



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

**КОНТРОЛЛЕРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ
СЕРИИ БЭ2005**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.656132.251 РЭ

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП "ЭКРА" (г. Чебоксары).
Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!
ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
КОНТРОЛЛЕР НЕ ВКЛЮЧАТЬ!

Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1	Назначение	6
1.2	Технические данные и характеристики	8
1.3	Устройство и работа контроллера	12
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	21
2.1	Эксплуатационные ограничения	21
2.2	Подготовка контроллера к использованию	21
2.3	Конфигурирование контроллера с помощью ПО EKRASCADA STUDIO	22
2.4	Проверка работоспособности контроллера	30
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	32
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	33
5	УТИЛИЗАЦИЯ	34
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	35
	Список сокращений	36
	Приложение А (обязательное) Структурная схема контроллера	37
	Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры контроллера	38
	Приложение В (рекомендуемое) Перечень оборудования и средств измерений, необходимых для проведения эксплуатационных проверок	40

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на контроллер микропроцессорный серии БЭ2005 (далее по тексту контроллер) и содержит сведения о конструкции, принципе работы, технических характеристиках, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации контроллера.

Контроллер предназначен для установки в шкафы информационно технологического оборудования (ШИТО) типа ШЭ2608.10.111.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-042-20572135-2016 "Контроллер микропроцессорный серии БЭ2005".

До включения контроллера в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

К обслуживанию контроллера допускается квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение и аттестацию на проведение работ. Все работы на действующих электроустановках должны проводиться в соответствии с действующими правилами и нормами по технике безопасности и охраны труда

Надежность и долговечность контроллера обеспечивается соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с проводимыми работами по модернизации, в конструкцию контроллера могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры контроллера, не отраженные в настоящем РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Контроллер микропроцессорный серии БЭ2005 предназначен для организации систем сбора, обработки и передачи информации в качестве первичного устройства связи с объектом и используется для реализации подсистем телемеханики, оперативной блокировки и управления коммутационной аппаратурой, мониторинга устройств РЗА и ПА, параметров сети, состояния и переключений оборудования объектов.

Контроллер выполняет следующие функции:

- сбор аналоговых сигналов с вычислением активной, реактивной и полной мощностей суммарных для всех фаз и для каждой фазы в отдельности;
- сбор миллиамперных аналоговых сигналов;
- сбор дискретных сигналов;
- вывод дискретных сигналов типа «сухой контакт» для цепей постоянного и переменного тока;
- первичная обработка информации: на базе программируемых логических функций, связывающих любые входные и выходные сигналы;
- сбор информации по интерфейсу RS485;
- передача информации на верхний уровень по интерфейсу Ethernet 10/100 Base TX;
- синхронизация времени по протоколу NTP/SNTP и по внешнему сигналу PPS;
- конфигурирование контроллера, в том числе удаленного;
- функцию встроенного WEB – сервера;
- функцию человеко-машинного интерфейса.

Контроллер комплектуется следующими видами плат:

- плата питания 24 В или 220 В (ПП24 или ПП220);
- плата процессорная (ЦПУ);
- плата(ы) дискретного ввода 220 В (ТС220);
- плата(ы) дискретного вывода на 220 В (ТУ220);

Опционально в БЭ2005 могут быть установлены:

- плата(ы) аналогового ввода (0-20) мА (ТИ020);
- плата расширения (ПР);
- плата измерительного преобразователя 1 или 5 А (ИП001 или ИП005).

1.1.1 Конструктивное исполнение

Контроллер БЭ2005 состоит из плат размещаемых в блочной конструкции и представляет собой кассету 19" высотой 3U. Металлоконструкция кассеты выполнена на основе блочного каркаса euorasPRO фирмы Schroff и защищена от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами. Платы вставляются в направляющие пазы корпуса (крейта) и крепятся в специальных гнездах при помощи винтов. Платы соединены между собой и запитаны посредством встроенной объединительной платы.

Выпускаются два конструктива контроллера:

- а) конструктив 08 – корпус (268,8x132,6x255,2 мм) с набором для установки:
 - плата питания – 1 шт.

– плата процессорная – 1 шт.

– платы функциональные – до 8 шт.

б) конструктив 18 – корпус шириной 19” (482,6×132,6×255,2 мм) с набором для установки:

– плата питания – 1 шт.

– плата процессорная – 1 шт.

– платы функциональные – до 18 шт.

В контроллере предусмотрено подключение дополнительной кассеты состоящей из плат ввода/вывода.

На лицевую панель выведены светодиодные индикаторы, отображающие сигнализацию текущего состояния входных и выходных дискретных сигналов.

Степень защиты контроллера от проникновения внутрь твердых частиц, пыли и воды – не ниже IP20 по ГОСТ 14254 (МЭК 529).

Клеммы подключения цепей питания, дискретных и аналоговых входов, дискретных выходов обеспечивают винтовое подключение проводов сечением до 2,5 мм².

Клеммы подключения портов связи с интерфейсом RS-485 обеспечивают подключение проводов сечением до 1,0 мм².

Клеммы подключения измерительных цепей обеспечивают их подключение проводом сечением до 2,5 мм².

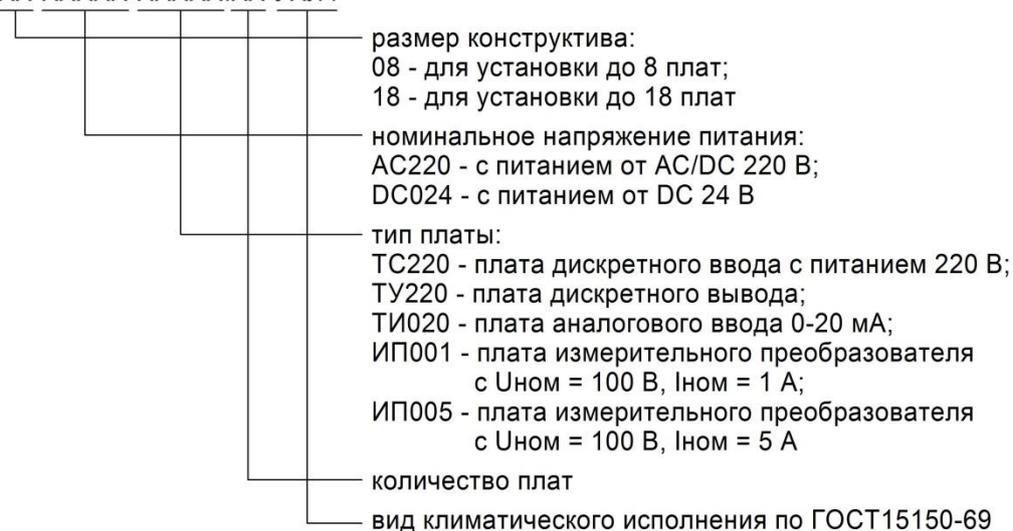
Время установления рабочего режима не более 1 мин.

Масса контроллера конструктива 08 не более 10 кг, конструктива 18 не более 16 кг.

Габаритные, установочные размеры и расположение плат в кассете приведено в приложении Б.

1.1.2 Обозначение контроллера

БЭ2005-XX-XXXXX-XXXXX.XX УХЛ4



Пример записи обозначения БЭ2005 конструктива на восемь плат, с номинальным напряжением питания DC24 В, в составе которого три платы дискретного ввода с питанием от 220 В (ТС220.03) и пять плат дискретного вывода (ТУ220.05) с климатическим исполнением УХЛ4:

«Контроллер микропроцессорный БЭ2005-08-DC024-ТС220.03-ТУ220.05 УХЛ4
ТУ 3433-042-20572135-2016».

Пример записи обозначения БЭ2005 конструктива на 18 плат, с номинальным напряжением питания AC/DC220 В, в составе которого десять плат дискретного ввода с питанием от 220 В (ТС220.10), две платы дискретного вывода (ТУ220.02) и три платы измерительного преобразователя 100 В х 5 А (ИП005.03) с климатическим исполнением УХЛ4:

«Контроллер микропроцессорный БЭ2005-18-AC220-ТС220.10-ТУ220.02-ИП005.03 УХЛ4 ТУ 3433-042-20572135-2016».

Структурная схема контроллера приведена в приложении А.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры

Основные параметры соответствуют следующим значениям:

- номинальное оперативное напряжение постоянного тока $U_{\text{пит ном}}$, В 220 или 24
 - номинальное напряжение переменного тока $U_{\text{пит ном}}$, В 220
 - номинальная частота аналоговых сигналов $f_{\text{ном}}$, Гц 50
 - номинальное значение фазных напряжений $U_{\text{ном}}$, В 57,7
 - номинальное значение фазных токов $I_{\text{ном}}$, А 1 или 5
 - номинальные значения однофазных мощностей $P_{\text{ном}}$, В·А
 - 1) при $I_{\text{ном}} = 1$ А 57,7
 - 2) при $I_{\text{ном}} = 5$ А 288,7
 - номинальные значения трехфазных мощностей $P_{\text{ном}}$, В·А
 - 1) при $I_{\text{ном}} = 1$ А 173,2
 - 2) при $I_{\text{ном}} = 5$ А 866,0
 - номинальное значение миллиамперных токовых входов, мА 20
 - номинальное напряжение питания дискретных входов, В 220
 - диапазон измерений фазных напряжений $(0,1 - 1,5) U_{\text{ном}}$
 - диапазон измерений фазных токов $(0,1 - 2) I_{\text{ном}}$
 - диапазон изменения номинальной частоты входных сигналов $f_{\text{ном}}$, Гц (45 – 55)
 - диапазоны миллиамперных токовых входов, мА (0 – 20), (4 – 20)
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности, Гц* $\pm 0,1$
 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения значений фазных напряжений и фазных токов, %* $\pm 0,2$
 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения активной, реактивной и фазных мощностей, % * $\pm 0,5$
 - пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения значений миллиамперных токовых входов, %* $\pm 0,2$
- * Перечень измеряемых параметров определяется по согласованию с заказчиком.

1.2.2 Общие технические характеристики

Общие технические характеристики контроллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Общие технические характеристики

Наименование характеристики	Количество	Примечание
Число процессоров, шт.	до 3	В зависимости от функциональной потребности
Последовательный канал RS485, шт.	1	Протоколы: МЭК 60870-5-103, Modbus (RTU), SPA-BUS.
Ethernet 10/100 Mbps, шт.	2	Возможность дублирования
Ethernet протоколы обмена	да	МЭК 61850-8-1, МЭК 60870-5-104, Modbus TCP, специализированный протокол EKRA
Синхронизация времени	есть	По SNTP и PPS (вход PPS по RS485)
Количество мест для установки плат ввода-вывода, шт.	18	Плата БЭ2005-ИП занимает 2 места
Макс. количество обрабатываемых дискретных сигналов ввода-вывода	144	Каждая плата ввода-вывода имеет 8 каналов

1.2.3 Условия эксплуатации

Контроллер удовлетворяет требованиям ГОСТ 15150-69 и РД 34.35.310-97 по устойчивости к климатическим воздействиям и предназначен для работы в следующих условиях:

- верхнее предельное рабочее значение температуры воздуха +55°С;
- нижнее предельное рабочее значение температуры воздуха +1 °С;
- атмосфера тип I по ГОСТ 15150-69;
- эффективное значение относительной влажности 80% при температуре +25 °С;
- атмосферное давление, 84 – 106,7 кПа (630 – 800 мм рт. ст.);
- высота над уровнем моря, не более 2000 м;
- климатическое исполнение УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям БЭ2005 удовлетворяет требованиям ГОСТ 30631-99 к группе М40 и ГОСТ 30546.1-98 выдерживая следующие воздействия:

- синусоидальную вибрацию степени жесткости 8 в диапазоне частот (0,5-100) Гц с амплитудой ускорения 2,5 м/с²;
- удары одиночного действия степени жесткости 1 с пиковым ускорением 30 м/с² и длительностью ударного ускорения (2-20) мс;
- сейсмостойкость 9 баллов по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м по ГОСТ 30546.1-98.

