

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контроллеры микропроцессорные серии БЭ2005

Назначение средства измерений

Контроллеры микропроцессорные серии БЭ2005 (далее – контроллеры) предназначены для измерения напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощностей, унифицированных сигналов постоянного тока, регистрации событий и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы.

Описание средства измерений

Принцип действия контроллеров основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов, их цифровой обработке и отображении результатов измерений на ЖК-дисплее и (или) передаче результатов измерений по цифровым интерфейсам связи в информационные системы и системы управления более высокого уровня.

Контроллеры обеспечивают:

- сбор данных о состоянии станционного и подстанционного оборудования энергетических объектов промышленности, а также управление и автоматизацию управленческих и контрольных функций;

- реализацию подсистем телемеханики, оперативной блокировки и управления коммутационной аппаратурой, мониторинга и регистрации параметров сети, состояния и переключений оборудования объектов.

В состав контроллеров входят:

- блок процессора;
- блок питания;
- блок (и) измерительного преобразователя параметров сети;
- блок (и) аналоговых входов постоянного тока;
- блок (и) дискретных входов;
- блок (и) дискретных выходов;
- блок индикации (лицевая панель с органами индикации и управления);
- объединительная плата.

Центральной частью контроллера является блок процессора. Блок процессора содержит вычислительный, управляющий и коммуникационный микропроцессоры. Микропроцессоры выполняют мониторинг входных сигналов, выдачу выходных сигналов, реализует алгоритмы функционального управления, процедуры информационного обмена с внешними системами (персональным компьютером, системами телемеханики и АСУ ТП и т.д.) по Ethernet каналу и/или последовательному интерфейсу RS-485.

Блок питания контроллера обеспечивает питание всех модулей контроллера, используя входное напряжение 90-260 В переменного тока или 110-370 В постоянного тока. Контроллер обеспечивает возможность дублирования блоков питания.

Блок измерительного преобразователя сети содержит входные схемы ввода токов и напряжений трехфазной сети и измерительный процессор, обеспечивающие вычисление значения фазных токов и напряжений, частоты, параметров активной, реактивной и полной мощностей сети, передачу этих данных в блок процессора.

Блок аналоговых входов постоянного тока обеспечивает аналого-цифровое преобразование тока 0-20 мА и передачу измерений в блок процессора.

Блок дискретных входов выполняет мониторинг входных дискретных событий, устранение дребезга контактов, установку меток времени событий, буферизацию сообщений и передачу их в блок процессора.

Блок дискретных выходов выполняет переключение выходов реле блока по командам от блока процессора.

Блок индикации обеспечивает индикацию основных состояний контроллера и внешних сигналов, а также значений измеренных и вычисленных аналоговых величин и параметров сети.

Функционирование контроллера происходит по программам, записанным в процессорах каждого блока, информационный обмен между которыми обеспечивает надлежащую работу устройства.

Часы реального времени, являющиеся часть блока процессора, обеспечивают синхронизацию всех блоков контроллера. Точная подстройка часов производится внешним сигналом PPS.

Блок логики управляет работой остальных блоков контроллера через общую шину, роль которой выполняет объединительная плата. По этой же шине передаются сигналы входных и выходных цепей, и производится питание всех блоков контроллера.

Контроллеры производят непрерывную самодиагностику исправности блоков контроллера и формирование соответствующих сигналов неисправности.

Конструктивно контроллеры серии БЭ2005 могут быть собраны в корзине 3U системы ЕВРОМЕХАНИКА или герметичном алюминиевом корпусе, в виде набора конструктивно отдельных блоков, объединяемых общей шиной. Контроллеры изготавливаются для установки в шкаф, а также как самостоятельное устройство.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям производится пломбирование контроллеров специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии контроллера, расположенной на задней стенке.

Пломбирование производится только при поставке контроллеров как самостоятельного устройства. При поставке контроллеров в составе шкафа пломбирование не производится.

Фотографии общего вида контроллеров в зависимости от конструктивного исполнения приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Контроллеры микропроцессорные серии БЭ2005

Контроллеры выпускаются в различных исполнениях. Информация о структуре условного обозначения исполнения контроллера (код заказа) приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Структура условного обозначения исполнения контроллера (код заказа)

Метрологические и технические характеристики

Контроллеры обеспечивают измерение электрических параметров сети переменного тока:

- действующее значение фазного (U_A, U_B, U_C) напряжений;
- действующее значение фазного тока (I_A, I_B, I_C);
- активная (P), реактивная (Q) и полная (S) мощности (фазная и трехфазная);
- частота сети (f).

Номинальные значения входных токов, напряжений и мощностей указаны в таблице 1. Номинальное значение коэффициента активной мощности $\cos\varphi_{\text{ном}} = 1$, коэффициента реактивной мощности $\sin\varphi_{\text{ном}} = 1$. Номинальное значение частоты сети переменного тока 50 Гц.

