

ООО «Дион»



УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА И ЗАЩИТЫ

**УМЗ[®] IP65
(исп. 1)**

ПАСПОРТ

ДНРУ.411711.010 ПС

ТОМСК
2017

Содержание

Введение	3
1. Назначение.....	4
2. Технические характеристики.....	7
2.1. Размеры устройства и параметры питания.....	7
2.2. Характеристики измерений	8
2.3. Пределы изменения основных защитных уставок	8
2.4. Пределы изменения дополнительных защитных уставок	8
2.5. Пределы изменения пусковых уставок.....	11
2.6. Дополнительные характеристики и параметры	12
3. Комплектность	13
4. Устройство и принцип работы	13
5. Указание мер безопасности	21
6. Размещение и монтаж.....	22
7. Настройка и порядок работы	22
8. Техническое обслуживание	31
9. Возможные неисправности и методы их устранения.....	31
10. Свидетельство о приёмке	31
11. Сведения об упаковывании.....	31
12. Гарантии изготовителя	31
13. Транспортировка, хранение и утилизация	32
14. Сведения о рекламациях	32
15. Сведения о содержании драгоценных металлов.....	32

Введение

Данный паспорт предназначен для изучения работы, конструкции и правил технического обслуживания устройства мониторинга и защиты УМЗ® IP65 (исп. 1) (далее — «устройство», «устройство УМЗ» или «УМЗ»).

Перед началом эксплуатации устройства необходимо внимательно ознакомиться с настоящим паспортом.

Устройство УМЗ изготавливается нескольких модификаций и номиналов, отличающихся друг от друга набором функций и рабочим диапазоном фазных токов.

Условное обозначение устройства:

УМЗ-Х-У IP65 (исп. 1),

где Х – модификация устройства,

У – номинал устройства.

Номинал устройства	Рабочий диапазон фазных токов, А
УМЗ-10	1..10
УМЗ-50	5..50
УМЗ-250	25..250
УМЗ-1250	125..1250

Модификация устройства	Дополнительные функции	
	Учет энергопотребления и мощности	Автономная регистрация измерений
УМЗ-С	-	-
УМЗ-Э	+	-
УМЗ-Р	-	+
УМЗ-ЭР	+	+

Пример условного обозначения устройства при заказе: УМЗ-Э-250 IP65 (исп. 1) – устройство УМЗ с дополнительной функцией учета энергопотребления и мощности на рабочий диапазон токов 25..250 А.

При покупке устройства УМЗ проверяйте его комплектность, отсутствие механических повреждений, наличие штампов и подписей торгующих организаций в гарантийных талонах и предприятия-изготовителя в свидетельстве о приемке.

К работе с изделием должны допускаться лица, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже III и изучившие данный паспорт.

ВНИМАНИЕ!

ОПАСНОСТЬ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ ПРЕДСТАВЛЯЮТ ЦЕПИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ 220 И 380 В. ВСЕ РАБОТЫ ПО ПОДКЛЮЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ СНЯТОМ НАПРЯЖЕНИИ!

НЕДОПУСТИМО ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПРИ НАЛИЧИИ РАЗРЫВА В ПРОВОДЕ, СОЕДИНЯЮЩЕМ УСТРОЙСТВО И ДАТЧИК ТОКА! ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ДАТЧИКОВ! ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ПЕРСОНАЛА!

УСТРОЙСТВО ИМЕЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ, ПОЭТОМУ НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ ПЕРСОНАЛА И МЕХАНИЗМА ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОМ ПУСКЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ЛИБО ОТКЛЮЧИТЬ ФУНКЦИЮ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПОВТОРНОГО ПУСКА.

1. Назначение

1.1. Устройство предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и мониторинга электродвигателей и других электроустановок в трехфазных цепях переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 220/380 В.

При косвенном подключении через внешние трансформаторы тока УМЗ-10 может использоваться в высоковольтных сетях.

1.2. Устройство предназначено для установки в релейных отсеках, электрических шкафах, в релейных залах и пультах управления электроустановок.

1.3. УМЗ является современным цифровым прибором защиты, управления и противоаварийной автоматики и представляет собой комбинированное многофункциональное устройство, объединяющее различные виды токовых защит, защиты по напряжению питания, функции контроля, мониторинга, накопления статистических данных о работе электроустановки, функции автоматики, местного и/или дистанционного управления.

Использование в устройстве аналого-цифровой и микропроцессорной элементной базы обеспечивает высокую точность измерений и постоянство характеристик в рабочих диапазонах, что позволяет существенно повысить эффективность и быстродействие защит.

Алгоритмы функций защиты и автоматики разработаны в соответствии с техническими требованиями к отечественным системам РЗА.

1.4. УМЗ может применяться для защиты электродвигателей и других трехфазных электроустановок как самостоятельное устройство, так и совместно с другими устройствами РЗА (например, с дифференциальной защитой, специальной защитой синхронных двигателей и т. д.). УМЗ может как дублировать отдельные функции данных устройств, так и выполнять дополнительные функции.

1.5. Устройство УМЗ (рисунок 1) предназначено для использования совместно с универсальным пультом управления ПУ-У (ПУ-У/SD) (рисунок 2а), который включается в комплект поставки по требованию заказчика. Пульт ПУ-У (ПУ-У/SD) обеспечивает считывание данных и изменение уставок УМЗ по инфракрасному каналу связи с помощью IRDA приемопередатчика пульта, либо с помощью дополнительного кабеля IRDA (IRDA/SD) (рисунок 2в). Один пульт может обслуживать любое количество устройств.

1.6. Устройство УМЗ может работать с универсальным пультом индикации ПИ-У (рисунок 2б), который включается в комплект поставки по требованию заказчика. Пульт ПИ-У обеспечивает только считывание данных из УМЗ по инфракрасному каналу связи с помощью IRDA приемопередатчиков пульта, либо с помощью дополнительного кабеля IRDA (IRDA/SD). Один пульт может обслуживать любое количество устройств.

