

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Контроллеры многофункциональные ИНБРЭС

#### Назначение средства измерений

Контроллеры многофункциональные ИНБРЭС (далее - контроллеры) предназначены для измерения действующих значений напряжения и силы переменного тока, активной, реактивной, полной мощности, коэффициента мощности и частоты переменного тока, а также напряжения постоянного тока и унифицированных сигналов тока и напряжения.

#### Описание средства измерений

Контроллеры предназначены для применения в проектах автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем сбора и передачи информации (ССПИ) подстанций и систем телемеханики (ТМ).

Контроллеры могут быть использованы для организации систем автоматизированного управления технологическими процессами, сбора и передачи технологической информации, систем телемеханики на объектах энергетики, нефтяной и газовой промышленности, перерабатывающих отраслей.

Принцип действия контроллеров основан на аналогово-цифровом преобразовании входных сигналов тока и напряжения в соответствующие цифровые коды. Из цифровых кодов в вычислительном блоке формируются массивы выборок для последующего вычисления значений измеряемых величин с использованием алгоритмов цифровой обработки сигналов. При синхронизации с сервером времени (ГЛОНАСС, GPS) метки времени значений измеряемых величин привязываются к единому астрономическому времени.

Основные функции контроллера:

- сбор дискретных сигналов и регистрация событий, с точностью привязки событий ко времени не более 1 мс;
- сбор унифицированных сигналов тока (до 50 мА) и напряжения (до 600 В);
- формирование команд управления коммутационными аппаратами;
- формирование дискретных выходных сигналов для цепей блокировки и сигнализации систем с питанием от цепей оперативного питания, либо с возможностью включения в блокировки напрямую (сухие контакты);
- прием и передача данных о состоянии дискретных и аналоговых сигналов по сети Ethernet по протоколу МЭК 61850-8-1(GOOSE);
- измерение и вычисление электрических величин с прямым подключением к измерительным ТТ и ТН;
- прием мгновенных значений измерений по сети Ethernet от ТТ и ТН по протоколу МЭК 61850-9-2 (опционально);
- технический учет электроэнергии (опционально);
- управление коммутационными аппаратами, РПН и другими аппаратами электротехнического оборудования по месту посредством встроенной панели управления;
- визуализация состояния аварийно-предупредительных сигналов на панели управления;
- логические блокировки (локальные, централизованные или распределенные);
- свободно программируемая логика в соответствии со стандартом МЭК 61131;
- обмен информацией с вышестоящими уровнями ПТК АСУТП/ССПИ по асинхронным последовательным портам RS422/485 и по сети Ethernet с использованием протоколов МЭК 60870-5-101/103/104, МЭК 61850-8-1 (MMS), Modbus и др.;
- формирование, хранение и передача осциллограмм в формате COMTRADE;
- ведение внутреннего архива событий и журнала тревог;

- автоматическая самодиагностика;
- удаленное параметрирование и обслуживание;
- синхронизация с единым астрономическим временем по протоколам NTP, SNTP, RTP, NMEA с использованием выделенной шины PPS.

Контроллеры выпускаются в ряде модификаций, отличающихся функциональным назначением. Информация о модификации контроллера содержится в структуре условного обозначения, представленного на рисунке 1. Виды модификаций контроллеров, в зависимости от функционального назначения представлены в таблице 1.

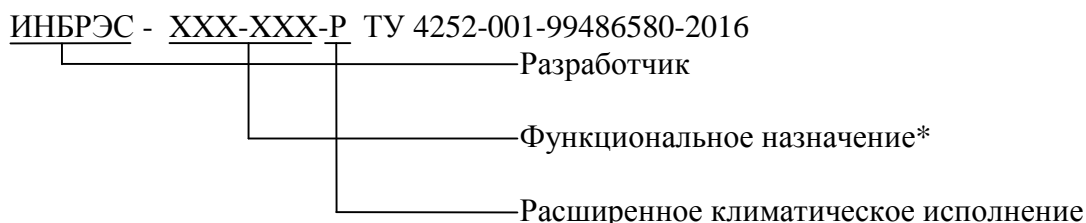


Рисунок 1 - Структура условного обозначения

\* - функциональное назначение контроллеров приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональное назначение контроллеров

