикаторы сигнализации;
4 – индикатор значений параметров;
5 – клавиатура управления.

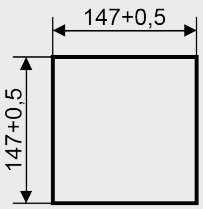
Задняя панель



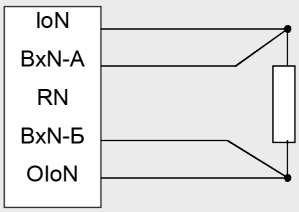
Вид сбоку



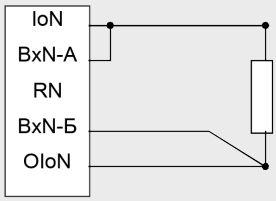
Вырез в щите



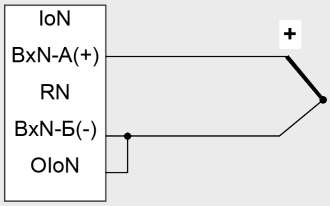
Схемы подключения



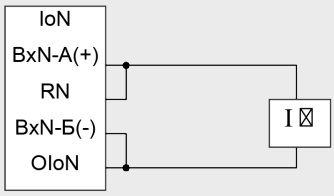
а) подключение термопреобразователей сопротивления по 4–х проводной схеме



б) подключение термопреобразователей сопротивлений по 3–х проводной схеме. Сопротивления проводов, подключаемых к Io и OIoN, должны быть одинаковы (каждое не должно превышать 5 Ом) и выравнены с точность до 0,1 Ом.

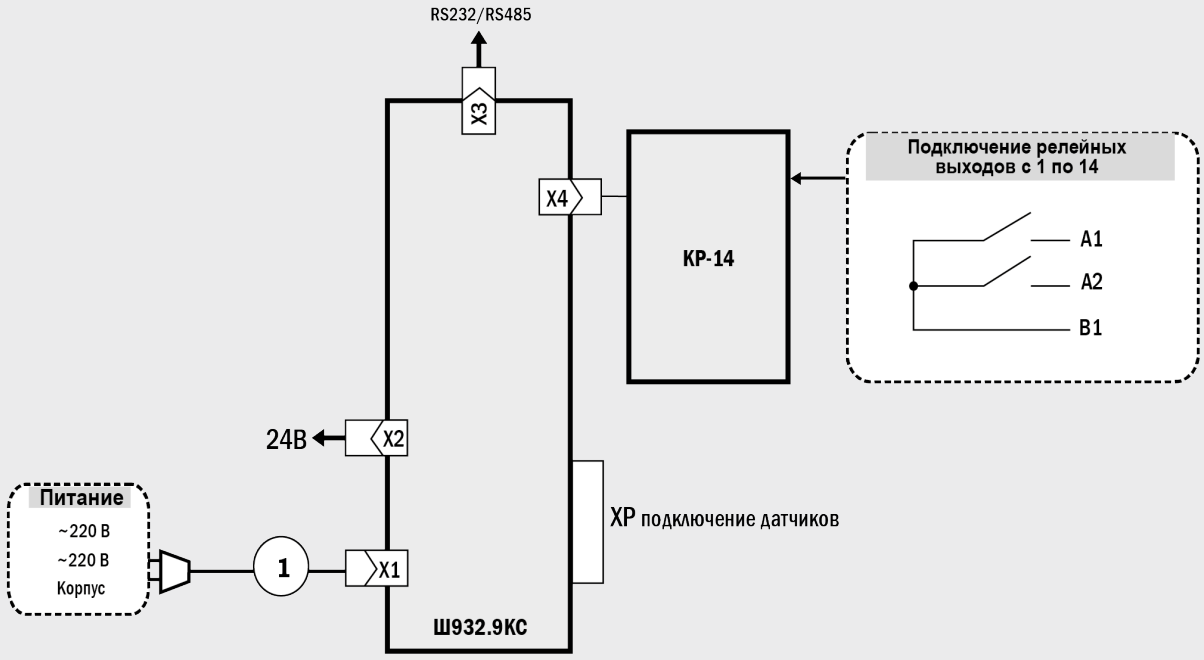


в) подключение термопар и датчиков с выходом по напряжению



г) подключение датчика тока. Нагрузкой датчика является установленный в приборе резистор R=56 Ом. Если датчик не имеет своего источника тока, то последовательно с датчиком включается источник питания токовой петли.

