

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Терминалы серии БЭ2704

Назначение средства измерений

Терминалы серии БЭ2704 (далее – терминалы) предназначены для реализации функций защиты и автоматики энергетических объектов, измерений напряжения и силы переменного тока, частоты, активной, реактивной и полной мощностей, регистрации аналоговых и логических сигналов, осциллографирования процессов.

Описание средства измерений

Принцип действия терминалов 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.

В состав терминалов входят:

- блок логики;
- блок аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и трансформаторов;
- блок питания;
- блок (блоки) выходных реле;
- блок (блоки) входов;
- блок входов-выходов;
- блок комбинированный;
- лицевая панель;
- клавиатура пленочная;
- плата объединительная.

Функционирование терминала происходит по программе, записанной в память.

Часы реального времени обеспечивают синхронизацию всех блоков терминала.

Блок логики включает в себя центральный и коммуникационный процессоры, выполненные на основе 32-разрядных микропроцессоров, и выполняет функции обработки цифровой информации, поступающей от аналого-цифрового преобразователя, от блоков приема дискретных сигналов и других внешних устройств.

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

Блок АЦП и трансформаторов производит прием сигналов от внешних устройств, их гальваническую развязку, имеет на входе ТТ и ТН; осуществляет предварительную аналоговую фильтрацию сигналов, пропорциональных входным токам и напряжениям, преобразование их в цифровую форму и передачу данных в сигнальный процессор.

Блок питания осуществляет гальваническую развязку входного постоянного напряжения от цепей питания блоков терминала и его преобразование в необходимые уровни. В этом же блоке установлен входной фильтр цепей питания.

Блок выходных реле содержит 16 реле, предназначенных для действия на цепи отключения и цепи сигнализации.

Блок входов производит прием 16 дискретных сигналов от внешних устройств, обеспечивает гальваническую развязку принимаемых сигналов и передачу их в блок логики.

Блок входов-выходов включает в себя восемь выходных реле, предназначенных для действия на цепи отключения и цепи сигнализации, а также производит прием восьми сигналов от внешних устройств, обеспечивает гальваническую развязку принимаемых сигналов и передачу их в блок логики.

Блок комбинированный предназначен для приема и передачи цифровых специфичных сигналов для определенных функций защит (для обмена данными между терминалами).

С помощью пленочной клавиатуры и дисплея, расположенных на лицевой панели терминала, осуществляется контроль и управление терминалом, обеспечивается отображение текущих значений токов и напряжений на аналоговых входах, значений уставок, состояний программируемых накладок и дискретных входов терминала, а также может быть произведено перепрограммирование терминала (изменение значений уставок и состояний программируемых накладок).

Терминалы производят непрерывную самодиагностику исправности блоков и формирование соответствующих сигналов неисправности.

Терминалы выполнены в виде кассеты блочной конструкции присоединением внешних проводов к задней панели. Кассета защищена от внешних воздействий устанавливаемыми с передней и задней сторон металлическими плитами. Металлоконструкция кассеты выполнена в конструктиве серии ЕигорасPRO фирмы Schroff и имеет три габарита (типы 2, 3, 4), в зависимости от набора блоков, устанавливаемого в кассету. Общий вид терминалов представлен на рисунках 1 – 6.

На лицевой панели терминалов расположены элементы сигнализации и управления терминала: цветной графический жидкокристаллический дисплей; светодиодные индикаторы сигнализации (с фиксированным назначением и программируемые пользователем); клавиатура пленочная; сервисный разъем USB.

На задней панели терминалов расположены, в зависимости от аппаратного исполнения терминала: разъемы для присоединения внешних цепей; разъемы каналов связи; табличка с техническими данными терминала.

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

Терминалы выпускаются в различных исполнениях. Информация о структуре условного обозначения исполнения терминалов (код заказа) представлена на рисунке 7.