1.7. Устройство УМЗ позволяет работать с «Сервисной программой Протэк» (© Лебедев Е.В., 2012-2017) для персонального компьютера (ПК). Связь устройства с ПК обеспечивается Адаптером IRDA USB (рисунок 2г), который включается в комплект поставки по требованию заказчика. Один Адаптер IRDA USB может обслуживать любое количество устройств.

Соединение УМЗ с ПК также возможно обеспечить через Адаптер IRDA RS-485 или Адаптер IRDA Ethernet. Порядок подключения описан в паспортах адаптеров.

1.8. УМЗ выполняет следующие функции:

- Функции защиты.
- Функции управления.
- Функции энергонезависимой памяти.
- Функции автоматики и сигнализации.
- Функции мониторинга и программирования.

1.9. Функции защиты:

1) Трехуровневая максимальная токовая защита (МТЗ) с возможностью её отключения на время запуска электроустановки. Реализован алгоритм защиты по обратной квадратичной зависимости времени отключения от действующего значения тока.

2) Защита от токов короткого замыкания.

- 3) Минимальная токовая защита.
- 4) Защита от замыканий на землю во время работы электроустановки.
- 5) Защита от несимметрии тока в фазах и от обрыва фазы.
- 6) Защита от снижения и повышения напряжения питания при работающей электроустановке.
- 7) Защита по минимальной и максимальной активной мощности (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).
- 8) Защита от дисбаланса напряжения питания.
- 9) Предпусковой контроль снижения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса («земли») ниже допустимого уровня.
- 10) Контроль чередования фаз перед запуском электроустановки.
- 11) Контроль напряжения (снижение, повышение, дисбаланс) питания перед запуском электроустановки.

1.10. Функции управления:

- 1) Аварийное (защитное) отключение электроустановки путем размыкания (замыкания) управляющего ключа, включаемого в цепь исполнительного контактора, магнитного пускателя или автоматического выключателя.
- 2) Управление независимым расцепителем с помощью дополнительного выхода для отключения электроустановки при срабатывании защиты от токов короткого замыкания.
- 3) Возможность блокировки повторного включения электроустановки в случае аварийного отключения.
- 4) Сброс блокировки после защитного (аварийного) отключения:
 - снятием питания с УМЗ на время не менее трех секунд,
 - командой «СБРОС БЛОКИРОВОК» с пульта ПУ-У, ПУ-У/SD или ПИ-У,
 - командой из сервисной программы Протэк на ПК.
 Возможно включение функции автоматического сброса аварийной блокировки запуска.
- 5) Блокировка запуска электроустановки разомкнутыми (замкнутыми) контактами ключа до тех пор, пока причина блокировки не будет устранена.
- 6) Автоматическое повторное включение электроустановки с регулируемой задержкой, путем замыкания (размыкания) управляющего ключа, включаемого в цепь исполнительного контактора, магнитного пускателя или автоматического выключателя.
- 7) Регулируемая задержка включения электроустановки при восстановлении питания.
- 8) Регулируемое ограничение числа разрешенных пусков электроустановки в час.
- 9) Включение/отключение электроустановки с помощью пульта ПУ-У (ПУ-У/SD) либо через сервисную программу Протэк с ПК, путем замыкания/размыкания управляющего ключа, включаемого в цепь управления исполнительного контактора, магнитного пускателя или автоматического выключателя.

1.11. Функции энергонезависимой памяти:

- 1) Фиксация и энергонезависимое хранение уставок и настроек защит и автоматики, а также даты их последнего изменения.
- 2) Фиксация и энергонезависимое хранение журнала до 32 последних аварийных событий. Каждая запись журнала содержит: дату и время, вид аварии, действующие значения токов или значения напряжений фаз в момент аварийного отключения.
- 3) Фиксация и энергонезависимое хранение графиков токов и напряжений перед каждым аварийным отключением.
- 4) Энергонезависимый учёт количества аварийных отключений и числа нормальных отключений.
- 5) Энергонезависимый счетчик наработки электроустановки (моторесурса) с возможностью задания начального значения наработки.
- 6) Фиксация, энергонезависимое хранение и просмотр журнала до 500 событий: дата и время включения/выключения питания УМЗ, включения/выключения электроустановки,

выхода на режим электроустановки, аварийных отключений, перерывов электроснабжения и т.п.

7) Регистрация даты и времени последней очистки статистики (очистка журнала аварий, сброс счётчиков количества включений и аварийных отключений электроустановки, обнуление моторесурса электроустановки).

8) Фиксация, энергонезависимое хранение и просмотр служебного журнала до 200 событий: дата и время изменения уставок устройства с указанием старого и нового значения, выполненные команды (пуск, пуск с задержкой, стоп, сброс аварии или блокировки и др.).

9) Некоммерческий учёт энергопотребления электроустановки в кВт*ч с момента последнего сброса статистики (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

1.12. Функции автоматики и сигнализации:

1) Индикация текущего состояния контролируемой электроустановки на передней панели УМЗ.

2) Сигнализация о предаварийной ситуации на передней панели устройства.

3) Индикация аварии или причины блокировки пуска на передней панели устройства.

4) Предупредительная световая или звуковая сигнализация (сигнальный контакт) о возникновении предаварийной или аварийной ситуации.

1.13. Функции мониторинга и программирования

1) Встроенные энергонезависимые часы-календарь с возможностью отображения даты и времени на пульте ПУ-У (ПУ-У/SD), пульте ПИ-У либо в сервисной программе Протэк на ПК.

2) Измерение текущих действующих значений токов и напряжений с возможностью отображения их на пульте ПУ-У (ПУ-У/SD), пульте ПИ-У либо в сервисной программе Протэк на ПК.

3) Просмотр действующих уставок защит и автоматики, а также текущих электрических параметров защищаемой электроустановки с помощью пульта ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта ПИ-У либо в сервисной программе Протэк на ПК.

