

Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502

Назначение средства измерений

Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502 (далее – терминалы) предназначены для измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, среднеквадратического значения фазного и линейного напряжения переменного тока, частоты переменного тока, электрической мощности (активной, реактивной, полной) фазной и трехфазной, коэффициента мощности (фазного и суммарного) в сетях с номинальным напряжением 6 кВ и выше.

Описание средства измерений

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

Терминалы содержат до шестнадцати аналоговых входов для подключения цепей переменного тока и/или напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминалов с помощью промежуточных трансформаторов тока и/или трансформаторов напряжения; дискретные входы для приема команд от внешних устройств управления и автоматики с оптронной развязкой от внутренних цепей терминалов; выходные реле для формирования сигналов управления внешними цепями и сигнализации, гальванически развязанные от внутренних цепей терминалов.

Терминалы поддерживают следующие протоколы и стандарты: Modbus/RTU (с помощью внешнего преобразователя), ГОСТ Р МЭК 60870-5-103, IEC 61850. В соответствии с выбранным типом интерфейса и протокола обмена обеспечивается программная поддержка синхронизации времени внутренних часов терминала.

Конструктивно терминалы выполнены в виде кассеты блочной конструкции с задним присоединением внешних проводов. Кассета защищена от внешних воздействий панелью управления с передней стороны и металлической крышкой с задней стороны. Металлоконструкция кассеты может быть выполнена в трех конструктивных исполнениях (1/3×19", 1/2×19", 3/4×19"), в зависимости от набора блоков, устанавливаемого в кассету.

В состав терминалов входят:

- блок логики (блок контроллера);
- блок (блоки) аналоговых входов;
- блок питания;
- блок (блоки) выходных реле (дискретных выходов);
- блок (блоки) дискретных входов;
- блок дискретных входов/выходов;
- блок дополнительных интерфейсов с датчиками постоянного тока (далее - ДПТ);
- панель управления и визуализации;
- плата объединительная.

Электрическая связь между блоками, панелью управления осуществляется внутри терминала с помощью разъемов через объединительную печатную плату и соединители.

Функционирование терминалов происходит по программе, записанной в энергонезависимую память.

Уставки программного обеспечения и конфигурация терминалов хранятся в энергонезависимой памяти, позволяющей многократно производить необходимые изменения.

Часы реального времени позволяют фиксировать текущее время события. Для работы часов реального времени при отключенном питании имеется резервный источник питания.

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

Светодиодные индикаторы обеспечивают сигнализацию:

- текущего состояния терминала (работа или неисправность);
- срабатывания отдельных защит терминала, а также положения электронных ключей на панели управления терминала (при их наличии).

Терминалы предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах или на панелях.

Терминалы выпускаются в модификациях, представленных различными типоразмерами. Структура условного обозначения типоразмеров терминалов:

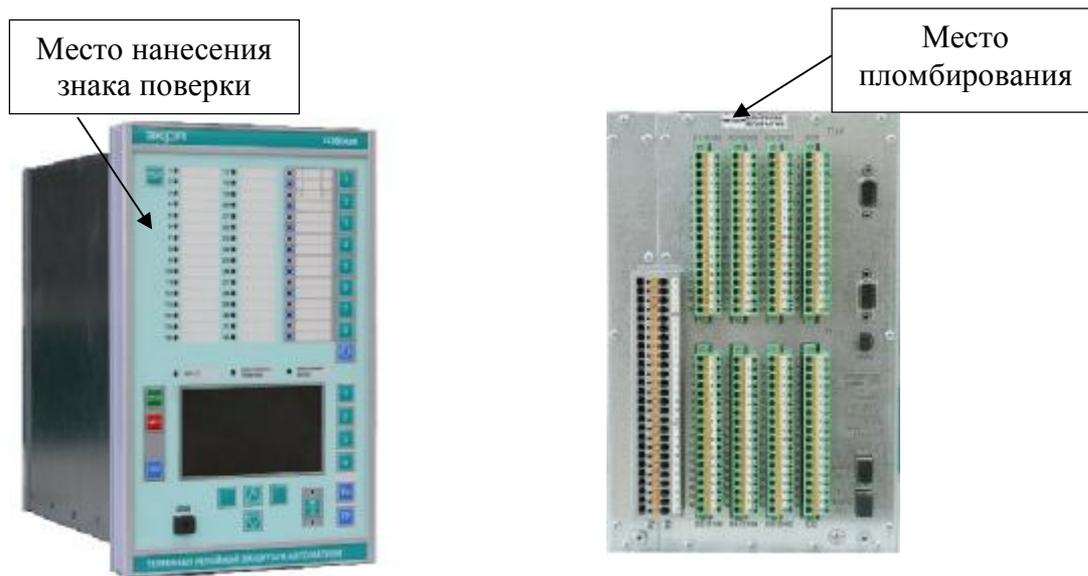


Терминалы обеспечивают измерение следующих электрических параметров сети переменного тока:

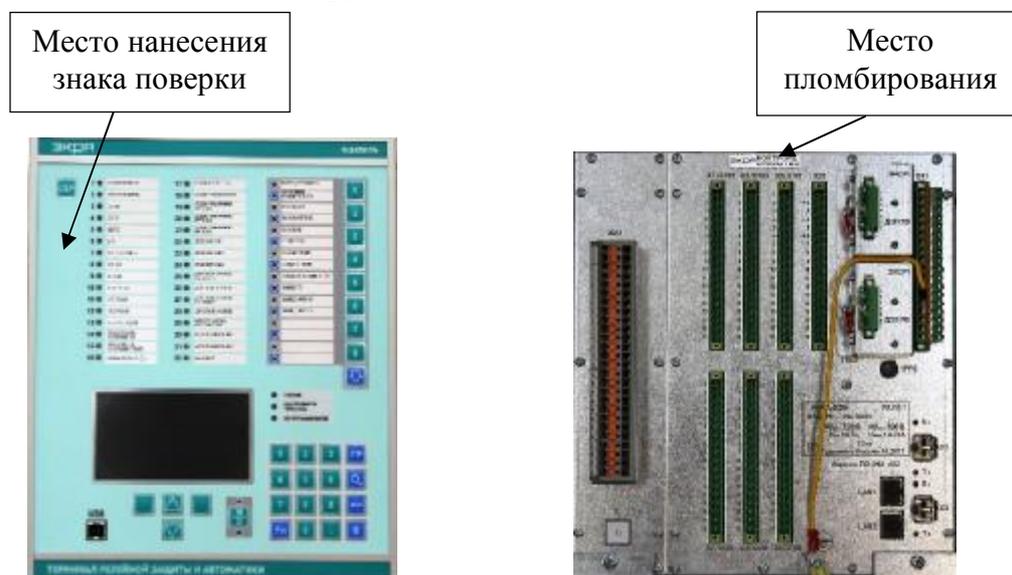
- среднеквадратическое значение фазного напряжения переменного тока (U_A, U_B, U_C);
- среднеквадратическое значение линейного напряжения переменного тока (U_{AB}, U_{BC}, U_{CA});
- среднеквадратическое значение силы переменного тока (I_A, I_B, I_C);
- активная (P), реактивная (Q) и полная (S) мощности (фазная и трехфазная);
- частота сети (f);
- коэффициент мощности ($\cos\phi$) для каждой фазы и суммарный.

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

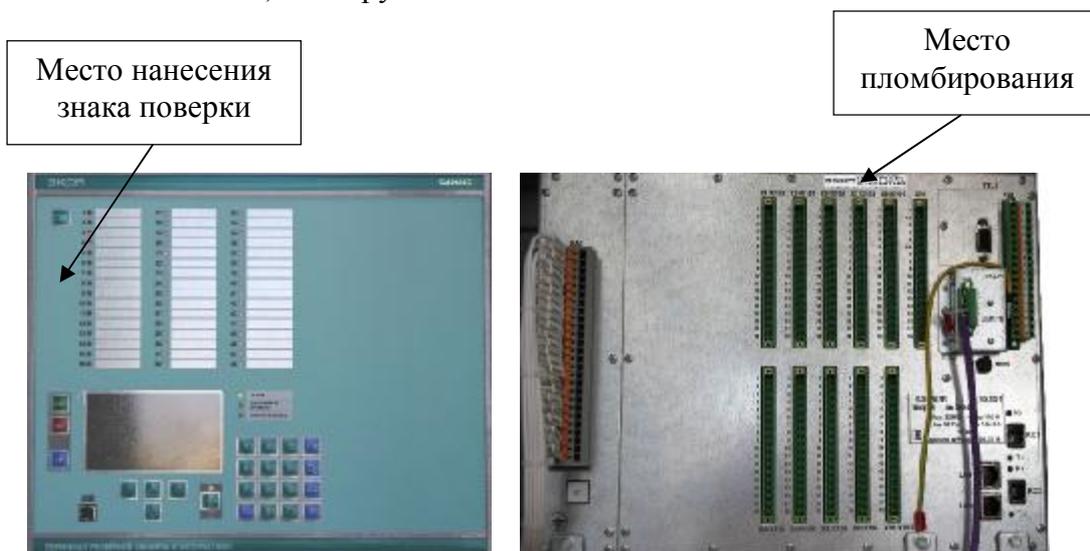
Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям производится пломбирование терминалов специальной этикеткой, разрушающейся при вскрытии устройства, расположенной на задней панели терминала.