Рисунок 1 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 20Х. Вид спереди

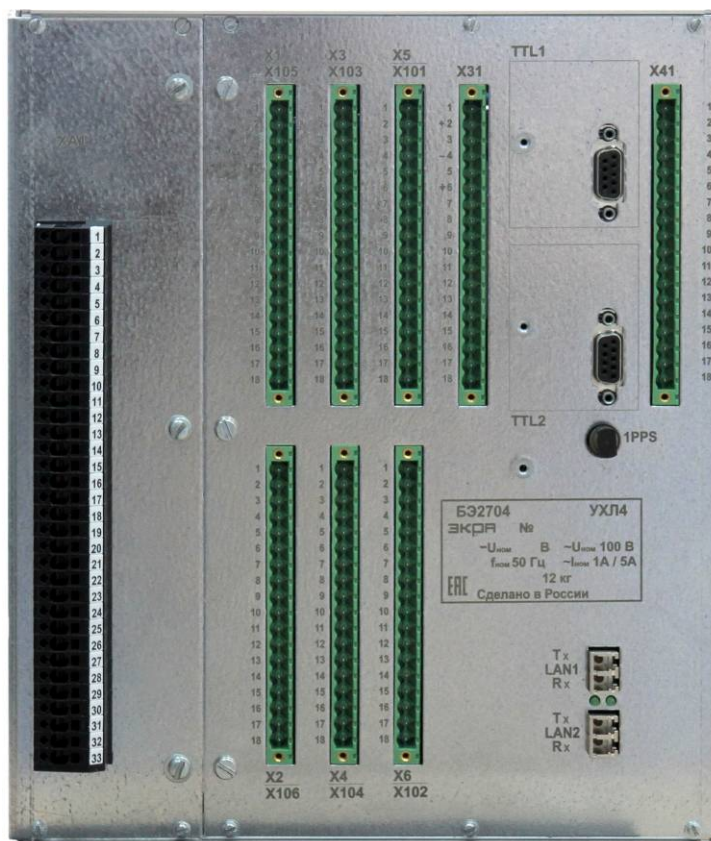


Рисунок 2 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 20Х. Вид сзади

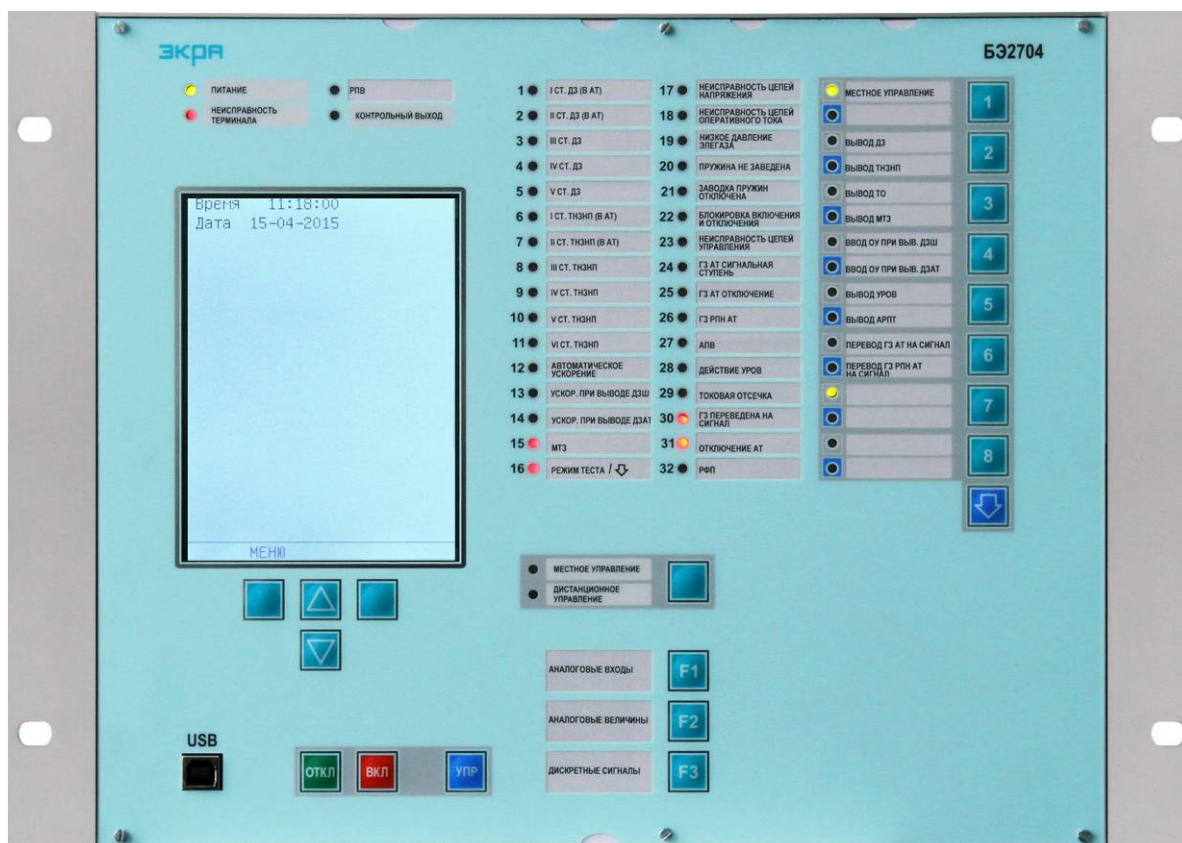


Рисунок 3 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 30X. Вид спереди

