

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО ПО ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ
ФГУП ПКБЭЖД МПС России

ОКП 318535

УТВЕРЖДАЮ



Зам. Руководителя Департамента электрификации и электроснабжения МПС РФ

А. А. Федотов
А. А. Федотов
2002 г.

МИКРОЭЛЕКТРОННАЯ ЗАЩИТА ФИДЕРОВ
КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
(МЗКС)

Руководство по эксплуатации

А354.00.000РЭ

ЭКС. № 6

СОГЛАСОВАНО:

Начальник технического отдела ЦЭ
МПС РФ

С. В. Попов
С. В. Попов
«23» декабря 2002 г.

Зам. начальника ФГУП ПКБЭЖД
МПС России

Я. Д. Гуральник
Я. Д. Гуральник
«20» декабря 2002 г.

2002

ИНВ. № 04.09.13
11941

СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
1.	Введение	3
2.	Общие сведения	3
3.	Технические данные	3
3.1.	Основные параметры и размеры.	3
3.2.	Характеристики	5
4.	Комплект поставки	6
5.	Устройство и работа защиты	7
5.1.	Общие сведения	7
5.2.	Состав блока защиты	7
5.3.	Модуль RI	7
5.4.	Модуль «Н»	10
5.5.	Модуль КИ	10
5.6.	Модуль "ОТКЛ"	12
5.7.	Модуль основного питания "ПО"	12
5.8.	Модуль резервного питания "ПР"	12
6.	Размещение и монтаж блока защиты, подготовка к работе, проверка исправности и включение защиты	13
6.1.	Размещение и монтаж	13
6.2.	Подготовка к работе	13
6.2.1.	Подготовка для работы на посту секционирования	13
6.2.2.	Выбор уставок, настройка реле R и реле I модулей RI	14
6.2.3.	Проверка работы защиты	15
6.2.4.	Включение защиты	16
7.	Указание мер безопасности	16
8.	Эксплуатация и обслуживание защиты	17
9.	Гарантийные обязательства и сведения о рекламациях	17
Рис. 1.	Внешний вид блока защиты	18
	Для заметок.....	19
	Лист регистрации изменений.....	20

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дуб.	Подп. и дата
Пров. П	Зав. отд.	Короленков		

ОКР. № 6

12		41-06	af	11.04.02
11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У д о д	09.12.02
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Разработ.		У д о д	<i>[Signature]</i>	
Проверил				
Рук. разр.				
Н. контр.		К о н и н	<i>[Signature]</i>	
Утвердил				

A354.00.000PЭ

*Микроэлектронная защита
фидеров контактной сети
переменного тока МЗКС
Руководство по эксплуатации*

Лит.	Лист	Листов
О ₁ А ₂	2	21
ФГУП ПКБЭЖД МПС России		

1. ВВЕДЕНИЕ.

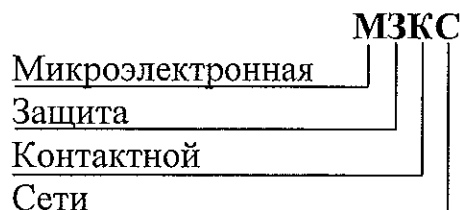
Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения об устройстве и принципе работы микроэлектронной защиты фидеров контактной сети переменного тока (МЗКС), в дальнейшем «защита», а также технические характеристики и другие сведения, необходимые для ее монтажа и эксплуатации.

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

2.1. Защита предназначена для отключения при аварийных режимах и перегрузках фидера контактной сети участков железных дорог, электрифицированных на переменном токе напряжением 25 кВ и 2 x 25 кВ. Защита унифицирована для применения на тяговых подстанциях и постах секционирования.

2.2. Защита предназначена для эксплуатации в части воздействия факторов внешней среды в условиях климатического исполнения УХЛЗ по ГОСТ 15150-69 с учетом дополнения ГОСТ 15543.1-89 тип атмосферы II при высоте над уровнем море до 1000 м; устойчивость к воздействию механических факторов внешней среды по группе МЗ по ГОСТ 17516.1-90.

2.3. Структура условного обозначения защиты:



Пример записи при заказе или в спецификации другого устройства:

- Микроэлектронная защита фидеров контактной сети переменного тока (МЗКС) ТУ3185-795-01124276-02.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Основные параметры и размеры.

- 3.1.1. Напряжение основного питания переменного тока промышленной частоты, В,..... 220⁺²²₋₃₃
- 3.1.2. Напряжение резервного питания постоянного тока, В.....220⁺¹¹
- 3.1.3. Мощность потребляемая от источника основного питания при максимальном напряжении питания, В·А, не более.....20.
- 3.1.4 Мощность потребляемая от источника резервного питания при максимальном напряжении питания, Вт, не более,.....20.
- 3.1.5. Напряжение питания электронных модулей защиты относительно общей шины, В,..... +12^{±10%}
..... -12^{±10%}

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
14	Зам.	А377-2009	<i>Ис</i>	10.09
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

A354.00.000РЭ

Лист

3

3.1.6. Параметры функциональных узлов модуля RI:

3.1.6.1. Реле сопротивления (реле R).

- 1) Максимальное значение сопротивления уставки дистанционных защит, Ом 60* или 120**
- *) При подаче входного тока на клеммы КИ:1, КИ:2.
- **) При подаче входного тока на клеммы КИ:1, КИ:4.
- 2) Диапазон тока точной работы реле сопротивления, А : от 0,113
- *) при напряжении на вторичной обмотке ТН фидера от 15 до 100 В до 27,5*

3.1.6.2. Реле тока (реле I).

- 1) Диапазон уставок реле тока по вторичному току, А от 0,065 до 6,5*
- *) При подаче входного тока на клеммы КИ:1, КИ:4. или
- **) При подаче входного тока на клеммы КИ:1, КИ:2. от 1,33 до 25**

- 3.1.6.3. Быстродействие реле сопротивления и реле тока защиты, не более, с 0,022;*
- *) При коэффициенте кратности 1,2. 0,018**
- **) При коэффициенте кратности 1,4 и выше.

3.1.6.4. Фазовый орган.

- 1) Диапазон (сектор) уставок угла сдвига фаз между током и напряжением (ток отстаёт от напряжения), град. эл. От 0±5 до 120±10*
- *) Для разъёмов модулей X1, X2. или
- **) Для разъёма модуля X3. от 45±5 до 120±10**

3.1.6.4. Реле времени (РВ).