Схема подключения



Технические характеристики

Характеристики	Значения
Входные сигналы, подключаемые датчики и диапазоны измерения	см. таблицу 2.3 *(стр.45)*
Количество аналоговых каналов измерения и регистрации	2 (3)
Класс точности	А (±0,1 %), В (±0,25 %)
Межповерочный интервал	2 года
Количество уставок	4
Гальваническая развязка: - между входами - между входами, выходами цепями и корпусом	 300 В 1 500 В
Период опроса датчиков	от 0,135 до 0,48 с
Уровень подавления помех	20, 40, 60 дБ
Период регистрации	0,25; 0,5; 1; 2; 5; 10; 15; 20; 30; 60; 120; 300; 600 с
Количество релейных выходов сигнализации	14
Нагрузочная способность релейных выходов	100 мА 250 В
Скорость обмена по RS–485	9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с
Напряжение питания: - основное - резервное	 ~(175-330) В, (49-51) Гц =(20–35) В
Потребляемая мощность, не более	15 В·А
Степень защиты	передней панели – IP54 корпуса – IP40
Массово–габаритные характеристики: - габаритные размеры - размер монтажного окна - масса, не более	 150x150x350 мм 147x147 мм 5 кг
Средний срок службы, не менее	12 лет (15 лет — для исполнения «АС»)
Средняя наработка на отказ	50 000 ч (100 000 ч — для исполнения «АС»)
Гарантийный срок эксплуатации	2 года (4 года — для исполнения «АС»)

Карта заказа Ш932.9КС

Преобразователь измерительный-X-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
Преобразователь измерительный.

Вид исполнения:
- Ш932.9КС — общепромышленное;
- Ш932.9КС–АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение модификации:
29.104

Обозначение действующих ТУ:
ТУ.4227–005–12296299–2010.

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).

Класс точности:
- А — пределы основной погрешности ±0,1 %;
- В — пределы основной погрешности ±0,25 %.

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь измерительный Ш932.9КС-29.041-А-П-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь измерительный Ш932.9КС в общепромышленном исполнении, специальные требования отсутствуют, модификация 29.041, с пределами основной погрешности ±0,1 %, с поверкой.

2.6. Регистратор событий Ш932.9РС

- **до 64 каналов регистрации сигналов;**
- **энергонезависимая память;**
- **интефейс RS-232, RS-485;**
- **ЭМС: III-А.**

Исполнения:

- *Ш932.9РС — общепромышленное.*



Назначение

Регистратор событий Ш932.9РС предназначен для регистрации состояния релейных сигналов и передачи текущих состояний релейных сигналов и архивов событий в цифровом виде в системы верхнего уровня, через встроенный порт RS–232/RS–485.

Технические характеристики

- Количество входных (релейных) сигналов: 32, 64.
- Входные релейные сигналы:
  - Лог. «1»–напряжение от 12 до 35 В;
  - Лог. «0»–напряжение от 0 до 7 В.
- Входное сопротивление канала: >10 кОм.
- Период опроса всех каналов программируется и может быть установлен: 1 с, 2 с, 5 с, 10 с.
- Количество замеров в цикле измерения программируется и может быть установлено: 3, 5, 7, 9, ... ,255 (на период опроса 1 с, 2 с, 5 с, 10 с).
- Глубина архива: 256 кБ (18 665 записей). Каждая запись содержит дату, время и результаты опроса всех 64–х каналов. Записи формируются по событиям измерения состояния релейных сигналов, т.е. если состояния релейных сигналов не меняется, то и записи в архив не происходит.
- Характеристика интерфейса RS–485:
  - протокол ModBus;
  - скорость передачи 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 бит/с;
  - диапазон задания адресов 1–255;
  - длина линии связи (экранированная витая пара), не более 1 000 м.
- Характеристика питания:

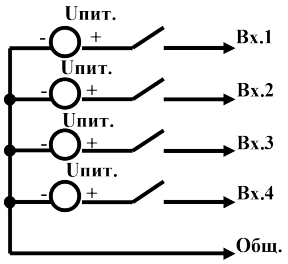
Напряжение питания	~220$^{+45}/_{-100}$ В, 50±2 Гц
Резервное напряжение питания	+(24$^{+11}/_{-4}$) В
Потребляемая мощность, не более	15 В·А