Буквенно-цифровой код функции		Назначение
Контроллер присоединений в составе ПТК АСУ ТП		
КПх	х	модификация функционального назначения
КП1	СВН	Контроллер 1 присоединения 330 кВ и выше
КП1	ВН	Контроллер 1 присоединения 110-220 кВ
КП2	ВН	Контроллер 2 присоединений 110-220 кВ
КПГ	ВН	Контроллер присоединений групповой для 110-220 кВ (на 3 и более присоединений ВН)
КП1	СН	Контроллер 1 присоединения 6-35 кВ (для установки в ячейку КРУ)
КПГ	СН	Контроллер присоединений групповой для 6-35кВ (на 3 и более присоединений СН)
КПГ	ПС	Контроллер/УСО для сбора общеподстанционных сигналов
Контроллер многофункциональный в составе ПТК ССПИ и ТМ		
КМ	В	УСО общего назначения для сбора сигналов ТС, ТИ, ТУ, опроса подчинённых устройств (опционально)
	ВБ	Контроллер с функциями УСО и ОБР (оперативной блокировки разъединителей)
	Б	Контроллер ОБР (оперативной блокировки разъединителей)
КТМ	М	Контроллер телемеханики модульный с функциями устройства сбора и передачи данных, УСО, локального автоматического управления (опционально)
Полевой преобразователь в составе ПТК АСУ ТП		
ПП	Д	Полевой преобразователь для дискретных сигналов (Digital Merging Unit), с обменом по МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE), для установки в шкафах наружного исполнения (на ОРУ)

Контроллеры выпускаются в четырёх различных исполнениях, отличающихся размером корпуса и количеством слотов для модулей:

- 1) 1 габарит (5 слота);
- 2) 2 габарит (8 слотов);
- 3) 3 габарит (12 слотов);
- 4) 4 габарит (16 слотов).

Контроллеры могут комплектоваться следующими модулями:

- «PS1» - модуль питания от одного источника питания постоянного/переменного тока, напряжением 220 В;
- «PS2» - модуль питания от двух независимых источников питания постоянного/переменного тока, напряжением 220 В;
- «CPU1» - модуль центрального процессора базовый, с количеством портов Ethernet до 2, со встроенными аналоговыми входами прямого ввода от ТТ/ТН;
- «CPU2» - модуль центрального процессора расширенный, с количеством портов Ethernet до 4, со встроенными дискретными входами;
- «ACV[-R]» - модуль аналоговых входов;
- «AIN» - модуль миллиамперных входов;
- «DI» - модуль дискретных входов = 220 В;
- «DIU» - модуль универсальных дискретных входов  $\sim$ /= 220 В;
- «DIS» - универсальный модуль для ввода дискретных сигналов с напряжением постоянного тока 24 В, напряжением переменного/постоянного тока 110, 220 В и регулируемым порогом срабатывания/возврата сигнала;
- «DO» - модуль дискретных выходов;
- «DIO8» - комбинированный модуль на 12 дискретных входов (напряжение постоянного тока 220 В) и 8 выходов;
- «DIOU8» - комбинированный модуль на 12 дискретных входов (напряжением переменного/постоянного тока 220 В) и 8 выходов;
- «DIO7» - комбинированный модуль на 12 дискретных входов (напряжением постоянного тока 220 В) и 7 выходов;
- «DIOU7» - комбинированный модуль 12 дискретных входов (напряжением переменного/постоянного тока 220 В) и 7 выходов.

Конструктивно контроллеры представляют собой модульные, компоуемые, программно-конфигурируемые промышленные контроллеры, выполненные в виде крейта стандарта «Евромеханика» высотой 6U (266 мм), в слотах которого размещаются процессорный модуль, модули ввода-вывода дискретных и аналоговых сигналов, модуль питания. Контроллер может комплектоваться встроенной или внешней панелью управления (ПУ). На панели управления контроллера расположены: монохромный или цветной дисплей с сенсорным вводом (опционально для цветного дисплея), кнопки управления, функциональные кнопки и кнопки навигации, светодиодные индикаторы.

Общий вид средства измерений представлен на рисунке 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, место нанесения знака поверки, представлены на рисунке 3.

Для защиты от несанкционированного доступа также предусмотрен физический контроль доступа (запираемые шкафы, пломбирование). Пломбы представлены в виде индикаторной наклейки.



