



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

ТЕРМИНАЛ
КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ВВОДОВ БЭ2502А1401
(версии программного обеспечения 614501)

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.084/1401 РЭ



Редакция от 17.11.2022

ЭКРА.650321.084/1401 РЭ

2

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!

**ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕРМИНАЛ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

Редакция от 17.11.2022

ЭКРА.650321.084/1401 РЭ

4

Содержание

1	Описание и работа	7
1.1	Назначение	7
1.2	Технические данные и характеристики	7
1.3	Состав терминала и конструктивное выполнение	13
1.4	Устройство и работа терминала	13
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	25
1.6	Маркировка и пломбирование.....	26
1.7	Упаковка	26
2	Использование по назначению	27
2.1	Эксплуатационные ограничения	27
2.2	Подготовка терминала к использованию.....	27
2.3	Использование терминала	27
2.4	Настройка КИВ на минимальный небаланс токов	30
2.5	Возможные неисправности и методы их устранения	30
3	Техническое обслуживание терминала.....	31
3.1	Общие указания.....	31
3.2	Меры безопасности	31
3.3	Порядок технического обслуживания терминала	31
3.4	Проверка работоспособности терминала	31
3.5	Консервация.....	31
3.6	Текущий ремонт терминала	31
4	Транспортирование, хранение и утилизация.....	32
4.1	Условия транспортирования и хранения.....	32
4.2	Утилизация.....	32
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	33
	Приложение Б (справочное) Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А1401	35
	Приложение В (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А1401	37
	Приложение Г (обязательное) Векторные диаграммы трансформаторов напряжения	39
	Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1401	43
	Приложение Е (обязательное) Настройка КИВ на минимальный небаланс токов в терминале БЭ2502А1401	50
	Перечень принятых сокращений и обозначений	52

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы контроля изоляции вводов БЭ2502А1401 (далее – терминалы БЭ2502А1401 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А1401

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	614501	
---	--------	--

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминалов. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.084 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» (далее - руководство ЭКРА.650321.084 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.084 РЭ.

Необходимые параметры и надёжность работы терминала в течение срока службы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по усовершенствованию устройств, в конструкцию терминала могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отражённые в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы БЭ2502А1401 предназначены для выполнения функций контроля изоляции вводов с бумажно-масляной или твердотельной (RIP-) изоляцией.

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

Терминалы выполняются по индивидуальной карте заказа (см. приложение А). Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2502 с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведена в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведенной в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А
для фазных величин 1
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100
- номинальная частота, Гц 50
- номинальное напряжение оперативного питания $U_{пит.ном}$, В
постоянного тока 110 или 220
переменного тока 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502А1401 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение терминала	Параметры				Количество	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле
			Постоянного тока	Переменного тока		
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е1 УХЛЗ.1	1	100	110	-	3/ 5	24/19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е2 УХЛЗ.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е4 УХЛЗ.1			-	220		

1.2.3 Основные технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2.4 Характеристики функций

ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦЕПЕЙ НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН ЕЁ НОМИНАЛЬНОЕ ВТОРИЧНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРИНЯТО РАВНЫМ 100 В (т.е. в $\sqrt{3}$ раз большим, чем номинальное напряжение основной обмотки («звезда») ТН, равное $(100/\sqrt{3})$ В).

1.2.4.1 Контроль изоляции вводов

Схема подключения КИВ приведена в Приложении Б.

1.2.4.1.1 Терминал БЭ2502А1401 имеет 3 аналоговых входа для подключения цепей переменного тока и 5 аналоговых входов для подключения переменного напряжения, гальванически развязанных от внутренних цепей терминала с помощью промежуточных трансформаторов тока и напряжения.

1.2.4.1.2 КИВ по сигнальной ступени имеет уставку по приращению емкостного тока любого из вводов, регулируемая в диапазоне от 5 до 15 % с шагом 1 %, соответствующую увеличению тока (ΔI_{CP}) по отношению к величине тока неповрежденного ввода при номинальной величине напряжения переменного тока на вводе. Средняя основная погрешность по ΔI_{CP} – не более ± 15 %.

1.2.4.1.3 КИВ по отключающей ступени имеет уставку по приращению емкостного тока ввода, регулируемая в диапазоне от 5 до 45 %, соответствующую увеличению тока (ΔI_{CP}) по отношению к величине тока неповрежденного ввода при номинальной величине напряжения переменного тока на вводе. Средняя основная погрешность по ΔI_{CP} – не более ± 15 %.

1.2.4.1.4 КИВ имеет возможность компенсации различия емкостей вводов разных фаз в пределах ± 30 % от их номинальной величины.

Принцип действия КИВ допускает одновременное изменение емкостей всех трех вводов (например, под влиянием температуры окружающего воздуха) на 10 % в одинаковой кратности к величинам емкостей вводов при температуре настройки КИВ без изменения чувствительности по приращению тока.

1.2.4.1.5 Действие КИВ на сигнал производится с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,05 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.4.1.6 Действие КИВ на отключение производится с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,05 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.4.1.7 При исправных цепях напряжения ($U_{звезды}$ или $3 \cdot U_0$ в зависимости от компенсации при внешней несимметрии) КИВ не реагирует на изменение емкостных токов вводов при коротких замыканиях (КЗ) на землю и при неполнофазных режимах сети при условии установки ТН на шинах подключения вводов.

1.2.4.1.8 КИВ имеет вход для заглубления КИВ по уставке ΔI_{CP} при неисправности цепей напряжения КИВ.

1.2.4.1.9 КИВ не срабатывает ложно при обрыве цепи тока ввода одной из фаз. При этом обеспечивается действие на сигнализацию о неисправности КИВ с выдержкой времени, регулируемой в пределах от 0,05 до 27,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.4.1.10 КИВ отстроен от высших гармонических составляющих в емкостном токе вводов. При этом коэффициент передачи цепей тока КИВ на частоте третьей гармоники не менее, чем в пять раз ниже, чем коэффициент передачи на номинальной частоте.

1.2.4.1.11 Дополнительная погрешность при изменении частоты в диапазоне (0,9 – 1,1) номинальной частоты не превышает $\pm 10\%$ для тока срабатывания относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном значении частоты.

1.2.4.1.12 Дополнительная погрешность по току срабатывания при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур – не более $\pm 5\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.4.2 Реле максимального напряжения нулевой последовательности

1.2.4.2.1 При выборе компенсации КИВ от внешней несимметрии по напряжению «от $U_{\text{звезды}}$ » значения напряжения $3 \cdot U_0$ определяются расчётным путём по фазным величинам напряжений. При выборе компенсации КИВ от внешней несимметрии по напряжению «от $3U_0$ » значения напряжения $3 \cdot U_0$ определяются измерениями, полученными по аналоговому входу $U_{\text{ИК}}$ $3 \cdot U_0$ терминала.

1.2.4.2.2 УСТАВКА СРАБАТЫВАНИЯ РЕЛЕ МАКСИМАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ $3 \cdot U_0$ ЗАДАЁТСЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ВТОРИЧНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБМОТКИ («РАЗОМКНУТОГО ТРЕУГОЛЬНИКА») ТН. ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАСЧЁТНОГО ЗНАЧЕНИЯ $3 \cdot U_0$ (при компенсации КИВ «от $U_{\text{звезды}}$ ») РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ $3 \cdot U_0$ БУДЕТ СРАБАТЫВАТЬ ПРИ НАПРЯЖЕНИИ В $\sqrt{3}$ РАЗ МЕНЬШЕМ, ЧЕМ УСТАВКА.

1.2.4.3 Блокировка при неисправности цепей напряжения

1.2.4.3.1 Средняя основная погрешность порога срабатывания БНН не превышает 10 % от уставки.

1.2.4.3.2 Время срабатывания БНН при обрыве одной, двух или трех фаз «звезды» при предварительном подведении симметричного напряжения, равного 57 В, на входы «звезды» и напряжения 100 В – на входы «разомкнутого треугольника», не превышает 0,025 с.

1.2.4.4 Измерительные органы максимального и минимального напряжений

1.2.4.4.1 Средняя основная погрешность по напряжению срабатывания реле напряжения – не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.2.4.4.2 Коэффициент возврата реле максимального напряжения – не менее 0,9, реле минимального напряжения – не более 1,1.

1.2.4.4.3 Дополнительная погрешность по напряжению срабатывания реле напряжения при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает $\pm 5\%$ от соответствующих средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре от 15 до 35° С.

1.2.4.4.4 Время срабатывания (возврата) реле максимального (минимального) напряжения при подаче напряжения $2 \cdot U_{CP}$ – не более 0,025 с.

1.2.4.4.5 Время возврата (срабатывания) реле максимального (минимального) напряжения при снижении напряжения от $2 \cdot U_{CP}$ до нуля – не более 0,03 с.

1.2.4.5 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.2.5 Цепи сигнализации

1.2.5.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 15 из которых – программируемые (см. таблицу 2 и приложение В). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 2 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А1401

Номер светодиода в приложении В	Назначение	Наименование светодиода в приложении В	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывание избирателя фазы А КИВ	РАБОТА КИВ ф. А	Есть
2	Срабатывание избирателя фазы В КИВ	РАБОТА КИВ ф. В	
3	Срабатывание избирателя фазы С КИВ	РАБОТА КИВ ф. С	
4	Срабатывание сигнальной ступени КИВ	КИВ СИГ. СТУПЕНЬ	
5	Срабатывание отключающей ступени КИВ	КИВ ОТК. СТУПЕНЬ	
6	Отключение от КИВ	ОТКЛ. ОТ КИВ	
7	Блокировка работы КИВ	КИВ БЛОКИР.	Нет
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	
9	Режим загробления КИВ	ЗАГРУБЛ. КИВ	Есть
10	Сигнализация неисправности КИВ	НЕИСПР. КИВ	
11	Сигнализация неисправности цепей напряжения	НЕИСПР. ЦН	
12 – 16	Резерв	-	

1.2.5.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания – «**ПИТАНИЕ**»;

- возникновения внутренней неисправности терминала – «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;

- режима проверки работы терминала – «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;

- внешней неисправности – «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.5.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала – «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;

- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования – «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;

- действия на отключение от КИВ – «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;

- внешней неисправности – «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.6 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 3 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемами подключения, приведёнными в приложении Г).

Таблица 3 – Выходные реле терминала БЭ2502А1401

Обозначение на схеме подключения, приложение Г	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение Г	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K1:X4	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ	Есть
K2:X4 – K8:X4	Резерв	Реле K2:X4 – Реле K8:X4	
K1:X5	Отключение от КИВ	Отключение от КИВ	
K2:X5	Отключение от КИВ	Отключение от КИВ	
K3:X5	Срабатывание сигнальной ступени КИВ	КИВ сигн. ступень	
K4:X5	Работа избирателя фазы А КИВ	Работа КИВ фаза А	
K5:X5	Работы избирателя фазы В КИВ	Работа КИВ фаза В	
K6:X5	Работы избирателя фазы С КИВ	Работа КИВ фаза С	
K7:X5	Сигнализация срабатывания КИВ	Срабатывание	
K8:X5	Сигнализации неисправности КИВ	Неисправность КИВ	
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход	Нет
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность	
K3:X6	Сигнализация неисправности терминала	Неиспр. термин.	