1.2.4 Показатели безопасности

По способу защиты человека контроллер соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0-75 – изделия, имеющие, по крайней мере, рабочую изоляцию, элемент для заземления и провод без заземляющей жилы для присоединения к источнику питания.

Электрическая прочность цепей контроллер с напряжением более 60 В выдерживает 2 кВ, не более 60 В – 0,5 кВ при частоте испытательного напряжения 50 Гц в течении 1 мин по СТБ МЭК 60439-1-2007 и ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

Все контактные входные / выходные клеммы, имеющие напряжение свыше 36 В, защищены от случайного прикосновения степенью защиты оболочки не менее IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.2.5 Параметры интерфейсов связи

Контроллер обеспечивает выполнение требований ГОСТ Р МЭК 870-3-93 для электрических характеристик интерфейса RS485:

– номинальное напряжение постоянного тока для двоичных сигналов составляют 220 В (ГОСТ Р МЭК 870-3-93);

– классы токов для двоичных входов сигналов постоянного тока соответствуют классу 2 (ГОСТ Р МЭК 870-3-93);

– номинальные значения токов аналоговых сигналов соответствуют предпочтительным значениям (ГОСТ Р МЭК 870-3-93);

– предельные значения помех по напряжению и изоляции для двоичных сигналов соответствуют пределам повреждений для класса 2 (ГОСТ Р МЭК 870-3-93);

– предельные значения помех по напряжению и изоляции для аналоговых сигналов соответствуют пределам повреждений для класса 2 (ГОСТ Р МЭК 870-3-93).

1.2.5.1 Сбор информации по интерфейсу RS485

Ввод информации по последовательному двухпроводному интерфейсу RS485 реализован со следующими параметрами: максимальная скорость 115,2 кБод, 1 или 2 стоп-бит, 8 бит, проверка на четность отсутствует, 1200 м максимальная длина кабеля при скорости 9600 Бод.

Сбор данных от внешних источников в составе ПО контроллера реализован следующими протоколами:

- МЭК 60870-5-103 по ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005;
- Modbus (RTU);
- SPA-BUS.

1.2.5.2 Передача информации на верхний уровень

Передача информации на верхний уровень осуществляется с помощью дублированного интерфейса Ethernet 10/100 Base TX.

В контроллере для информационного обмена с подсистемами верхнего уровня в составе ПО реализованы следующие протоколы:

- IEC 61850-8-1 (MMS/GOOSE) по IEC 61850-8-1(2011);
- МЭК 60870-5-104 по ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004;
- Modbus TCP;
- специализированный протокол EKRA.

1.2.5.3 Синхронизация времени

Для целей регистрации событий контроллер синхронизируется от системных часов по протоколу NTP/SNTP и имеет возможность подстройки синхронизации внешним сигналом PPS.

1.2.6 Параметры электропитания

Электрическое питание БЭ2005 может, осуществляется:

– от промышленной сети переменного тока с напряжением в диапазоне от 85 до 264 В при частоте сети от 47 до 63 Гц. Номинальное напряжение питания 220 В переменного тока с частотой 50 Гц;

– от сети постоянного тока с питающим напряжением в диапазоне от 110 до 375 В. Номинальное напряжение питания 220 В от сети постоянного тока.

– от сети постоянного тока с питающим напряжением в диапазоне от 10 до 40 В. Номинальное напряжение питания 24 В постоянного тока.

Потребляемая мощность контроллера не более 25 Вт.

Резервирование питания контроллера должно осуществляться внешними средствами.

1.2.7 Характеристики помехоустойчивости и электромагнитной совместимости

1.2.7.1 Помехоустойчивость

Контроллер соответствует РД 34.35.310-97, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ 30804.4.11-2013 (МЭК 61000-4-11:2004) и устойчиво функционирует при следующих воздействиях в цепях питания:

1) электропитание от сети постоянного тока:

- провалы напряжения питания до уровня $0,3 \cdot U_{ном}$ длительностью до 1,0 с;
- провалы напряжения питания до уровня $0,6 \cdot U_{ном}$ длительностью до 0,1 с;
- перерывы напряжения питания без перезапуска длительностью до 0,5 с.

2) электропитание от сети переменного тока:

- провалы напряжения питания до уровня $0,3 \cdot U_{ном}$ длительностью до 1,0 с;
- провалы напряжения питания до уровня $0,6 \cdot U_{ном}$ длительностью до 0,02 с;
- перерывы напряжения питания без перезапуска длительностью до 0,1 с.

3) электропитание от источника напряжения постоянного тока 24 В с уровнем пульсации 10% [ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99)].

1.2.7.2 Электромагнитная совместимость

Контроллер соответствует ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ 32137-2013, СТО 56947007-29.240-043-2010, СТО 56947007-29.240-044-2010 устойчиво функционирует при следующих видах воздействия на порт корпуса:

– магнитного поля промышленной частоты со степенью жесткости (СЖ) 5, напряженностью 100 А/м (непрерывного) и 1000 А/м (кратковременного (в течении 1 с)) по ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93);

– импульсного магнитного поля со СЖ 4 и напряженностью 300 А/м (пиковое значение) по ГОСТ 30336-95 и ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93).

– электростатическим разрядам со СЖ 3, напряжением импульса разрядного тока 6 кВ (контактный разряд) и напряжением 8 кВ (воздушный разряд) по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008);

– радиочастотному электромагнитному полю со СЖ 3 и напряженностью испытательного поля 10 В/м по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006);

– наносекундным импульсным помехам (НИП) со СЖ X, амплитудой импульсов 4 кВ (для сигнальных портов, соединения с высоковольтным оборудованием; портов электропитания переменного и постоянного тока; портов функционального заземления) и степень жесткости 3, амплитудой импульсов 1 кВ (для сигнальных портов локального соединения: портов с использованием последовательных интерфейсов) по ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004);

– микросекундным импульсным помехам (МИП) большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) согласно таблице 2.

Таблица 2 – Воздействие МИП на контроллер

Тип порта (соединения)	Схема «провод - провод»	Схема «провод - земля»
Сигнальные порты, соединения с высоковольтным оборудованием; порты электропитания переменного тока	СЖ 3, амплитуда импульсов 2 кВ	СЖ 4, амплитуда импульсов 4 кВ
Сигнальные порты локального соединения	СЖ 1, амплитуда импульсов 0,5 кВ	СЖ 2, амплитуда импульсов 1 кВ
Порты электропитания постоянного тока	СЖ 2, амплитуда импульсов 1 кВ	СЖ 3, амплитуда импульсов 2 кВ

– кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями со СЖ 3, напряжением 10 В (для сигнальных портов, портов электропитания переменного и постоянного тока, портов функционального заземления) по ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96);

– колебательным затухающим помехам (КЗП) по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), СТО 56947007-29.240-044-2010. Аналоговые и дискретные входные и выходные цепи, линий связи устойчивы к одиночным КЗП степени жесткости 3 и к повторяющимся КЗП степени жесткости 2. Цепи электропитания устойчивы к одиночным КЗП степени жесткости 4 и к повторяющимся КЗП степени жесткости 3.

– кондуктивным помехам (порты сигнальные и электропитания постоянного тока) в полосе частот от 0 до 150 кГц частотой 50 Гц ,степень жесткости 4, напряжение 30 В (длительная помеха) и напряжение 100 В (кратковременная (1 с) помеха) по ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98);

– эмиссии радиопомех 40 дБ в полосе частот 30 – 230 МГц относительно 1 мкВ/м на расстоянии 10 м и 47 дБ в полосе частот 230 – 1000 МГц относительно 1 мкВ/м на расстоянии 10 м. по ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006).

1.2.8 Метрологические характеристики

Метрологические характеристики контроллера представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности на 10°C
Напряжения фазные, В	(5,8-86,6)	57,7	±0,2%	±0,1%
Ток фазный, А	(0,1-2) (0,5-10)	1 5	±0,2%	±0,1%
Мощность однофазная, В•А	-	57,74 (при I _{ном} = 1 А) 288,7 (при I _{ном} = 5 А)	±0,5%	±0,25%
Мощность трехфазная, В•А	-	173,2 (при I _{ном} = 1 А) 866,0 (при I _{ном} = 5 А)		
Частота, Гц	(45 – 55)	-	Пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,1 Гц	±0,05 Гц
Миллиамперные токовые входы, мА	(0-20) (4-20)	20	±0,2%	±0,1%

Погрешность системных часов не более ±1 мс при подстройке синхронизации внешним сигналом PPS.

1.3 Устройство и работа контроллера

ВНИМАНИЕ! ЗАМЕНА ПЛАТ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ТОЛЬКО ПРИ ПОЛНОМ ОТКЛЮЧЕНИИ ПИТАЮЩИХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ.

Контроллер БЭ2005 комплектуется следующими видами плат:

- плата процессорная (ЦПУ);
- плата питания 24 В или 220 В (ПП24 или ПП220);
- плата(ы) дискретного ввода на 220 В (ТС220);
- плата(ы) дискретного вывода на 220В (ТУ220);
- плата(ы) аналогового ввода (0-20) мА (ТИ020);
- плата(ы) измерительного преобразователя 1 / 5 А (ИП001 / ИП005);
- плата коммуникационного контроллера (RS);
- плата расширения (ПР).

1.3.1 Плата процессорная БЭ2005-ЦПУ

Плата процессорная ЦПУ обеспечивает получение и передачу данных через платы ввода-вывода и цифровые каналы связи, логическую обработку и передачу данных по заданными протоколам обмена, отображение данных в виде WEB-страниц.

Плата процессорная может содержать до трех процессоров, имеющих различное функциональное назначение.

Для реализации функции, связанных с обменом данными (управление платами ввода-вывода, передача данных по последовательному каналу, обмен по протоколу МЭК 61850-8-1) выделен отдельный процессор.

Функции, не связанные с процедурами ввода-вывода, (логическая обработка данных, регистрация событий, поддержка WEB-сервиса) распределяются среди процессоров при конфигурировании контроллера.

Встроенная подсистема синхронизации времени обеспечивает синхронизацию часов всех блоков контроллера БЭ2005 от серверов времени по протоколу SNTP и точную подстройку по внешнему сигналу PPS.

Технические характеристики платы приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные элементы процессорной платы

Наименование элемента	Основное назначение	Дополнительно
Основной процессор (ЦП №1)	Управление платами ввода-вывода; Получение времени по SNTP протоколу	Реализация логики управления
Дополнительный процессор (ЦП №2)	Обмен по протоколам MODBUS RTU или SPA-BUS; Реализация WEB-сервис	Реализация логики управления
Дополнительный процессор (ЦП №3)	Обмен по протоколу МЭК 61850-8-1	
Дублированный Ethernet канал	Дублированный Ethernet доступ к процессорам контроллера	Возможность работы в качестве Ethernet коммутатора

На панель платы процессорной ЦПУ (см. рисунок 1) выведены светодиоды HL1-HL6 и разъемы: Eth1, Eth2 – Ethernet - каналы передачи информации; X2 - канал синхронизации времени по сигналам PPS; X3 – канал последовательного обмена данными с внешними устройствами через интерфейс RS485.