Рисунок 2 - Общий вид контроллеров

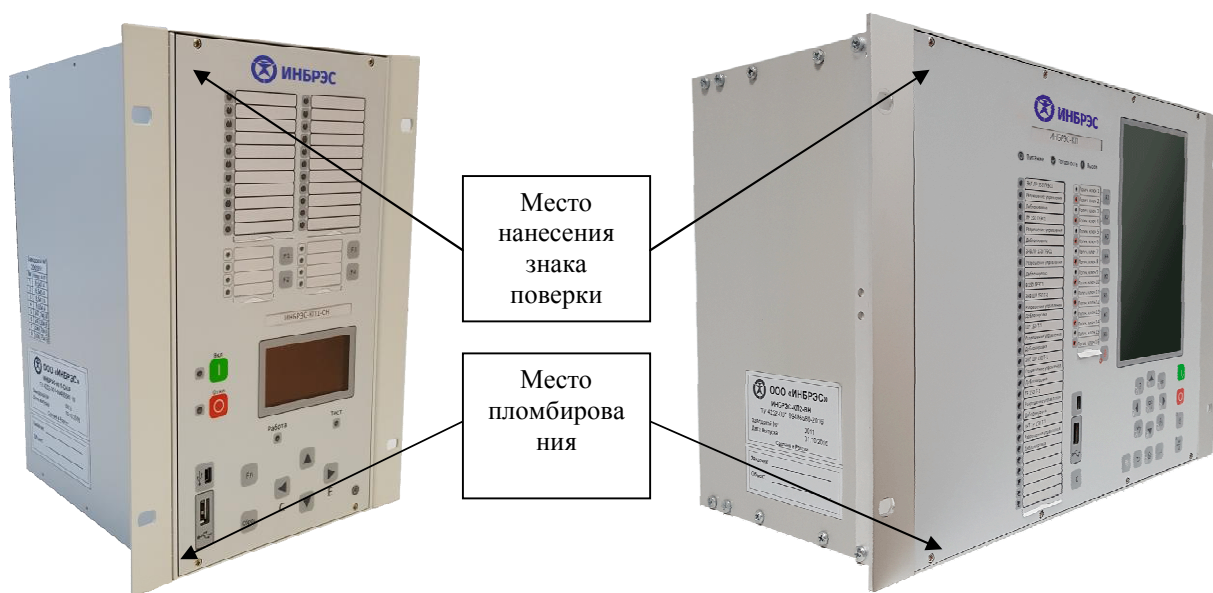


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Контроллер имеет встроенное программное обеспечение, размещённое на специализированной микросхеме (ПЗУ с электрическим стиранием). Программное обеспечение обеспечивает взаимодействие между отдельными компонентами контроллера, расчёт измеряемых величин и вывод результатов измерений на дисплей, и внешние интерфейсы. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Резидентное ПО контроллера многофункционального ИНБРЭС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3
Цифровой идентификатор ПО	180107E1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного кода	Adler-32