1.2.7 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 4 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 5 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 4 – Дискретные входы терминала БЭ2502А1401

Наименование на схеме подключения, приложение Г	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение Г)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Загрубление КИВ	Загрубление КИВ	X2:1, X2:5	Есть
Небаланс КИВ	Отображение на дисплее терминала значения небаланса КИВ	X2:3, X2:5	
Сброс	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
Вывод действия откл. на А1	Регистрация положения переключателя вывода действия отключения на комплект А1	X2:6, X2:10	Есть
Вывод действия откл. на А2	Регистрация положения переключателя вывода действия отключения на комплект А2	X2:7, X2:10	
Вход бит 0 группы уставок *	Выбор рабочей группы уставок	X2:9, X2:10	
Неисправность ТН1	Приём внешнего сигнала неисправности ТН1	X2:11, X2:12	
Неисправность ТН2	Приём внешнего сигнала неисправности ТН2	X2:13, X2:14	
Действие на «Срабатывание»	Действие на сигнализацию «Срабатывание»	-	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	
* – конфигурация по умолчанию на дискретный вход или на электронный ключ зависит от выбранного режима лицевой панели и типа переключателей (см. таблицу 8 и приложение А)			

Таблица 5 – Переключатели терминала БЭ2502А1401

Наименование переключателя в приложении В	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1**	Нет
ВЫБОР ТН1 *	Выбор 1 группы уставок	Электронный ключ 2**	Есть
ВЫБОР ТН2 *	Выбор 2 группы уставок	Электронный ключ 3**	
ВЫВОД КИВ	Вывод КИВ из работы	Электронный ключ 5**	
КИВ-СИГН. НА ОТК.	Действие сигнальной ступени КИВ на отключение	Электронный ключ 7**	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле (разъёмы Х4, Х5) терминала	-	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	

* – конфигурация по умолчанию на дискретный вход или на электронный ключ зависит от выбранного режима лицевой панели и типа переключателей (см. таблицу 8 и приложение А)
 **- порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502А приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.4 Устройство и работа терминала

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1 – 8. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

1.4.1 Принцип действия КИВ

1.4.1.1 КИВ предназначен для защиты от пробоя высоковольтных вводов. КИВ содержит реле тока блокировки КИВ, реле тока контроля нормального режима работы, избиратели повреждённого ввода, сигнальный и отключающий органы.

Для предотвращения ложного срабатывания при обрыве одной из цепей емкостного тока предусмотрено РТ блокировки КИВ. При этом выдаётся сигнал «Неисправность КИВ» и обеспечивается светодиодная сигнализация.

Частичное ухудшение уровня изоляции ввода одной из фаз приводит к векторному изменению емкостного тока нулевой последовательности всех трёх вводов. При превышении модулем указанного вектора величины порога срабатывания сигнального органа, происходит его действие. При срабатывании избирателя (на принципе фазового селектора) и сигнального органа с выдержкой времени действия КИВ на сигнал обеспечивается светодиодная сигнализация «Работа КИВ сигнальная ступень» и светодиодная сигнализация с указанием фазы поврежденного ввода («Работа КИВ фаза А (В, С)»).

Срабатывание КИВ на отключение выключателей, пуск УРОВ, запрет АПВ осуществляется при одновременном появлении сигналов от избирателя, сигнального и отключающего органов. При этом выдаётся светодиодная сигнализация «Работа КИВ отключающая ступень». Для ввода с твердой RIP-изоляцией предусмотрена работа отключающей ступени с ускорением. Предусмотрено загроуление КИВ при неисправности цепей напряжения «разомкнутого треугольника».

1.4.1.2 На токовые входы терминала подаются фазные токи от потенциалметрических выводов высоковольтных вводов для реализации алгоритма КИВ.

От ТН, установленного на стороне подключения вводов к терминалу подается напряжение «звезды» и все стороны «разомкнутого» треугольника.

Фазные напряжения от «звезды» ТН стороны подключения вводов используется в алгоритме КИВ для компенсации несимметрии емкостных токов вводов в нормальных режимах из-за несимметрии питающего напряжения по нулевой последовательности, при внешних коротких замыканиях (КЗ) на землю, а также, в неполнофазных режимах сети (в цикле ОАПВ). Если цепи «разомкнутого треугольника» к устройству «КИВ» не подводятся ($U_{НИ}$, $U_{ИК}$), то не будет действовать внутреннее устройство блокировки при неисправностях в цепях напряжения (БНН). В этом случае может потребоваться прием сигнала от внешнего устройства БНН.

В принципе, к устройству КИВ может быть подведено только напряжение $3 \cdot U_0$ ($U_{НК}$) от «разомкнутого треугольника».

1.4.1.3 Схемы подключения КИВ к цепям переменного тока и напряжения приведены в приложении Б. КИВ подключается через согласующие трансформаторы типа ТПС-0,66 к потенциалметрическим выводам вводов (согласующие трансформаторы, разрядники и трёхполюсный рубильник в комплект поставки терминала типа БЭ2502А1401 не входят).

1.4.1.4 При повреждении ввода увеличивается его емкостной ток на величину ΔI_C . При достижении им пороговой величины $\Delta I_{СИГН}$ срабатывает сигнальная ступень РТ КИВ. Через элемент **И18**, выдержку времени DT4 выдаётся сигнал на светодиод «Работа КИВ сигнальная ступень». Избиратель КИВ через элементы **И36... И38** указывает поврежденную фазу. Обеспечивается пофазная светодиодная сигнализация срабатывания избирателя («Работа КИВ фаза А», «Работа КИВ фаза В», «Работа КИВ фаза С»). При дальнейшем развитии аварии приращение емкостного тока ΔI_C увеличивается. При достижении им величины $\Delta I_{ОТКЛ}$, срабатывает отключающая ступень РТ КИВ, которая через элементы **И14, И19, М20** запускает вы-

держку времени на отключение DT1. Для ввода с твёрдой RIP-изоляцией предусмотрена работа отключающей ступени с ускорением через выдержку времени DT2. После набора выдержки времени через элемент **M22**, выдержку времени DT3 (при загрублении), элемент **M33**, выдержку времени на возврат DT8 КИВ формирует сигналы на отключение выключателя, пуск УРОВ. Предусмотрена светодиодная сигнализация «Работа отключающей ступени КИВ», «Отключение от КИВ».

Для предотвращения ложного срабатывания КИВ при обрыве одной из цепей емкостного тока предусмотрено устройство блокировки. От РТ блокировки КИВ через элементы **ИЛИ16**, **ИЛИ17** на инверсный вход элемента **И18** и через элемент **ИЛИ13** на инверсный вход элемента **И14** формируется сигнал блокировки, который обеспечивает несрабатывание КИВ при обрыве цепи тока любой из фаз. Сигнал «КИВ заблокирован» формируется от РТ блокировки КИВ через элементы **ИЛИ16**, **ИЛИ6**, **И7** и выдержку времени DT6. При этом, через элементы **ИЛИ4**, **И5**, выдержку времени DT5 выдается сигнал «Неисправность КИВ» и обеспечивается светодиодная сигнализация.

Для определения повреждённого ввода КИВ предусмотрен избиратель, который через элементы **И36... И38** обеспечивает пофазную сигнализацию работы КИВ.

Оперативный вывод КИВ обеспечивается через вход блока логики «Вывод КИВ» (оперативный переключатель на лицевой плите терминала), или с помощью программной наклейки ХВ1. По сигналу от дискретного входа «Загрубление КИВ» производится увеличение уставки КИВ по току срабатывания и выдержке времени на отключение (DT3) через элемент **M33**. Это выполняется при отключении автомата треугольника ТН, обнаружении неисправности цепей напряжения ТН от БНН или при фиксации отключения линии (ФОЛ) при установке ТН на линии.

КИВ также может работать по алгоритму КИВ-500, т.е. только по току $3 \cdot I_0$ без использования компенсации напряжения $3 \cdot U_0$, при срабатывании блокирующего реле напряжения КИВ. Этот режим КИВ используется при работе в цикле ОАПВ линии в случае установки ТН на линии. При этом также производится увеличение уставки КИВ по току срабатывания и выдержке времени на отключение (DT6) через элементы **ИЛИ30**, **M33**. Для управления работой КИВ по алгоритму КИВ-500 предусмотрены наклейки ХВ6, ХВ7.

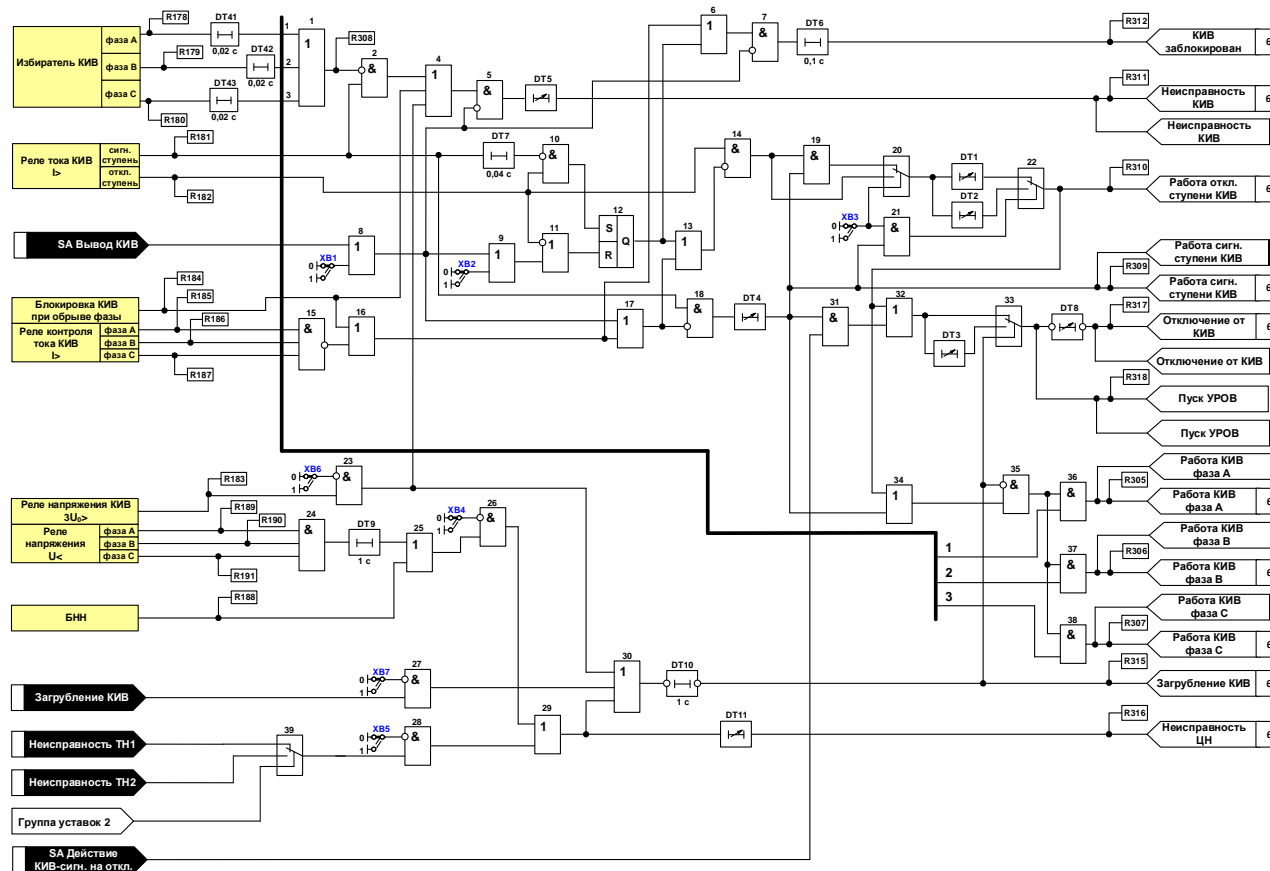
Через элементы **ИЛИ25**, **И26**, **ИЛИ29** и выдержку времени DT11 формируется сигнал «Неисправность цепей напряжения» и обеспечивается светодиодная сигнализация.

Для оперативного контроля небаланса КИВ предусмотрен дискретный вход «Небаланс КИВ», при подаче сигнала на который на ЖКИ терминала отображается значение небаланса КИВ.