4) Программирование (изменение уставок) устройства УМЗ с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD) либо в сервисной программе Протэк на ПК.

5) Считывание и отображение графиков текущих токов и напряжений электроустановки с помощью сервисной программы Протэк на ПК.

6) Сброс текущих уставок к заводским настройкам с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD) либо в сервисной программе Протэк на ПК.

7) Считывание и отображение графиков текущих значений полной, активной и реактивной мощностей потребляемых электроустановкой с помощью сервисной программы Протэк на ПК (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

8) Накопление в энергонезависимой памяти устройства статистики по энергопотреблению за заданные периоды времени продолжительностью до двух месяцев. Просмотр накопленной статистики с помощью сервисной программы Протэк на ПК (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

9) В устройствах модификаций УМЗ-Р и УМЗ-ЭР возможна регистрация в энергонезависимой памяти устройства действующих значений текущих фазных токов и фазных/линейных напряжений, действующих значений тока нулевой последовательности, а в УМЗ-ЭР еще и текущих полной, активной, реактивной мощностей и коэффициентов мощности электроустановки. Считывание записанных данных и просмотр построенных на их основе графиков осуществляется с помощью сервисной программы Протэк на ПК.

10) Считывание и запись на съёмную SD-карту памяти пульта управления ПУ-У/SD данных (текущего состояния, уставок, журналов, графиков и регистраций) из устройств УМЗ. Просмотр сохраненной информации с SD-карты памяти возможен в сервисной программе Протэк на ПК.

11) Считывание и запись текущих уставок на SD-карту памяти пульта управления ПУ-У/SD из устройства УМЗ. Загрузка в устройство УМЗ ранее сохраненных уставок с SD-карты памяти пульта управления ПУ-У/SD.

12) Возможность обновления встроенного программного обеспечения устройства при помощи адаптеров IRDA USB, IRDA RS-485 или IRDA Ethernet.

1.14. Входы/выходы устройства УМЗ «Сеть», «Ключ», «СИГ» и «ВХ1» гальванически развязаны между собой с электрической прочностью изоляции не менее 2000 В.

1.15. По устойчивости к климатическим воздействиям устройство относится к категории УХЛ 3 по ГОСТ 15150-69.

1.16. Устройство предназначено для эксплуатации:

-при температуре окружающей среды от -40 до +65°C;

-в условиях относительной влажности при плюс 25°C - до 95%;

-при атмосферном давлении от 73,3 до 106,7 кПа (от 550 до 800 мм рт. ст.).

1.17. Степень защиты, обеспечиваемая корпусом устройства, по ГОСТ 14254-96 соответствует IP 65.

1.18. Устройство не предназначено для работы во взрывоопасных средах.

1.19. Устройство должно быть защищено от воздействия агрессивных жидкостей, паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы и прямого воздействия солнечной радиации.

2. Технические характеристики

2.1. Размеры устройства и параметры питания

2.1.1. Питание устройства может осуществляться от трехфазного источника переменного тока напряжением (фазное/линейное) 230/400 В промышленной частоты 50 Гц, либо от однофазного источника переменного тока напряжением 230 В промышленной частоты 50 Гц, либо от сети постоянного тока от 180 до 600 В. При трехфазном питании линейное напряжение должно быть не более 440 В. При однофазном питании напряжение не должно выходить за границы диапазона от 180 до 440 В.

2.1.2. Мощность, потребляемая устройством от питающей сети - не более 6 ВА, при питании от сети постоянного тока – не более 6 Вт.

2.1.3. Управляющий ключ устройства УМЗ (выход «Ключ») коммутирует электрическую цепь переменного тока до 6 А при напряжении до 420 В.

2.1.4. Дополнительный сигнальный контакт «СИГ» («сухой» контакт) коммутирует цепь переменного тока до 6 А при напряжении до 420 В.

2.1.5. Длина кабелей от устройства до датчиков тока – 1000 ± 50 мм.

2.1.6. Габаритные размеры корпуса устройства не более 120 x 83 x 57 мм.

2.1.7. Габаритные размеры датчиков тока

Номинал устройства	Внутренний диаметр x Внешний диаметр x Высота, мм
УМЗ-10	9 x 44 x 21
УМЗ-50	24 x 67 x 25
УМЗ-250	42 x 90 x 24
УМЗ-1250	65 x 120 x 30

Масса устройства (вместе с датчиками тока)

Номинал устройства	Масса (не более), кг
УМЗ-10	0,8
УМЗ-50	0,9
УМЗ-250	1,1
УМЗ-1250	1,7

2.1.8. Средний срок службы устройства – не менее 5 лет.

2.2. Характеристики измерений

2.2.1. Пределы измерения контролируемых токов

Номинал устройства	Рабочий диапазон фазных токов, А	Рекомендуемые электроустановки по мощности (номинальное напряжение 380 В), кВт	Диапазон контролируемых фазных токов, А
УМЗ-10	1..10	0,3..3,2	0,25..75
УМЗ-50	5..50	2,2..22	1,25..375
УМЗ-250	25..250	11..110	6,25..1875
УМЗ-1250	125..1250	64..640	31,25..9375

Относительная погрешность измерения токов в рабочем диапазоне, не более 5%.

Нижняя граница диапазона контролируемых токов может быть увеличена или уменьшена в два раза заданием уставки $I_{пор}$.

2.2.2. Пределы измерения действующего значения переменного напряжения питания электроустановки: 50..480 В, разрешение 1 В.

Абсолютная погрешность измерения напряжения, не более 5 В.