- Питание прибора Ш932.9РС может осуществляться как от сети ~220 В, так и от сети постоянного тока 24 В. Возможно одновременное подключение обеих сетей на случай пропадания одного из напряжений.
- Массо–габаритные характеристики:

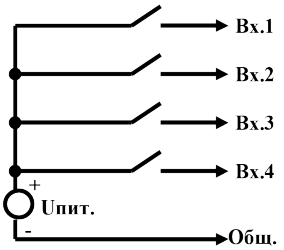
Габариты прибора, не более	150x150x350 мм
Масса, не более	5 кг
Размеры монтажного окна	147x147 мм

- Степень защиты по ГОСТ 14254–96 IP54 — для передней панели, IP40 — для корпуса.
- Средняя наработка на отказ 50 000 часов.
- Средний срок службы не менее 10 лет.
- Гарантийный срок эксплуатации — 2 года.
- Все элементы прибора расположены на печатных платах, расположенных внутри корпуса. Корпус прибора рассчитан на щитовой утопленный монтаж на вертикальной плоскости. На передней панели прибора — индикация сети питания, на задней панели размещены электрические соединители для подключения внешних соединений, сетевые предохранители, тумблер включения питания и винт заземления.
- Подключение сигнальных и силовых цепей производится с помощью кросс–плат (входят в комплект поставки), которые устанавливаются на DIN–рейку типа TS35x7,5 или TS35x15.