Редакция от 17.11.2022

ЭКРА.650321.084/1401 РЭ

16



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1	КИВ	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB2	Блокирование КИВ-откл. при одновременном срабатывании реле тока отключившей и сигнальной ступени	0 – предусмотрено
		1 – не предусмотрено
XB3	Тип изоляции высоковольтного ввода	0 – с БММ
		1 – с RIP изоляцией
XB4	Блокировка при неисправности цепей напряжения	0 – предусмотрена
		1 – не предусмотрена
XB5	Переход в режим загрузки КИВ от входов Неисправность ТН1, ТН2	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB6	Переход в режим загрузки КИВ при срабатывании 3U ₀	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB7	Переход в режим загрузки КИВ от входов Загружение КИВ	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1	Задержка на срабатывание КИВ-откл. ст.	0.05	27.00
DT2	Задержка срабатывания КИВ-откл. ст. с ускорением (для RIP-изоляции)	0.05	27.00
DT3	Задержка на откл. ЦП от КИВ при загрузке	0.05	27.00
DT4	Задержка на срабатывание КИВ-сигн. ст.	0.05	27.00
DT5	Время срабатывания неисправности КИВ	0.05	27.00
DT6	Время срабатывания блокировки КИВ		0.1
DT7	Задержка срабатывания РТ КИВ-сигн. ст.		0.04
DT8	Время подхвата действия КИВ на откл.	0.05	27.00
DT9	Время срабатывания снижения напряжения		1
DT10	Время продления режима загрузки КИВ		1
DT11	Время срабатывания сигнализации неисправности цепей напряжения	0.05	27.00
DT41	Задержка срабатывания избирателя КИВ ф. А		0.02
DT42	Задержка срабатывания избирателя КИВ ф. В		0.02
DT43	Задержка срабатывания избирателя КИВ ф. С		0.02

Рисунок 1 – Функциональная схема КИВ

1.4.2 Блокировка при неисправностях в цепях напряжения

1.4.2.1 БНН реагирует на обрыв одной, двух и трех фаз напряжений «звезды» или «разомкнутого треугольника». БНН срабатывает при снижении любого из фазных напряжений на величину 10 В при всех остальных поданных номинальных величинах напряжений «звезды» и «разомкнутого треугольника».

Обеспечивается возврат БНН в исходное состояние при устранении неисправностей.

1.4.2.2 Для исключения отказа БНН при одновременном исчезновении цепей «звезды» и «разомкнутого треугольника» предусмотрены три ПО МН: $U_{мин А}$, $U_{мин В}$, $U_{мин С}$, реагирующие на снижение фазных напряжений «звезды», включенные по логической схеме «И».

1.4.2.3 ПО БНН и ПО минимального напряжения БНН блокируются при переводе КИВ на компенсацию при внешней несимметрии по напряжению от $3 \cdot U_0$.

1.4.2.4 Алгоритм функционирования БНН в виде векторных диаграмм иллюстрируется приложением Г и реализуется программно по выражению (1):

$$|U_{БНН}| > U_{уст БНН}, \quad (1)$$

где $U_{БНН} = (U_{ВН} + U_{СН} - U_{АН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3}$ – при схеме ТН (особая фаза А);

$U_{БНН} = (U_{АН} + U_{СН} - U_{ВН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3}$ – при схеме ТН (особая фаза В);

$U_{БНН} = (U_{АН} + U_{ВН} - U_{СН}) + (U_{НИ} - U_{ИК}) / \sqrt{3}$ – при схеме ТН (особая фаза С);

$U_{АН}$, $U_{ВН}$, $U_{СН}$ - векторы фазных напряжений «звезды»;

$U_{НИ}$, $U_{ИК}$ - векторы напряжений «разомкнутого треугольника».

При подключении к ТН с разными вариантами соединения «разомкнутого треугольника» следует руководствоваться сведениями, приведенными в таблице 6.

Таблица 6

Номер рисунка схемы ТН*	Номер рисунка с векторной диаграммой БНН	Особая фаза в схеме ТН	Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН
Г.1 и Г.2	Г.13	фаза А	совпадает
Г.3 и Г.4			не совпадает
Г.5 и Г.6	Г.14	фаза В	совпадает
Г.7 и Г.8			не совпадает
Г.9 и Г.10	Г.15	фаза С	совпадает
Г.11 и Г.12			не совпадает
* см. приложение Г			

Под «особой фазой» понимается вектор фазного напряжения «звезды», совпадающий по направлению с вектором напряжения замыкающей фазы «разомкнутого треугольника» (или противоположный ему).

Изменение состояния программируемых накладок производится в пункте меню терминала **Установка ТН** или в комплексе программ **EKRASMS – Установка схемы ТН**.

При использовании на подстанции вместо вывода «И» ТН вывода «Ф» необходимо подсоединить:

- на аналоговый вход $U_{НИ}$ терминала выводы «К-Ф» «разомкнутого треугольника»,
- на аналоговый вход $U_{ИК}$ терминала выводы «Ф-Н» «разомкнутого треугольника».

Выбор программных накладок в этом случае осуществляется в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Номер рисунка схемы ТН*	Номер рисунка с векторной диаграммой БНН	Особая фаза в схеме ТН	Направление векторов особой фазы «звезды» и «треугольника» ТН
Г.1	Г.14	фаза В	не совпадает
Г.2	Г.15	фаза С	
Г.3			совпадает
Г.4	Г.14	фаза В	
Г.5	Г.13	фаза А	не совпадает
Г.6	Г.15	Фаза С	
Г.7	Г.13	фаза А	совпадает
Г.8	Г.15	фаза С	
Г.9	Г.13	фаза А	не совпадает
Г.10	Г.14	фаза В	
Г.11			совпадает
Г.12	Г.13	фаза А	

* см. приложение Г

1.4.3 Группы уставок

В терминале БЭ2502А1401 предусмотрены две группы уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. таблицу 8 и приложение А) либо по конфигурируемому дискретному входу «Вход бит 0 группы уставок» (перечень предназначенных для конфигурирования сигналов в соответствии с Приложением Д: 65 – 92), либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала, по умолчанию названы как «SA Выбор ТН1» (Эл.кл.1гр.уст.) и «SA Выбор ТН2» (Эл.кл.2гр.уст.) (перечень предназначенных для конфигурирования сигналов в соответствии с Приложением Д: 450 – 456). Назначение приведено в таблице 8.

Таблица 8

Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок

Продолжение таблицы 8

Режим работы лицевой панели	Назначение
элSA+гр.уст.Д.В	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
мехSA+гр.уст.эл	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 9 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 9

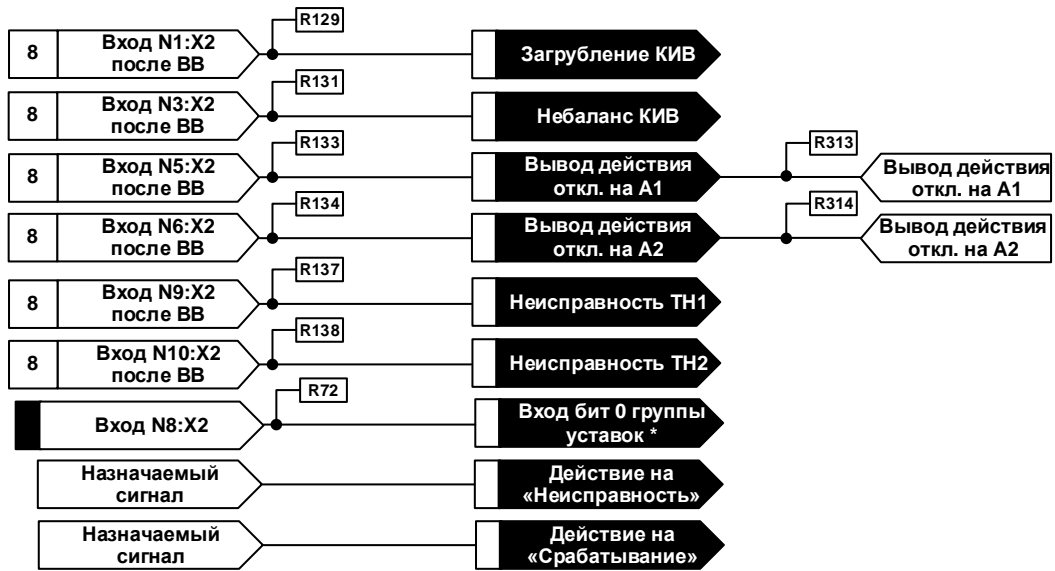
Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретный вход терминала «Вход бит 0 гр. уставок»
1	0
2	1

1.4.4 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 2, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 3, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 4 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 5. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Д. Конфигурация переключателей, дискретных входов и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».



*- порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ
 ** - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Рисунок 2 – Конфигурируемые переключатели



* - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Рисунок 3 – Конфигурируемые дискретные входы

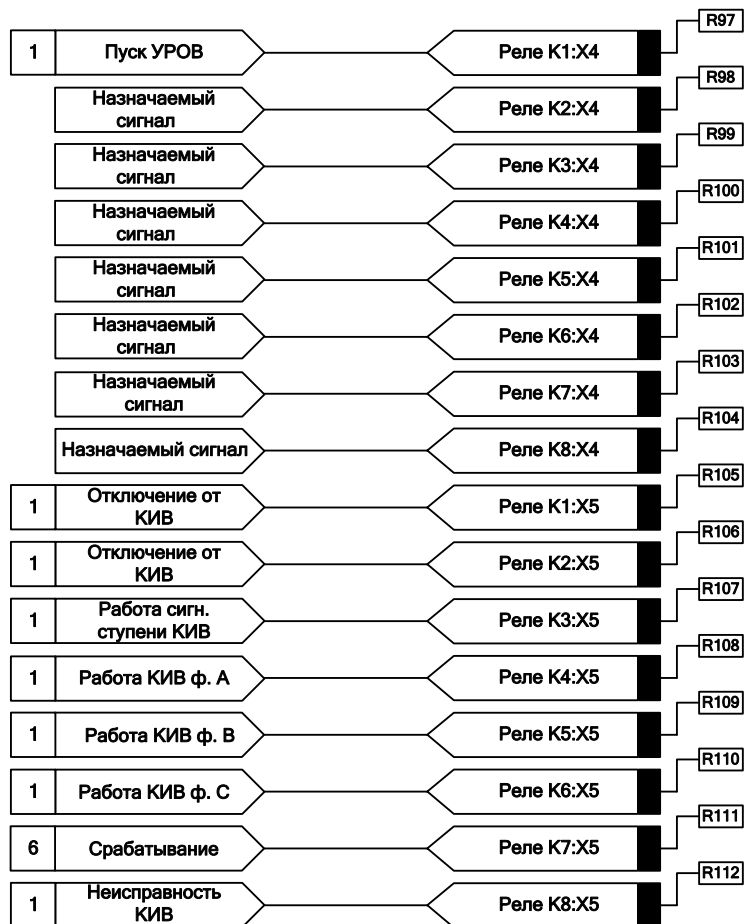


Рисунок 4 – Конфигурируемые реле

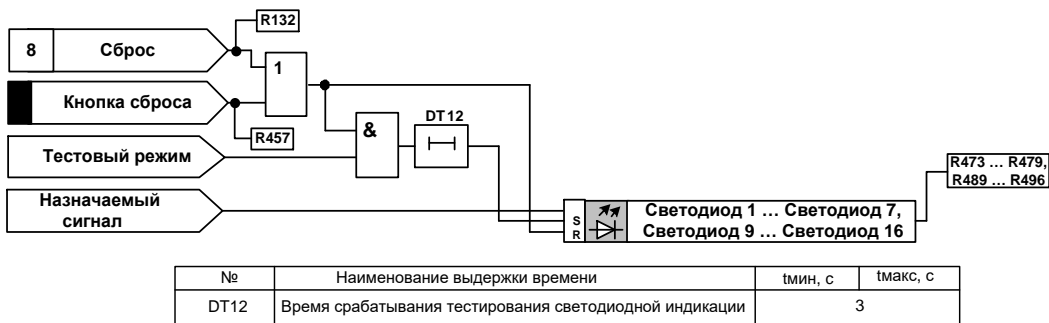


Рисунок 5 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.5 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 6. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

