

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы типа БЭ2704 5XX

Назначение средства измерений

Терминалы типа БЭ2704 5XX (далее – терминалы) предназначены для преобразований мгновенных значений напряжения и силы переменного тока в цифровой сигнал по протоколу МЭК 61850-9-2LE.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов основан на аналого-цифровом преобразовании (далее – АЦП) входных сигналов, их цифровой обработке, предоставлении результатов измерений через web-сервер и (или) передачи результатов преобразований по цифровым интерфейсам связи RS485 или Ethernet в информационные системы и системы управления более высокого уровня.

Терминалы содержат до 8 аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и/или напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей. Входные цепи терминалов подключаются к вторичным обмоткам трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Терминалы обеспечивают:

- прием аналоговых сигналов от измерительных трансформаторов тока и напряжения (на полевом уровне) и преобразование их в цифровой вид;
- публикацию цифровых данных в сети Ethernet в соответствии со спецификацией протокола МЭК 61850-9-2LE;
- аварийное осциллографирование аналоговых сигналов;
- регистрацию дискретных событий;
- конфигурирование, настройку и мониторинг с помощью специализированной технологической системы - автоматизированного рабочего места службы релейной защиты, автоматики (далее АРМ СРЗА) «EKRASMS» (через асинхронный канал связи или USB порт).

Для взаимодействия терминала по каналам связи используются следующие протоколы:

- МЭК 60870-5-103 (ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005). Является открытым стандартным международным протоколом обмена. Используется для подключения терминала в автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее по тексту - АСУ ТП);
- ЭКРА-SPA. Является расширенной спецификацией открытого протокола связи SPA-Bus и используется исключительно для взаимодействия терминала с комплексом программ EKRASMS.

В состав терминалов входят:

- блок логики;
- блок питания;
- блок аналоговых входов;
- плата объединительная.

Конструктивно терминалы выполнены в виде набора блоков, объединённых в кассету. Блоки вставляются в кассету по направляющим с передней стороны терминалов. Кассета защищена от внешних воздействий металлической плитой.

Терминалы изготавливаются в различных модификациях, отличающихся типом и количеством устанавливаемых блоков, метрологическими и техническими характеристиками.

На передней плите терминалов расположены:

- клеммные соединители для присоединения аналоговых цепей;
- светодиодные индикаторы сигнализации;
- разъем 1PPS для приема оптического сигнала синхронизации времени;
- разъем TTL1 для связи терминала с АСУ ТП, автоматизированной системой дистанционного управления (далее – АСДУ) и автоматизированным рабочим местом (далее – АРМ);

- Ethernet порты связи LAN1 и LAN2;
- сервисный разъем USB;
- табличка с техническими данными терминала;
- этикетка для пломбирования терминала.

Структура условного обозначения модификаций терминалов:

<u>Б</u>	<u>Э</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>04</u>	<u>5</u>	<u>XX</u>	<u>XXX</u>	-	<u>61</u>	<u>Е</u>	<u>2</u>	<u>УХЛ</u>	<u>3.1</u>	
														Блок
														Для энергетических объектов
														Низковольтное комплексное устройство управления, измерения, сигнализации, автоматики и защиты главных щитов (пунктов) управления подстанций
														Низковольтное комплектное устройство присоединений 6 кВ и выше
														Порядковый номер разработки
														Тип аппарата: 5 - 4U, 1/3 x 19"
														Исполнение аппарата (от 01 до 99)
														Исполнение по чертежу (от 000 до 999)
														Исполнение по номинальному переменному току: 00 – переменный ток отсутствует; 61 – 1 А или 5 А переключение электронным (программным) способом
														Исполнение по номинальному напряжению переменного тока: 0 – напряжение переменного тока отсутствует; Е – 100 В, 50 Гц
														Исполнение по номинальному оперативному напряжению: 1 – 110 В постоянного тока 2 – 220 В постоянного тока
														Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69
														Категория размещения по ГОСТ 15150-69

Общий вид терминалов с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки представлен на рисунке 1.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям производится пломбирование терминалов специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии терминала, расположенной на задней плите терминала.