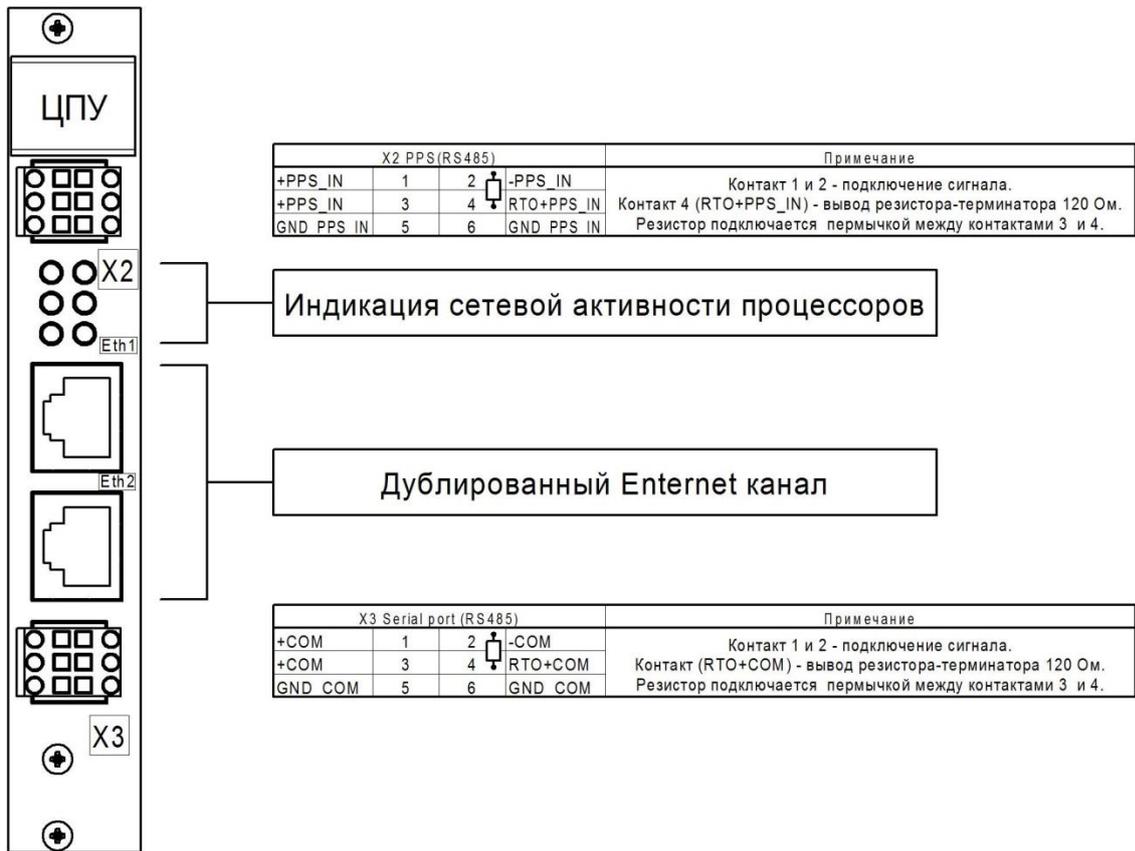


Рисунок 1 – Плата процессорная

1.3.2 Плата питания БЭ2005-ПП24 (БЭ2005-ПП220)

Плата питания предназначена для питания контроллера, за исключением цепей питания внешних сигналов платы дискретного ввода ТС8. Плата имеет две модификации ПП24 и ПП220, технические характеристики которых приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Технические характеристики плат питания

Наименование характеристики	Плата БЭ2005-ПП24	Плата БЭ2005-ПП220
Номинальное напряжение питания, В	24	220
Род тока	DC	AC/DC
Частота, Гц		50 (AC)
Диапазон рабочего напряжения, В	(10-40)	AC (85-264) DC (110-375)
Диапазон частоты, Гц		(47-63)
Максимальна потребляемая мощность, Вт		
конструктив 08	20	20
конструктив 18	25	25

Панель платы питания имеет светодиодную индикацию для контроля наличия напряжения на выходе каждого БП и наличия напряжения питания устройств контроллера. Панель платы питания ПП24 имеет разъем X0 на который выведены контакты реле неисправности преобразователей напряжения.

Платы питания ПП24 и ПП220 приведены на рисунке 2.

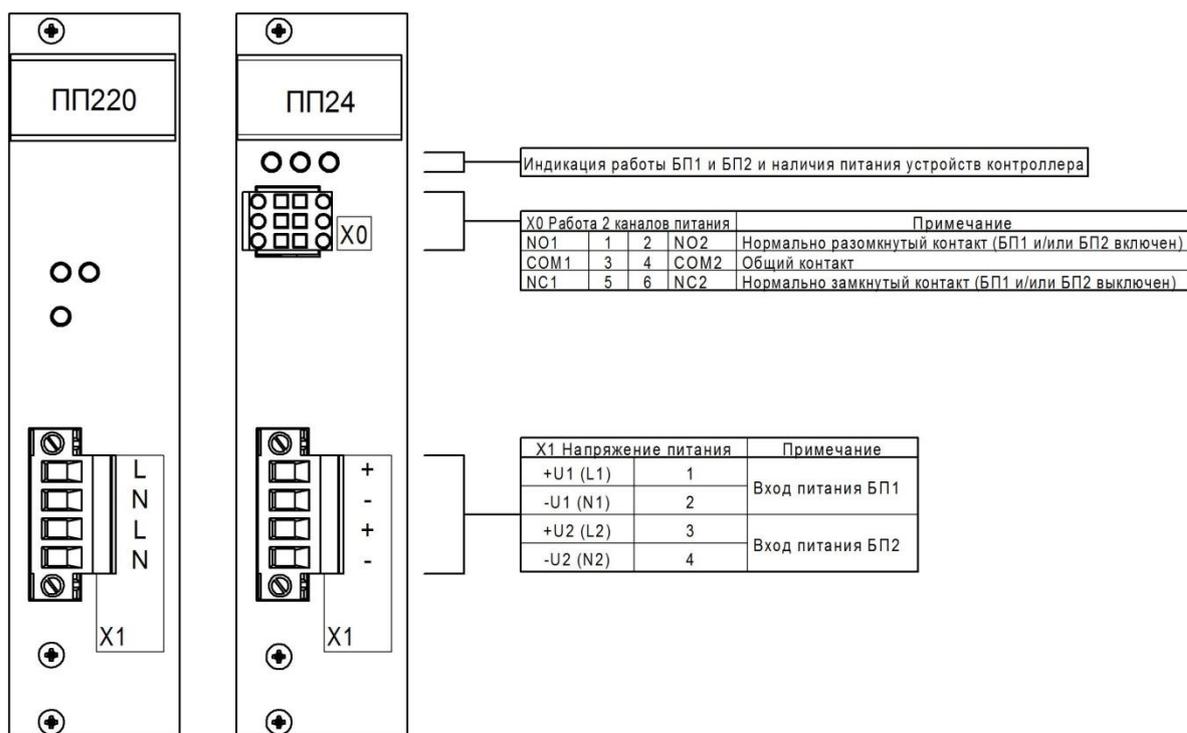


Рисунок 2 – Плата питания

1.3.3 Плата дискретного ввода БЭ2005-ТС220

Плата дискретного ввода предназначена для сбора сигналов дискретных событий постоянного напряжения 220 В, формируемых различным периферийным оборудованием с помощью выходов типа «сухой контакт».

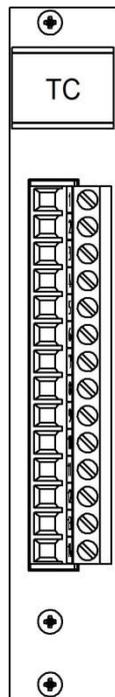
Светодиодная индикация модуля отражает состояние входов.

Технические характеристики плат приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Технические характеристики плат дискретного ввода

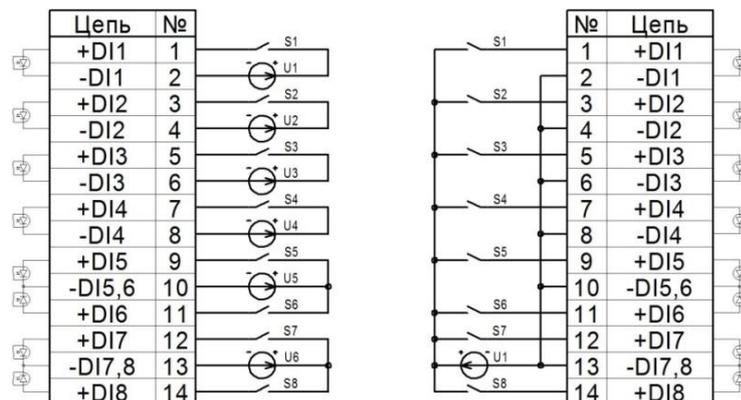
Наименование характеристики	Плата БЭ2005-ТС220
Номинальное напряжение входа, В	220
Род тока	DC
Количество каналов типа «сухой контакт»	8 каналов
Варисторная защита от перенапряжения при постоянном токе, В	300
Гальваническая развязка, кВ	2
Максимальное сечение сигнального кабеля, мм ²	2,5
<u>Параметры регистрации сигнала:</u>	
Порог включения, В	178
Порог отключения, В	165
Максимальный ток потребления дискретного входа, max, мА	1
Минимальная длительность входного импульса, мс	10

Разъем платы ТС220 приведен на рисунке 3.



Xп Дискретные входы	
1	+DI1
2	-DI1
3	+DI2
4	-DI2
5	+DI3
6	-DI3
7	+DI4
8	-DI4
9	+DI5
10	-DI5,6
11	+DI6
12	+DI7
13	-DI7,8
14	+DI8

Рисунок 3 – Плата дискретного ввода



а) общая

б) с одним питающим источником

Рисунок 4 - Схема подключения устройств к плате дискретного ввода

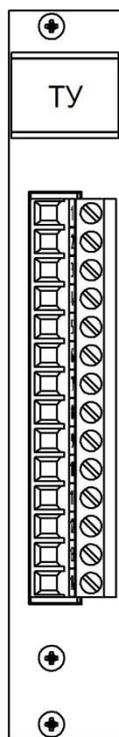
1.3.4 Плата дискретного вывода БЭ2005-ТУ220

Плата БЭ2005-ТУ220 предназначена для выдачи команд управления различным исполнительными механизмами и устройствам сигнализации с помощью замыкания релейных выходов модуля.

Технические характеристики платы:

- 8 групп контактов выходных реле;
- коммутируемое напряжение АС (пиковое) 250 В;
- номинальный ток коммутации 8 А;
- гальваническая развязка 2 кВ;
- максимальное сечение сигнального кабеля 2,5 мм².

На плате 8 выходов представлены нормально-разомкнутым контактом реле. Разъем платы ТУ220 приведен на рисунке 5.



Xп Дискретные выходы		
1	DO1-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 1
2	DO1-COM	Перекидной контакт выхода 1
3	DO2-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 2
4	DO2-COM	Перекидной контакт выхода 2
5	DO2-NC	Нормально-замкнутый контакт выхода 2
6	DO3-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 3
7	DO4-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 4
8	DO34-COM	Перекидной контакт выхода 3 и 4
9	DO56-COM	Перекидной контакт выхода 5 и 6
10	DO5-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 5
11	DO6-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 6
12	DO7-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 7
13	DO8-NO	Нормально-разомкнутый контакт выхода 8
14	DO78-COM	Перекидной контакт выхода 7 и 8

Рисунок 5 - Плата дискретного вывода

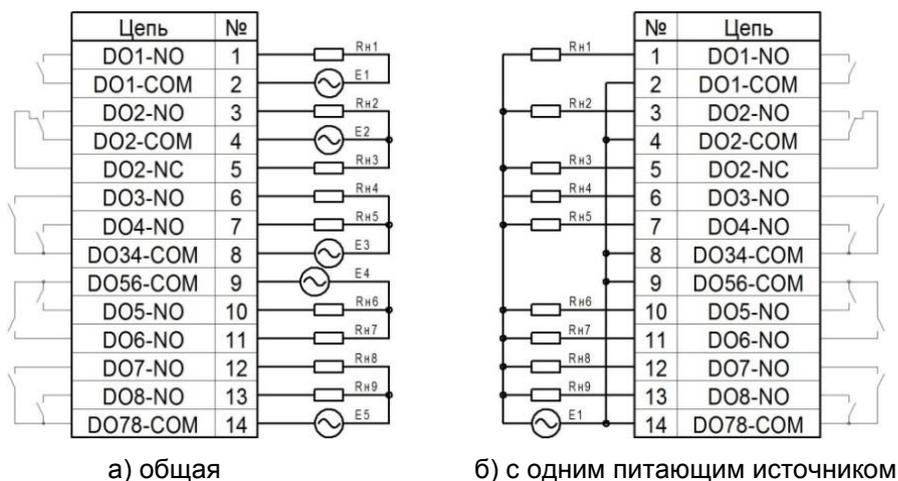


Рисунок 6 - Схема подключения устройств к плате дискретного вывода

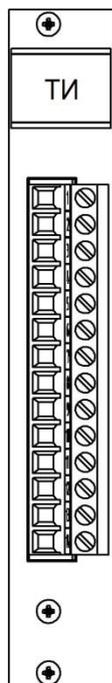
1.3.5 Плата аналогового ввода БЭ2005-ТИ020

Плата БЭ2005-ТИ020 выполняет ввод нормированных токовых сигналов (0-20) мА.