2.2.3. Относительная погрешность измерения полной, активной и реактивной мощности, не более 10 % от номинальной мощности электроустановки (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.3. Пределы изменения основных защитных уставок

2.3.1. Номинальный ток электроустановки $I_{ном}$

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	1 А	10 А	0,05 А	10 А
УМЗ-50	5 А	50 А	0,1 А	50 А
УМЗ-250	25 А	250 А	1 А	250 А
УМЗ-1250	125 А	1250 А	5 А	1250 А

2.3.2. Ток максимальной защиты I_{max}

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	1,1 А	70 А	0,05 А	15 А
УМЗ-50	5,5 А	350 А	0,1 А	75 А
УМЗ-250	28 А	1750 А	1 А	375 А
УМЗ-1250	140 А	8750 А	5 А	1875 А

2.3.3. Время задержки срабатывания защитного отключения по максимальному току T_{max} регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 120 с.

2.4. Пределы изменения дополнительных защитных уставок

2.4.1. Ток отсечки $I_{отс}$

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	1,1 А	75 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	5,5 А	375 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	28 А	1875 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	140 А	9375 А	5 А	Выкл

При значении уставки $I_{отс}$ = «Выкл» защита по току отсечки отключена.

2.4.2. Время задержки срабатывания защитного отключения по току отсечки $T_{отс}$ регулируется от 0 до 0,6 сек с шагом 0,02 с. Значение по умолчанию 0 с.

2.4.3. Ток блокировки ротора I_p

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	1,1 А	70 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	5,5 А	350 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	28 А	1750 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	140 А	8750 А	5 А	Выкл

При значении уставки I_p = «Выкл» защита по току блокировки ротора отключена.

2.4.4. Время задержки срабатывания защитного отключения по току блокировки ротора T_p регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 30 с.

2.4.5. Ток недогрузки I_{min}

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,5 А	10 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	2,5 А	50 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	15 А	250 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	65 А	1250 А	5 А	Выкл

При значении уставки I_{min} = «Выкл» защита по току недогрузки отключена.

2.4.6. Время задержки срабатывания защитного отключения по току недогрузки T_{min} регулируется от 0,5 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 0,5 с.

2.4.7. Дисбаланс токов (перекос фазных токов) $D_{max}I$

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,1 А	10 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	0,2 А	50 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	2 А	250 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	10 А	1250 А	5 А	Выкл

При значении уставки $D_{max}I$ = «Выкл» защита по дисбалансу токов отключена.

2.4.8. Время задержки срабатывания защитного отключения по дисбалансу токов $TD_{max}I$ регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 0,1 с.

2.4.9. Время задержки срабатывания защитного отключения при обрыве фазы $T_{обр}$ регулируется от 0,1 до 60 с, шаг 0,1 с. Может принимать значение «Выкл». Значение по умолчанию 3 с.

2.4.10. Порог защиты от снижения напряжения питающей сети U_{min} регулируется от 160 до 380 В, с шагом 1 В. При значении уставки U_{min} = «Выкл» защита от снижения напряжения питающей сети отключена. Значение по умолчанию «Выкл».

2.4.11. Время задержки срабатывания защитного отключения по пониженному напряжению питающей сети TU_{min} регулируется от 0,1 до 600 с (10 мин.), шаг 0,1 с. Значение по умолчанию 0,5 с.

2.4.12. Порог защиты от повышения напряжения питающей сети U_{max} регулируется от 230 до 480 В с шагом 1 В. При значении уставки U_{max} = «Выкл» защита от повышения напряжения питающей сети отключена. Значение по умолчанию «Выкл».

2.4.13. Время задержки срабатывания защитного отключения по повышенному напряжению питающей сети TU_{max} регулируется от 0,1 до 600 с (10 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 0,5 с.

2.4.14. Максимальный дисбаланс напряжения питания $D_{max}U$ регулируется от 1 до 40% с шагом 1%. При значении $D_{max}U$ = «Выкл» защита от дисбаланса напряжения питания отключена. Значение по умолчанию «Выкл».

2.4.15. Время задержки защитного отключения по дисбалансу напряжения питания $TD_{max}U$ регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 0,1 с.

2.4.16. Максимальный ток утечки на землю во время работы (ток нулевой последовательности) $I_{ут}$

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,2 А	20 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	1 А	100 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	5 А	500 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	25 А	2500 А	5 А	Выкл

При значении уставки $I_{ут}$ = «Выкл» защита по току нулевой последовательности отключена.

2.4.17. Время задержки срабатывания защитного отключения по току нулевой последовательности $T_{ут}$ регулируется от 0,1 до 5 с, шаг 0,1 с. Значение по умолчанию 1 с.

2.4.18. Максимальная мощность P_{max} (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР)

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,70 кВт	45 кВт	0,05 кВт	7,5 кВт
УМЗ-50	3,4 кВт	225 кВт	0,2 кВт	38 кВт
УМЗ-250	17 кВт	1125 кВт	1 кВт	190 кВт
УМЗ-1250	85 кВт	5625 кВт	5 кВт	950 кВт

2.4.19. Время задержки срабатывания защитного отключения по максимальной мощности TP_{max} регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 10 с. (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.4.20. Уставка **Контр. Pmax** (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) может принимать одно из значений «Рi», «Ракт», «Рi,Ракт» либо «Выкл» и задает соответствующий режим работы защиты по максимальной мощности:

- «Рi» - защита от превышения активной мощности в какой-либо фазе значения $P_{max}/3$;
- «Ракт» - защита от превышения суммарной активной мощности значения P_{max} ;
- «Рi,Ракт» - одновременная защита от превышения активной мощности в какой-либо фазе значения $P_{max}/3$ и от превышения суммарной активной мощности значения P_{max} ;
- «Выкл» - защита по максимальной мощности отключена (значение по умолчанию).