- 1) Длительность выдержек времени (изменение ступенями по 0,3 или 0,5 секунды), с От 0 до 1,5
- 2) Допуск на выдержку времени, % ± 20

3.1.7. Габаритные размеры, мм, не более 302 x 360 x 252

3.1.8. Масса, кг, не более 15,0.

3.1.9. Масса ЗИП, кг, не более 0,5

1.2.10. Параметры надёжности

- 1) Вероятность безотказной работы при наработке 4500 часов 0,95*
- *) при доверительной вероятности 0,9
- 2) Срок службы (установленный), лет 15

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изм. дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	A354.00.000PЭ	Лист
11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У Д О Д	09.12.02		4

3.2. Характеристики

3.2.1. Защита предназначена для эксплуатации в части воздействия факторов внешней среды в условиях климатического исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69 с учётом дополнений по ГОСТ 15543.1-89.

3.2.2. Степень защиты устройства соответствует группе IP20 по ГОСТ 14254-96.

3.2.3. В защите предусмотрены органы местной визуальной сигнализации, выполняющие следующие функции:

1) Индикация наличия основного напряжения питания обеспечивает свечение на лицевой панели модуля "ПО" индикатора "~220 В" при переводе тумблера "~220 В" на лицевой панели модуля в положение "Вкл."

2) Индикация наличия резервного напряжения питания обеспечивает свечение на лицевой панели модуля "ПР" индикатора "- 220 В" при переводе тумблера "- 220 В" на лицевой панели модуля в положение "Вкл."

3) Индикация наличия напряжений питания «+ 12 В» и «- 12 В», вырабатываемых в модулях основного и резервного питания, обеспечивает свечение световых индикаторов "+ 12 В" и "- 12 В" на лицевых панелях модулей «ПР» и «ПО» при включённом положении тумблеров «~ 220 В Вкл.» при наличии основного и резервного питания и при исправности модулей «ПО» и «ПР».

4) Схема индикации срабатывания защиты обеспечивает высвечивание сигнального светодиода "┌" («Отрицательная ступенька») на лицевых панелях модулей **RI**, в которых сработала защита, а в модуле "ОТКЛ" (при срабатывании защиты в любом из модулей **RI**) - высвечивание сигнального светодиода "Выход" на лицевой панели модуля "ОТКЛ" ЭКЗ. №/.....

Индикация срабатывания сохраняется произвольно долгое время и сбрасывается при нажатии кнопки "Сброс" на лицевой панели модуля "ОТКЛ".

3.2.4. В защите предусмотрена возможность выдачи сигнала ТС в систему телемеханики о срабатывании защиты в любом из модулей **RI**. (При срабатывании защиты в любом из модулей **RI**, в модуле ОТКЛ замыкаются контакты реле К2, что вызывает изменение сопротивления между клеммами К:5, К:6 выходного клеммник от разрыва до нуля).

3.2.5. В защите предусмотрена возможность изменения (заглубления) уставки дистанционных защит должна при возникновении в токе фидера апериодической составляющей положительной или отрицательной полярности.

3.2.6. В защите предусмотрена возможность проведения контроля исправности защиты, обеспечивающая срабатывание всех ступеней защиты и модуля "ОТКЛ":

1) Местный контроль - при нажатии на кнопку "Контроль" на лицевой панели модуля КИ.

2) Контроль по ТУ при подаче постоянного напряжения 24 В на клеммы

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

А 354.00.000РЭ

Лист
5

Формат: А4

К:18, К:19 («+» - на клемму К:18) входного клеммника защиты по специальной команде ТУ.

3.2.7. Для ступеней защиты, работающих с выдержкой времени, предусмотрена возможность изменения (уменьшения) выдержки времени при оперативном включении фидера и во время цикла АПВ.

3.2.8 Модуль **RI** содержит следующие функциональные узлы:

1) Реле сопротивления – «реле R» (плавная настройка на любое значение сопротивления уставки $R_{уст.}$ в пределах от 4 до 120 Ом).

2) Реле тока – «реле I» (плавная настройка на любое значение тока уставки $I_{уст.}$ в пределах от 0,065 до 25 А).

3) Фазовый орган – «ФО» со ступенчатой регулировкой сектора срабатывания (сектор срабатывания в пределах от 45 до 120 град. эл. или от 0 до 120 град. эл.; возможна плавная подстройка сектора срабатывания).

4) Формирователь – две перемычки, соединяющие выходы реле R, реле I или ФО со входами схемы совпадения. С помощью перемычек в каждом модуле **RI** из перечисленных функциональных узлов могут быть реализованы нужные схемы ступеней защиты.

5) Реле времени – «РВ» (время выдержки 0,3; 0,6 или 0,9 с; возможна ступенчатая и /или плавная подстройка времени выдержки до 1,5 с).

6) Ячейка индикации срабатывания – «ЯИС» (световой сигнал, загорающий после срабатывания ступени; для ступеней с выдержкой времени - после выдержки времени).

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

В комплект поставки входят:

- | | | |
|------|---|---------------|
| 4.1. | Изделия:
Блок защиты МЗКС черт. А354.00.000, шт. | 1 |
| 4.2. | Запасные части, инструмент и принадлежности в соответствии с ведомостью ЗИП (А354.00.000ЗИ) | Один комплект |
| 4.3. | Эксплуатационная документация (каждое наименование - один экземпляр):
Руководство по эксплуатации А354.00.000РЭ;
Принципиальная схема А354.00.000Э3
Перечень элементов А 354.00.000ПЭ3
Схема электрическая соединений А354.00.000Э4
Схема электрическая подключений А354.00.000Э5
Паспорт А354.00.000 ПС
Ведомость ЗИП А 354.00.000 ЗИ | |

экз. № 6

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д

					А354.00.000РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ЗАЩИТЫ.

5.1. Общие сведения.

5.1.1. Блок защиты унифицирован для применения на тяговой подстанции или на посту секционирования участков железных дорог, электрифицированных на переменном токе с напряжением питания 27,5 кВ или 2 x 25 кВ.

Каждый блок предназначен для защиты одного фидера контактной сети (система питания 27,5 кВ) или одного провода - контактного или питающего (система питания 2 x 25 кВ).

5.1.2. Для тяговой подстанции защита выполнена трехступенчатой:

1) Первая ступень - дистанционная ненаправленная защита (ДЗ) с блокировкой по току (ТБ) без выдержки времени - (ДЗ + ТБ).

2) Вторая ступень - дистанционная направленная защита (ДНЗ) (сектор срабатывания 0 ÷ 120 град. эл.) и с выдержкой времени ($t_2 = 0,3$ с).

3) Третья ступень - дистанционная направленная защита (ДНЗ) (сектор срабатывания 45 ÷ 120 град. эл.) и с выдержкой времени ($t_3 = 0,6$ с).