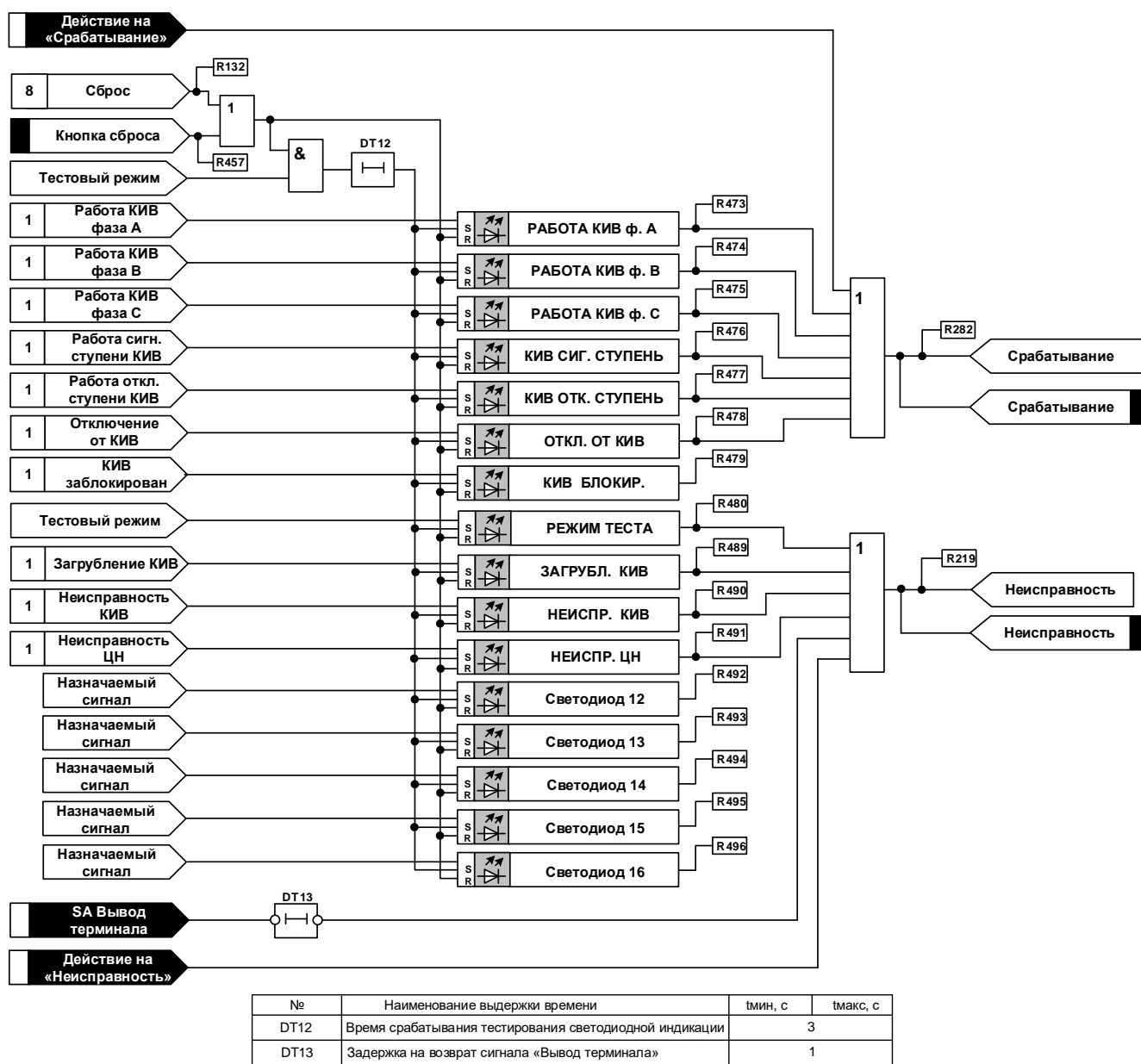
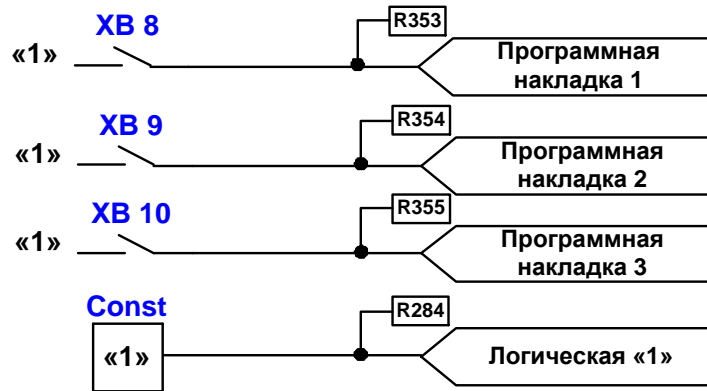


Рисунок 6 – Светодиодная сигнализация

1.4.6 Дополнительная логика и выдержки времени в терминале выполнены в соответствии с рисунком 7.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB8	Программная накладка 1	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB9	Программная накладка 2	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB10	Программная накладка 3	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

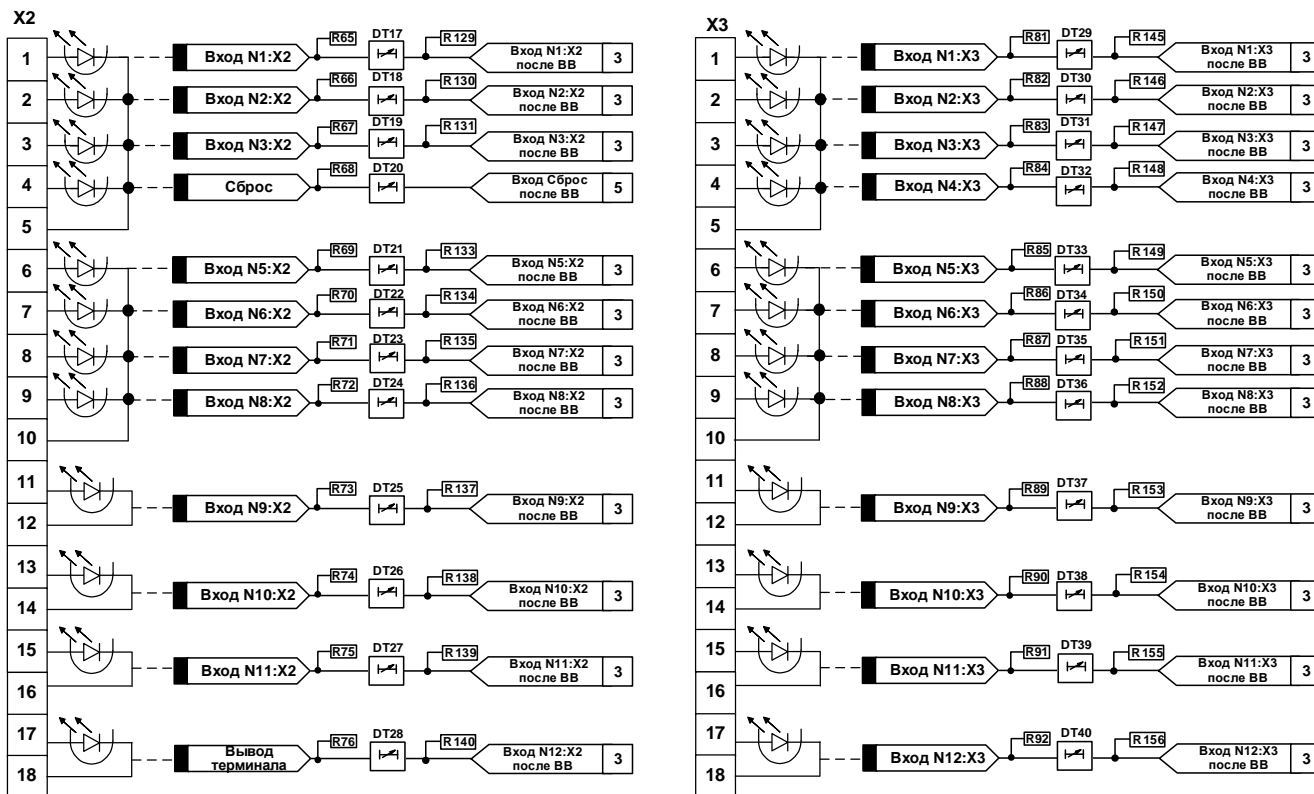
а) дополнительная логика



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT14	Задержка на срабатывание по входу 1	0	27
DT15	Задержка на срабатывание по входу 2	0	210
DT16	Задержка на возврат по входу 3	0	27

б) выдержки времени

Рисунок 7 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)



№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT17	Задержка на срабатывание по входу N1:X2	0	0.020
DT18	Задержка на срабатывание по входу N2:X2	0	0.020
DT19	Задержка на срабатывание по входу N3:X2	0	0.020
DT20	Задержка на срабатывание по входу Сброс	0	0.020
DT21	Задержка на срабатывание по входу N5:X2	0	0.020
DT22	Задержка на срабатывание по входу N6:X2	0	0.020
DT23	Задержка на срабатывание по входу N7:X2	0	0.020
DT24	Задержка на срабатывание по входу N8:X2	0	0.020
DT25	Задержка на срабатывание по входу N9:X2	0	0.020
DT26	Задержка на срабатывание по входу N10:X2	0	0.020
DT27	Задержка на срабатывание по входу N11:X2	0	0.020
DT28	Задержка на срабатывание по входу N12:X2	0	0.020
DT29	Задержка на срабатывание по входу N1:X3	0	0.020
DT30	Задержка на срабатывание по входу N2:X3	0	0.020
DT31	Задержка на срабатывание по входу N3:X3	0	0.020
DT32	Задержка на срабатывание по входу N4:X3	0	0.020
DT33	Задержка на срабатывание по входу N5:X3	0	0.020
DT34	Задержка на срабатывание по входу N6:X3	0	0.020
DT35	Задержка на срабатывание по входу N7:X3	0	0.020
DT36	Задержка на срабатывание по входу N8:X3	0	0.020
DT37	Задержка на срабатывание по входу N9:X3	0	0.020
DT38	Задержка на срабатывание по входу N10:X3	0	0.020
DT39	Задержка на срабатывание по входу N11:X3	0	0.020
DT40	Задержка на срабатывание по входу N12:X3	0	0.020

Рисунок 8 – Дискретные входы

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.7 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-019-20572135-2006 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминала БЭ2502А1401 приведён в таблице 10

Таблица 10 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502А1401

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Ia, А 0.00	1 втор Ia, А / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А
		Iв, А 0.00	2 втор Ib, А / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В
		Iс, А 0.00	3 втор Ic, А / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С
		Uни, В 0.00	4 втор Uни, В / ° 0.00 0.0	Напряжение Uни обмотки «разомкнутого треугольника»
		Uик/3Uо, В 0.00	5 втор Uик/3Uо, В / ° 0.00 0.0	Напряжение Uик обмотки «разомкнутого треугольника» / Утроенное напряжение нулевой последовательности
		Uа, В 0.00	6 втор Uа, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза А
		Uб, В 0.00	7 втор Uб, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза В
		Uс, В 0.00	8 втор Uс, В / ° 0.00 0.0	Фазное напряжение, фаза С
	Аналог. велич.	Небал.КИВ, % 0.00	Небал.КИВ, % 0.00	Небаланс КИВ
		Неб. КИВ_а, % 0.00	Неб. КИВ_а, % 0.00	Небаланс КИВ ф. А
		Неб. КИВ_б, % 0.00	Неб. КИВ_б, % 0.00	Небаланс КИВ ф. В
		Неб. КИВ_с, % 0.00	Неб.КИВ_с, % 0.00	Небаланс КИВ ф. С
		tg d ф.А, % 0.00	tg d ф.А, % 0.00	Тангенс угла потерь ввода фазы А
		tg d ф.В, % 0.00	tg d ф.В, % 0.00	Тангенс угла потерь ввода фазы В
		tg d ф.С, % 0.00	tg d ф.С, % 0.00	Тангенс угла потерь ввода фазы С
		U1, В 0.00	втор U1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U2, В 0.00	втор U2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности
		3Uо, В 0.00	втор 3Uо, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности
		I1, А 0.00	втор I1, А / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. велич.	I2, A 0.00	втор I2, A / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		U БНН, В 0.00	втор U БНН, В / ° 0.00 0.0	Напряжение БНН
		3Iо, % 0.00	втор 3Iо, % / ° 0.00 0.0	Значение небаланса КИВ без компенсации по 3U0
		3Iо_K, % 0.00	втор 3Iо_K, % / ° 0.00 0.0	Значение небаланса КИВ с компенсацией по 3U0
		Ia/In вв, % 0.00	втор Ia/In вв, % 0.00	Величина тока фазы А, приведенная к номинальному напряжению фазы А
		Ib/In вв, % 0.00	втор Ib/In вв, % 0.00	Величина тока фазы В, приведенная к номинальному напряжению фазы В
		Ic/In вв, % 0.00	втор Ic/In вв, % 0.00	Величина тока фазы С, приведенная к номинальному напряжению фазы С
		Ua/Un вв, % 0.00	втор Ua/Un вв, % 0.00	Величина напряжения фазы А, приведенная к компенсирующему напряжению
		Ub/Un вв, % 0.00	втор Ub/Un вв, % 0.00	Величина напряжения фазы В, приведенная к компенсирующему напряжению
		Uc/Un вв, % 0.00	втор Uc/Un вв, % 0.00	Величина напряжения фазы С, приведенная к компенсирующему напряжению