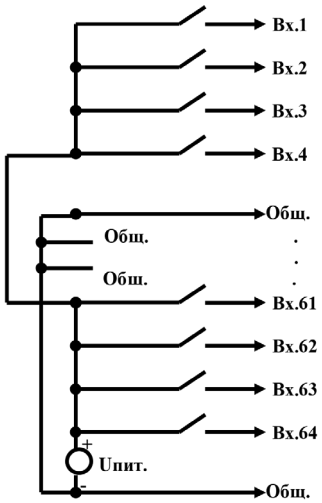
Схемы подключения



а) с индивидуальным источником питания Uпит. релейных входа

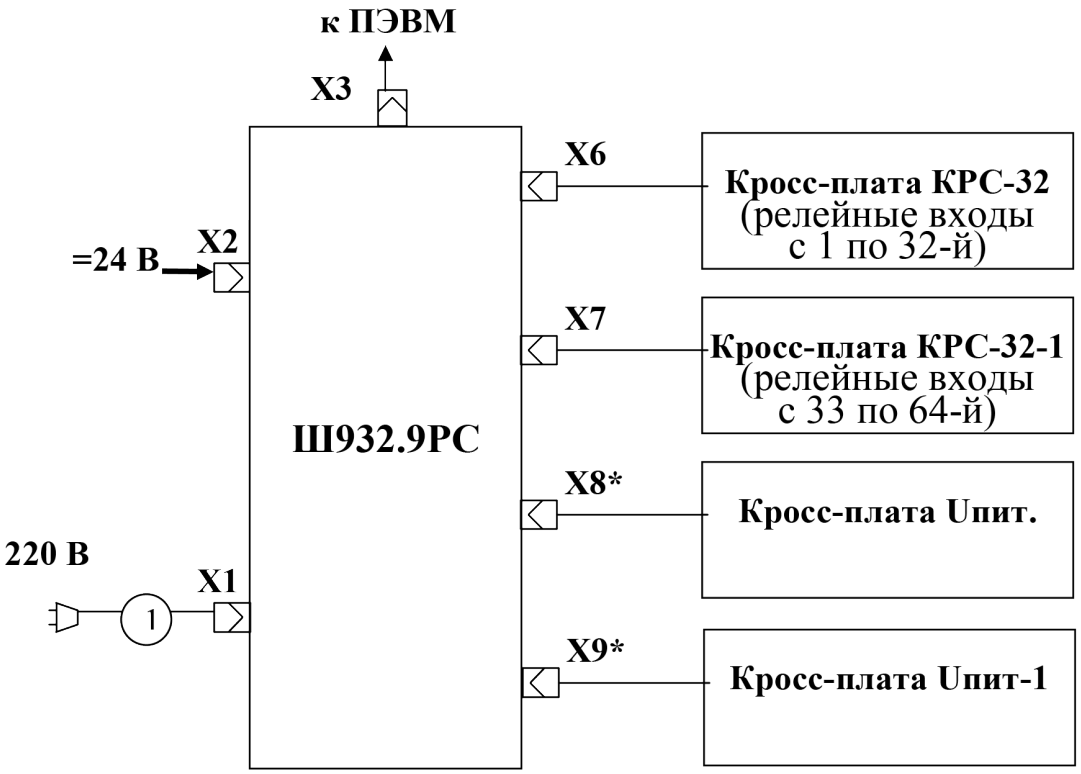


б) с общим источником питания Uпит. на четыре

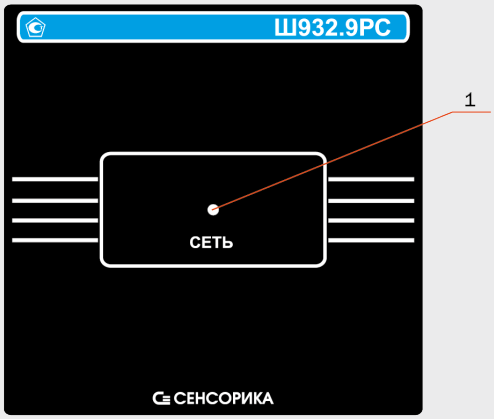


в) с общим источником питания $U_{пит.}$ на все релейные входы

Схема подключения к ЭВМ

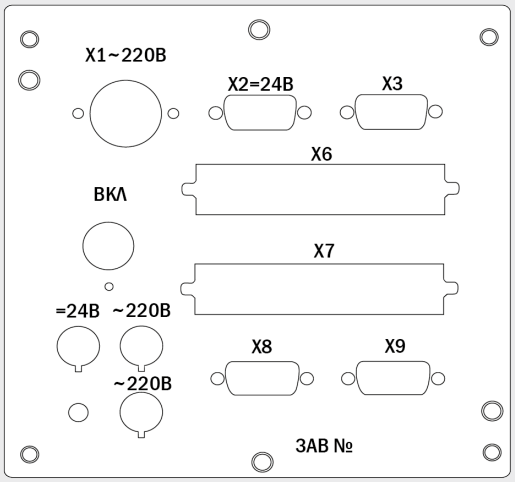


Внешний вид передней панели

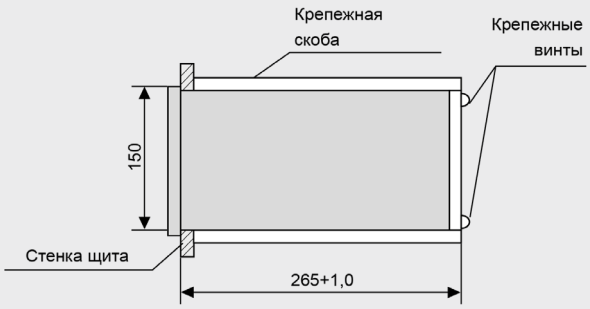


1 – световой индикатор

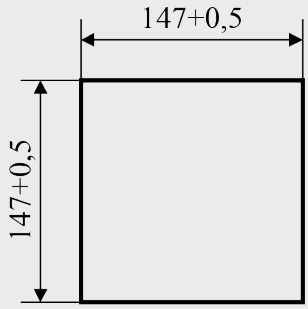
Задняя панель прибора



Вид сбоку



Разметка в щите



Карта заказа Ш932.9РС

Преобразователь измерительный-X-X-X-X-X-X-X

Наименование оборудования:
Преобразователь регистрирующий.

Вид исполнения:
- Ш932.9РС — общепромышленное;
- Ш932.9РС-АС — повышенной надежности для атомной промышленности.

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

Специальные требования к исполнению (если нет, не заполняется):
ПАЗ — для систем ПАЗ с дополнительной наработкой 360 часов.

Обозначение действующих ТУ:
ТУ.4227-005-12296299-2010.

Характеристики входов:
- а — входы для импульсных сигналов 0–7 В/12–35 В;
- б — входы для приема «сухих контактов» со встроенным источником 24 В.

Количество релейных (дискретных) входов:
- 32 — 32 входа;
- 64 — 64 входа.

Обозначение модификации:
29.031.

Пример обозначения при заказе:
Преобразователь регистрирующий Ш932.9РС-29.031-32-а-ТУ.4227-005-12296299-2010
Преобразователь регистрирующий Ш932.9РС в общепромышленном исполнении, специальные требования к исполнению отсутствуют, модификация 29.031, с 32 релейными входами, с входами для импульсных сигналов.

Для заметок