Технические характеристики платы:

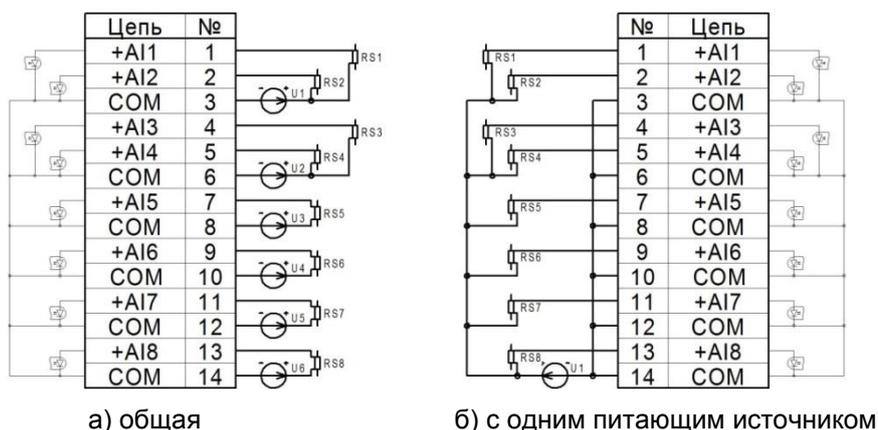
- 8 токовых входов (0-20) мА;
- максимальный измеряемый ток 30 мА;
- максимальная погрешность измерения 0,2%;
- входной сопротивление каждого входа 10 Ом;
- гальваническая развязка 800 В;
- максимальное сечение сигнального кабеля 2,5 мм².

Разъем платы ТИ020 приведен на рисунке 7.



Xп Аналоговые токовые входы		
1	+AI1	Вход токового сигнала 1
2	+AI2	Вход токового сигнала 2
3	COM	
4	+AI3	Вход токового сигнала 3
5	+AI4	Вход токового сигнала 4
6	COM	
7	+AI5	Вход токового сигнала 5
8	COM	
9	+AI6	Вход токового сигнала 6
10	COM	
11	+AI7	Вход токового сигнала 7
12	COM	
13	+AI8	Вход токового сигнала 8
14	COM	

Рисунок 7 - Плата аналогового ввода



а) общая

б) с одним питающим источником

Рисунок 8 - Схема подключения устройств к плате аналогового ввода

1.3.6 Плата измерительного преобразователя БЭ2005-ИП001 (БЭ2005-ИП005)

Плата измерительного преобразователя (ИП) выполняет измерение и вычисление основных параметров трехфазной сети переменного тока, а именно:

- измерение фазных напряжений;
- измерение фазных токов;
- измерение частоты сети;
- вычисление пофазной активной мощности;
- вычисление пофазной реактивной мощности;
- вычисление полной мощности.

Технические характеристики платы:

- номинальное входное напряжение фаз 57,7 В
- номинальный входной ток фаз – 1 или 5 А.
- схема подключения – звезда.
- точность измерений фазных напряжений и токов – 0,2%.

– точность вычисления мощностей – 0,5%.

Плата расширения ПР предназначена для подключения дополнительных кассет плат ввода/вывода, каждый из которых позволяет установить до 18 плат.

Плата ИП имеет маркировку «ИП001», либо «ИП005» в соответствии с заказом. Разъем платы для подключения линий измеряемой сети приведен на рисунке 9. Схема подключения устройств к плате ИП на рисунке 10.



Рисунок 9 - Плата измерительного преобразователя

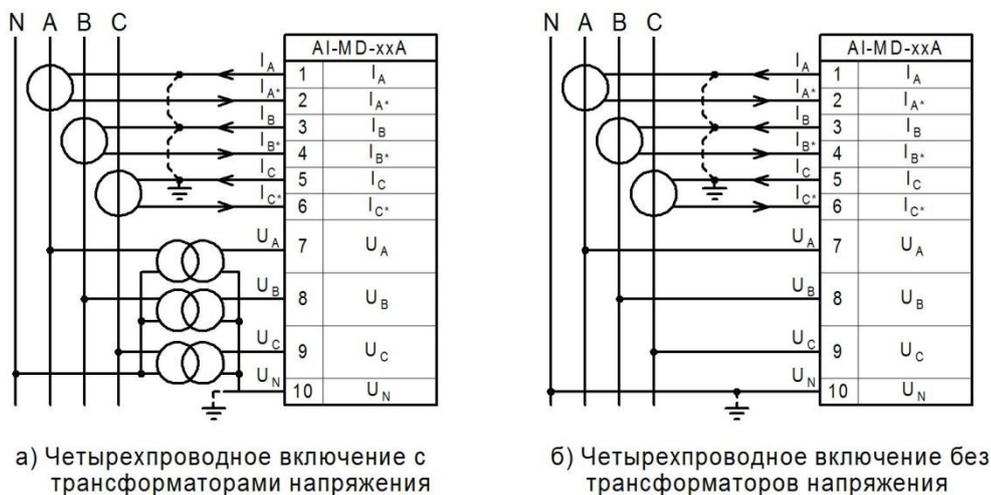


Рисунок 10 - Схема подключения устройств к плате измерительного преобразователя.

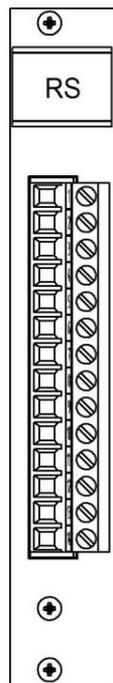
1.3.7 Плата последовательных портов БЭ2005-RS

Плата последовательных портов БЭ2005-RS предназначена для опроса устройств нижнего уровня по стандартным протоколам. Интерфейс RS-485.

Технические характеристики платы:

- 4 последовательных порта RS-485
- протоколы связи: МЭК-60870-5-103, MODBUS RTU, SPA-BUS и др.

Разъем платы БЭ2005-RS приведен на рисунке 11.



Xn Последовательные порты		
1	DATA+	Последовательный порт №1
2	DATA-	
3	GND	
4		
5	DATA+	Последовательный порт №2
6	DATA-	
7	GND	
8	DATA+	Последовательный порт №3
9	DATA-	
10	GND	
11		
12	DATA+	Последовательный порт №4
13	DATA-	
14	GND	

Рисунок 11 - Плата последовательных портов БЭ2005-RS

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Климатические условия монтажа и эксплуатации, а также группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды контроллера должны соответствовать эксплуатационным характеристикам, указанным в 1.2.2 настоящего РЭ. Возможность работы контроллера в условиях, отличных от указанных, оговаривается специальным соглашением между предприятием-изготовителем и заказчиком.

В месте установки контроллера необходимо наличие сети питания с параметрами, указанными в п.1.2.5, и заземляющего контура.

Не допускается эксплуатация контроллера при обрыве либо отсутствии цепи защитного заземления.

Не допускается эксплуатация контроллера при наличии видимых механических повреждений или повреждении подключенных к нему разъемов или кабелей.

К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту контроллера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

Все виды монтажа и демонтажа контроллера производить только при снятом сетевом питании и питании измерительных цепей.

2.2 Подготовка контроллера к использованию

Для подготовки контроллера к работе необходимо:

- произвести крепление контроллера в соответствии с установленными размерами;
- подключить входные и выходные цепи в соответствии со схемой;
- подключить цепи интерфейса;
- подключить к сети питания;
- проверить функционирование связи контроллера по сети Ethernet;
- выполнить конфигурирование контроллера (настройку под объект);
- проверить работоспособность плат: платы процессорной ЦПУ, плат(ы) дискретного ввода ТС8-220, плат(ы) дискретного вывода ТУ8, плат(ы) аналогового ввода ТИ8, плат(ы) комплексного измерения.

Перед началом монтажа контроллера выполнить внешний осмотр и проверить отсутствие видимых механических повреждений.

Крепление контроллера в стойке, либо в монтажном шкафу производят с использованием четырех технологических отверстий, расположенных на передней стенке корпуса.

Перед подачей питания на устройство, следует проверить:

- соответствие фактического подключения цепей рабочей документации;
- диапазоны и полярность напряжений питания прибора и подключаемых сигналов;
- диапазоны токовых трансформаторов и надежность соединений;
- условия работы оборудования.

Контроллер должен устанавливаться во взрывобезопасных зонах. Оборудование должно работать в допустимых и определенных в документации на изделие электрических условиях.

2.3 Конфигурирование контроллера с помощью ПО EKRASCADA STUDIO

Программное обеспечение (ПО) “EKRASCADAStudio” служит для конфигурирования и мониторинга величин SCADA системы ПО “EKRASCADA”.

Конфигурирование контроллера в первый раз выполняется следующим набором действий:

- создать файл проекта;
- добавить в него БЭ2005;
- сконфигурировать основные настройки;
- добавить платы;
- сконфигурировать платы;
- сконфигурировать вычислитель;
- записать конфигурацию в контроллер;
- сохранить файл проекта.

Для изменения настроек уже сконфигурированного контроллера необходимо:

- открыть созданный ранее проект;
- изменить настройки;
- записать конфигурацию в устройство;
- сохранить файл проекта.

Конфигурирование контроллера:

- 1) Создаем новый файл проекта выбором в главном меню ПО пункта «Файл/Новый».
- 2) В файл проекта добавляем БЭ2005. В контекстном меню узла «Конфигурация» выбираем пункт «Добавить/БЭ2005» (рисунок 12).

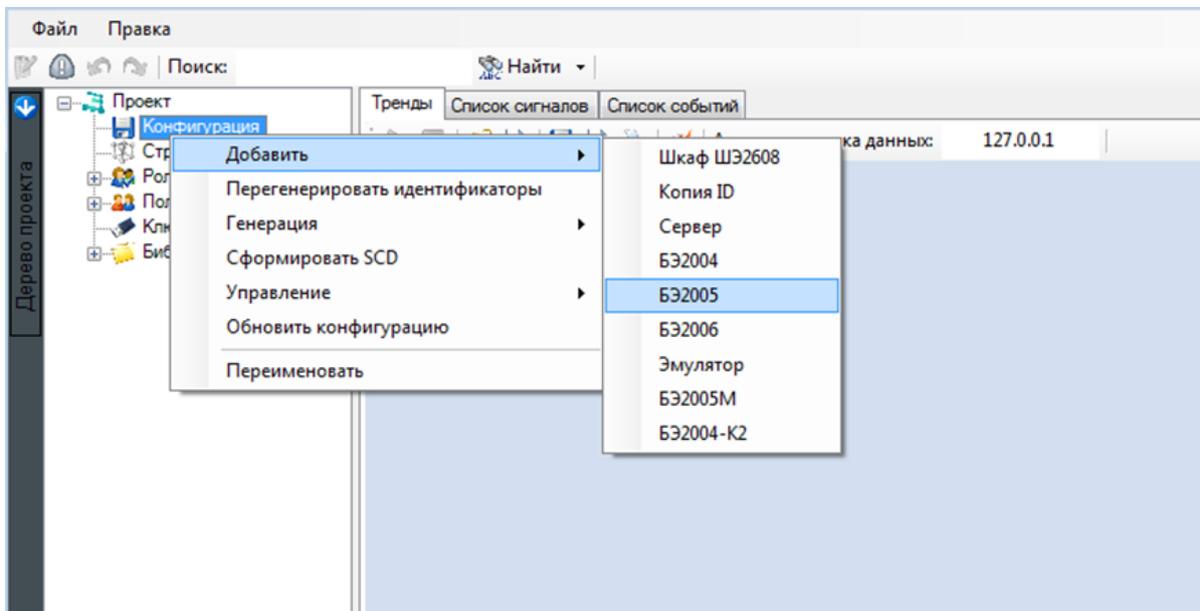


Рисунок 12

- 3) Конфигурируем основные настройки в корневом узле (рисунок 13).