2.4.21. Минимальная мощность P_{min} (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР)

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,05 кВт	6,90 кВт	0,05 кВт	2 кВт
УМЗ-50	0,2 кВт	34 кВт	0,2 кВт	10 кВт
УМЗ-250	1 кВт	170 кВт	1 кВт	50 кВт
УМЗ-1250	5 кВт	860 кВт	5 кВт	260 кВт

2.4.22. Время задержки срабатывания защитного отключения по минимальной мощности TP_{min} регулируется от 0,1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 10 с. (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.4.23. Уставка **Контр. Pmin** (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) может принимать одно из значений «Рi», «Ракт», «Рi,Ракт» либо «Выкл» и задает соответствующий режим работы защиты по минимальной мощности:

- «Рi» - защита от снижения активной мощности в какой-либо фазе ниже значения $P_{min}/3$;
- «Ракт» - защита от снижения суммарной активной мощности ниже значения P_{min} ;
- «Рi,Ракт» - одновременная защита от снижения активной мощности в какой-либо фазе ниже значения $P_{min}/3$ и от снижения суммарной активной мощности ниже значения P_{min} ;
- «Выкл» - защита по минимальной мощности отключена (значение по умолчанию).

2.4.24. Предпусковой контроль снижения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса («земли») ниже допустимого уровня **Контроль ВХ1** может принимать одно из значений «Выкл» либо «Вкл». Значение по умолчанию «Вкл».

2.4.25. Контроль чередования фаз перед запуском электроустановки **Контроль АВС** может принимать одно из значений «Выкл» либо «Вкл». Значение по умолчанию «Выкл».

2.4.26. Контроль отключения электроустановки (отсутствия тока в фазах) при разомкнутых (замкнутых) контактах управляющего ключа устройства УМЗ **Контроль откл.** может принимать одно из значений «Выкл» либо «Вкл». Значение по умолчанию «Выкл».

2.4.27. Режим работы сигнального контакта «СИГ» определяет уставка **Режим СИГ** и может принимать одно из значений «АВАРИЯ», «АВАРИЯ, БЛОКИРОВКА» или «РАСЦЕПИТ»:

- «АВАРИЯ» - контакт **СИГ** срабатывает только при аварийном отключении (значение по умолчанию);

- «АВАРИЯ, БЛОКИРОВКА» - контакт **СИГ** срабатывает не только при аварийном отключении, но и при возникновении блокировок запуска электроустановки, за исключением ручной блокировки;

- «РАСЦЕПИТ» - контакт **СИГ** управляет независимым расцепителем.

2.4.28. Продолжительность замыкания (размыкания) контакта **СИГ** при управлении независимым расцепителем $T_{расц}$ регулируется от 0,04 сек. до 60 с, шаг 0,02 с. Значение по умолчанию «>>>» (бесконечное значение).

2.4.29. Способ подключения входа «N» устройства УМЗ определяется уставкой **Подкл.вх.N**, которая может принимать одно из значений «к нейтр.» или «к фазе В»:

- «к нейтр.» - вход «N» подключен к нейтрали сети, что соответствует обычному способу подключения устройства УМЗ (значение по умолчанию);

- «к фазе В» - вход «N» подключен к фазе В сети и объединён со входом «В» устройства, что позволяет работать в сетях с изолированной нейтралью.

2.4.30. Ток предупредительной сигнализации $I_{нс}$

Номинал устройства	От	До	Шаг	Значение по умолчанию
УМЗ-10	0,5 А	70 А	0,05 А	Выкл
УМЗ-50	2,5 А	350 А	0,1 А	Выкл
УМЗ-250	15 А	1750 А	1 А	Выкл
УМЗ-1250	65 А	8750 А	5 А	Выкл

При значении уставки $I_{нс}$ = «Выкл» предупредительная сигнализация отключена.

2.5. Пределы изменения пусковых уставок

2.5.1. Максимальное время пуска электроустановки $T_{пmax}$ регулируется от 1 до 300 с (5 мин.) с шагом 1 с. Значение по умолчанию 30 с.

2.5.2. Число разрешенных пусков электроустановки в течение одного часа $N_{пч}$ регулируется от 1 до 99. Значение по умолчанию «>>>» (бесконечное значение).

2.5.3. Время задержки между включениями (пусками) электроустановки $T_{пп}$ регулируется от 1 до 1500 с (25 мин.) с шагом 1 с. Значение по умолчанию 1 с. При значении уставки $T_{пп}$ = «Выкл» минимальное время между пусками электроустановки не нормируется.

2.5.4. Время задержки автоматического повторного пуска после токовой аварии $T_{пв}$ регулируется от 1 с до 7200 с (120 мин.) с шагом 1 с. Значение по умолчанию «>>>» (бесконечное значение).

2.5.5. Число попыток автоматического повторного пуска после токовой аварии $N_{пв}$ регулируется от 0 до 250. Может принимать значение «>>>» (бесконечное значение). Значение по умолчанию 0.

2.5.6. Время задержки включения (блокировки запуска) электроустановки после восстановления питания $T_{сз}$ регулируется от 0 до 1500 с (25 мин.) с шагом 1 с. Значение по умолчанию 1 с.

2.5.7. Число попыток автоматического повторного пуска после аварии напряжения питания электроустановки $N_{пвс}$ регулируется от 0 до 250. Значение по умолчанию «>>>» (бесконечное значение).

2.5.8. Время задержки автоматического повторного пуска (блокировки запуска) после аварии по мощности $T_{пвм}$ регулируется от 1 до 7200 с (120 мин.) с шагом 1 с. Значение по умолчанию 10 с. (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.5.9. Число попыток автоматического повторного пуска после аварии по мощности $N_{пвм}$ регулируется от 0 до 250. Значение по умолчанию «>>>» (бесконечное значение). (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.6. Дополнительные характеристики и параметры

2.6.1. Количество записей в журнале аварий – 32.

2.6.2. Количество записей в журнале событий – 500.

2.6.3. Емкость счетчика моточасов – до 596 000 часов с разрешением 1 минута.

2.6.4. Количество нормальных отключений **НО** и аварийных отключений **АО** – до 65 500.

2.6.5. Количество записей в служебном журнале – 200.

2.6.6. Емкость счетчика энергопотребления – до 2100 ГВт*ч с разрешением 0,1 кВт*ч. (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.6.7. Количество устройств УМЗ одновременно обслуживаемых сервисной программой Протэк на ПК – до 247.