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминала БЭ2502А1401, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень уставок терминала БЭ2502А1401

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Уставки	КИВ	Мод.подстрIаКИВ	Мод.подстрIаКИВ 200	Модуль подстройки Iа КИВ; (0,01 – 6000,00) , с шагом 0,01
		УголПодстрIаКИВ	УголПодстрIаКИВ 0	Угол вектора подстройки Iа КИВ; (-180,00 - 180,00) , с шагом 0,01
		Мод.подстрIвКИВ	Мод.подстрIвКИВ 200	Модуль подстройки Iв КИВ; (0,01 – 6000,00) , с шагом 0,01
		УголПодстрIвКИВ	УголПодстрIвКИВ 0	Угол вектора подстройки Iв КИВ; (-180,00 - 180,00) , с шагом 0,01
		Мод.подстрIсКИВ	Мод.подстрIсКИВ 200	Модуль подстройки Iс КИВ; (0,01 – 6000,00) , с шагом 0,01
		УголПодстрIсКИВ	УголПодстрIсКИВ 0	Угол вектора подстройки Iс КИВ; (-180,00 - 180,00) , с шагом 0,01
		Iсигн КИВ, %	Iсигн КИВ, % 5	Ток срабатывания КИВ на сигнал; (5 - 15) % , с шагом 1%
		IзгрКИВсигн, %	IзгрКИВсигн, % 10	Ток срабатывания КИВ на сигнал при заглублении; (5 - 15) , % , с шагом 1 %
		IотклКИВ, %	IотклКИВ, % 15	Ток срабатывания КИВ на отключение; (5-45) , % , с шагом 1 %
		IзгрКИВоткл, %	IзгрКИВоткл, % 30	Ток срабатывания КИВ на отключение при заглублении; (5-45) , % , с шагом 1 %
		3U0 макс., В	3U0 макс., В 5	Напряжение срабатывания макс. реле напряжения 3U0; (5-125) , В, с шагом 1 В
		ТсрКИВсигнал, с	ТсрКИВсигнал, с 1	Время срабатывания КИВ на сигнал; (0,05 – 27,00), с, с шагом 0,01 с
		ТсрКИВоткл, с	ТсрКИВоткл, с 0.5	Время срабатывания КИВ на отключение; (0,05 – 27,00), с, с шагом 0,01 с

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Уставки	КИВ	ТсрКИВотклУср	ТсрКИВотклУср 0.1	Задержка сраб. КИВ -откл. ст. с ускорением (для RIP-изоляции); (0,05 – 27,00), с, с шагом 0,01 с
		ТсрКИВоткГр, с	ТсрКИВоткГр, с 0.5	Задержка на откл. от КИВ при загрублении; (0,05 – 27,00) с, с шагом 0,01 с
		ТнеиспрКИВ, с	ТнеиспрКИВ, с 9	Время срабатывания неисправности КИВ; (0,05 – 7,00)с, с шагом 0,01 с
		ТподхвКИВнаОткл., с	ТподхвКИВнаОткл., с 0.05	Время подхвата действия КИВ на отключение; (0,05 – 27,00), с, с шагом 0,01 с
		Тнеиспр ЦН, с	Тнеиспр ЦН, с 5	Время срабатывания сигнализации неисправности ЦН; (0,05 - 27), с, с шагом 0,01 с
		КИВ	КИВ предусмотрен	КИВ; (предусмотрен/ не предусмотрен)
		ИзоляцияВвода	ИзоляцияВвода тв.RIP изоляция	Тип изоляции высоковольтного ввода; (БумажнМасляниИзол/ тв.RIP изоляция)
		БлокКИВ	БлокКИВ не предусмотрено	Блок. КИВ-откл. при одновременном сраб. РТ сигн. и откл. ст.; (предусмотрено/ не предусмотрено)
		КомпВнешНесимU	КомпВнешНесимU от Узвезды	Компенсация КИВ от внешней несимметрии по напряжению; (от Узвезды/ от 3U0)
		БНН	БНН предусмотрена	Блокировка при неисправности цепей напряжения; (предусмотрена/ не предусмотрена)
		Загр.отВхНеиспТН	Загр.отВхНеиспТН предусмотрен	Переход в режим загрубления КИВ от входов Неисправности ТН1, ТН2; (предусмотрен/ не предусмотрен)
		Загр. КИВ от 3U0	Загр. КИВ от 3U0 предусмотрен	Переход в режим загрубления КИВ при срабатывании 3U0; (предусмотрен/ не предусмотрен)
	Загр.отВхЗагрКИВ	Загр.отВхЗагрКИВ предусмотрен	Переход в режим загрубления КИВ от входов Загррубление КИВ; (предусмотрен/ не предусмотрен)	
	Установка ТН	Особая фаза	Особая фаза А	Особая фаза в схеме ТН; (А/ В/ С)
НаправВекторовТН		НаправВекторовТН совпадает	Направление векторов звезды и треугольника ТН; (совпадает/ не совпадает)	
Выдержки времени для дискретных входов	Тср Входа N1:X2	Тср Входа N1:X2 0.010	-	Задержка на срабатывание по входу N1:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N2:X2	Тср Входа N2:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N2:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N3:X2	Тср Входа N3:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N3:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа Сброс	Тср Входа Сброс 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу Сброс, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N5:X2	Тср Входа N5:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N5:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N6:X2	Тср Входа N6:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N6:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N7:X2	Тср Входа N7:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N7:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N8:X2	Тср Входа N8:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N8:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N9:X2	Тср Входа N9:X2 0.010	-	Задержка на срабатывание по входу N9:X2, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N10:X2	Тср Входа N10:X2 0.010	-	Задержка на срабатывание по входу N10:X2,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N11:X2	Тср Входа N11:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N11:X2,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N12:X2	Тср Входа N12:X2 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N12:X2,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N1:X3	Тср Входа N1:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N1:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N2:X3	Тср Входа N2:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N2:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N3:X3	Тср Входа N3:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N3:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Выдержки времени для дискретных входов	Тср Входа N4:X3	Тср Входа N4:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N4:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N5:X3	Тср Входа N5:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N5:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N6:X3	Тср Входа N6:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N6:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N7:X3	Тср Входа N7:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N7:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N8:X3	Тср Входа N8:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N8:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N9:X3	Тср Входа N9:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N9:X3, (0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N10:X3	Тср Входа N10:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N10:X3,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N11:X3	Тср Входа N11:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N11:X3,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
	Тср Входа N12:X3	Тср Входа N12:X3 0.000	-	Задержка на срабатывание по входу N12:X3,(0,000 – 0,020)с, с шагом 0,001 с
Дополнительная логика и выдержки времени	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1	-	Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0,0 – 27,0), с
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2	-	Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0,0 – 210,0), с
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3	-	Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с
	ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусмотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена
	ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусмотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена
	ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1401 приведён в приложении Д.

2.4 Настройка КИВ на минимальный небаланс токов

ВНИМАНИЕ! Перед вводом терминала БЭ2502А1401 в работу необходимо произвести его настройку на минимальное значение небаланса КИВ (см. приложение Е).

2.5 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3 Техническое обслуживание терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

3.6.1 Основные требования по проведению ремонта, методы ремонта, требования к квалификации персонала, описание и характеристики диагностических возможностей систем встроенного контроля, а также перечень составных частей изделия, текущий ремонт которых может быть осуществлен только в условиях ремонтных органов, описание и характеристики диагностических возможностей внешних средств диагностирования приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

4.1.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала контроля изоляции вводов БЭ2502А1401

Место установки терминала _____
(организация, энергетический объект установки и т.д.)

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала

Отметьте знаком в таблице 1 - требуемое типоразмерное исполнение терминала, а в таблице 2 - требуемый режим работы лицевой панели терминала.

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры				Количество	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле
			Постоянного тока	Переменного тока		
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е1 УХЛЗ.1	1	100	110	-	3/ 5	24/ 19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е2 УХЛЗ.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А1401-20Е4 УХЛЗ.1			-			

Таблица 2

Переключение групп уставок	<input type="checkbox"/> Электронными ключами
	<input type="checkbox"/> Используя дискретные входы

2 Нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 25 °С (типовое исполнение),
 по заказу до минус 40 °С.

3 Выбор типа интерфейса Ethernet для МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 3 требуемые параметры серии стандартов МЭК 61850.

Таблица 3

Наличие серии стандартов МЭК 61850	TTL/RS-485*	Ethernet
Есть	1 шт.	<input type="checkbox"/> 2 Электрических (RJ45)
		<input type="checkbox"/> 2 Оптических (LC-разъём)

* Для подключения преобразователей связи в терминале без поддержки серии стандартов МЭК 61850 установлено 2 порта TTL, в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 установлен 1 порт TTL

4 Вариант установки: Стандартный (ЭКРА.305651.021-05)

5 Дополнительные требования: _____

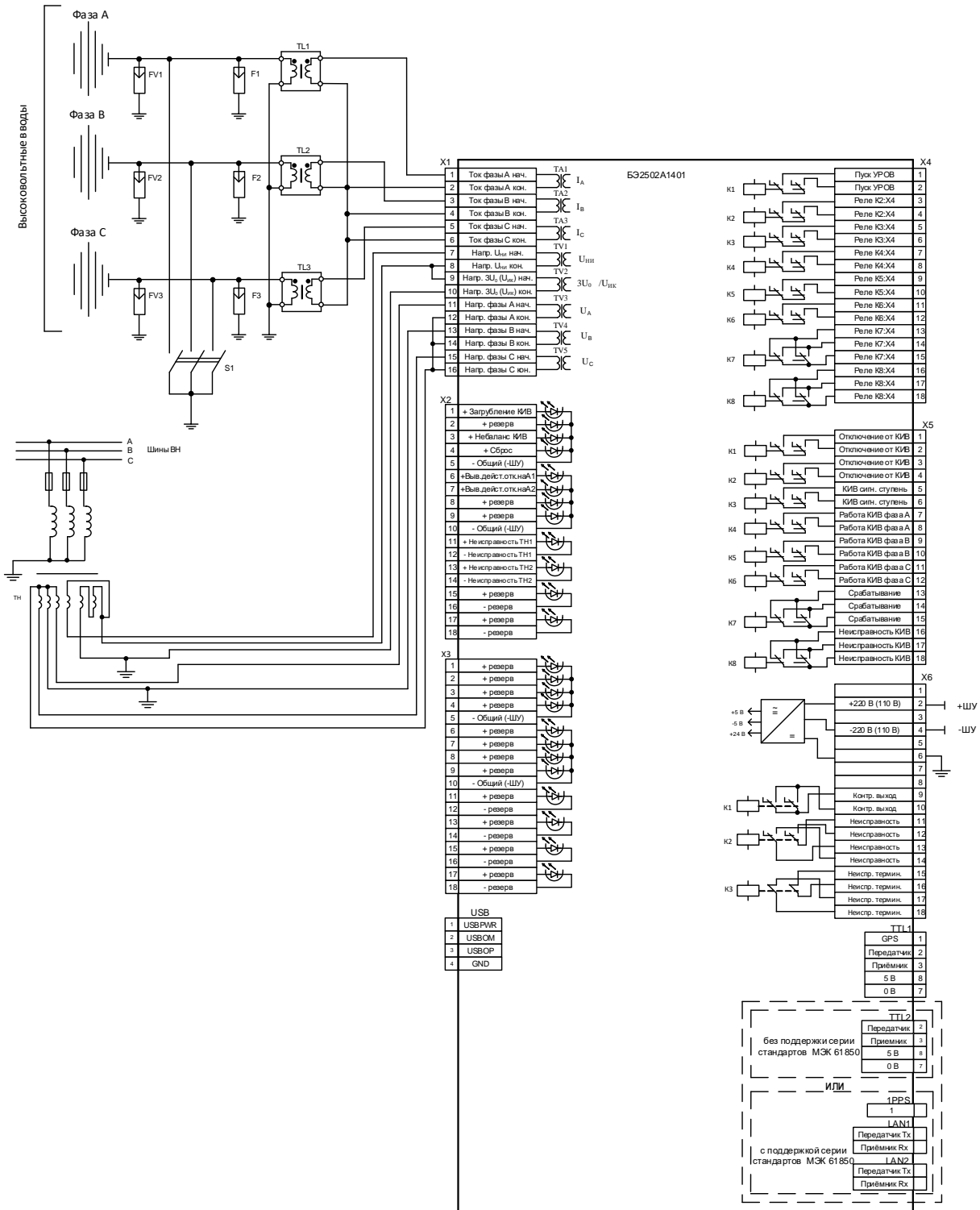
6 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, д. 3, пом. 541