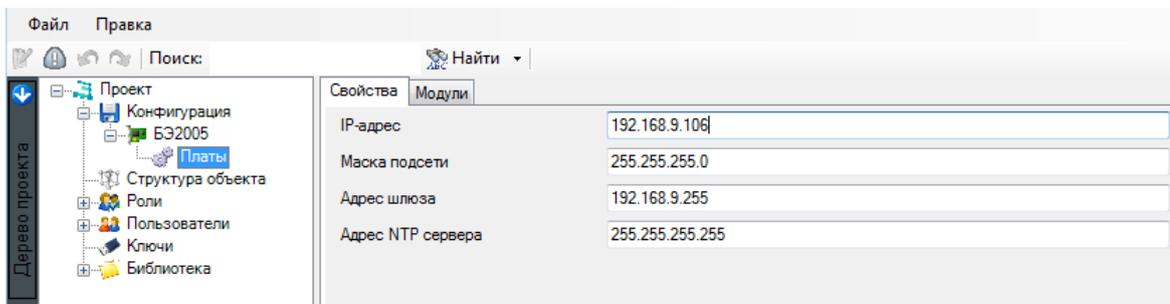


Рисунок 13

Задаем настройки согласно таблице 7.

Таблица 7

Свойство	Описание
IP-адрес	IP адрес контроллера
Маска подсети	Маска подсети
Адрес шлюза	Адрес шлюза
Адрес NTP сервера	Адрес NTP сервера. Если указать 255.255.255.255, то воспринимаются все метки времени.

4) Конфигурация контроллера состоит из нескольких узлов, основные из которых:

- платы;
- вычислитель.

В узел «Платы» требуется добавить платы (сколько плат в контроллере столько и в конфигурации). Конфигурацию каждой платы выполнить согласно п.2.3.1, 2,3.2.

Конфигурацию логики работы (Вычислитель) выполнить согласно п.2.3.3.

- 5) Запись конфигурации в контроллер согласно п.2.3.4.
- 6) Сохранить проект.

2.3.1 Конфигурирование плат

Узел «Платы» служит для конфигурирования устройств связи с объектом (УСО).

Если в узле платы отсутствует конфигурация модулей УСО, то необходимо добавить их в соответствии с аппаратным набором плат ввода-вывода (рисунок 14).

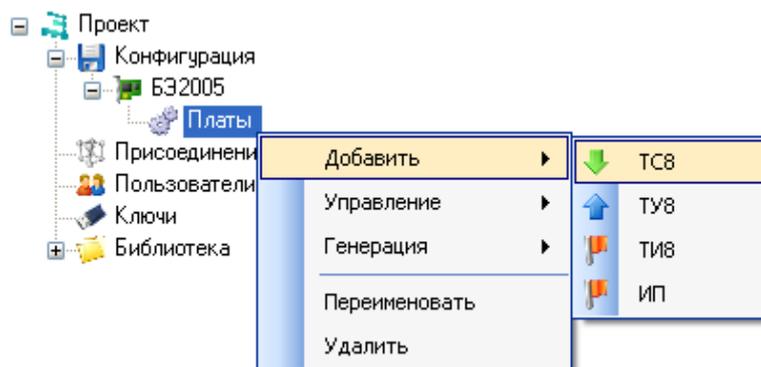


Рисунок 14

Список плат узла «БЭ2005»:

- ИП (измерительный преобразователь),
- ТИ8 (аналоговый ввод),
- ТУ8 (дискретный вывод),
- ТС8 (дискретный ввод).

Порядок конфигурирования плат узла «БЭ2005»:

- задать адреса плат (каждой плате присвоить уникальный номер, начиная с «00000000»);
- задать наименования плат и переменных (клавиша F2);
- задать дополнительные настройки ТУ8 (дискретный вывод).

2.3.1.1 Конфигурирование платы измерительного преобразователя ИП.

Добавляя плату ИП, автоматически добавляются все переменные выдаваемые платой.

Плата со своих регистров выдает значения токов и напряжений во вторичных величинах.

Пересчет вторичных величин в первичные выполняется средствами SCADA (множители и делители в конфигурации менять не требуется).

2.3.1.2 Конфигурирование платы ТИ8.

На входы модуля могут подключаться преобразователи (датчики) с диапазонами 0-20, 4-20, 0-5 мА.

Типы подключенных датчиков по каждому входу необходимо указать на вкладке «Преобразование» узла ТИ8 из выпадающего списка колонки «Входной диапазон». При необходимости преобразования токового значения в соответствующую величину в технологических единицах, в колонках «Мин. выходное значение» и «Макс. выходное значение» требуется записать минимальное и максимальное значения шкалы измерения датчика и указать единицу измерения.

Пересчет вторичных величин в первичные выполняется средствами SCADA (множители и делители в конфигурации менять не требуется).

2.3.1.3 Конфигурирование платы ТС8.

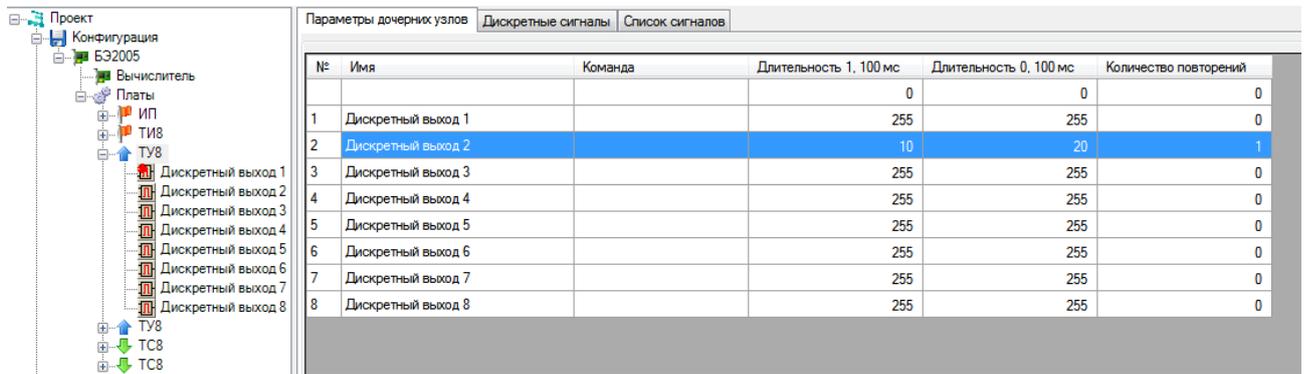
2.3.1.3.1 Сигналы платы ТС8 не подвергаются каким либо преобразованиям, дополнительных настроек не требуется.

2.3.1.4 Конфигурирование платы ТУ8.

2.3.1.4.1 Дискретные выходы могут работать в двух режимах:

1) Режим удержания команды – дискретный выход повторяет значение устанавливающего сигнала (сигнала-источника либо результат выполнения логики). Все выходы настроены на данный режим по умолчанию.

2) Импульсный режим. В этом режиме дискретный выход принимает значение источника и генерирует импульс либо последовательность импульсов в соответствии с параметрами, выставленными на вкладке «Параметры дочерних узлов» узла «ТУ8» (рисунок 15). Длительность импульса и паузы можно задать в диапазоне от 0,1 до 25,5 с с шагом 0,1 с.



здесь:

«Длительность 1» - длительность состояния замкнуто в деци секундах (от 0 до 255);

«Длительность 0» - длительность состояния разомкнуто в деци секундах (от 0 до 255);

«Количество повторений» - количество повторений импульсов (от 0 до 255,

0 – обычная команда без повторения).

Рисунок 15 – Вкладка «Параметры дочерних узлов»

2.3.1.5 Дополнительные параметры аналоговых и дискретных сигналов.

Дополнительные параметры к платам следует задавать только при установке в системе «EKRASCADA» подсистемы регистрации и архивации событий.

2.3.1.5.1 Дополнительные параметры аналоговых сигналов.

На вкладке «Аналоговые сигналы» узлов плат «ИП» и «ТИ8» задаются параметры: «Номинал», «НМИ», «АМИ», «ПМИ», «ПМА», «АМА», «НМА». При установке значений в столбце «Номинал», автоматически проставляются предаварийные и аварийные границы значений сигналов (при необходимости могут быть изменены на требуемые) в соответствии с значениями выставленными на вкладке «Свойства» корневого узла Проекта.

2.3.1.5.2 Дополнительные параметры дискретных сигналов.

На вкладке «Дискретные сигналы» узлов плат «ТУ8», «ТС8» задаются параметры: «Класс» и «Список значений». Данные параметры определяют формирование события и его значение в системе «EKRASCADA». Списки значений параметров определены в корневом узле проекта.

Параметр «Класс» определяет будет ли создано аварийное событие и имеет значения «Предупреждение1», «Предупреждение 2», «Авария».

Параметр «Список значений» определяет условие генерации события при переходе из 0 в 1 или из 1 в 0 дискретного сигнала и имеет значения «Дискретный_1», «Дискретный_0»,

2.3.1.6 Аппаратная адресация плат

Адрес платы задается в двоичной кодировке с помощью DIP-переключателя на плате (рисунок 16). Для установки (изменения) адреса плату извлекают из контроллера.

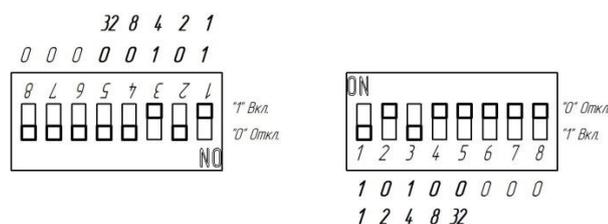


Рисунок 16 – DIP - переключатель на плате для установки адреса

Состояние в «ON» означает «0». Вес каждого бита соответствует порядковому номеру, где «1» – наименьший вес, «8» – наибольший.

Например, на рисунке 16 показан адрес 00000101_2 (двоичная система счисления) равен 5_{10} (десятичная система счисления), соответственно на плате установлен адрес «5».

2.3.2 Программная адресация плат узла «Платы»

Программный адрес задается на вкладке «Параметры» (рисунок 17). Аппаратный и программный адреса должны соответствовать друг другу.