4) Трёхступенчатая защита дополнена резервной максимальной токовой защитой с выдержкой времени ($t_{рез} = 0,9$ с).

5.1.3. Для поста секционирования рекомендуется двухступенчатая защита:

1) Первая ступень - дистанционная направленная защита (сектор срабатывания 0 ÷ 120 град. эл.) без выдержки времени (ДНЗ).

2) Вторая ступень - дистанционная ненаправленная защита (ДЗ) с выдержкой времени ($t_2 = 0,3$ с).

3) Двухступенчатая защита дополнена резервной максимальной токовой защитой с выдержкой времени ($t_{рез} = 0,9$ с).

5.1.4. С завода блок защиты выпускается для применения на тяговой подстанции и на принципиальной схеме А354.00.000ЭЗ переключки в формирователях основных модулей защиты (RI) указаны для блока защиты тяговой подстанции.

Необходимый набор защит для поста секционирования в каждом модуле RI реализуется с помощью перестановки переключков в формирователе (пунктирные линии между контактами формирователя на принципиальной схеме А354.00.000ЭЗ), а модуль RI третьей ступени рекомендуется вывести из работы.

Защита предназначена для работы на объектах с напряжением питания собственных нужд 220 В 50 Гц и с оперативным напряжением 220 В постоянного тока (на посту секционирования - выпрямленное несглаженное напряжение 220 В 50 Гц).

5.1.5. Блок защиты может быть использован для прямой замены электронной защиты типа УЭЗФМ.

5.2. Состав блока защиты.

Общий вид, габаритные и установочные размеры приведены на рис. 1..

ЭКЗ. № 6.....

Подп. и дата	
Изм. № докум.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Изм. № подл.	

						<h1 style="margin: 0;">А354.00.000РЭ</h1>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			7

В состав устройства входят блок модулей и основание со вспомогательными элементами.

В состав блока модулей входят:

- 1) Четыре модуля "RI", выполняющие функции защит I, II, III ступеней и резервной максимальной токовой защиты МТ (разъёмы X1 ... X4).
- 2) Модуль настройки «Н» (разъём X5).
- 3) Модуль контроля и изменения выдержки времени "КИ" (разъём X6).
- 4) Модуль "ОТКЛ" (разъём X7).
- 5) Модуль основного питания "ПО" (разъём X9).
- 6) Модуль резервного питания "ПР" (разъём X11).

Размещение модулей в блоке модулей указано на рис. 1

На основании размещены вспомогательные элементы:

1) Переходные трансформаторы тока и напряжения ПТТ и ПТН для согласования вторичных токов и напряжений трансформаторов тока и напряжения фидеров подстанций и постов секционирования со входами модулей защиты "RI".

2) Панель конденсаторов, используемых совместно с модулем КИ для проведения контроля исправности защиты; на эту же панель установлено реле K_{II} с добавочными сопротивлениями R_{II1}, R_{II1}' , для изменения выдержки времени.

3) Выходной клеммник защиты (четыре измерительных клеммы КИ1 ... КИ4 для включения в цепь вторичной обмотки фидерного трансформатора тока и 15 клемм (К:1 К:2, К:5, К:6, К:9 ... К:19) для включения блока защиты в цепи подстанции (поста).

5.3. Модуль RI.

Модуль RI черт. А354.01.800м содержит функциональные элементы, позволяющие реализовать любую из перечисленных выше схем защиты, является унифицированным. Модуль содержит реле сопротивления (реле R), реле тока (реле I), фазовый орган, формирователь вида защиты, реле времени и индикатор срабатывания.

1) Реле R выполнено на элементе D1.1 микросхемы D1 с режимными и вспомогательными элементами. Световой индикатор срабатывания реле R - светодиод V11 - выведен на лицевую панель модуля и имеет маркировку "R". Настройка на заданное значение сопротивления уставки производится размещённым в модуле «Н» потенциометром, движок которого выведен на лицевую панель модуля «Н» и имеет маркировку «R» с добавлением соответствующего индекса ступени (I, II, III или МТ).

2) Реле I собрано на элементе D1.2 микросхемы D1 с режимными и вспомогательными элементами. Световой индикатор срабатывания реле I - светодиод V12- выведен на лицевую панель модуля и имеет маркировку "I". Настройка на заданное значение тока уставки производится размещённым в модуле «Н» потенциометром, движок которого выведен на лицевую панель модуля «Н» и имеет маркировку «I» с добавлением соответствующего индекса ступени (I, II, III или МТ).

3) Фазовый орган контролирует фазовый сдвиг синусоиды тока фидера относительно синусоиды его напряжения, выдавая разрешение на работу

ЭКЗ. №. 6

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата

дистанционной направленной защиты при заданных фазовых сдвигах тока относительно напряжения.

В состав фазового органа (ФО) входят каналы формирования импульсов тока (ФО/КТ) и напряжения (ФО/КН), а также выходной триггер (ФО/ВТ).

Импульсы тока (напряжения) привязаны к моменту перехода синусоиды тока (напряжения) с отрицательного к положительному значению (в дальнейшем – «нулевое значение синусоиды»).

В состав канала формирования импульса тока входят элементы D1.3, D2.1, конденсатор C5, транзистор V16, а также режимные и вспомогательные элементы. На выходе канала (коллектор транзистора V16) через каждые 20 мс при нулевом значении синусоиды тока вырабатывается импульс положительной полярности длительностью ≈ 50 микросекунд.

В состав канала формирования импульсов напряжения входят элементы D1.4, D2.2, конденсаторы (C8, C8') и (C9, C12, C13, C14), транзисторы V28, V30 и элемент «И-НЕ» D2.2, а также режимные и вспомогательные элементы. На выходе канала (коллектор транзистора V30) через каждые 20 мс вырабатывается импульс напряжения (полярность импульса положительна).

Запаздывание (сдвиг) переднего фронта импульса напряжения относительно нулевого значения синусоиды напряжения и длительность этого импульса задают сектор разрешения работы направленных защит. Если передний фронт импульса напряжения совпадает с нулевым значением синусоиды (сдвиг равен нулю) и длительность импульса $\approx 6,7$ мс, сектор разрешения работы находится в пределах от 0 до 120 град. эл. Если же этот импульс начинается через $\approx 2,5$ мс после нулевого значения синусоиды и длительность импульса $\approx 4,2$ мс, сектор разрешения работы находится в пределах от 45 до 120 град. эл.