7 Заказчик: Предприятие _____
Руководитель _____ (Подпись)

Редакция от 17.11.2022

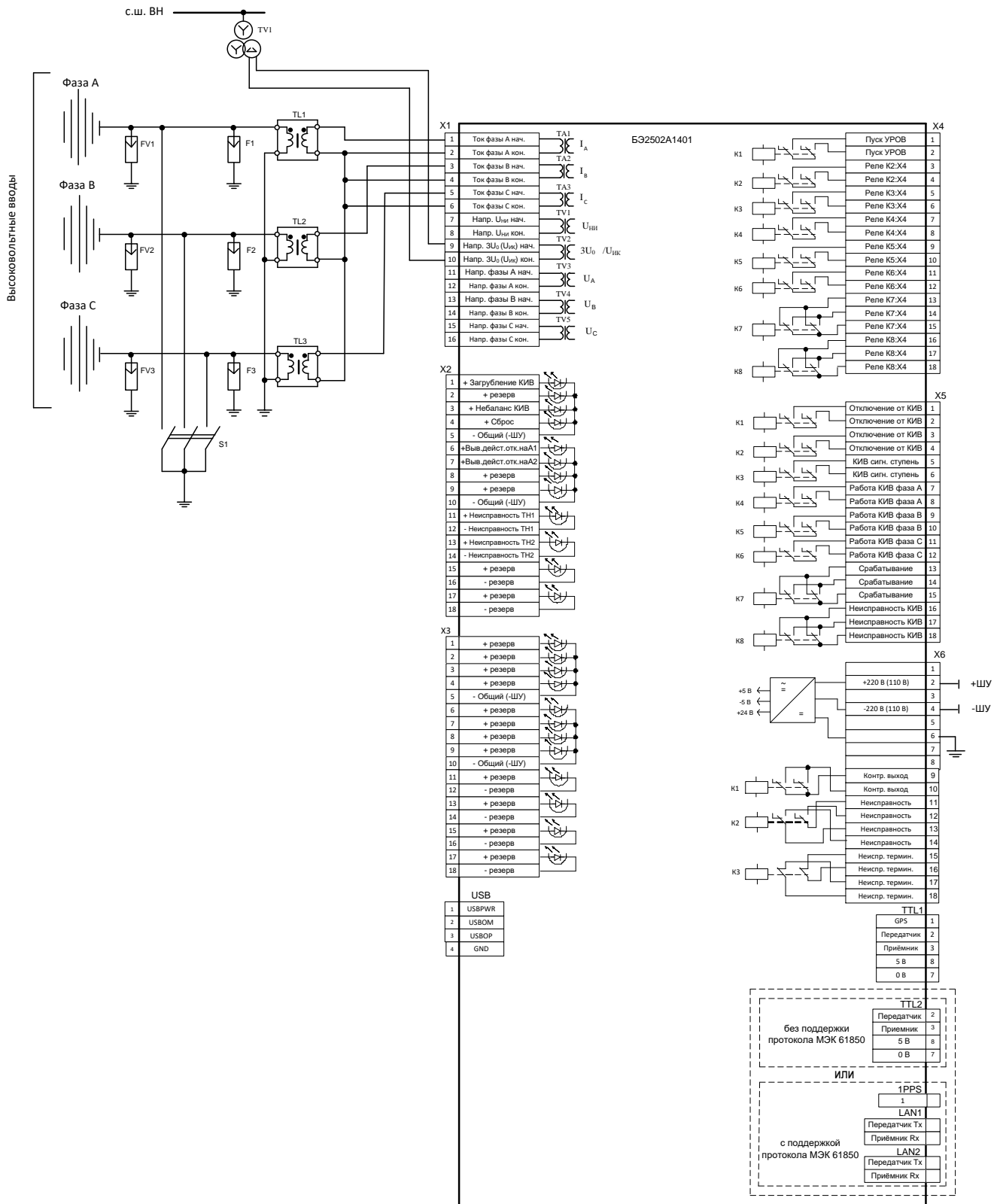
Приложение Б (справочное)

Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А1401



Примечание – Для КИВ заказываются три согласующих трансформатора TL1... TL3 типа ТПС-0,66, шесть разрядников FV1... FV3, F1... F3, трехполюсный рубильник S1

Рисунок Б.1 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А1401
(компенсация КИВ при внешней несимметрии напряжения от $U_{\text{звезды}}$)



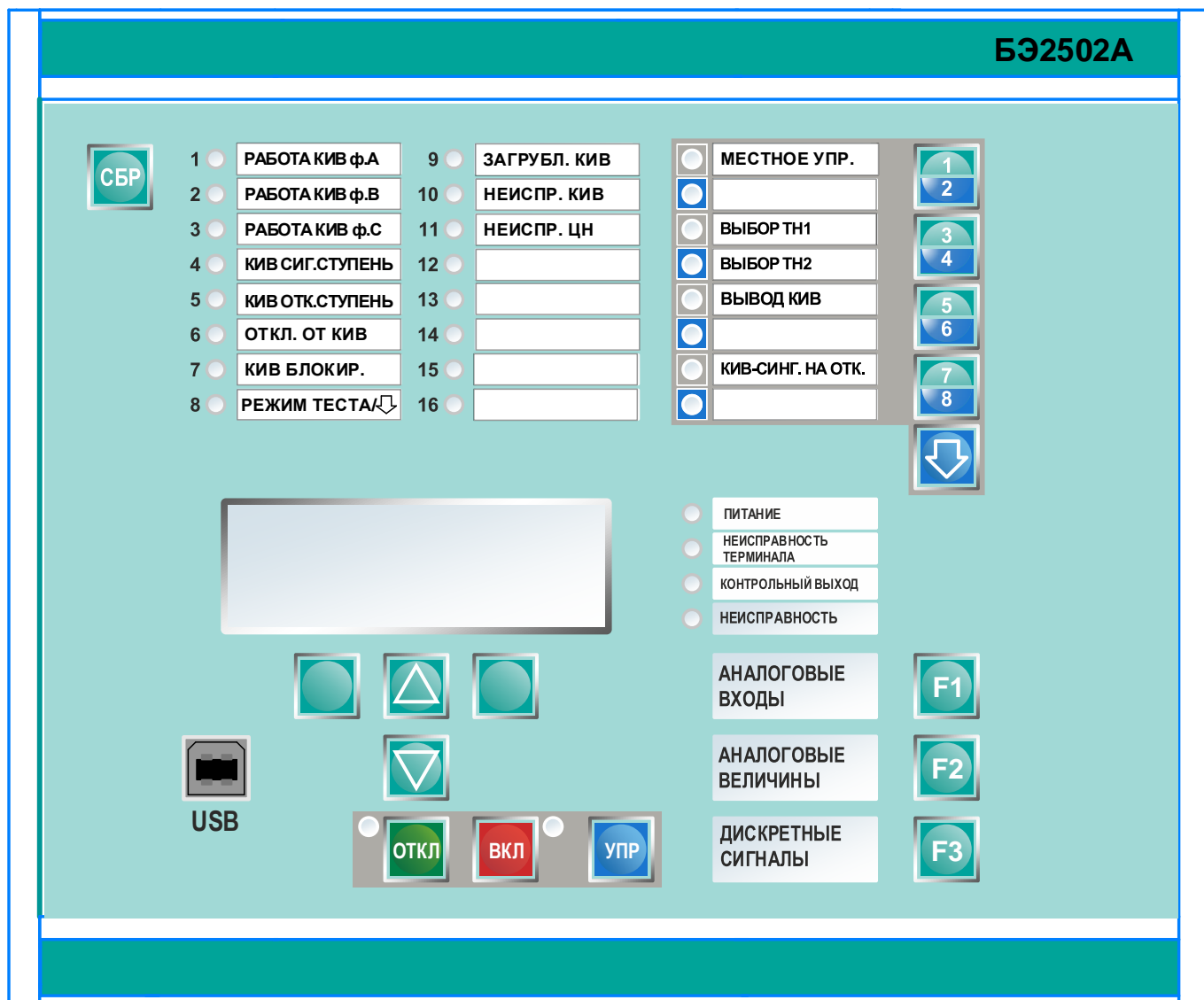
Примечание – Для КИВ заказываются три согласующих трансформатора TL1... TL3 типа ТПС-0,66, шесть разрядников FV1... FV3, F1... F3, трехполюсный рубильник S1

Рисунок Б.2 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502А1401 (компенсация КИВ при внешней несимметрии напряжения от $3 \cdot U_0$)

Приложение В

(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502А1401



Редакция от 17.11.2022

Приложение Г
(обязательное)

Векторные диаграммы трансформаторов напряжения

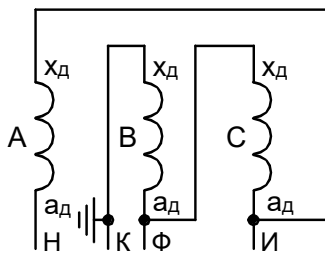
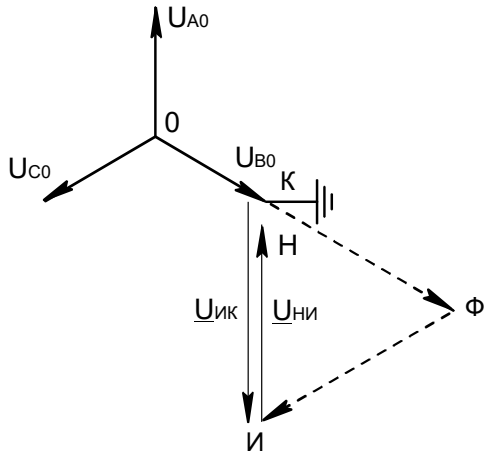


Рисунок Г.1

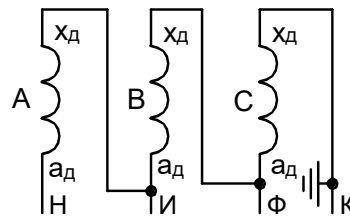
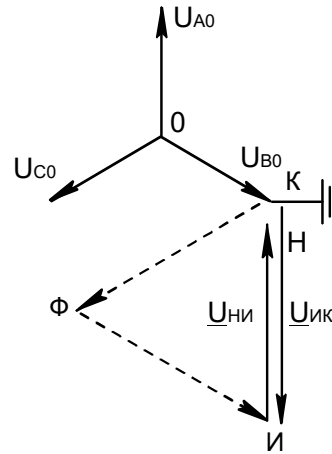


Рисунок Г.2

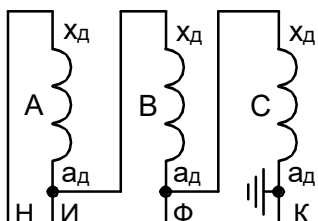
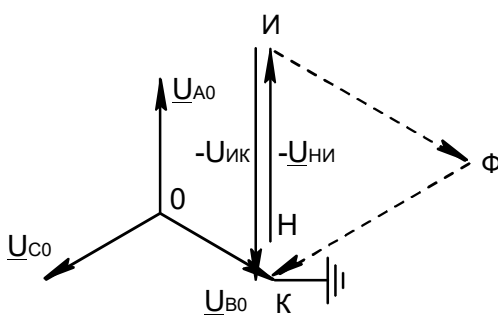