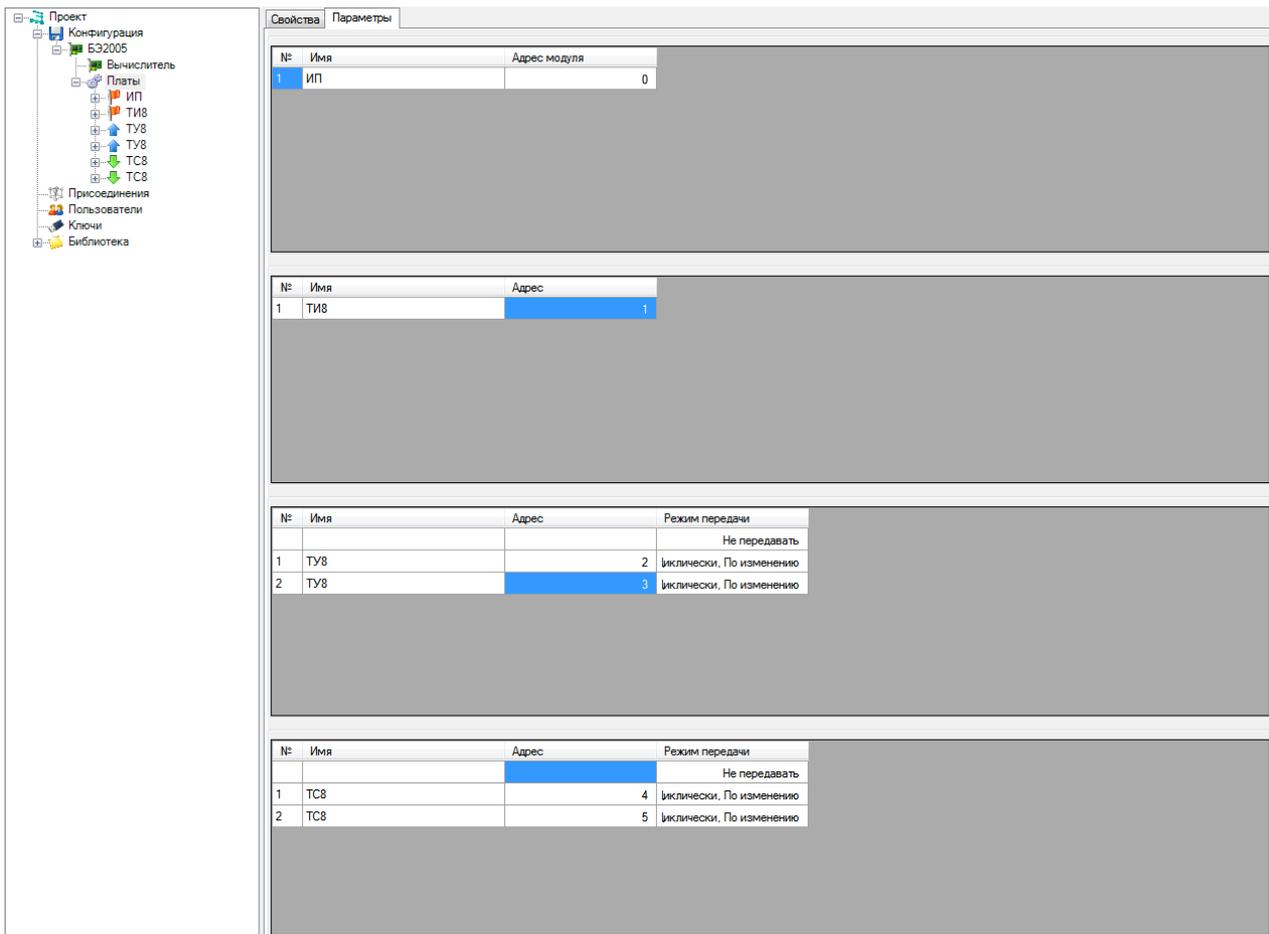


Рисунок 17

2.3.3 Конфигурирование логики работы (Вычислитель)

Для обработки логики контроллером в конфигурацию узла БЭ2005 должен быть добавлен компонент «Вычислитель» (рисунок 18).

Порядок конфигурирования:

- задать IP адрес вычислителя (например, 192.168.9.201);
- добавить при необходимости в узел «Вычислитель» переменные «Дискретная переменная» и «Выходная переменная». Логика работы данных переменных задается согласно проекту.



Рисунок 18

Каждый дискретный выход платы ТУ8 можно сконфигурировать на выполнение логики. Для этого необходимо:

- выделить узел «Дискретный выход N», где N-номер дискретного выхода;
- перейти во вкладку «Редактирование переменной»;
- перейти в режим редактирования нажатием кнопки «Редактирование» в строке меню, либо клавиши F2 (рисунок 19);
- задать формулу (рисунок 20).

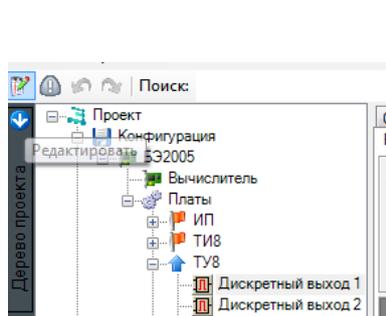


Рисунок 19

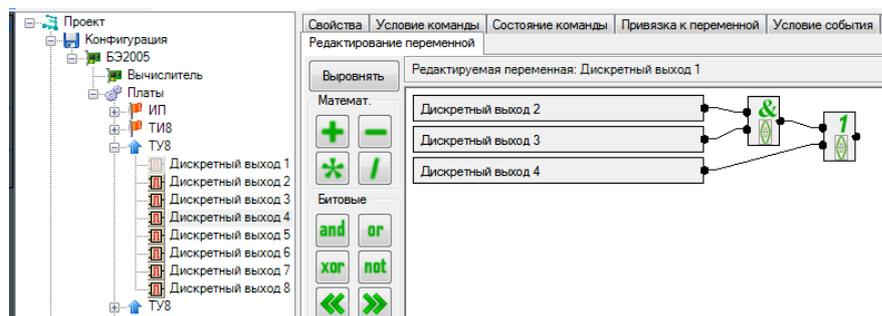


Рисунок 20

2.3.4 Запись конфигурации в контроллер

Запись конфигурации осуществляется выбором в контекстном меню узла «Конфигурация» пункта меню «Обновить конфигурацию» (рисунок 21). В появившемся окне (рисунок 22) нажать кнопку «Обновить», после чего дождаться завершения операции.

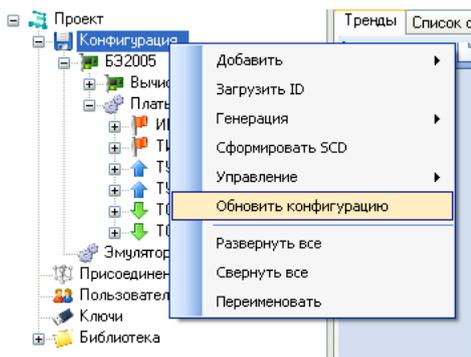


Рисунок 21

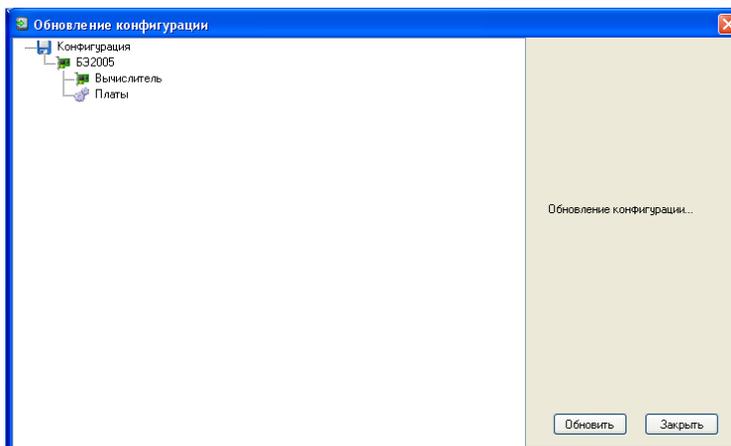
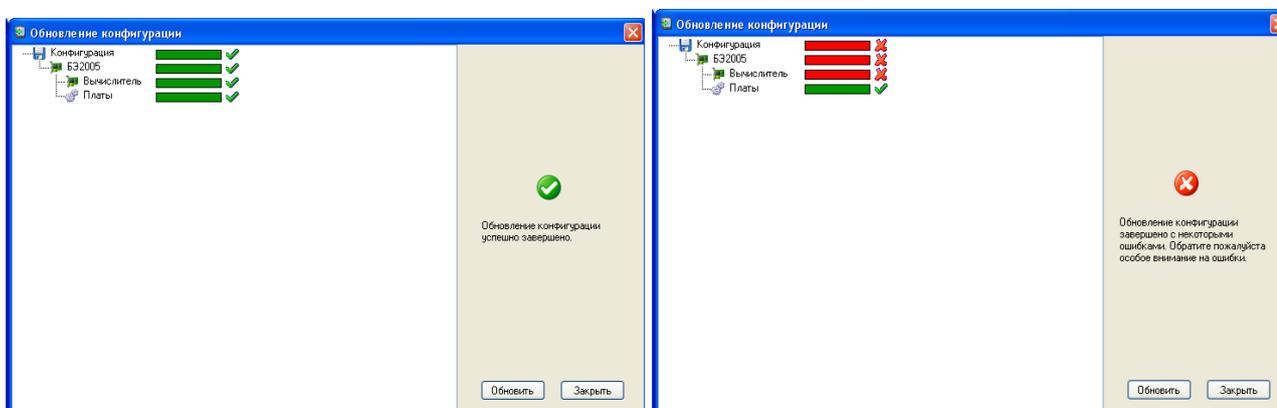


Рисунок 22

На рисунке 23 представлены результаты записи конфигурации.



а) запись завершена без ошибок

б) запись завершена с ошибками

Рисунок 23 – Результат процесса записи конфигурации

При появлении сообщения «Обновление конфигурации завершено с ошибками»:

- при сообщении ошибки прошивки узла «Вычислителя» проверить правильность IP-адреса «Вычислителя», наличие физической связи «Вычислителя» и контроллера;
- при сообщении ошибки прошивки узла «Платы» аналогично проверить настройки плат узла «Платы».

После конфигурирования контроллера необходимо выполнить проверку плат режимом «Мониторинг» согласно п.2.3.4.1 и работоспособность основных функций контроллера согласно п.2.4.

2.3.4.1 Режим «Мониторинг» в ПО «EKRASCADA Studio» для выполнения проверки плат

Мониторинг выполнять только после записи конфигурации контроллера п.2.3.4.

В конфигурацию контроллера необходимо добавить узел «Сервер» с IP-адресом ПК или ноутбука на котором выполняется конфигурирование (Рисунок 24).

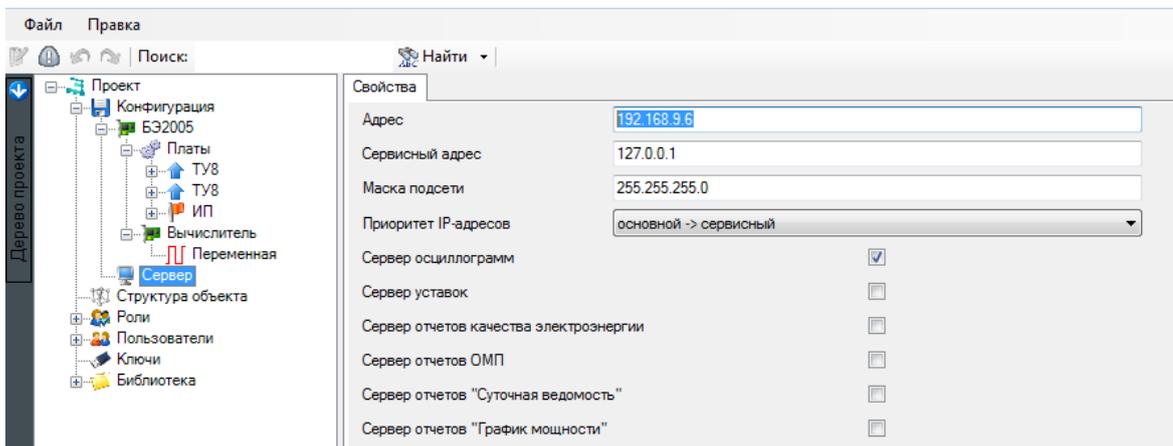


Рисунок 24

Войти во вкладку «Мониторинг» на любом узле дерева проекта, выбрать параметр «Соединение» и в поле ввода «Адрес» указать адрес источника данных (текущий адрес ПК или ноутбука на котором выполняется конфигурирование) (рисунок 25).