Сдвиг переднего фронта и длительность импульса напряжения задаются установкой перемычек на контактах разъёма соответствующего модуля **RI**:

- сектор от 0 до 120 град. эл. получается при установке двух перемычек - А,С: 3 - А,С:14 - А,С:26 и А,С:4 - А,С:28; в этом секторе работает II ступень защиты тяговой подстанции (ТП) или I ступень защиты поста секционирования (ПСК);

- сектор от 45 до 120 град. эл. получается при установке трёх перемычек - А,С:3- А,С:14, А,С:4 - А,С:20 и А,С:24 - А,С:26; в этом секторе работает III ступень защиты ТП.

Выходной триггер выполнен на элементах И - НЕ микросхемы D4: D4.1, D4.2, D4.3, D4.4 и элементе D2.3 (усилитель), кроме того в состав триггера входят режимные и вспомогательные элементы. Собственно триггер состоит из элементов D4.3, D4.4, а на элементах D4.1, D4.2 собрана управляющая логическая схема: на входы элемента D4.1 поступают импульсы тока и напряжения, а на входы элемента D4.2 поступают импульс тока и инвертированный на элементе D3.2 импульс напряжения.

При совпадении на входах элемента D4.1 импульсов тока и напряжения триггер перебрасывается в положение разрешения работы направленной защиты данного модуля, одновременно загорается сигнальный светодиод V26,

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № док.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № док.

11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У д о л	09.12.02	A354.00.000PЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		9

выведенный на лицевую панель модуля и маркированный "ф⁰". При несовпадении импульсов тока и напряжения (при этом совпадают импульс тока и положительная часть инвертированного импульса напряжения на входах элемента D4.2) триггер перебрасывается в положение запрета работы направленной защиты, одновременно гаснет сигнальный светодиод V26 "ф⁰".

Текущее положение триггера подтверждается каждые 20 мс, в момент выработки импульса тока.

4) Формирователь вида защиты выполнен на элементах D3.1 («2И-НЕ», схема совпадения) и D3.3 (инвертор). На входы D3.1 через две перемычки, устанавливаемые в гнезда (1 - 2) ... (9 - 10) могут быть в различных сочетаниях поданы сигналы с выходов реле **R**, реле **I** и фазового органа (в зависимости от вида защиты для конкретной ступени:

– I ступень защиты тяговой подстанции (ТП) – перемычки (1 - 2) и (3 - 4) - дистанционная ненаправленная защита с блокировкой по току (ДЗ + ТБ).

– II и III ступень защиты ТП или I ступень защиты поста секционирования (ПСК) – перемычки (1 - 2) и (5 - 6) - дистанционная направленная защита (ДНЗ).

– II ступень защиты ПСК – перемычки (1 - 2) и (7 - 8) - дистанционная ненаправленная защита (ДЗ).

– резервная защита ТП и ПСК (максимальная токовая защита - МТ) – перемычки (4 - 3) и (9 - 10) – реле тока.

Выход реле защиты (ступени) (BC3) – коллектор транзистора V-17 и клемма А,С:22 выходного клеммника соответствующего модуля **RI**.

Для первой ступени защиты ТП и ПСК, работающей без выдержки времени, выход формирователя является одновременно и выходом реле защиты, поэтому клемма ХР : А,С 22 модуля **RI** первой ступени подключается к клемме ХР7: А,С 25 модуля ОТКЛ.

Остальные ступени работают с выдержкой времени; для запуска реле времени (РВ) на выходном клеммнике соответствующего модуля **RI** устанавливается перемычка ХР : А,С 22 - ХР : А,С 24. Выход ступени, работающей с выдержкой времени – коллектор транзистора V 25 и клемма ХР : А,С 25 выходного клеммника модуля **RI** - подключается к соответствующей клемме модуля ОТКЛ.

5) Реле времени (РВ). В состав реле входят элемент D3.3 (И-НЕ в качестве инвертора), времязадающая цепочка (зарядные резисторы, соединённые попарно-параллельно R27, R27', R28, R28', R29, R29' и конденсаторы С6, С7.), согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе V22, генератор опорного напряжения – стабилитрон V23 и пороговый элемент D6.1. Конденсатор С7 служит для уменьшения выдержки времени практически до нуля. При нормальной выдержке времени конденсатор С7 зашунтирован замыкающим контактом реле К1 модуля КИ, подключённым между общей шинкой питания и клеммой А,С:27 модуля. Обмотка реле К1(КИ), запитывается напряжением резервного питания, подаваемого через клеммы К:15, К16 входного клеммника и через размыкающий контакт 11 – 14 реле К_н, размещённого на панели конденсаторов ПК. Обмотка реле К_н через добавочные сопротивления R_н1, R_н 1' (соединены параллельно)

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дуб.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дуб.

11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У Д О Д	09.12.02	Лист 10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

A354.00.000PЭ

подключена на клеммы К:9, К10 входного клеммника. При неоперативном отключении от сработавшей ступени защиты с выдержкой времени (нормальная выдержка времени) обмотка реле К_и обесточена (на клеммы К:9, К10 напряжение не подано), реле К1(КИ) возбуждено, контакты его замкнуты, поэтому в работе времязадающей цепочки (резисторы R27, R27', R28, R28', R29, R29' и конденсаторы С6, С7) конденсатор С7 не участвует. Под действием сигнала с выхода сработавшей ступени защиты начинается заряд конденсатора С6 через задействованную часть цепочки резисторов R27, R27', R28, R28', R29, R29'. Когда напряжение на входе D6.1:3 порогового органа сравнивается с опорным напряжением (стабилитрон V23) на входе D6.1:2, пороговый орган срабатывает, открывая транзистор V25, и задержанный сигнал сработавшей ступени с выхода реле времени (клемма разъёма модуля А,С:25) поступает на соответствующий вход модуля ОТКЛ.

Регулировка выдержки времени – ступенчатая: три пары параллельно соединённых резисторов (R27 || R27', R28 || R28', R29 || R29', - резисторы, имеющие номер со штрихом, включены в схему через контактные «колышки») соединены последовательно, от их суммарного сопротивления зависит время заряда ёмкости реле времени до напряжения переброса порогового органа D6.1, т. е. выдержка времени. Параметры схемы выбраны так, что каждое звено обеспечивает выдержку времени 0,3 с, так что максимальная выдержка времени, обеспечиваемая всей цепочкой сопротивлений, равна 0,9 с. Для вывода из работы конкретного звена необходимо перемкнуть колышки этого звена проволочной перемычкой. В модуле RI второй ступени должны быть заколочены два звена, третьей ступени – одно звено. В модулях первой ступени и МТ перемычки не ставятся. Возможно ступенчатое изменение выдержки времени, обрабатываемой одним звеном отпайка резистора, имеющего номер со штрихом, увеличивает время выдержки, обеспечиваемое этим звеном, до 0,5 с, так что максимальная выдержка времени в этом случае достигает 1,5 с. Плавная регулировка выдержки времени осуществляется подбором величины сопротивлений времязадающей цепочки.