Рисунок Г.3

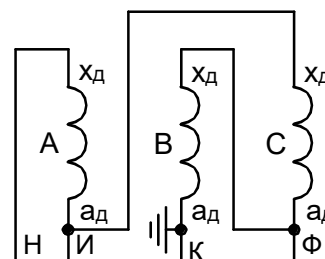
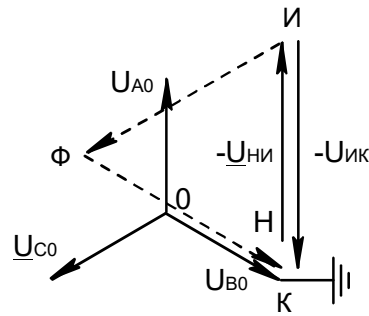


Рисунок Г.4

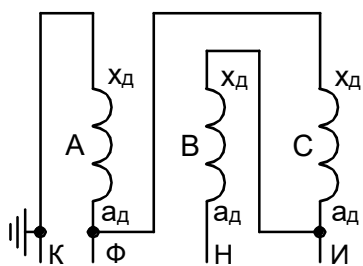
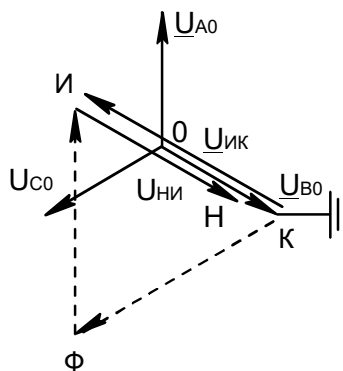
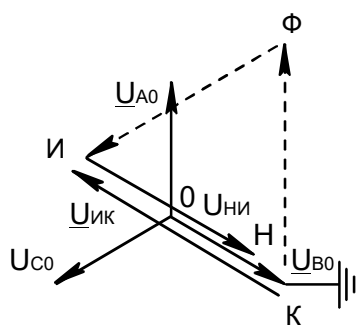


Рисунок Г.5

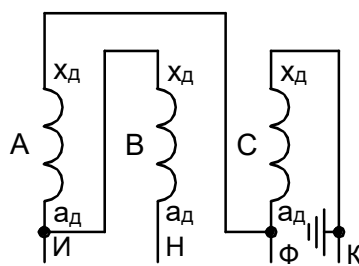


Рисунок Г.6

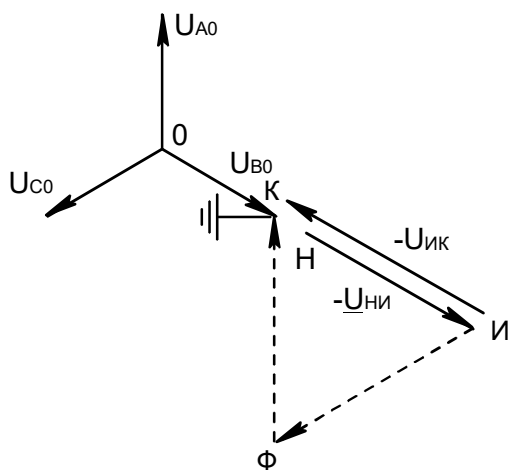


Рисунок Г.7

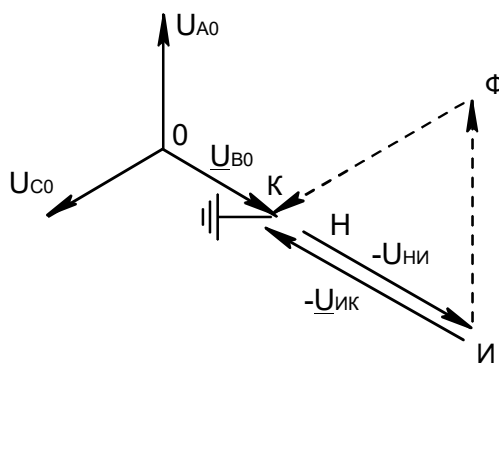
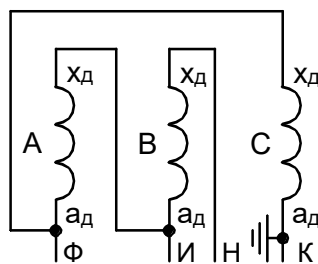
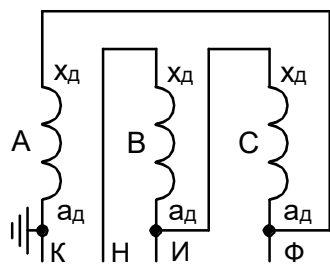


Рисунок Г.8



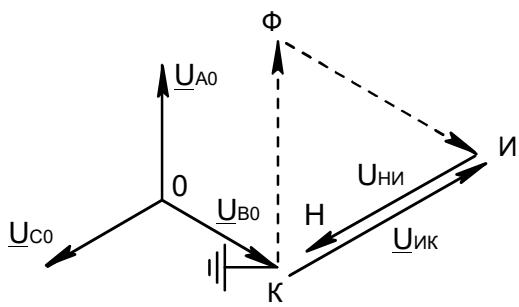


Рисунок Г.9

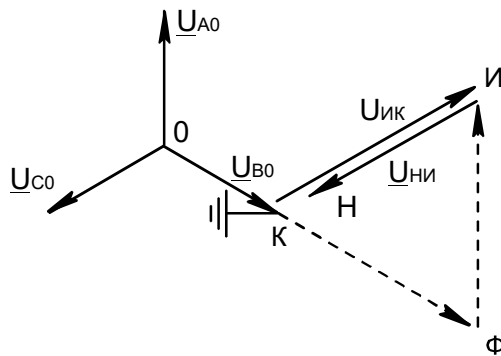


Рисунок Г.10

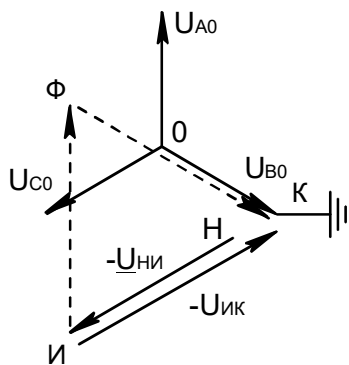
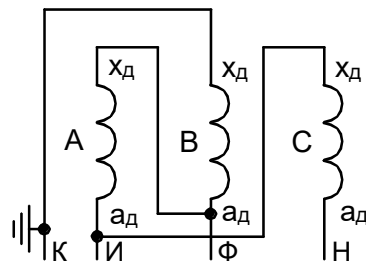
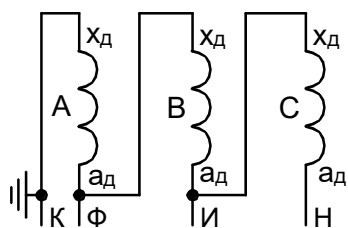


Рисунок Г.11

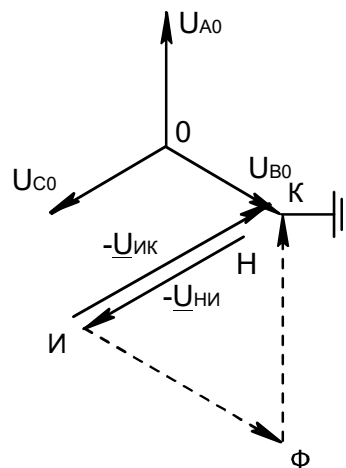
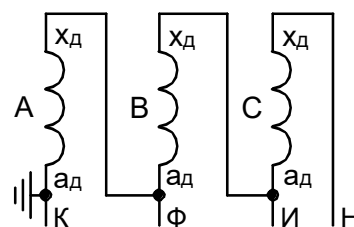
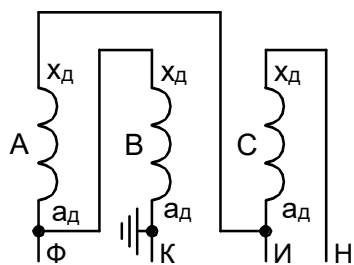


Рисунок Г.12



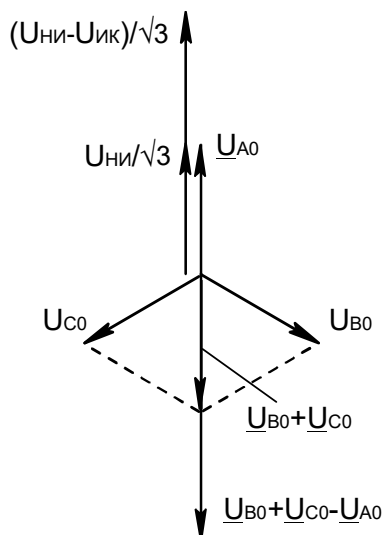


Рисунок Г.13 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при типовой схеме ТН (особая фаза А)

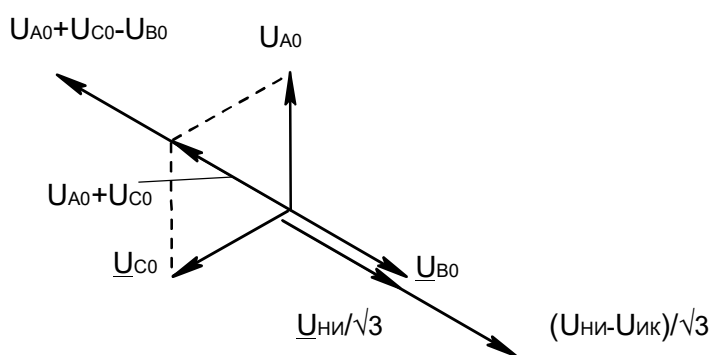


Рисунок Г.14 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза В)

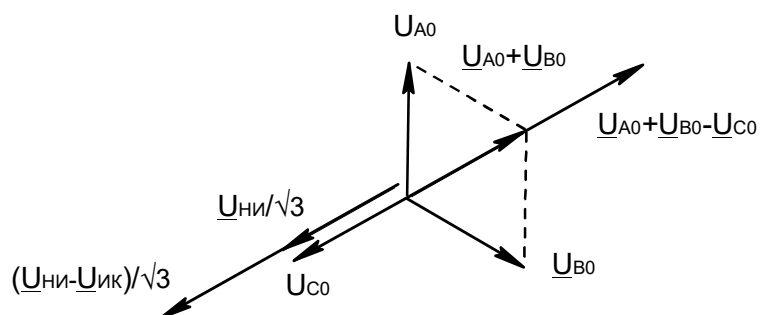


Рисунок Г.15 Векторные диаграммы к алгоритму функционирования БНН при нетиповой схеме ТН (особая фаза С)

Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А1401

Таблица Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						√
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						√
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						√
68	Сброс	Сброс (вход)						√
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						√
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						√
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						√
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						√
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						√
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						√
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						√
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						√
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						√
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						√
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						√
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						√
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						√
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						√
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						√
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						√
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						√
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						√
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						√
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						√
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						√
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						√