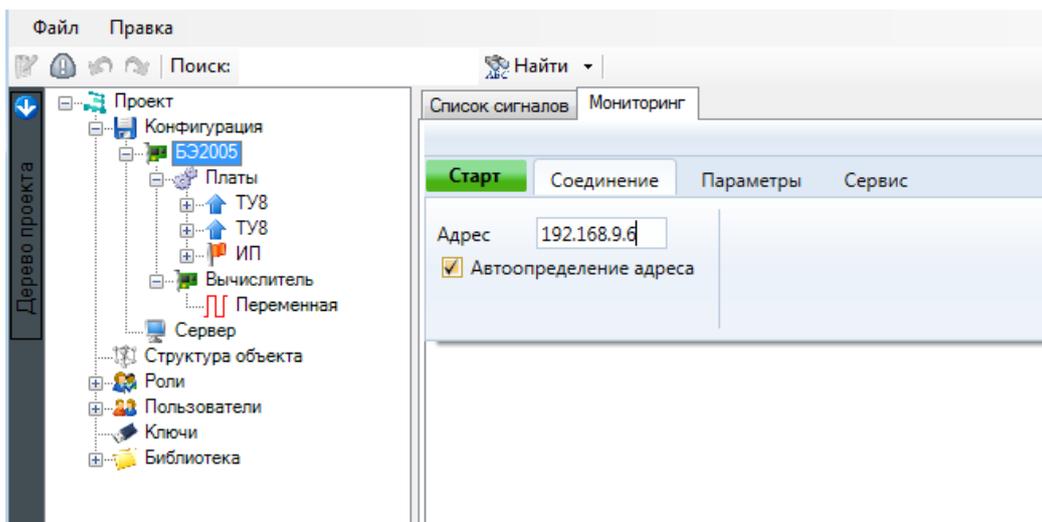


Рисунок 25

Нажатием кнопки «Старт» запустить процесс мониторинга. После старта в окне справа отобразится список сигналов всех подузлов узла, для которого запущен мониторинг.

По колонке «Состояние» (в ячейках отображаются иконки) можно определить текущий статус сигнала (платы):

- иконка «сигнал опрашивается»;
- иконка «сигнал не опрашивается». Если данная иконка отображается по всем сигналам в пределах платы – вероятнее всего отсутствует обмен информацией между данной платой и платой ЦПУ (например, адрес платы задан в конфигурации неверно).

В колонке «Значение» отображается текущее состояние сигнала.

На рисунке 26 представлен вид окна платы ТУ8 в режиме мониторинга.

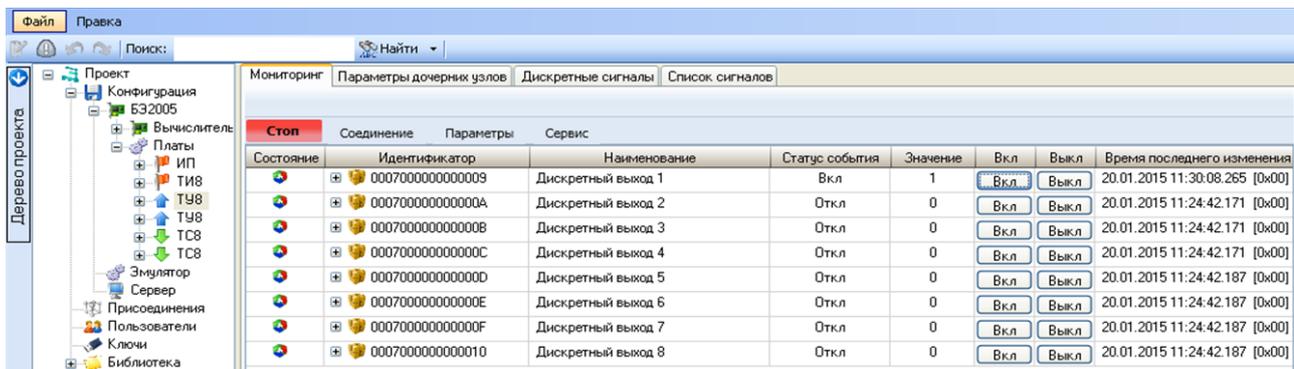


Рисунок 26 – Вид окна платы ТУ8 в режиме мониторинга.

Оперируя кнопками колонок «Вкл», «Выкл» можно переключать состояние соответствующего выходного реле платы ТУ8.

2.4 Проверка работоспособности контроллера

Для проверки работоспособности контроллера необходимо убедиться в способности выполнять им все функции.

2.4.1 Проверка работоспособности функции ввода/вывода дискретных сигналов

Для проверки работоспособности функции ввода дискретных сигналов достаточно подать номинальное напряжение на дискретные входы не менее трех раз и убедиться в регистрации этих событий контроллером.

Для проверки работоспособности функции вывода дискретных сигналов достаточно подать не менее трех циклов команд замыкания/размыкания контактов и убедиться в их переключении.

2.4.2 Проверка функций первичной обработки информации

Алгоритмы обработки информации должны быть определены в техническом задании или проекте при заказе контроллера.

Логика работы контроллера должна соответствовать проекту.

2.4.3 Проверки работоспособности функции сбора информации по интерфейсу RS485

Для проверки работоспособности функции сбора информации по интерфейсу RS485 достаточно настроить и установить связь контроллера с подключенными к нему устройствами.

В случае отсутствия подключенных устройств достаточно наладить связь контроллера с внешним компьютером или ноутбуком через преобразователь интерфейсов UPort 1150 фирмы MOXA.

2.4.4 Проверка функции передачи информации на верхний уровень по интерфейсу Ethernet 10/100 Base TX.

Для проверки работоспособности канала связи Ethernet 10/100 BASE TX (FX) необходимо настроить и установить связь между контроллером и внешним компьютером или ноутбуком.

Связь считается установленной, если контроллер появляется в списке «сетевое окружения» или до него доходит сигнал команды «ping» ОС Windows.

2.4.5 Проверка функции синхронизации времени по протоколу NTP/SNTP и по внешнему сигналу PPS

Для проверки синхронизации времени контроллер соединяется с устройством синхронизации единого времени по интерфейсам Ethernet 10/100 Base TX (протокол NTP/SNTP) через промежуточный коммутатор и RS422 (сигнал PPS). Параллельно с RS422 сигнал PPS длительностью 200 мс подается на входы дискретных сигналов через конвертер дифференциального сигнала с релейным выходом TCS-02-220 в течение 1 мин. Затем анализируется полнота и точность регистрации дискретных сигналов в журнале событий.

2.4.6 Проверка функции конфигурирования контроллера

Конфигурирование производится либо на предприятии изготовителе по проекту в составе приемо-сдаточных испытаний, либо непосредственно на объекте, в случае отсутствия данных в проекте.

Контроллер должен быть настроен в соответствии с ТЗ или проектом.

2.4.7 Проверка функции встроенного WEB – сервера

Web - сервер проверяется на полноту выдаваемой информации с помощью подключенного через интерфейс Ethernet ноутбука.

2.4.8 Проверка функции человеко-машинного интерфейса

При проверке функций человеко-машинного интерфейса следует убедиться в работоспособности управляющих элементов, путем выполнения просмотра конфигурации через экран, при этом следует задействовать все элементы управления, если таковые предусмотрены. Также следует обратить внимание на работоспособность средств сигнализации (светодиоды) и неискаженное отображение информации на экране.

Контроллер должен иметь соответствующую реакцию на все органы управления. Все средства сигнализации должны быть работоспособны, а информация, отображаемая на экране, корректна по содержанию и внешнему виду.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание контроллера проводится с целью обеспечения нормальной работы и сохранения его эксплуатационных и технических характеристик в течение всего срока эксплуатации.

Периодическое техническое обслуживание контроллера производится эксплуатирующей организацией.

Ежемесячное обслуживание потребителем включает:

- проверка целостности и надежности соединения цепей заземления контроллера;
- очистку корпуса контроллера от пыли;
- проверку надежности присоединения, а также отсутствие обрывов или повреждений изоляции соединительных кабелей;
- проверку крепления модулей и сигнальных разъемов кассеты.

Ремонт контроллера в течение гарантийного срока эксплуатации и в постгарантийный период производится предприятием-изготовителем.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование и хранение должно осуществляться в упаковке в соответствии с требованиями раздела 5 ТУ 3433-042-20572135-2016.

Условия транспортирования в части воздействия механическим ВВФ по ГОСТ 23216-78 – Л, что соответствует отсутствию повреждений при транспортной тряске с ускорением 100 м/с^2 (10 g) при длительности ударного импульса (5-20) мс или перевозкам без перегрузок

– автомобильным транспортом:

1) по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием на расстояние до 200 км;

2) по бульжным и грунтовым дорогам на расстояние до 50 км со скоростью до 40 км/ч.

– перевозкам различными видами транспорта: воздушным или железнодорожным совместно с автомобильным, с общим числом перегрузок не более двух.

Условия хранения в части воздействия климатическим ВВФ по ГОСТ 15150-69 – 1 (Л), что соответствует диапазону температур от плюс 5 до плюс 50 °С и условиям хранения: в отапливаемых и вентилируемых складах, хранилищах с кондиционированием воздуха, расположенных в любых макроклиматических районах.

Требования по условиям хранения распространяются на склады изготовителя и потребителя продукции.

Допустимый срок хранения в упаковке поставщика – один год.

5 УТИЛИЗАЦИЯ

После окончания установленного срока службы изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы - на медные и алюминиевые сплавы.

Утилизация драгметаллов в составе электронных компонентов отечественного и импортного производства не представляется экономически целесообразной. По указанной причине обязательных мероприятий по подготовке электронных компонентов изделий к утилизации не проводится.

Утилизация должна проводиться в соответствии с требованиями региональных законодательств.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует соответствие контроллера ТУ 3433-042-20572135-2016 при соблюдении потребителем условий эксплуатации 1.2.2, транспортирования и хранения раздела 4.

Гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев с момента ввода контроллера в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня отгрузки.

Гарантийный срок хранения – 12 месяцев со дня отгрузки в заводской упаковке.

Список сокращений

ВВФ	– внешние воздействующие факторы
ДС	– дискретный сигнал
КД	– конструкторская документация
КЗ	– короткое замыкание
МИП	– микросекундные импульсные помехи
ПА	– противоаварийная автоматика
ПК	– персональный компьютер
ПО	– программное обеспечение
РЗА	– релейная защита и автоматика
РЭ	– руководство по эксплуатации
САУ	– система автоматизированного устройства
СЖ	– степень жесткости
ТУ	– технические условия
ШИТО	– шкаф информационно–технологического оборудования

Приложение А

(обязательное)