При оперативном включении или в начале цикла АПВ (когда при включении возможен аварийный режим, который должен быть отключен без выдержки времени) на клеммы К:9, К10 входного клеммника подаётся оперативное напряжение, реле К_и срабатывает и его контакт 11 – 14 размыкается. Обмотка реле К1(КИ) обесточивается и его контакты размыкаются, после чего конденсаторы С6, С7 оказываются включёнными последовательно и выдержка времени уменьшается в 100 раз.

Внимание! Без подачи резервного питания все ступени защиты работают без выдержек времени.

ЭКЗ. №6.....

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
11	Нов.	2/272 от 09.12.02	У Д О Д	09.12.02

А354.00.000РЭ

б) Ячейка индикации срабатывания (ЯИС) собрана на элементах D5.1, D5.2 (И-НЕ), D2.5 и вспомогательных элементах. После срабатывания защиты в модуле, триггер, собранный на элементах D5.1, D5.2, перебрасывается в положение индикации срабатывания (открыт элемент D5.2), сигналом с выхода А,С:22 для первой ступени, или с выхода реле времени (А,С:25) для остальных ступеней, работающих с выдержкой времени, при этом загорается сигнальный светодиод V22, выведенный на лицевую панель модуля и маркированный "┌" ("Отрицательная ступенька"). Сигнал срабатывания может сохраняться произвольно долго, до сброса производимого кнопкой "Сброс" в модуле ОТКЛ.

5.4. Модуль "Н" (черт. А354.01.200), разъём X5 блока модулей.

Модуль "Н" ("**Н**астройка") служит для настройки реле **R** и реле **I** модулей **RI**.

В модуле размещены четыре пары многооборотных потенциометров (по числу модулей **RI**), маркированных **R «R»** и **R «I»** с добавлением индекса ступени защиты «I», «II», «III» или «MT». Движки всех потенциометров выведены на лицевую панель модуля и соответственно маркированы. Потенциометры **R «R»** служат для настройки реле **R** в соответствующем модуле **RI**, потенциометры **R «I»** - для настройки реле **I**. Потенциометры многооборотные, полное число оборотов – 60. Один оборот движка потенциометра изменяет сопротивление задействованной части потенциометра на ≈ 78 Ом.

Напряжение, пропорциональное вторичному току фидера, поступает на потенциометры через двухполупериодные выпрямители «n»V1, «n»V2 («n» - индекс ступени, «I», «II», «III» или «MT»).

Плавно изменяемое напряжение для настройки реле **R** и реле **I** на заданное значение сопротивления или тока поступает на токовые входы реле **R** и реле **I** с движков перечисленных потенциометров.

5.5. Модуль "КИ" (черт. А354.01.200), разъём X6 блока модулей.

Модуль "КИ" ("**К**онтроль, **И**зменение") содержит блоки, выполняющие вспомогательные функции: проведение контроля исправности всех ступеней защиты, изменение (заглубление) уставок дистанционных защит при возникновении аperiodической составляющей в токе фидера, а также изменение (уменьшение) выдержек времени для реле времени защит, работающих с выдержкой времени.

1) Блок контроля исправности позволяет провести контроль исправности всех ступеней защиты. Возможно местное проведение контроля или проведение контроля энергодиспетчером при посылке по ТУ специальной команды.

Блок содержит реле K2 со вспомогательными элементами и кнопку S, выведенную на лицевую панель блока и маркированную "КОНТРОЛЬ НАЖАТЬ".

Для проведения контроля необходимо подать на клеммы К:1, К:2 входного клеммника защиты напряжение 100 В 50 Гц (вторичный ток фидера при этом должен быть равен нулю) и возбудить реле K2. При местном контроле для возбуждения реле надо нажать кнопку S, при контроле по ТУ возбуждение происходит при подаче на клеммы разъёма модуля А,С:22, А,С:23 из системы ТУ напряжения

ЭКЗ. № 6

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докум.
Подп. и дата	Подп. и дата

11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У Д О Д	09.12.02
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

А354.00.000РЭ

Лист

11

24 В постоянного тока ("плюс" на клемму А,С:22). Сработавшее реле подаёт напряжение 100 В на специальную проверочную обмотку W2 переходного трансформатора тока Т1 (ПТТ) через фазосдвигающую цепочку, состоящую из резистора R_к1 и конденсаторов С_к1 ... С_к5 на панели конденсаторов ПК. Напряжение, наведённое при этом в обмотке W1 переходного трансформатора тока Т1, имитирует аварийный режим, вызывающий срабатывание всех ступеней защиты, включая резервную.

2) Блок изменения (заглубления) уставок дистанционных защит при возникновении аperiodической составляющей в токе фидера. В состав этого блока входят пороговые элементы D1.1, D1.2 со вспомогательными элементами, элементы "И-НЕ" D2.1, D2.2, формирующая цепочка - конденсаторы С5 и С6 с резистором R20. При возникновении аperiodической составляющей в токе фидера, последний приобретает несимметричную форму относительно нулевого уровня. При положительной аperiodической составляющей срабатывает пороговый элемент D1.1, а при отрицательной - пороговый элемент D1.2 (одновременно на всё время действия аperiodической составляющей загорается светодиод VD3 при положительной или VD6 - при отрицательной составляющей). Срабатывание любого порогового элемента приводит к появлению положительного сигнала на выходе элемента "И-НЕ" D2.2 и формированию на резисторе R20 через конденсаторы С5 и С6 импульса положительной полярности амплитудой ≈ 12 В, спадающей экспоненциальной формы. Длительность импульса ≈ 0,1 с, однако если аperiodическая составляющая оказывается короче этого времени, импульс прекращается одновременно с окончанием аperiodической.

С клеммы А,С:19 разъёма модуля КИ этот импульс поступает через клеммы А,С:10 разъёмов модулей R1 на входы напряжения реле сопротивлений модулей R1. В момент прихода импульса значение R_{уст} скачком уменьшается. Далее, по мере снижения напряжения импульса, значение R_{уст} плавно возрастает, возвращаясь к первоначальному значению. С уменьшением напряжения импульса до нуля или с окончанием аperiodической составляющей (в зависимости от того, что произойдёт раньше), значение сопротивления уставки вернётся к первоначальному значению.

