

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ekra.nt-rt.ru/> || erk@nt-rt.ru

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:



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.

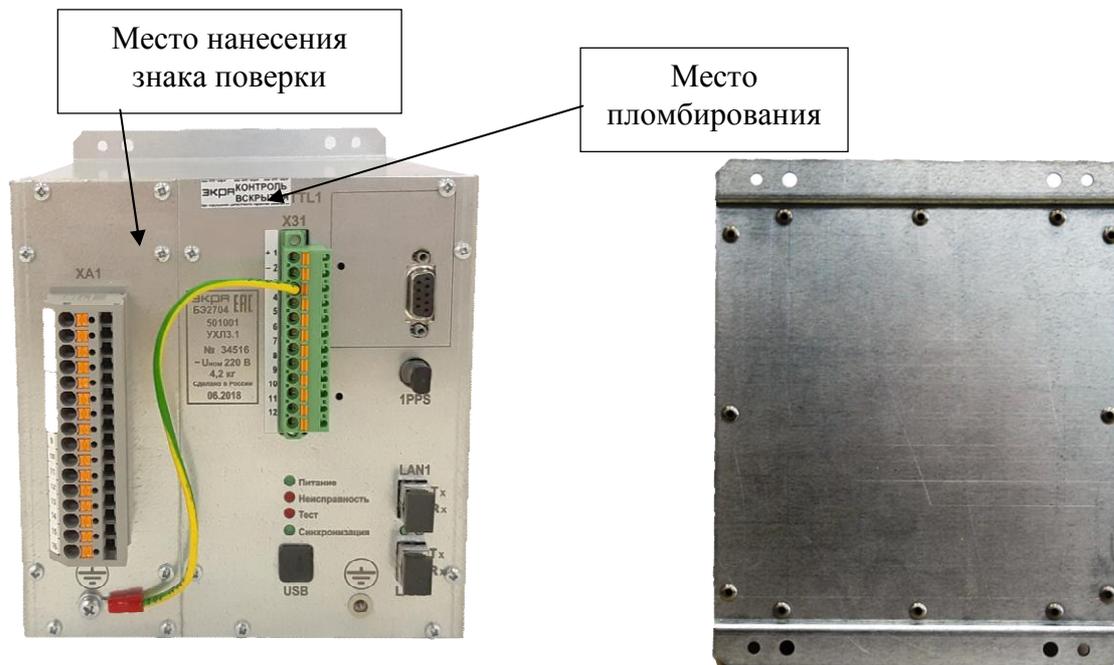


Рисунок 1 – Общий вид терминалов с обозначением мест пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

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 5ХХ. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 23.11.2018 г.

Основное средство поверки:

-установка поверочная векторная компарирующая «УПК-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 5ХХ

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://ekra.nt-rt.ru/> || erk@nt-rt.ru