Структурная схема контроллера

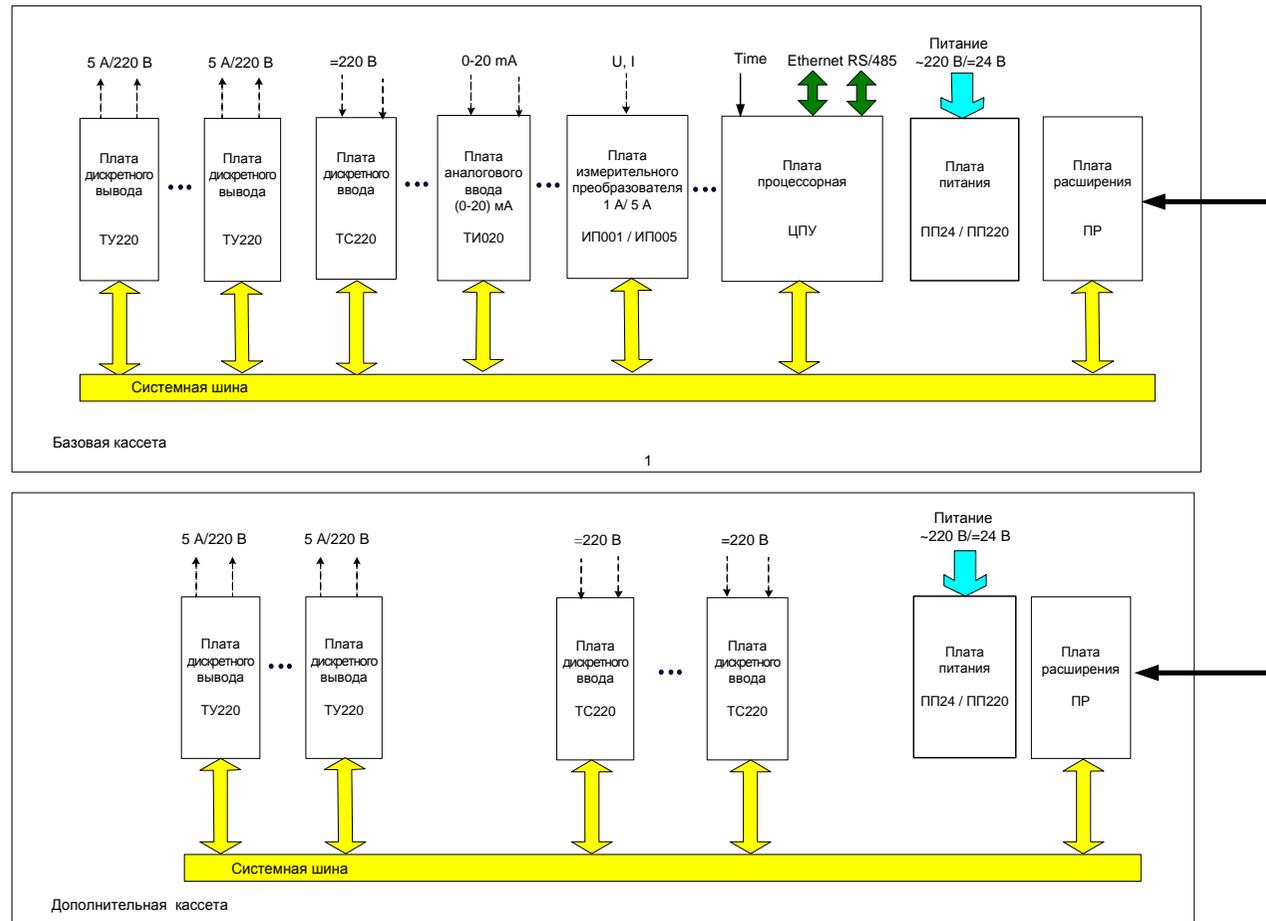
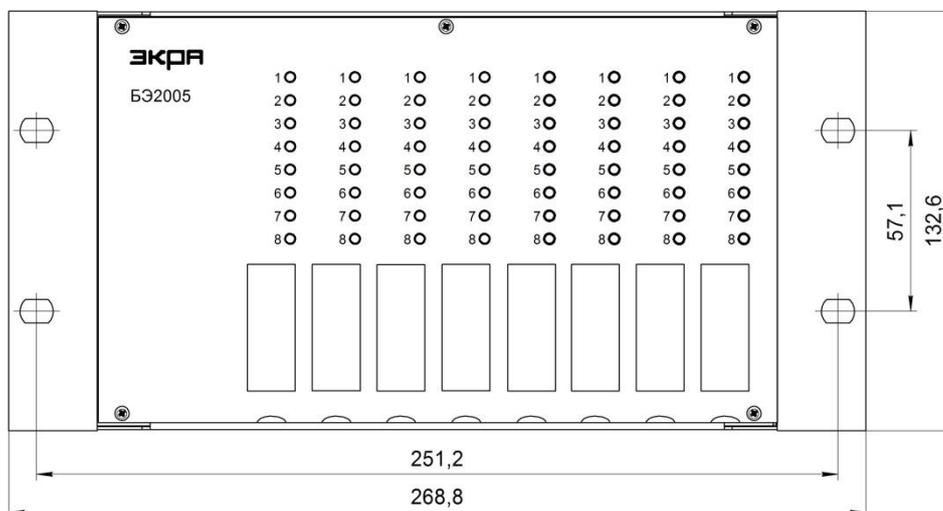


Рисунок А.1

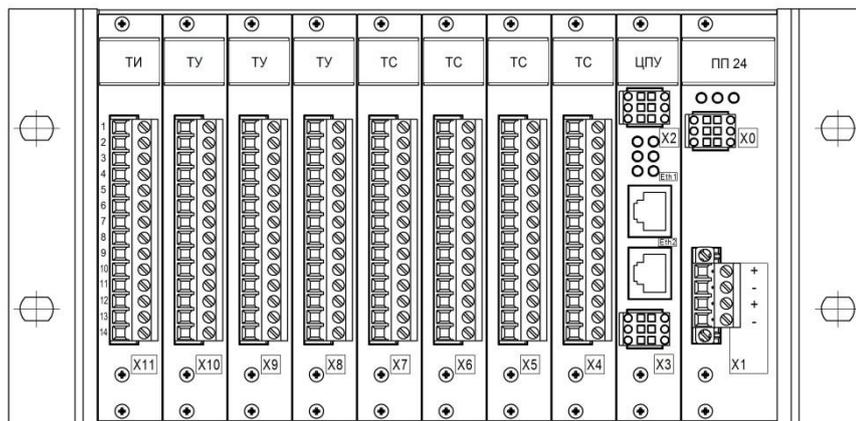
Приложение Б

(обязательное)

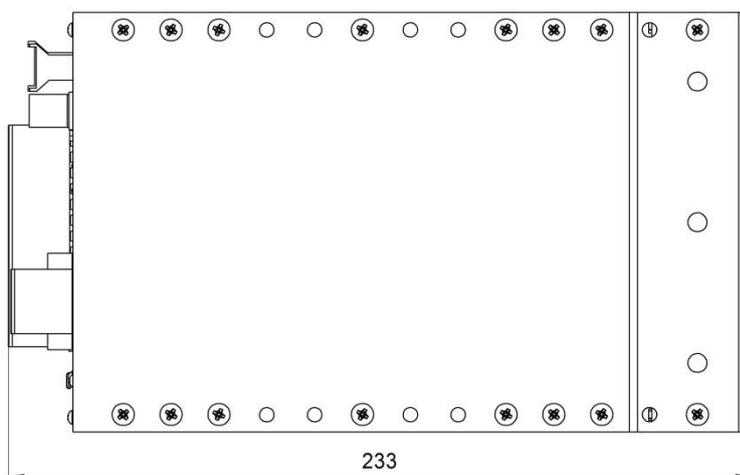
Габаритные и установочные размеры контроллера



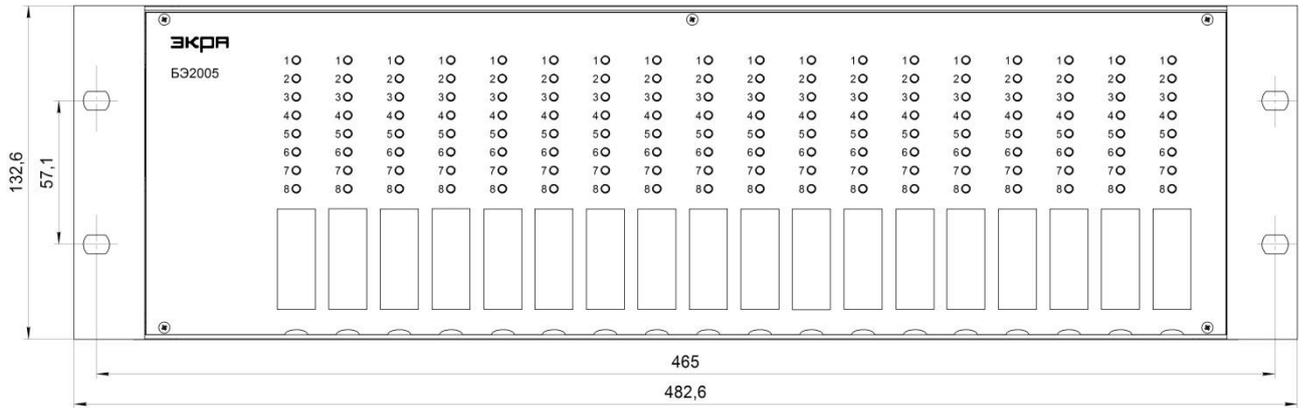
а) лицевая сторона контроллера конструктива 08



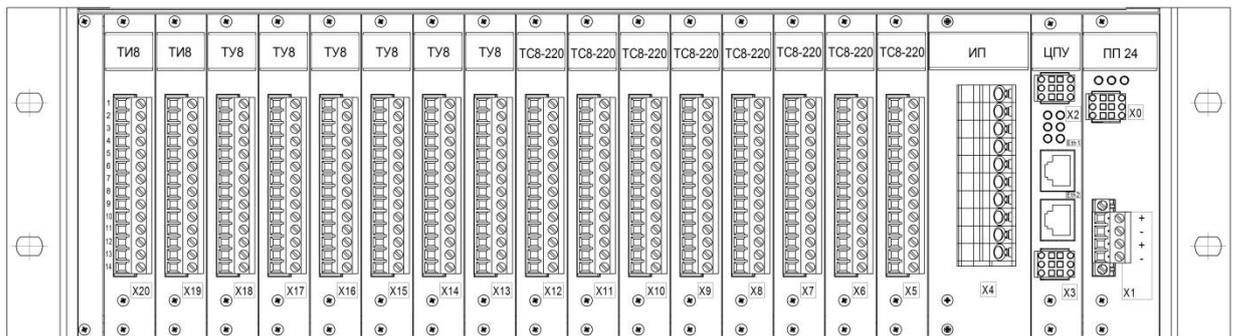
б) вид сзади контроллера конструктива 08



в) вид с боку контроллера конструктивов 08 и 18



г) лицевая сторона контроллера конструктива 18



д) вид сзади контроллера конструктива 18

Рисунок Б.1 (лист 2 из 2)

Приложение В
(рекомендуемое)

**Перечень оборудования и средств измерений,
необходимых для проведения эксплуатационных проверок**

Таблица В.1

Наименование	Тип	Основные технические характеристики	Примечание
Гигрометр	ВИТ-2	(15-40) °С; ПГ ± 2 % (20-90) %; ПГ ± (4-6) %	
Импульсный источник питания	НУ3020Е	(0-20) А; ПГ ± 2 % + 2 емр; (0-30) В; ПГ ± 1 %	
Испытательный прибор	РЕТОМ-51	(0,15-60) А; ПГ ± 0,05 %; (0,15-240) В; ПГ ± 0,05 %	
Комплекс испытательный	OMICRON СМС 356	4×~(0±300) В; ПГ ± 0,08 %; для реле: до ~300 В / 8 А / 2000 В·А %	
Мультиметр цифровой	АРРА-109N	1 мкВ – 1000 В, ПГ ± (0,06 % + 10 ед.сч.) (для = U); 1 мкВ – 750 В, ПГ ± (0,7 % + 50 ед.сч.) (для ~U); 1 мкА – 20 А, ПГ ± (0,2 % + 40 ед.сч.) (для = I); 1 мкА – 20 А, ПГ ± (0,8 % + 50 ед.сч.) (для ~I); 10 МОм – 2 ГОм, ПГ ± (0,3 % + 30 ед.сч.)	
Осциллограф	TDS2014	2 мВ – 200 мВ; ПГ ± 2 В; 200 мВ – 5 В; ПГ ± 50 В; 100 MHz	
Мегаомметр	Е6-24	10 кОм-10 ГОм; ПГ ± 3 % + 3 емр; Uтест=500;1000;2500 В	
Универсальная пробойная установка	TOS-5051A	до 5 кВ; ПГ ± 3 %	

Примечание – Допускается применение другого оборудования и средств измерения, аналогичных по своим техническим и метрологическим характеристикам, и обеспечивающих заданные режимы работы.