2.6.8. Возможные значения периода учета энергопотребления $T_{учета}$ – «Выкл», 30 минут, 1 час, 2 часа, 24 часа (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.6.9. Максимальная продолжительность учета энергопотребления по периодам учета – 2 месяца (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

2.6.10. Интервал регистрации измерений $T_{рег}$ регулируется от 0,1 до 3600 с (1 час) с шагом 0,1 с. Значение по умолчанию 1 с (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

2.6.11. Перечень регистрируемых измерений:

УМЗ-Р – текущие действующие значения токов фаз I_a , I_b , I_c , текущие действующие значения напряжений фаз U_a , U_b , U_c (линейные напряжения U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} при подключении к сети с изолированной нейтралью), текущее действующее значение тока нулевой последовательности $I_{нп}$;

УМЗ-ЭР – текущие действующие значения токов фаз I_a , I_b , I_c , текущие действующие значения напряжений фаз U_a , U_b , U_c (линейные напряжения U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} при подключении к сети с изолированной нейтралью), текущее действующее значение тока нулевой последовательности $I_{нп}$, текущие значения активной мощности потребляемой электроустановкой по фазно P_a , P_b , P_c (отсутствуют при подключении к сети с изолированной нейтралью) и суммарно $P_{акт}$, текущие действующие значения коэффициентов мощности $\cos \Phi_a$, $\cos \Phi_b$, $\cos \Phi_c$ (либо среднего коэффициента мощности $\cos \Phi$ при подключении к сети с изолированной нейтралью), текущее значение реактивной мощности потребляемой электроустановкой $Q_{реакт}$, текущее значение полной мощности потребляемой электроустановкой $S_{полн}$.

Возможен произвольный выбор регистрируемых измерений из перечня. По умолчанию выбран полный перечень.

2.6.12. Максимальное время регистрации при выборе **полного** перечня регистрируемых измерений с интервалом измерений $T_{рег} = 0,1$ с :

УМЗ-Р – 200 минут (3 часа 20 минут),

УМЗ-ЭР – 90 минут (1 час 30 минут).

2.6.13. Максимальное количество регистраций – 32 (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

2.7. Устройство УМЗ позволяет, в случае необходимости, восстановить настройки уставок «по умолчанию».

2.8. Устройство автоматически проверяет корректность задания уставок и блокирует ввод ошибочных значений.

2.9. Устройство обеспечивает хранение параметров настройки и конфигурации защит и автоматики (уставок) в течение всего срока службы вне зависимости от наличия питающего напряжения. Ход часов сохраняется при пропадании оперативного питания.

3. Комплектность

В комплект поставки входят:

Наименование	Количество	Примечание
Устройство мониторинга и защиты УМЗ	1	Вместе с датчиками тока
Паспорт	1	
Пульт управления ПУ-У или ПУ-У/SD	1 к неограниченному количеству УМЗ	Входит в комплект по требованию заказчика
SD-карта памяти	1 к пульту ПУ-У/SD	Входит в комплект ПУ-У/SD
Пульт индикации ПИ-У	1 к неограниченному количеству УМЗ	Входит в комплект по требованию заказчика
Кабель IRDA либо Кабель IRDA/SD *	1 к пульту	Входит в комплект по требованию заказчика
Адаптер IRDA USB	1 к неограниченному количеству УМЗ	Входит в комплект по требованию заказчика
Установочный диск с сервисной программой Протэк	1 к Адаптеру IRDA USB либо пульту ПУ-У/SD	Входит в комплект Адаптера IRDA USB либо пульта ПУ-У/SD

* с пультом ПУ-У/SD рекомендуется использовать скоростной кабель IRDA/SD.

4. Устройство и принцип работы

4.1. Внешний вид, габаритные размеры и варианты креплений устройства УМЗ показаны на рисунке 1.

4.2. На передней панели устройства размещены восемь светодиодных индикаторов, отражающих состояние контролируемой электроустановки, и IRDA приемо-передатчик **X1**, обеспечивающий связь с пультом управления либо с персональным компьютером.

4.3. В верхней и нижней части корпуса УМЗ располагаются вводы силовых, измерительных и управляющих кабелей, а также кабелей датчиков тока. Габаритные размеры датчиков тока зависят от номинала устройства (см. п. 2.1.7.).

4.4. К задней стенке корпуса крепятся четыре крепления под винт (рисунок 1б) либо крепление на DIN-рейку шириной 35мм (рисунок 1в).

4.5. Пульт управления ПУ-У (ПУ-У/SD) (рисунок 2а) по каналу IRDA обеспечивает считывание с устройства УМЗ подробной информации о текущем режиме работы, о причине аварийного отключения либо блокировки электроустановки, текущих значений уставок и их корректировку. Пульт индикации ПИ-У (рисунок 2б) обеспечивает только считывание информации из устройства УМЗ без возможности корректировки, но позволяет производить сброс блокировки.

4.6. Принцип работы и порядок подключения устройства поясняют рисунки 3-8. Питание устройства УМЗ обеспечивается наличием напряжения между нейтралью «N» и одной из фаз либо всеми фазами «A», «B», «C» кабеля «Сеть», либо наличием напряжения между любыми двумя фазами кабеля «Сеть» в соответствии с п. 2.1.1. В случае использования однофазного питания рекомендуем подключить вводы «A», «B», «C» кабеля «Сеть» к одной фазе питающей сети. Для корректного измерения и отображения фазных напряжений, активной, реактивной и активной мощностей (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) необходимо подключать ввод «N» к нейтрали сети, а вводы «A», «B», «C» кабеля «Сеть» в соответствии с датчиками тока согласно рисункам 3, 4, 7. Для корректного измерения и отображения линейных напряжений в сети с изолированной нейтралью необходимо подключать ввод «N» к фазе В сети, а вводы «A», «B», «C» кабеля «Сеть» к соответствующим фазам согласно рисунку 8.