3) Блок изменения (уменьшения) выдержки времени реле времени в модулях R1. В состав этого блока входит реле К1 с добавочными сопротивлениями, диодами и конденсаторами. При нормальной выдержке времени обмотка реле К1 запитывается напряжением резервного питания, подаваемого через клеммы К:15, К16 входного клеммника и через размыкающий контакт 11 - 14 реле К_н, размещённого на панели конденсаторов ПК. Обмотка реле К_н через добавочные сопротивления подключена на клеммы К:9, К10 входного клеммника, обесточена. Замкнутые контакты реле К1, подключённые между общей шинкой питания и клеммой А,С:27 модуля. при нормальной выдержке времени шунтируют конденсатор С7, уменьшающий выдержку времени. При оперативном включении фидера или во время цикла АВП через контакты автоматики ТП (ПСК) на клеммы К9, К10 поступает оперативное напряжение, возбуждающее реле К_н, обмотка реле К1 обесточивается, контакты его размыкаются и конденсатор С7, включается в работу - выдержка времени уменьшается в 100 раз.

ЭКЗ. № 6.....

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подп. и дата
	Инв. № дубл.

11	Зам.	2/272 от 09.12.02	У Д О Д	09.12.02
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

A354.00.000PЭ

5.6. Модуль "ОТКЛ" (черт А354.01.300), разъём Х6 блока модулей.

Модуль "ОТКЛ" служит для подачи импульса отключения на катушку отключения привода масляного выключателя (МВ) контролируемого фидера, а также для выработки обобщённого сигнала срабатывания защиты.

Подача импульса отключения производится через бесконтактный коммутирующий элемент - тиристор VD8, управляемый контактами реле К1, которое возбуждается при срабатывании любой ступени защиты. Цепи возбуждения реле К1 от каждой ступени защиты - индивидуальные, имеющие перемычки, позволяющие вывести из работы любую ступень защиты.

При срабатывании реле К1 одновременно возбуждается реле К2 и высвечивается сигнальный светодиод VD6, выведенный на лицевую панель модуля и маркированный "ВЫХОД". Замыкание контактов К2/2 и К2/3 реле К2, выведенных на клеммы К:5, К:6 выходного клеммника защиты, служит для выработки в системе ТС телемеханики обобщённого сигнала срабатывания защиты.

После отключения МВ работавшие ступени защиты возвращается в режим ожидания, реле К1 отпадает, цепь импульса отключения разрывается блоком контактом МВ, тиристор запирается. Реле К2 будет оставаться возбуждённым произвольно долго, до нажатия кнопки S, выведенной на лицевую панель модуля и маркированную "СБРОС", после чего реле К2 отпадает и светодиод VD6 гаснет. Одновременно выдаётся сигнал на сброс ячеек индикации в модулях К1.

В состав модуля введены противопомеховые элементы - П - звено фильтра С1, L, С2 и конденсатор С3. Кроме того, введены элементы защиты тиристора - диоды VD9, VD10.

В цепь, управляемую электродом, включены контакты К1.1 и К1.2 реле К1 включения тиристора при срабатывании защит.

5.7. Модуль основного питания "ПО" (черт. А354.01.400).

Входное однофазное напряжения 220В частотой 50 Гц понижается до требуемого уровня и подаётся на вход выпрямительных мостов VD3, VD4, и VD5 и VD6; стабилизаторы напряжения выполнены на интегральных микросхемах D1, и D2 (КР142ЕН8Б), обеспечивающих стабилизированное напряжение 12 В постоянного тока.

5.8. Модуль резервного питания "ПР-220" и "ПР-110" (черт. А354.01.600 и А354.01.600-01).

Резервное питание - оперативное напряжение постоянного тока 220В или 110В. Модуль «ПР-220» используется при оперативном напряжении 220В, «ПР-110»- для 110В. Оба модуля построены по одной схеме с использованием преобразовательных элементов «ИРБИС» типа DC/DC.

На входы этих элементов подается постоянное напряжение 220В или 110В, с выходов снимается постоянное напряжение ±12В относительно общей шинки. Предусмотрена световая индикация о наличии всех напряжений (220В или 110В и ±12В). При изготовлении на заводе в разъеме Х11 блока модулей вставляется модуль «ПР-220».

В случае применения резервного питания 110В необходимо в блоке

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № бл.	Подп. и дата

12	зам	А319-06	<i>JK</i>	06.06	А354.00.000 РЭ	Лист
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

модулей заменить модуль «ПР-220» на модуль «ПР-110» и выполнить операции перечисленные ниже.

5.8.1 В модуле «КИ» зашунтировать резисторы R13, R14.

5.8.2 В модуле «ОТКЛ» зашунтировать резисторы R5, R6 (по отдельности).

5.8.3 В панели конденсаторов ПК зашунтировать резисторы Rк1, Rк2 (перемычка ПК:4 – ПК:11).

5.8.4 Перемычки выполнить изолированным проводом сечением 0,35...0,5 мм². После этого защита готова к работе с резервным напряжением 110В.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ БЛОКА ЗАЩИТЫ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ, ПРОВЕРКА ИСПРАВНОСТИ И ВКЛЮЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ.

6.1. Размещение и монтаж.

Блок защиты на тяговой подстанции (ТП) должен быть размещен в щитовом помещении. На посту секционирования (ПСК) блок защиты должен размещаться в низковольтном отсеке.

Блок защиты предназначен размещения на вертикальной поверхности (например, для подвески на двух шурупах М6 на стене). Для крепления в основании блока защиты предусмотрены отверстия.

Вопрос о конкретном месте размещения и о способе крепления решается в каждом случае в соответствии с местными условиями.

Провода для подключения защиты должны иметь сечение не менее 1,5 мм², а для подключения переходного трансформатора тока (клеммы КИ1...КИ4) - не менее 2,5 мм².

При подключении переходного трансформатора тока следует учитывать сопротивление монтажных проводов, включаемых во вторичную обмотку фидерного трансформатора тока.

Схемы подключения защиты МЗКС на ТП и ПСК участков 27,5 кВ и 2х25 кВ приведены в А354.00.000 Э5.

Указанные схемы, рекомендуемые в зависимости от условий могут изменяться.

Если защита МЗКС предназначена для замены защиты УЭЗФМ, подключение МЗКС должно производиться проводами, подходившими к клеммнику УЭЗФМ. Провода подключаются по прежним адресам, дополнительно необходимо проложить два провода (на клеммы К:18, К:19 клеммника защиты) для проведения контроля исправности защиты по сигналу телеуправления от энергодиспетчера.