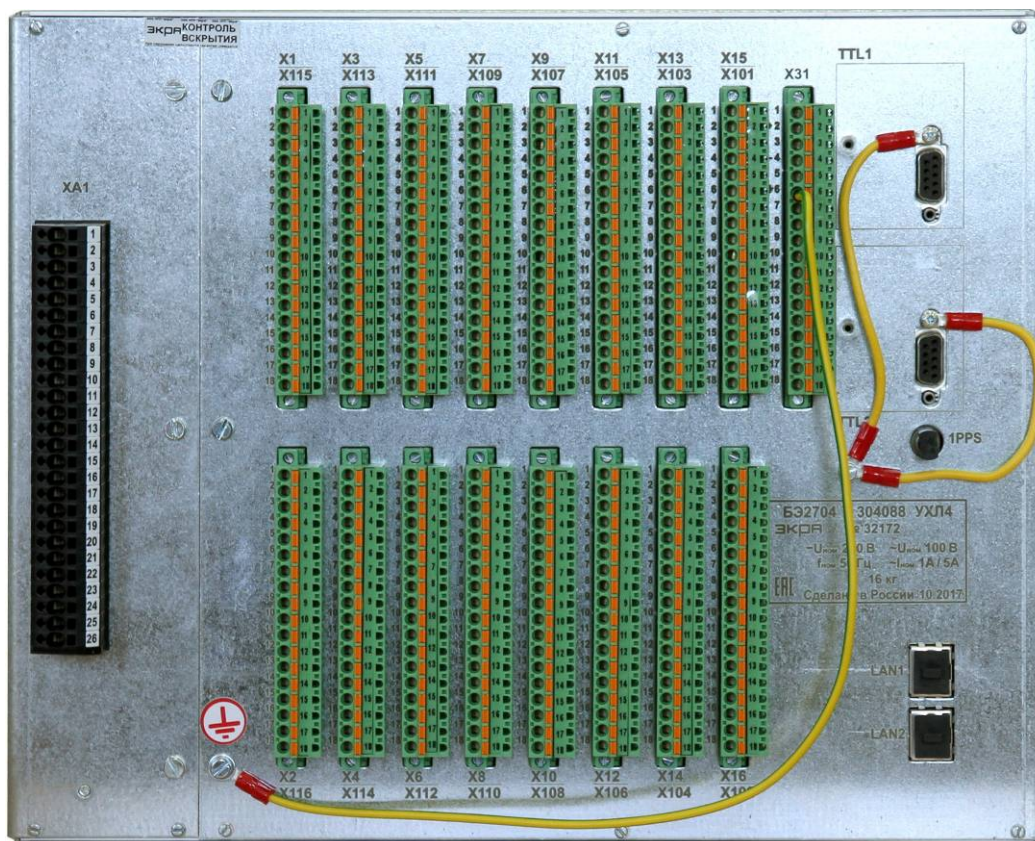


Рисунок 4 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 30X. Вид сзади

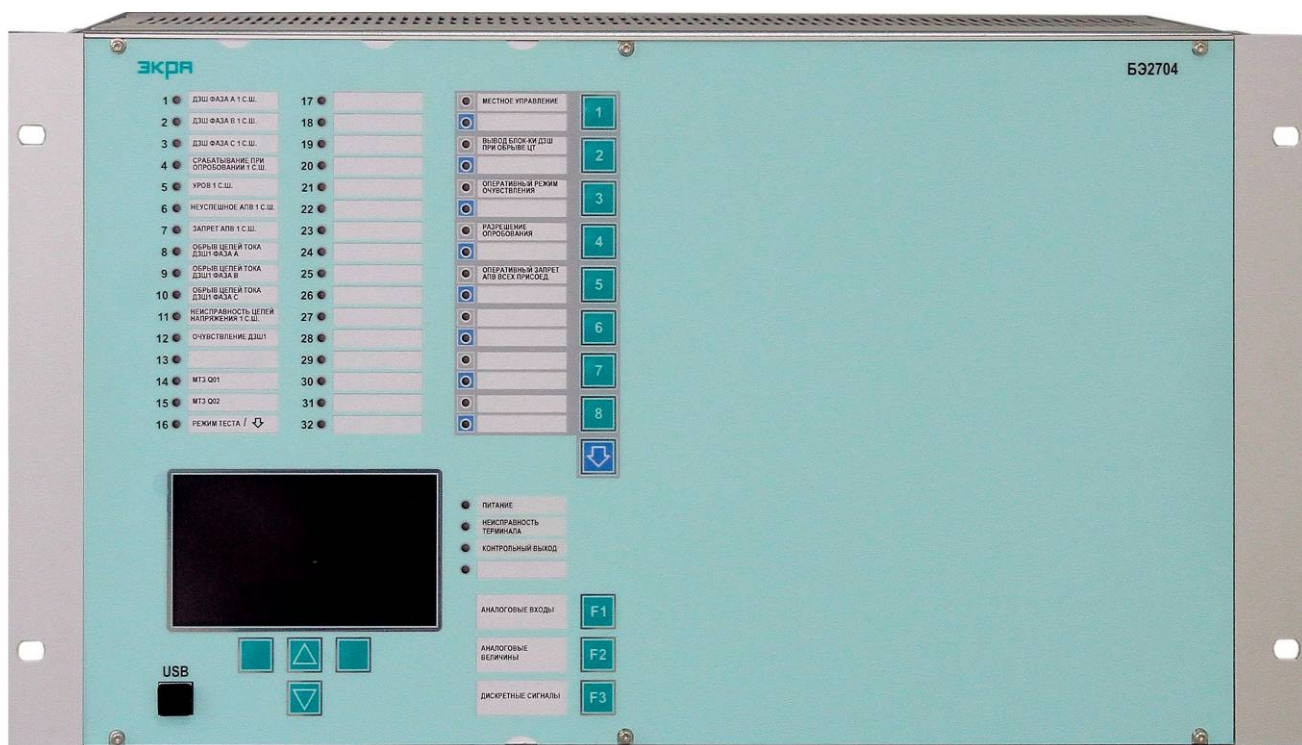


Рисунок 5 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 40X. Вид спереди

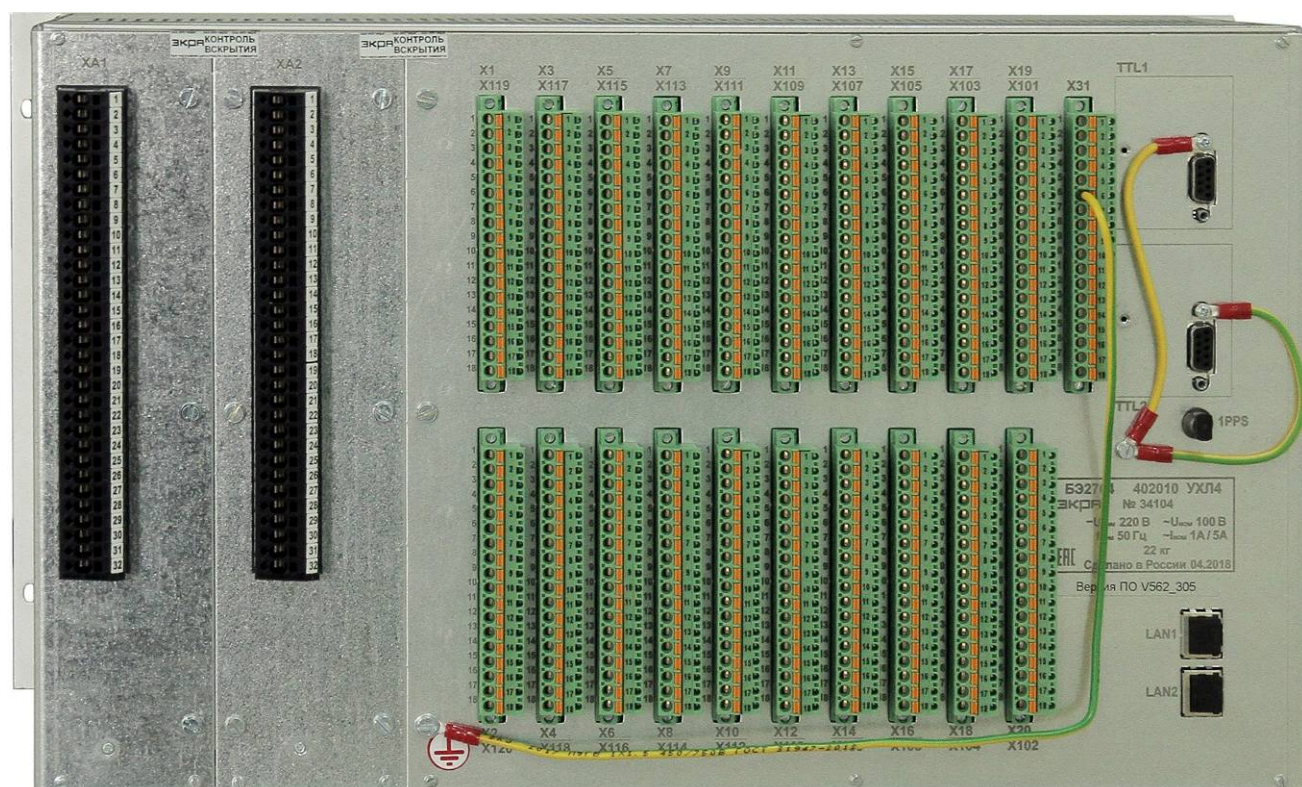


Рисунок 6 – Общий вид терминалов исполнения БЭ2704 40X. Вид сзади