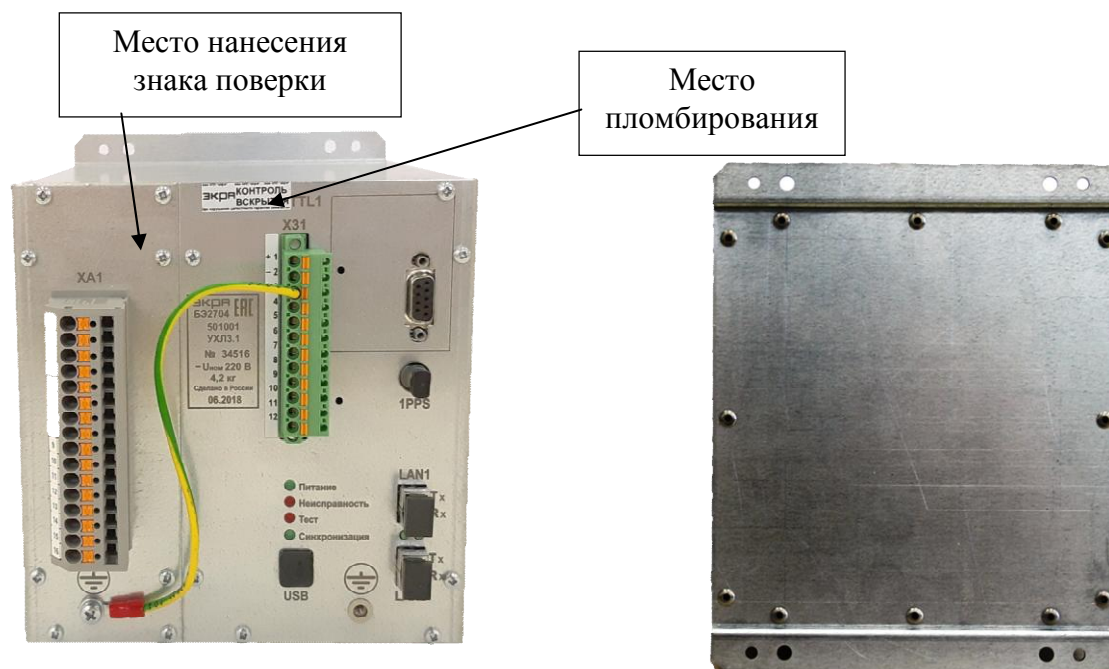


Рисунок 1 – Общий вид терминалов с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики терминалов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) терминалов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Идентификационные данные ПО терминалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО терминалов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 300
Цифровой идентификатор ПО	—

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики терминалов приведены в таблице 2.

Таблица 2- Основные метрологические и технические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение фазного (линейного) напряжения переменного тока $U_{ном}$, В	$100/\sqrt{3}$ (100)
Номинальное значение силы переменного тока $I_{ном}$, А	1; 5
Диапазон преобразования среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения переменного тока при частоте 50 Гц, В	от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $1,9 \cdot U_{ном}$
Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности преобразований среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения переменного тока, %:	
- в диапазоне от $0,2 \cdot U_{ном}$ до $0,7 \cdot U_{ном}$;	$\pm 3,0$
- в диапазоне от $0,8 \cdot U_{ном}$ до $1,2 \cdot U_{ном}$;	$\pm 0,5$
- в диапазоне от $1,3 \cdot U_{ном}$ до $1,9 \cdot U_{ном}$.	$\pm 3,0$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразований среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, %	±1,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразований среднеквадратического значения фазного (линейного) напряжения переменного тока, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	±0,2
Диапазон преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока при частоте 50 Гц, А	от $0,04 \cdot I_{\text{ном}}$ до $40 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока, %	±5,0
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С, %	±1,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразований среднеквадратического значения силы переменного тока, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	±0,2
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, не более, %	от -40 до +55 98
Напряжение электрического питания постоянного тока, В	от 88 до 121 или от 176 до 242
Габаритные размеры (высота ´ ширина ´ глубина), мм, не более	195×159×193
Масса, кг, не более	4,5
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	125000
Примечание - ¹⁾ – здесь и далее, приведенная погрешность выражается по отношению к номинальному значению величины	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель терминалов способом наклейки и на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность терминалов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность терминалов

Наименование	Обозначение	Количество
Терминал	БЭ2704 5XX	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.650321.062 РЭ	1 экз. ¹⁾
Паспорт	-	1 экз.

Продолжение таблицы 3

Наименование	Обозначение	Количество
Методика поверки	ИЦРМ-МП-186-18	1 экз. ¹⁾
Примечание: ¹⁾ – 1 комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором		

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-186-18 «Терминалы типа БЭ2704 5XX. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 23.11.2018 г.

Основное средство поверки:

-установка поверочная векторная компарирующая «УПВК-МЭ 61850» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60987-15);

-трансформатор тока измерительный переносной ТТИП 5000/5 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39854-08).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) на корпус терминала.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к терминалам типа БЭ2704 5XX

ТУ 3433-017-20572135-2000 Терминалы серии БЭ2704. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭКРА» (ООО НПП «ЭКРА»)

ИНН 2126001172

Адрес: 428020, Чувашская Республика – Чувашия, г. Чебоксары, пр-кт И. Я. Яковлева, д. 3, помещение 541

Телефон: +7 (8352) 22-01-10

Факс: +7 (8352) 22-01-10

Web-сайт: www.ekra.ru

E-mail: ekra@ekra.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35,36

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.