6.2. Подготовка к работе.

6.2.1. Подготовка для работы на посту секционирования.

С завода защита выпускается подготовленной для работы на ТП. При необходимости использования блока защиты на ПСК н е о б х о д и м о:

- 1) В модуле RI первой ступени перемычку (3 - 4) перепаять в гнезда (5 - 6).
- 2) В модуле RI второй ступени перемычку (5 - 6) перепаять в гнезда (7 - 8).
- 3) В модуле «Н» вывести движки резисторов III R.«R» и III R.«I» влево (про-

ЭКЗ. №

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № зубл.	Подп. и дата	Лист
12	зам	A319-06	<i>ЛС</i>	<i>06.06</i>	14
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

A354.00.000PЭ

тив часовой стрелки) до упора.

4) В модуле ОТКЛ выпаять перемычку III, подходящую к клемме А,С:21. Вместо операций по п. п. 3), 4), допускается вынуть модуль RI третьей ступени из блока модулей.

6.2.2. Выбор уставок, настройка реле R и реле I модулей RI.

Для расчета уставок защит на участках 27,5 кВ использовать "Руководящие материалы по релейной защите систем тягового электроснабжения"; утверждённые ЦЭ в 1998 г. Москва "Трансиздат, 1999 стр. 50÷97.

Перед настройкой рекомендуется отключить масляный выключатель и отключить шинный и линейный разъединители, а также вынуть модуль ОТКЛ из блока модулей.

Каждая ступень защиты настраивается отдельно. Перед настройкой рекомендуется вывести движки всех резисторов модуля «Н» влево (против часовой стрелки) до упора.

Для настройки реле R очередной ступени защиты на срабатывание при заданном сопротивлении уставки подают расчетные значения тока и напряжения на выходные клеммы КИ:1, КИ:2 и К:1, К:2 соответственно. Для настройки реле I подают только расчетные значения тока на клеммы КИ:1, КИ:2, напряжение можно не подавать. Контроль токов и напряжений осуществляется приборами класса не ниже 1,0.

Настройка очередного реле производится вращением движка соответствующего потенциометра в модуле «Н» до загорания соответствующего сигнального светодиода на лицевой панели соответствующего модуля RI.

Движки потенциометров реле R и реле I, не участвующих в работе, рекомендуется оставить в крайнем левом положении.

6.2.3. Проверка работы защиты.

После настройки проводится проверка защиты. Проверка производится при включённом масляном выключателе и отключенных шинном и линейном разъединителях.

Для включения питания защиты и устанавливают на клеммах К:1, К:2 входного клеммника напряжение (100 ± 1) В; входной ток при этом должен быть равен нулю. Далее нажимают кнопку "контроль" на модуле "КИ" и удерживают её до окончания проверки. При этом:

1) На лицевых панелях всех модулей RI должны загореться световые индикаторы «R» и «I» всех реле R и I, задействованных в работе конкретных ступеней защиты.

2) На лицевых панелях модулей RI первой, второй и третьей ступеней должны загореться световые индикаторы «Ф» фазовых органов.

3) На лицевой панели модуля RI первой ступени должен загореться световой индикатор «Отрицательная ступенька».

4) На лицевой панели модуля «ОТКЛ» должен загореться световой индикатор «Выход».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № д.
Инв. № д.	Подп. и дата

11	зам	2/272 от 09.12.02	У д о д	09.12.02
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

A354.00.000PЭ

5) Должно сработать реле К2 в модуле «ОТКЛ» (обобщенный сигнал ТС о срабатывании защиты).

6) Должен отключиться фидерный выключатель.

Перечисленные изменения происходят одновременно и практически мгновенно после нажатия кнопки «контроль».

Далее, через соответствующие выдержки времени, должны последовательно загореться световые индикаторы «Отрицательная ступенька» в модулях RI второй ступени, для блока защиты ТП – третьей ступени, последним должен загореться индикатор «Отрицательная ступенька» в модуле RI резервной защиты МТ, после чего кнопка «контроль» должна быть отпущена.

После загорания последнего светового индикатора отпустить кнопку «контроль» - все перечисленные индикаторы, кроме индикаторов «Отрицательная ступенька» в модулях RI и светового индикатора «Выход» модуля «ОТКЛ» должны погаснуть, реле К2 в модуле «ОТКЛ» должно продолжать оставаться в возбужденном состоянии.

Для возврата защиты в режим ожидания необходимо нажать кнопку «Сброс» на лицевой панели модуля «ОТКЛ». При этом должны погаснуть все световые индикаторы и должно отпасть реле К2 в модуле «ОТКЛ».

При выполнении всех перечисленных требований защита исправна и может быть включена в работу.

6.2.4. Включение защиты.

Для включения защиты в работу необходимо тумблеры «220В» на лицевых панелях модулей ПУ и ПР перевести в положение «ВКЛ». Если при этом загорятся индикаторы «Отрицательная ступенька» на лицевых панелях модулей RI, погасить их, нажав на кнопку «Сброс» на лицевой панели модуля «ОТКЛ».

В дальнейшем защита должна постоянно получать питание от источников основного и резервного питания.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.

7.1. В части требований безопасности защита соответствует требованиям Правил устройства электроустановок и ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2. На заслонке и экране, прикрывающем клеммник защиты, нанесены предупреждающие знаки «Осторожно! Электрическое напряжение».

7.3 Около зажима заземления нанесен нестираемый при эксплуатации знак заземления.

Блок защиты должен быть заземлен на контур заземления ТП и ПСК проводом сечением не менее 6 мм².

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № 1	Подп. и дата
Взам. инв. №	Изм. № 1
Подп. и дата	Изм. № 1

Изм. № подл.	14	Зам.	A377-2009	02	10.09	A354.00.000PЭ	Лист
Изм. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		16

7.4. При монтаже и эксплуатации защиты руководствоваться «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок», «Руководящими указаниями по релейной защите систем тягового электроснабжения», «Инструкцией по технике безопасности при эксплуатации тяговых подстанций, пунктов электропитания и секционирования электрифицированных железных дорог» № ЦЭ-402, а также «Инструкцией по безопасности при эксплуатации электроустановок тяговых подстанций и районов электроснабжения железных дорог ОАО «РЖД» № 4054.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ЗАЩИТЫ.

8.1. Эксплуатация защиты.

При срабатывании защиты, что отмечается по загоревшимся индикаторам, отмечаются сработавшие ступени защиты. По этим данным можно сделать предварительные выводы о месте нахождения аварийного повреждения и о предположительной его причине для скорейшего ее устранения.