а) конструктивное исполнение 1/3' 19''



б) конструктивное исполнение 1/2' 19''



в) конструктивное исполнение 3/4' 19''

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

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные ПО терминалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО терминалов

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Микропрограмма
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 400
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение фазного напряжения переменного тока $U_{\text{фном}}$, В	$100/\sqrt{3}$
Номинальное значение линейного напряжения переменного тока $U_{\text{лном}}$, В	100
Номинальное значение силы переменного тока $I_{\text{ном}}$, А	1; 5
Номинальное значение активной $P_{\text{ном}}$, Вт, реактивной $Q_{\text{ном}}$, вар, полной $S_{\text{ном}}$, В·А, электрической мощности: - фазная - трехфазная	57,74; 288,70 173,2; 866,1
Номинальное значение частоты переменного тока, Гц	50
Номинальное значение коэффициента мощности $\cos\varphi_{\text{ном}}$	1
Диапазон измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, А	от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,20 \cdot I_{\text{ном}}$
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению силы переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению силы переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению силы переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения силы переменного тока, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	$\pm 0,2$
Диапазон измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, В	от $0,2 \cdot U_{\text{фном/лном}}$ до $1,2 \cdot U_{\text{фном/лном}}$
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению фазного/линейного напряжения переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/ линейного напряжения переменного тока, %	$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного/линейного напряжения переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению фазного/линейного напряжения переменного тока) погрешности измерений среднеквадратического значения фазного/линейного напряжения переменного тока, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	±0,2
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 45 до 55
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, Гц	±0,01
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений частоты переменного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, Гц	±0,005
Диапазон измерений электрической мощности фазной и трехфазной: - активной, кВт (МВт) - реактивной, квар (Мвар) - полной, кВ·А (МВ·А)	от $0,01 \cdot P_{\text{НОМ}}$ до $1,44 \cdot P_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot Q_{\text{НОМ}}$ до $1,44 \cdot Q_{\text{НОМ}}$ от $0,01 \cdot S_{\text{НОМ}}$ до $1,44 \cdot S_{\text{НОМ}}$
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению активной, реактивной, полной фазной и трехфазной электрической мощности) погрешности измерений активной, реактивной, полной фазной и трехфазной мощности, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению активной, реактивной, полной фазной и трехфазной электрической мощности) погрешности измерений активной, реактивной, полной фазной и трехфазной электрической мощности, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	±0,25
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению активной, реактивной, полной фазной и трехфазной электрической мощности) погрешности измерений активной, реактивной, полной фазной и трехфазной электрической мощности, вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	±0,5
Диапазон измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного)	от -1 до 1
Пределы допускаемой основной приведенной (к номинальному значению коэффициента мощности $\cos\varphi_{\text{НОМ}}$) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного), %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению коэффициента мощности $\cos\varphi_{\text{НОМ}}$) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного), вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, %	±0,25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к номинальному значению коэффициента мощности $\cos\varphi_{ном}$) погрешности измерений коэффициента мощности $\cos\varphi$ (фазного и суммарного), вызванной изменением частоты входного сигнала от 45 до 55 Гц, %	$\pm 0,5$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +35 80

Таблица 3 – Основные технические характеристики терминалов

Наименование характеристики	Значение
Напряжение электрического питания постоянного тока, В	от 88 до 121 от 176 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более: – дежурный режим – режим срабатывания	10,5 18
Габаритные размеры (высота ´ ширина ´ глубина), мм, не более: – конструктивное исполнение 1/3 ´ 19” – конструктивное исполнение 1/2 ´ 19” – конструктивное исполнение 3/4 ´ 19”	284×174,2×254,1 284×235,2×254,1 284×342×254,1
Масса, кг, не более: – конструктивное исполнение 1/3 ´ 19” – конструктивное исполнение 1/2 ´ 19” – конструктивное исполнение 3/4 ´ 19”	7 12 18
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от -25 до +55 98
Средний срок службы, лет	25
Средняя наработка на отказ, ч	160000

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность терминалов

Наименование	Обозначение	Количество
Для терминалов, поставляемых как самостоятельное устройство:		
Терминал защиты, автоматики и управления серии БЭ2502 (типоисполнение в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.650321.021 РЭ	1 экз.*
Паспорт	ЭКРА.650321.021 ПС	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-089-19	1 экз.*
Протокол приемо-сдаточных испытаний	ЭКРА.650321.021 Д5	1 экз.
Для терминалов, поставляемых совместно со шкафом:		
Терминал защиты, автоматики и управления серии БЭ2502 (типоисполнение в соответствии с заказом)	–	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	ЭКРА.650321.021 РЭ	1 экз.*
Методика поверки	ИЦРМ-МП-089-19	1 экз.*
Паспорт	ЭКРА.650321.021 ПС	1 экз.
Для терминалов, поставляемых в качестве ЗИП:		
Терминал защиты, автоматики и управления серии БЭ2502 (типоисполнение в соответствии с заказом)	–	1 шт.
Паспорт	ЭКРА.650321.021 ПС	1 экз.
Протокол приемо-сдаточных испытаний	ЭКРА.650321.021 Д5	1 экз.
* 1 комплект на партию, поставляемую в один адрес (при первой поставке) и/или в соответствии с договором.		

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-089-19 «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 31.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- установка многофункциональная измерительная СМС 256 plus (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26170-09);

- прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный «Энергомонитор-3.1КМ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52854-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт терминала, и (или) на корпус терминала, как показано на рисунке 1.

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

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к терминалам защиты, автоматики и управления серии БЭ2502

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

ТУ 3433-019-20572135-2006 Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502. 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