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						√
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						√
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						√
102	Реле K6:X4	Реле K6:X4						√
103	Реле K7:X4	Реле K7:X4						√
104	Реле K8:X4	Реле K8:X4						√
105	Реле K1:X5	Реле K1:X5					√	√
106	Реле K2:X5	Реле K2:X5					√	√
107	Реле K3:X5	Реле K3:X5						√
108	Реле K4:X5	Реле K4:X5						√
109	Реле K5:X5	Реле K5:X5						√
110	Реле K6:X5	Реле K6:X5						√
111	Реле K7:X5	Реле K7:X5						√
112	Реле K8:X5	Реле K8:X5						√
129	Вход N1:X2 с ВВ	Вход N1:X2 после выдержки времени						
130	Вход N2:X2 с ВВ	Вход N2:X2 после выдержки времени						
121	Вход N3:X2 с ВВ	Вход N3:X2 после выдержки времени						
133	Вход N5:X2 с ВВ	Вход N5:X2 после выдержки времени						
134	Вход N6:X2 с ВВ	Вход N6:X2 после выдержки времени						
135	Вход N7:X2 с ВВ	Вход N7:X2 после выдержки времени						
136	Вход N8:X2 с ВВ	Вход N8:X2 после выдержки времени						
137	Вход N9:X2 с ВВ	Вход N9:X2 после выдержки времени						
138	Вход N10:X2 с ВВ	Вход N10:X2 после выдержки времени						
139	Вход N11:X2 с ВВ	Вход N11:X2 после выдержки времени						
140	Вход N12:X2 с ВВ	Вход N12:X2 после выдержки времени						
145	Вход N1:X3 с ВВ	Вход N1:X3 после выдержки времени						
<p>* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
146	Вход N2:X3 с ВВ	Вход N2:X3 после выдержки времени						
147	Вход N3:X3 с ВВ	Вход N3:X3 после выдержки времени						
148	Вход N4:X3 с ВВ	Вход N4:X3 после выдержки времени						
149	Вход N5:X3 с ВВ	Вход N5:X3 после выдержки времени						
150	Вход N6:X3 с ВВ	Вход N6:X3 после выдержки времени						
151	Вход N7:X3 с ВВ	Вход N7:X3 после выдержки времени						
152	Вход N8:X3 с ВВ	Вход N8:X3 после выдержки времени						
153	Вход N9:X3 с ВВ	Вход N9:X3 после выдержки времени						
154	Вход N10:X3 с ВВ	Вход N10:X3 после выдержки времени						
155	Вход N11:X3 с ВВ	Вход N11:X3 после выдержки времени						
156	Вход N12:X3 с ВВ	Вход N12:X3 после выдержки времени						
178	ИзбКИВ ф.А	Избиратель КИВ фазы А					√	√
179	ИзбКИВ ф.В	Избиратель КИВ фазы В					√	√
180	ИзбКИВ ф.С	Избиратель КИВ фазы С					√	√
181	РТ КИВсигн.	Реле тока КИВ сигнал			√		√	√
182	РТ КИВоткл.	Реле тока КИВ отключение			√		√	√
183	РН КИВ 3U0>	Реле напряжения КИВ 3U0					√	√
184	Блок.КИВ-обрыв	Блокировка КИВ при обрыве фазы			√		√	√
185	Контроль КИВ-А	Контроль тока КИВ фаза А					√	√
186	Контроль КИВ-В	Контроль тока КИВ фаза В					√	√
187	Контроль КИВ-С	Контроль тока КИВ фаза С					√	√
188	ПО БНН	ПО блокировки при неиспр. в цепях напряжения					√	√
189	ПО Умин.А	ПО минимального напряжения фазы А					√	√
190	ПО Умин.В	ПО минимального напряжения фазы В					√	√
191	ПО Умин.С	ПО минимального напряжения фазы С					√	√
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
215	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
216	Использов.LAN1	Использование LAN1						√
217	Использов.LAN2	Использование LAN2						√
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осц.	Пуск осциллографа		√				√
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEOUT_1	GOOSEOUT_1						
242	GOOSEOUT_2	GOOSEOUT_2						
243	GOOSEOUT_3	GOOSEOUT_3						
244	GOOSEOUT_4	GOOSEOUT_4						
245	GOOSEOUT_5	GOOSEOUT_5						
246	GOOSEOUT_6	GOOSEOUT_6						
247	GOOSEOUT_7	GOOSEOUT_7						
248	GOOSEOUT_8	GOOSEOUT_8						
<p>Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять</p> <p>* Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать* для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
249	GOOSEOUT_9	GOOSEOUT_9						
250	GOOSEOUT_10	GOOSEOUT_10						
251	GOOSEOUT_11	GOOSEOUT_11						
252	GOOSEOUT_12	GOOSEOUT_12						
253	GOOSEOUT_13	GOOSEOUT_13						
254	GOOSEOUT_14	GOOSEOUT_14						
255	GOOSEOUT_15	GOOSEOUT_15						
256	GOOSEOUT_16	GOOSEOUT_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						
283	Режим теста	Режим теста						
284	Логическая «1»	Логическая «1»						
305	КИВ фазаА	Работа КИВ фаза А						
306	КИВ фазаВ	Работа КИВ фаза В						
307	КИВ фазаС	Работа КИВ фаза С						
308	Избиратель КИВ	Избиратель КИВ						
309	КИВ сигнал	Работа КИВ сигнальной ступени			√			
310	КИВ откл.	Работа КИВ отключающей ступени			√			
311	Неиспр.КИВ	Неисправность КИВ						
312	КИВ заблок.	КИВ заблокирован						
313	Вывод откл. А1	Вывод действия отключения на комплект А1						√
314	Вывод откл. А2	Вывод действия отключения на комплект А2						√
315	РежимЗагруб. КИВ	Режим Загруб. КИВ						
316	НеиспЦепНапряж	Неисправность цепей напряжения			√			
317	Откл. от КИВ	Отключение от КИВ			√			
318	Пуск УРОВ	Пуск УРОВ						
353	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
354	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
355	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
356	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 сек						

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять
** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование	Регистрация сигналов
357	BB до 210с	Задержка на срабатывание до 210 сек						
358	BB возврат	Задержка на возврат						
359	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
360	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
361	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Местное управл.	Местное управление						√
450	Эл.кл2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						√
451	Эл.кл3(2)	Электронный ключ 3 (2)						√
452	Эл.кл4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						√
453	Эл.кл5(3)	Электронный ключ 5 (3)						√
454	Эл.кл6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						√
455	Эл.кл7(4)	Электронный ключ 7 (4)						√
456	Эл.кл8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						√
<p>* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						√
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						√
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						√
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						√
473	Светодиод1	Светодиод 1						√
474	Светодиод2	Светодиод 2						√
475	Светодиод3	Светодиод 3						√
476	Светодиод4	Светодиод 4						√
477	Светодиод5	Светодиод 5						√
478	Светодиод6	Светодиод 6						√
479	Светодиод7	Светодиод 7						√
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						√
489	Светодиод9	Светодиод 9						√
490	Светодиод10	Светодиод 10						√
491	Светодиод11	Светодиод 11						√
492	Светодиод12	Светодиод 12						√
493	Светодиод13	Светодиод 13						√
494	Светодиод14	Светодиод 14						√
495	Светодиод15	Светодиод 15						√
496	Светодиод16	Светодиод 16						√

Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Приложение Е

(обязательное)

Настройка КИВ на минимальный небаланс токов в терминале БЭ2502А1401

ПЕРЕД НАСТРОЙКОЙ КИВ НЕОБХОДИМО ВЫВЕСТИ ИЗ РАБОТЫ (С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ, РАЗОБРАВ ЦЕПИ И Т.П.) ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ ТЕРМИНАЛА

Е.1 Автоматическая настройка КИВ при подключении к терминалу цепей переменного напряжения «звезды» ТН (рисунок Г.1)

Уставка терминала «Компенсация КИВ при внешней несимметрии напряжения» переводится в положение «от $U_{\text{звезды}}$ ».

Настройка производится через меню терминала пофазно при поданных на аналоговые входы терминала БЭ2502А1401 соответствующих номинальных токах и напряжениях $I_{\text{А КИВ}}$ и $U_{\text{А}}$; $I_{\text{В КИВ}}$ и $U_{\text{В}}$; $I_{\text{С КИВ}}$ и $U_{\text{С}}$.

Для фазы А при поданных соответствующих токе КИВ и напряжении фазы А выбираем пункт меню **Заводские настр./ Настройка КИВ/ Настройка КИВ А** и вводим пароль «7892». Аналогично настраиваются фазы В, С. Затем выбираем пункт меню **Запись уставок** и вводим пароль.

Результаты настройки: модули и углы подстройки, – приведены в меню **КИВ** (таблица Е.1).

После настройки проверяется величина небаланса КИВ при номинальном напряжении сети, которая не должна превышать 0,5 %.

Е.2 Автоматическая настройка КИВ при подключении к терминалу только цепей переменного напряжения «разомкнутого треугольника» ТН (рисунок Г.2)

Уставка терминала «Компенсация КИВ при внешней несимметрии напряжения» переводится в положение «от $3U_0$ ».

Для выбранной схемы ТН в соответствии с таблицей Е.2 поочередно (в отдельности для каждой из фаз тока КИВ А, В и С и напряжений треугольника) подаются соответствующие номинальные токи и напряжения, токи двух других фаз в этот момент не подводятся к терминалу.

Например: для схемы ТН Б.1 приложения Б компенсирующим напряжением при настройке фазы А является вектор $U_{\text{ни}}$, для фазы В является вектор $U_{\text{фк}}$, для фазы С является вектор $U_{\text{иф}}$. Для фазы А при поданных соответствующих токе КИВ фазы А и $U_{\text{ни}}$ выбираем пункт меню **Заводские настр./ Настройка КИВ/ Настройка КИВ А** и вводим пароль «7892». Для фазы В при поданных соответствующих токе КИВ фазы В и $U_{\text{фк}}$ выбираем пункт меню **Заводские настр./ Настройка КИВ/ Настройка КИВ В** и вводим пароль «7892». Для фазы С при поданных соответствующих токе КИВ фазы С и $U_{\text{иф}}$ выбираем пункт меню **Заводские настр./ Настройка КИВ/ Настройка КИВ С** и вводим пароль «7892». Затем выбираем пункт меню **Запись уставок** и вводим пароль.

Результаты настройки: модули и углы подстройки, – приведены в меню **КИВ** (таблица Е.1).

После настройки проверяется величина небаланса КИВ при номинальном напряжении сети, которая не должна превышать 0,5 %.

Таблица Е.1

Номер п.п.	Наименование величин	Значение
1	Модуль подстройки I_A КИВ	421,5
2	Угол вектора подстройки I_A КИВ	0,56
3	Модуль подстройки I_B КИВ	421,0
4	Угол вектора подстройки I_B КИВ	0,42
5	Модуль подстройки I_C КИВ	430,0
6	Угол вектора подстройки I_C КИВ	0,52

Таблица Е.2

Вариант схемы ТН (приложение Б)	Аналоговые входы терминала БЭ2502А1401	Подаваемые на аналоговые входы терминала величины	Пункт меню для настройки Заводские настр. / Настройка КИВ /
рисунки Б.1, Б.4	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ С
рисунки Б.2, Б.3	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ С
рисунки Б.5, Б.7	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ С
рисунки Б.6, Б.8	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ С
рисунки Б.9, Б.12	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ С
рисунки Б.10, Б.11	I_A (X1:1, X1:2) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{A \text{ КИВ}}$ $U_{ИФ}$	Настройка КИВ А
	I_B (X1:3, X1:4) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{B \text{ КИВ}}$ $U_{ФК}$	Настройка КИВ В
	I_C (X1:5, X1:6) $3U_0$ (X1:9, X1:10)	$I_{C \text{ КИВ}}$ $U_{НИ}$	Настройка КИВ С

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	Автоматическое повторное включение выключателя
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
БНН	Блокировка при неисправности цепей напряжения
ЖКИ	Жидкокристаллический индикатор
ИО	Измерительный орган
КИВ	Контроль изоляции вводов
КРУ	Комплектное распределительное устройство
ОАПВ	Однофазное автоматическое повторное включение выключателя
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РН	Реле напряжения
РТ	Реле тока
РЭ	Руководство по эксплуатации
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦН	Цепи напряжения

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

	<p>Внутренний логический сигнал устройства (входной)</p>
	<p>Внутренний логический сигнал устройства (выходной)</p>
	<p>Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)</p>
	<p>Внешний конфигурируемый дискретный входной сигнал (конфигурируемый дискретный вход)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)</p>
	<p>Пусковой (измерительный) орган</p>
	<p>Программный переключатель (состояние переключателя задается через ИЧМ)</p>
	<p>Логический элемент «И»</p>
	<p>Логический элемент «И-НЕ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ-НЕ»</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (регулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)</p>
	<p>Формирователь импульсов по переднему фронту</p>
	<p>Формирователь импульсов по заднему фронту</p>
	<p>RS-триггер</p>
	<p>Дискретный сигнал для конфигурирования дискретных входов, выходных реле и светодиодов</p>
	<p>Значение константы «1»</p>