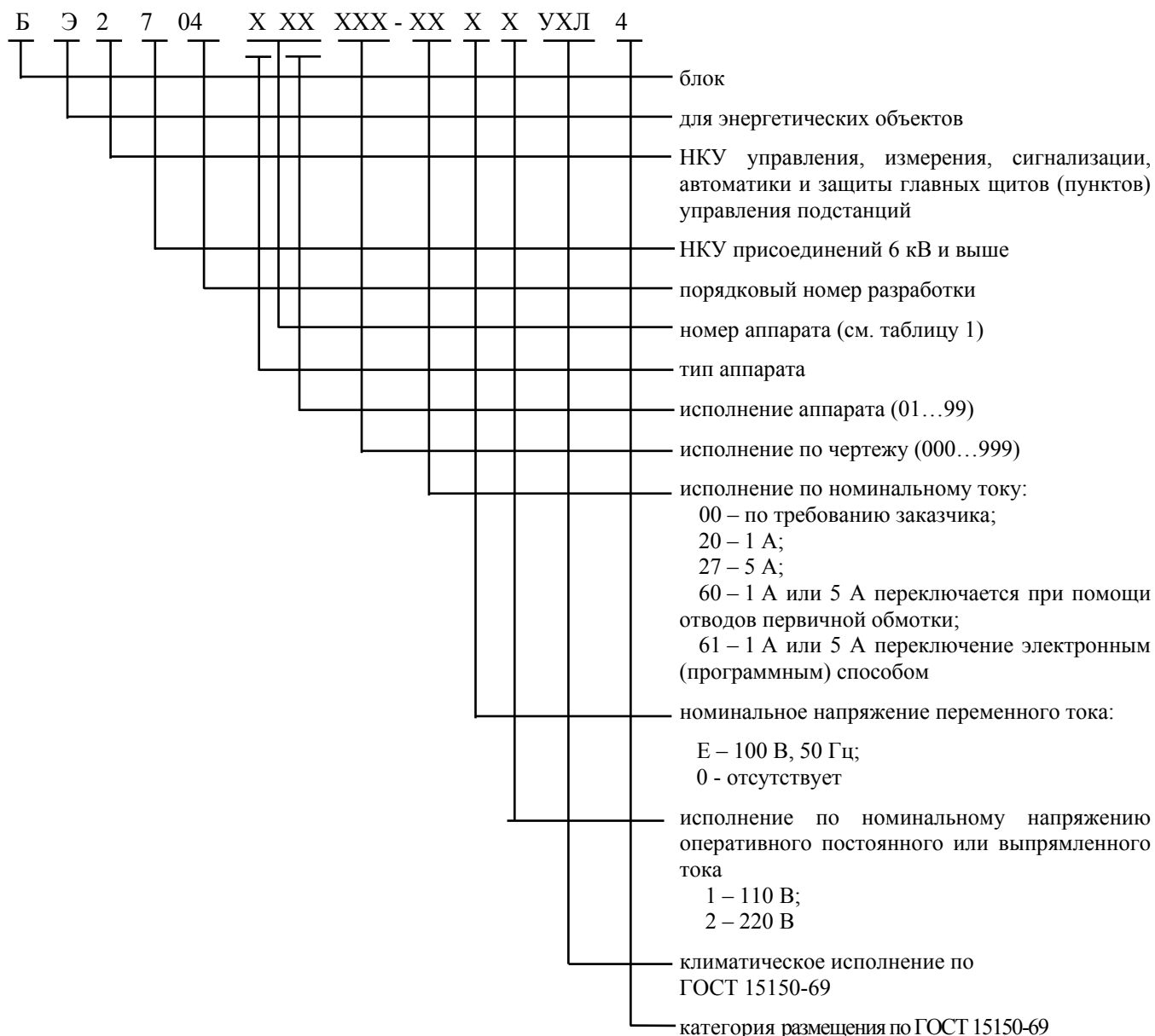


Рисунок 7 – Структура условного обозначения исполнения терминалов (код заказа)

Таблица 1 – Исполнение терминалов

Исполнение терминала ¹⁾	Конструктивное исполнение
БЭ2704 20X	6Ux42HP (1/2)
БЭ2704 30X	6Ux63HP (3/4)
БЭ2704 40X	6Ux84HP (4/4)
Примечание – ¹⁾ конкретное исполнение терминала указывается в его руководстве по эксплуатации	

Программное обеспечение

Терминалы работают под управлением встроенного программного обеспечения (ПО).

Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Терминалы обеспечивают измерение следующих электрических параметров сети переменного тока:

- действующее значение фазного (U_A, U_B, U_C) напряжения;
- действующее значение линейного (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA}) напряжения;
- 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 электрических параметров сети переменного тока представлены в таблице 3. Номинальное значение коэффициента активной мощности $\cos \varphi_{\text{ном}}=1$. Номинальное значение частоты сети переменного тока 50 Гц.