4.7. УМЗ с помощью датчиков тока измеряет фазные токи, а по цепям питания устройство измеряет фазные (линейные) напряжения электроустановки. По результатам из-

мерений УМЗ контролирует текущее состояние защищаемой электроустановки, в соответствии с заданными настройками и заложенным алгоритмом, и замыкает либо размыкает управляющие контакты.

4.8. Светодиодная индикация режимов работы контролируемой электроустановки работает следующим образом.

РАБОТА	●	◐	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ОБРЫВ ФАЗЫ	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	X	○	X	X	○	◐ ₂	◐	◐	
ПЕРЕГРУЗКА [А]	○	○	◐ ₁	●	●	◐	○	○	○	◐	X	○	X	X	X	◐ ₂	◐	◐	
НЕДОГРУЗКА [В]	○	○	◐ ₁	●	○	○	●	○	○	◐	X	○	X	X	X	◐ ₂	◐	◐	
ДИСБАЛАНС [С]	○	○	◐ ₁	●	○	○	○	●	○	◐	X	○	X	X	X	◐ ₂	◐	◐	
НАПРЯЖЕНИЕ	○	○	X	X	X	X	X	X	●	X	◐	X	X	X	X	◐ ₂	◐	◐	
УТЕЧКА	○	○	X	X	X	X	X	X	X	X	X	●	◐	X	X	◐ ₂	◐	◐	
БЛОКИРОВКА	○	○	●	●	X	X	X	X	X	●	●	X	●	●	◐	○	○	●	
Пункт, в котором описано состояние УМЗ	4.8.1.	4.8.2.	4.8.3.1.	4.8.3.2.	4.8.3.3.	4.8.3.4.	4.8.3.5.	4.8.3.6.	4.8.3.7.	4.8.3.8.	4.8.3.9.	4.8.3.10.	4.8.3.11.	4.8.3.12.	4.8.3.13.	4.8.4.	4.8.5.	4.8.6.	

Примечание: ● – светодиод горит, ◐ – светодиод мигает, ○ – светодиод не горит, X – не имеет значения для данного состояния, 1 – мигает один или два светодиода, 2 – мигает один или несколько светодиодов.

4.8.1. Индикатор «РАБОТА» горит непрерывно – электроустановка находится в состоянии «СТОП», ток по контролируемым фазам ниже нижней границы диапазона контролируемых токов указанного в п. 2.2.1., запрета на запуск электроустановки нет.

4.8.2. Индикатор «РАБОТА» мигает – электроустановка находится в нормальном состоянии «РАБОТА» либо «ЗАПУСК», ток по контролируемым фазам выше нижней границы диапазона контролируемых токов указанного в п. 2.2.1.

4.8.3. Индикатор «РАБОТА» погас, и загорелся один или несколько аварийных индикаторов – электроустановка находится в аварийном состоянии «АВАРИЯ» либо «БЛОКИРОВКА», запуск электроустановки заблокирован.

4.8.3.1. Индикатор «ОБРЫВ ФАЗЫ» горит непрерывно, мигает один или два индикатора «[А]», «[В]», «[С]» - произошло аварийное отключение электроустановки по обрыву фазы, соответствующие индикаторы показывают повреждённые фазы.

4.8.3.2. Все индикаторы «[А]», «[В]», «[С]» горят непрерывно – произошла блокировка запуска электроустановки по нарушению чередования фаз.

4.8.3.3. Индикатор «ПЕРЕГРУЗКА» горит непрерывно - произошло аварийное отключение электроустановки по максимальной токовой защите либо по превышению максимальной мощности.

4.8.3.4. Индикатор «ПЕРЕГРУЗКА» мигает - произошло аварийное отключение электроустановки по току короткого замыкания.

4.8.3.5. Индикатор «НЕДОГРУЗКА» горит непрерывно - произошло аварийное отключение электроустановки по недогрузке либо по току, либо по мощности.

4.8.3.6. Индикатор «ДИСБАЛАНС» горит непрерывно - произошло аварийное отключение электроустановки по превышению порога дисбаланса токов или по превышению порога дисбаланса напряжения.

4.8.3.7. Индикатор «НАПРЯЖЕНИЕ» горит непрерывно - произошло аварийное отключение электроустановки по снижению либо превышению напряжения питающей сети.

4.8.3.8. Мигают все индикаторы «[А]», «[В]», «[С]» - зафиксирована авария отключения. При данном виде аварии устройство УМЗ пытается произвести отключение электроустановки путем размыкания (замыкания) контактов управляющего ключа, включаемого в цепь исполнительного контактора, магнитного пускателя или автоматического выключателя.

Но при этом фиксируется наличие тока в фазах, то есть УМЗ по каким-либо причинам не может остановить электроустановку либо разомкнуть пускатель.

4.8.3.9. Индикатор «НАПРЯЖЕНИЕ» мигает, индикатор «БЛОКИРОВКА» горит непрерывно - произошла блокировка запуска электроустановки по снижению либо по превышению напряжения питающей сети.

4.8.3.10. Индикатор «УТЕЧКА» горит непрерывно - произошло аварийное отключение электроустановки по току утечки на землю во время работы (току нулевой последовательности).

4.8.3.11. Индикатор «УТЕЧКА» мигает, индикатор «БЛОКИРОВКА» горит непрерывно - произошла блокировка запуска электроустановки по снижению сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса.

4.8.3.12. Индикатор «БЛОКИРОВКА» горит непрерывно - наличие одного из условий блокировки запуска электроустановки. Если запуск блокируется аварийной ситуацией, то также горит индикатор соответствующей аварии.

4.8.3.13. Индикатор «БЛОКИРОВКА» мигает - наличие одного из временных условий блокировки запуска электроустановки. Если запуск блокируется задержкой автоматического сброса аварии, то также горит индикатор соответствующей аварии.