8.2. обслуживание защиты.

Обслуживание защиты сводится к проведению ревизий и контролю исправности защиты после ревизии.

Первый год после включения защиты в работу рекомендуется ревизии проводить ежеквартально. При ревизии проверяется стабильность уставок по сопротивлению и току, а также границы секторов срабатывания направленных защит. При необходимости производится подстройка параметров.

После ревизии производится контроль исправности защиты в объеме и по методике, изложенной в п. 6.2.3.

Следует учесть, что проведение контроля исправности приводит к отключению фидерного масляного выключателя.

После годичной эксплуатации, в случае устойчивой работы защиты, сотрудниками ДЭЛ, начальником энергоучастка и начальником подстанции могут быть сделаны выводы о стабильности уставок защиты и увеличены промежутки между ревизиями.

В любом случае ревизии должны проводиться не реже, чем это предусмотрено «Инструкцией по техническому обслуживанию и ремонту оборудованию тяговых подстанций электрифицированных железных дорог» № ЦЭ-936 от 14.03.2003г.

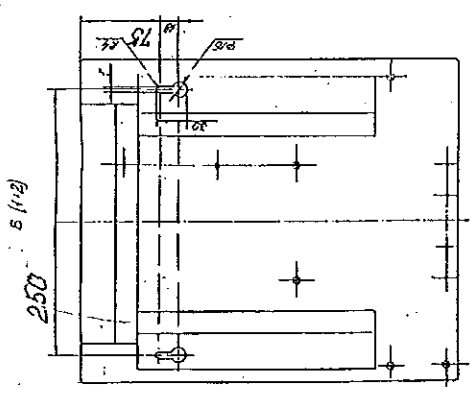
9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.

В паспорте А354.00.000 ПС, входящем в комплект поставки, приведены сведения о гарантийных обязательствах предприятия-изготовителя и о предъявлении рекламаций.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Обл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------	------	--------------

14	Зам.	А377-2009	<i>СЛ</i>	10.09	А354.00.000РЭ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		17

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв.
Подп. и дата	Подп. и дата



ЭКЗ. № 6

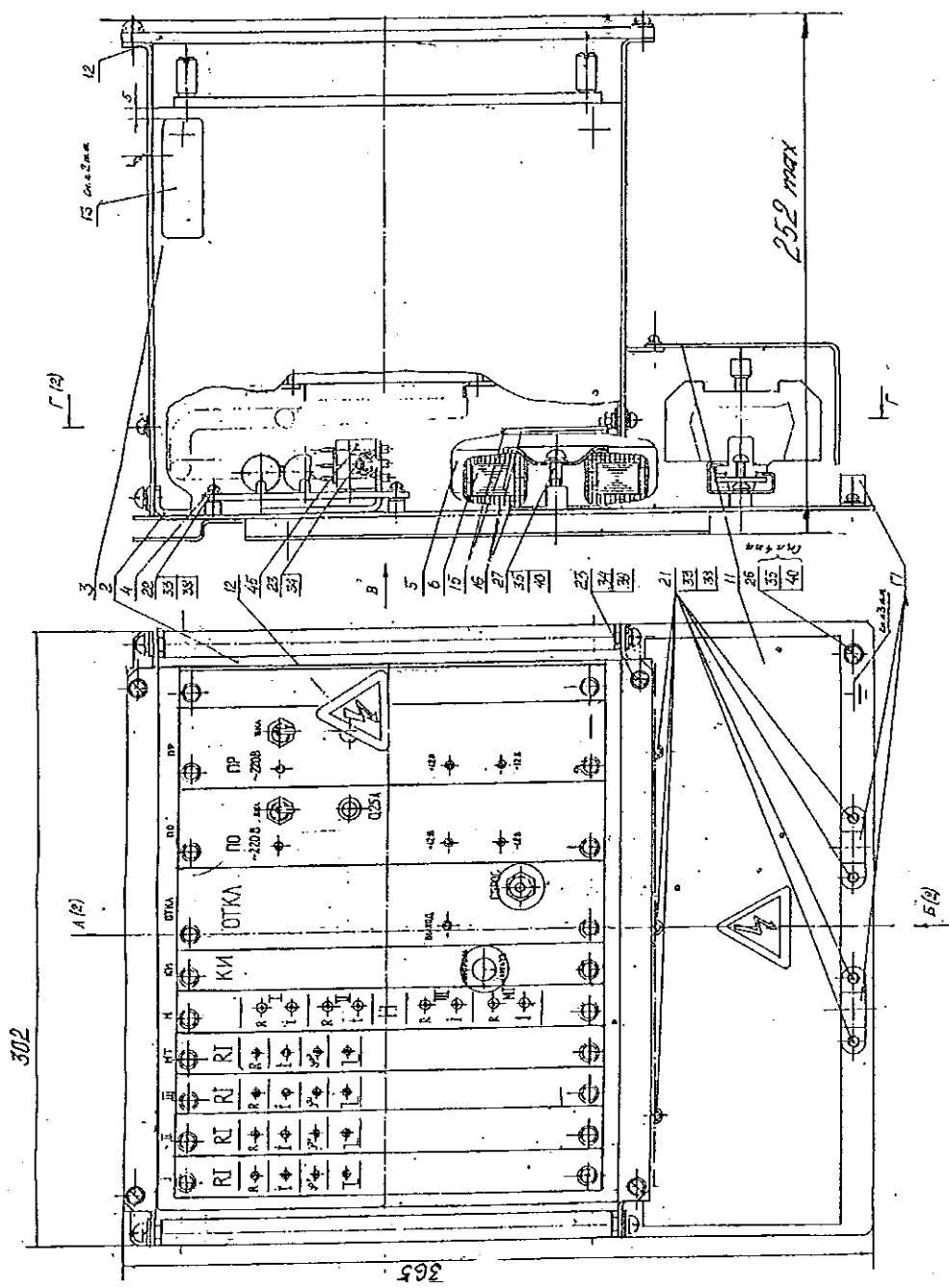


Рис. 1

Общий вид, габаритные и установочные размеры блока МЗКС

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	A354.00.000PЭ	Лист
						18

Для заметок

Blank lined area for notes.

ЭКС. № 6

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № д/к	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	A354.00.000PЭ	Лист
						19

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе.	№ документа.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
2		2, 3, 4, 6, 7		2, 3, 4, 6, 7	7	A270-02	2/243 от 28.1.02		

ЭКЗ. №6.....

Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № д. | Подп. и дата

2	Зам	A270-02	Удод	23.10.02
1	зам.			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

A354.00.000PЭ