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное входное действующее значение напряжения переменного тока $U_{н\sim}$ , В	57,7; 100; 250 (в зависимости от исполнения)
Номинальное входное действующее значение напряжения постоянного тока $U_{н=}$ , В	220
Номинальное входное действующее значение силы переменного тока $I_{н}$ , А	1 или 5 (в зависимости от исполнения)
Диапазон измерений действующего значения напряжения постоянного и переменного тока, В	от $0,2 \cdot U_{н}$ до $1,73 \cdot U_{н}$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений действующего значения напряжения постоянного и переменного тока, %	$\pm 0,2 (\gamma)^1$
Диапазон измерений действующего значения силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_{н}$ до $1,2 \cdot I_{н}$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений действующего значения силы переменного тока, %	$\pm 0,2 (\gamma)^1$
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений активной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$ ( $0,25 \leq  \cos\varphi  < 1$ )
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений реактивной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$ ( $0,25 \leq  \cos\varphi  < 0,97$ )
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений полной мощности (фазной/суммарной по трём фазам) переменного тока, %	$\pm 0,5 (\gamma)^2$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного/суммарного по трём фазам) переменного тока, ед.	$\pm 0,01 (\Delta)^3$ ( $0,25 \leq  \cos\varphi  < 1$ )
Номинальное значение частоты переменного тока $f_{н}$ , Гц	50
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	$\pm 0,01 (\Delta)^3$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазоны измерений унифицированных аналоговых сигналов тока, мА, для сигналов вида:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от -5 до +5 мА</li> <li>- от 0 до 5 мА</li> <li>- от 4 до 20 мА</li> <li>- от 0 до 20 мА</li> <li>- от -20 до +20 мА</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от -6 до +6</li> <li>от 0 до 6</li> <li>от 0 до 21</li> <li>от 0 до 21</li> <li>от -21 до +21</li> </ul>
<p>Диапазоны измерений унифицированных аналоговых сигналов напряжения, В, для сигналов вида:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 5 В</li> <li>- от 0 до 10 В</li> <li>- от -10 до +10 В</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от 0 до 6</li> <li>от 0 до 12</li> <li>от -12 до +12</li> </ul>
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений для унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения, %	$\pm 0,2 (\gamma)^4$
Пределы допускаемой дополнительной температурной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий, на каждые 10 °С	$\pm 0,5$ предела основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием повышенной влажности	$\pm 0,5$ предела основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением частоты входного сигнала от номинальной	$\pm 1,0$ предела основной погрешности
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной отклонением напряжения питания от номинального	$\pm 0,5$ предела основной погрешности
<p>где:</p> <p><sup>1</sup> <math>\gamma</math> - основная приведенная погрешность. Нормирующими значениями являются, соответственно, номинальное значение напряжения или силы тока.</p> <p><sup>2</sup> <math>\gamma</math> - основная приведенная погрешность. Нормирующим значением для фазных измерений является произведение номинального значения напряжения на номинальное значение силы тока, для суммарных по трём фазам - утроенное произведение номинального значения напряжения на номинальное значение силы тока.</p> <p><sup>3</sup> <math>\Delta</math> - основная абсолютная погрешность.</p> <p><sup>4</sup> <math>\gamma</math> - основная приведенная погрешность. Нормирующим значением является диапазон измерений.</p>	

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номинальное напряжение оперативного постоянного/переменного тока, В</li> <li>- диапазон напряжения постоянного/переменного тока, В</li> <li>- частота переменного тока, Гц</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>220</li> <li>от 176 до 264</li> <li>50 или 60 (в зависимости от исполнения)</li> </ul>

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более - контроллеры габарита 1 - контроллеры габарита 2 - контроллеры габарита 3 - контроллеры габарита 4	7 10 13 20
Габаритные размеры, мм, не более (ширина×высота×глубина) - контроллеры габарита 1 - контроллеры габарита 2 - контроллеры габарита 3 - контроллеры габарита 4	177×266×203 (5 слотов) 270×266×203 (8 слотов) 375×266×203 (12 слотов) 482×266×203 (16 слотов)
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С стандартный диапазон расширенный диапазон - относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, % - атмосферное давление, кПа - окружающая среда	от -20 до +45 от -40 до +55 90 от 84,0 до 106,7 невзрывоопасная
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	150000
Средний срок службы, лет, не менее	20

### Знак утверждения типа

наносится на корпус контроллеров в виде наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер многофункциональный ИНБРЭС	-	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Программное обеспечение на CD-диске или USB Flash-накопителе	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НБРС.421455.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	НБРС.421455.001 ПС	1 экз.
Методика поверки	НБРС.421455.001 МП	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу НБРС.421455.001 МП «Контроллеры многофункциональные ИНБРЭС. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 10.02.2017 г.

Основные средства поверки: калибратор переменного тока Ресурс-К2М (рег. № 31319-12); установка поверочная универсальная УППУ-МЭ (рег. № 57346-14); калибратор универсальный Н4-7 (рег. № 22125-01).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде наклейки наносится на лицевую панель корпуса прибора.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контроллерам многофункциональным ИНБРЭС**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51321.1-2007 Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

ТУ 4252-001-99486580-2016 Контроллеры многофункциональные ИНБРЭС. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ИНБРЭС» (ООО «ИНБРЭС»)

ИНН 2130023771

Адрес: 428018, Чувашская республика, г. Чебоксары, ул. Афанасьева, д. 13, пом. 2

Телефон/факс: +7 (8352) 45-94-88 / +7 (8352) 45-95-96

Web-сайт: <http://www.inbres.ru>

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Юридический адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: [info@ic-rm.ru](mailto:info@ic-rm.ru)

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.