Таблица 1 – Номинальные значения электрических параметров сети переменного тока

Номинальное значение фазного напряжения $U_{\text{ном}}, \text{В}$	Номинальное значение фазного тока $I_{\text{ном}}, \text{А}$	Номинальное значение мощности (активная, реактивная, полная), $P_{\text{ном}}, Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}}, \text{Вт, вар, В}\cdot\text{А}$	
		Фазная	Трехфазная
$100/\sqrt{3}$	1,0/5,0	57,74/288,7	173,2/866,1

Диапазоны измерения электрических параметров сети переменного тока указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Диапазон измерения электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Диапазон измерений
Ток, А	$(0,05 \dots 1,2)I_{\text{ном}}$
Напряжение, В	$(0,1 \dots 2,0)U_{\text{ном}}$
Частота, Гц	$(45 \dots 55)$ при $(0,1 \dots 2,0)U_{\text{ном}}$
Мощность (активная, реактивная, полная), Вт, вар, В·А	$(0,05 \dots 1,2)(P_{\text{ном}}; Q_{\text{ном}}; S_{\text{ном}})$

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_X и абсолютной погрешности ΔX по измеряемому параметру X указаны в таблице 3.

Нормирующее значение при определении основной приведенной погрешности равно номинальному значению измеряемого параметра.

Таблица 3 – Пределы допускаемых погрешностей при измерении электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой приведенной погрешности, γ_X , %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ΔX , Гц
Действующее значение фазного напряжения	$\pm 0,2$	–
Действующее значение фазного тока	$\pm 0,2$ при $(0,1 \dots 1,2)I_{НОМ}$ $\pm 0,5$ при $(0,05 \dots 0,1)I_{НОМ}$	–
Активная, реактивная, полная мощность	$\pm 0,5$ при $(0,1 \dots 1,2)(P_{НОМ}; Q_{НОМ}; S_{НОМ})$; $\pm 1,0$ при $(0,05 \dots 0,1)(P_{НОМ}; Q_{НОМ}; S_{НОМ})$	–
Частота сети	–	$\pm 0,02$

Диапазон измерений, пределы допускаемой приведенной погрешности γ_X измерения силы постоянного тока указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемых погрешностей при измерении силы постоянного тока

Диапазон измерений, мА	Пределы допускаемой приведенной погрешности γ_X , %
от 0 до плюс 20	$\pm 0,2$

Пределы допускаемых дополнительных приведенных погрешностей, вызванных изменением температуры окружающего воздуха от нормальной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в рабочем диапазоне температур на каждые 10°C не более $0,1\%$ (для частоты – $0,01$ Гц).

Напряжение питания контроллера:

110 – 370 В напряжения постоянного тока;

90 – 260 В напряжения переменного тока частотой 50 Гц;

9 – 36 В напряжения постоянного тока.

Контроллер соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5-2001).

Контроллер соответствует параметрам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство для класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006), ГОСТ Р 50746-2000.

Группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М40 по ГОСТ 17516.1-90:

вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с максимальным ускорением до $0,6\text{ g}$;

одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3 g .

Габаритные размеры и масса контроллеров приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Тип контроллера	Габаритные размеры, В×Ш×Г, мм, не более	Масса, кг, не более
БЭ2005-08-xxxx	133×242×210	6
БЭ2005-18-xxxx	133×483×210	9

Климатическое исполнение и категория размещения контроллеров, предназначенных для нужд экономики страны и на экспорт в районы с умеренным климатом, а также для атомных станций – УХЛ4 с расширенным температурным диапазоном от + 1 до + 45 °С, в районы с тропическим климатом – О4 по ГОСТ 15150-69.

Высота над уровнем моря – не более 2000 м (исполнение для атомных станций – не более 1000 м).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом наклейки заднюю панель приборов и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность (обязательная поставка)

Наименование	Количество
Контроллер (исполнение по заказу)	1 шт.
Принадлежности для пуско-наладочных работ	1 к-т на партию в один адрес
Руководство по эксплуатации ЭКРА.650132.251 РЭ	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Методика поверки ЭКРА.650132.251 МП	1 экз.

Таблица 7 – Комплектность (опциональная поставка)

Наименование	Количество
Комплект запасных блоков (по заказу)	1 к-т
Аппаратура для построения локальной сети – в соответствии с картой заказа на оборудование связи	1 к-т
Компакт-диск с программным обеспечением – в соответствии с картой заказа на программное обеспечение.	1 шт. на партию в один адрес

Поверка

осуществляется по документу ЭКРА.650132.251 МП «Контроллеры микропроцессорные серии БЭ2005. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2014 г.

Средства поверки: установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus (Госреестр № 26170-09); калибратор токовой петли Fluke 705 (Госреестр № 29194-05).

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650132.251 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам микропроцессорным серии БЭ2005

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин». Общие технические условия.
2. ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления». Общие технические требования и методы испытаний.

3. ТУ 3433-042-20572135-2013 «Контроллеры микропроцессорные серии БЭ2005». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

ООО НПП «ЭКРА», г. Чебоксары.
Адрес: 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, д. 3.
Тел.: (8352) 22-01-10; Факс: (8352) 22-01-10.
Web-сайт: <http://www.ekra.ru/>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»).
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. « » 2014 г.