Таблица 3 – Номинальные значения электрических параметров сети переменного тока

Номинальное значение фазного напряжения $U_{\text{фном}}, \text{В}$	Номинальное значение линейного напряжения $U_{\text{лном}}, \text{В}$	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
$100/\sqrt{3}$	100	1	57,74	173,2
		5	288,7	866,1

Диапазоны измерений электрических параметров сетей переменного тока представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Диапазон измерений электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Диапазон измерений
Действующее значение фазного напряжения, В	$(0,2 - 1,2) \cdot U_{\text{фном}}$
Действующее значение линейного напряжения, В	$(0,2 - 1,2) \cdot U_{\text{лном}}$
Действующее значение фазного тока, А	$(0,05 - 1,20) \cdot I_{\text{ном}}$
Мощность (активная, реактивная, полная), кВт, квар, кВ·А	$(0,01 - 1,44) \cdot (P_{\text{ном}}, Q_{\text{ном}}, S_{\text{ном}})$
Частота, Гц	$(45 - 55)$ при $((0,2 - 1,2) \cdot U_{\text{ном}})$

Пределы допускаемых основных погрешностей измерений электрических параметров сети переменного тока представлены в таблице 5.

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

Таблица 5 – Пределы допускаемых основных погрешностей измерений электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений $\gamma_X, \%$	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\Delta X, \text{Гц}$
1	2	3
Действующее значение фазного напряжения, В	$\pm 0,5$	–
Действующее значение линейного напряжения, В	$\pm 0,5$	–

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Действующее значение фазного тока, А	$\pm 0,5$	—
Активная, реактивная, полная мощность, Вт, вар, В·А	$\pm 0,5$ при $(0,2 - 1,2) \cdot U_{\text{НОМ}}$ и $(0,05 - 1,2) \cdot I_{\text{НОМ}}$	—
Частота сети, Гц	—	$\pm 0,01$

Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений от изменения температуры окружающего воздуха от нормальной $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ в диапазоне рабочих температур на каждые 10°C представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Пределы допускаемых дополнительных погрешностей измерений электрических параметров сети переменного тока

Измеряемый параметр	Температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений	
		приведенная, %	абсолютная, Гц
Действующее значение фазного или линейного напряжения, В	от -5 до $+45$	$\pm 0,25/10^\circ\text{C}$	—
Действующее значение фазного тока, А		$\pm 0,25/10^\circ\text{C}$	—
Активная, реактивная, полная мощность, Вт, вар, В·А		$\pm 0,25/10^\circ\text{C}$	—
Частота сети, Гц		—	$\pm 0,01/10^\circ\text{C}$

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 88 до 121 или от 176 до 242
Габаритные размеры, мм, (высота×ширина×глубина) - исполнение БЭ2704 20Х - исполнение БЭ2704 30Х - исполнение БЭ2704 40Х	266×270×252 266×376×252 266×483×252
Масса, кг - исполнение БЭ2704 20Х - исполнение БЭ2704 30Х - исполнение БЭ2704 40Х	12 18 22
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность воздуха, не более, %	от $+15$ до $+35$ 80
Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150-69	УХЛ3.1, УХЛ4, О4
Высота над уровнем моря, не более, м	2000
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка до отказа, ч	125 000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Терминал серии БЭ2704 (исполнение по заказу)	ТУ 3433-017-20572135-2000	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.656132.265-01 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации терминала конкретного исполнения	ЭКРА.656132.265/7 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЭКРА.656132.265/7 ПС	1 экз.
Методика поверки	ЭКРА.656132.265/7 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ЭКРА.656132.265/7 МП «Терминалы серии БЭ2704. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 30.05.2018 г.

Основные средства поверки: установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 57750-14).

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

Знак поверки наносится в свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к терминалам серии БЭ2704

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

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. И.Я. Яковлева, д. 3, помещение 541

Телефон (факс): +7(8352) 22-01-10 (+7(8352) 22-01-10)

Web-сайт: <http://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-gm.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.

« ____ » _____ 2018 г.