4.8.4. Индикатор «РАБОТА» мигает, и мигает один или несколько индикаторов аварий – электроустановка находится в состоянии «РАБОТА» либо «ЗАПУСК», но обнаружена аварийная ситуация, а аварийное отключение и фиксация аварии еще не произошли, так как идет отсчет задержки срабатывания аварийного отключения.

4.8.5. Индикатор «РАБОТА» горит непрерывно, мигают все индикаторы аварий с частотой раз в секунду – электроустановка находится в состоянии «СТОП» и идет отсчет задержки запуска электроустановки после подачи питания либо после автоматического сброса защиты от снижения напряжения питающей сети. Никаких блокировок запуска электроустановки нет.

4.8.6. Индикатор «РАБОТА» погас, индикатор «БЛОКИРОВКА» горит непрерывно и мигают все индикаторы аварий с частотой раз в секунду – электроустановка находится в состоянии «БЛОКИРОВКА», присутствует какое-либо условие блокировки запуска электроустановки, но идет отсчет задержки запуска электроустановки после подачи питания либо после автоматического сброса защиты от снижения напряжения питающей сети.

4.9. Перед пуском электроустановки устройство УМЗ производит проверку разрешения на запуск.

4.9.1. Предпусковой контроль снижения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса («земли») ниже допустимого уровня (вход **ВХ1**) включается заданием уставки **Контроль ВХ1** = «Вкл». В случае снижения сопротивления ниже 360 ± 60 кОм выдается сигнал на размыкание (замыкание) управляющих контактов. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки **Контроль ВХ1** = «Выкл».

4.9.2. Контроль чередования фаз перед запуском электроустановки включается заданием уставки **Контроль АВС** = «Вкл». После включения питания и перед каждым запуском электроустановки устройство проверяет соответствие последовательности чередования фаз напряжений вводов «А», «В», «С» кабеля «Сеть» последовательности АВС. Если последовательность не нарушена, то разрешается запуск электроустановки. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки **Контроль АВС** = «Выкл».

4.9.3. Контроль минимального напряжения, при котором разрешено включение (пуск) электроустановки, задается уставкой U_{min} . После включения питания и перед каждым запуском электроустановки УМЗ проверяет напряжения фаз вводов «А», «В», «С» кабеля «Сеть» относительно нейтрали «N» (линейные напряжения U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} при подключении к сети с изолированной нейтралью). Если хотя бы одно из напряжений меньше уставки U_{min} , то запрещается запуск электроустановки сигналом на размыкание (замыкание) управляющих контактов. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки U_{min} = «Выкл».

4.9.4. Контроль максимального напряжения, при котором разрешено включение (пуск) электроустановки, задается уставкой U_{max} . После включения питания и перед каждым запуском электроустановки УМЗ проверяет напряжения фаз вводов «А», «В», «С» кабеля «Сеть» относительно нейтрали «N» (линейные напряжения U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} при подключении к сети с изолированной нейтралью). Если хотя бы одно из напряжений больше уставки U_{max} , то запрещается запуск электроустановки сигналом на размыкание (замыкание) управляющих контактов. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки $U_{max} = \text{«Выкл.»}$.

4.10. Устройство УМЗ обеспечивает следующие функции защиты.

4.10.1. Трехуровневая максимальная токовая защита обеспечивается заданием уставок:

- $I_{ном}$ - номинальный ток электроустановки,
- I_{max} - ток максимальной защиты,
- T_{max} - время задержки срабатывания защитного отключения по максимальному току,
- I_P - ток блокировки ротора,
- T_P - время задержки срабатывания защитного отключения по току блокировки ротора,
- $I_{отс}$ - ток отсечки,
- $T_{отс}$ - время задержки срабатывания защитного отключения по току отсечки,
- $T_{пmax}$ - максимальное время пуска электроустановки.

Принцип действия трехуровневой максимальной токовой защиты поясняется на рисунке 9.

Уставки $I_{отс}$ и $T_{отс}$ задают первую ступень защиты – защиту от токов короткого замыкания. Данная защита действует как при запуске, так и во время работы электроустановки. При превышении тока в фазах уставки $I_{отс}$, УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени $T_{отс}$. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки $I_{отс} = \text{«Выкл.»}$. Рекомендуется данную уставку задавать выше пускового тока электроустановки $I_{п}$ не менее чем на 20%. В случае наличия при запуске электроустановки значительной аperiodической составляющей тока ($I_{пик} > I_{отс}$) не рекомендуется задавать $T_{отс}$ равным нулю.

Уставки $I_{ном}$, I_P и T_P задают вторую ступень защиты – защиту по обратной квадратичной зависимости времени защитного отключения от действующего значения тока во время запуска электроустановки. Данная защита начинает действовать с момента включения защищаемой электроустановки, более того, она учитывает историю пусков и работы электроустановки. Вторая ступень обеспечивает защиту от затянутого пуска, защиту от токов блокировки ротора, не блокируя запуск электроустановки на пусковых токах. При переходе электроустановки из состояния «ЗАПУСК» в состояние «РАБОТА», данная ступень защиты автоматически переключается в пороговый режим работы: при превышении тока в фазах уставки I_P , УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени T_P , если ранее не возникнет отключение по другим ступеням защиты. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки $I_P = \text{«Выкл.»}$. Уставку I_P рекомендуется задавать равную пусковому току электроустановки $I_{п}$. Уставку T_P рекомендуется задавать не менее времени пуска электроустановки $T_{п}$.

Уставки $I_{ном}$, I_{max} и T_{max} задают третью ступень защиты – защиту по обратной квадратичной зависимости времени защитного отключения от действующего значения тока во время работы электроустановки. Данная защита не может быть отключена и начинает действовать с момента перехода электроустановки из состояния «ЗАПУСК» в состояние «РАБОТА». Зависимость времени защитного отключения от действующего тока строится в предположении, что электроустановка может работать при действующем значении тока не более $I_{ном}$ бесконечно долго. В соответствии с ГОСТ Р 52776-2007 уставку I_{max} рекомендуется задавать равную $1,5 \cdot I_{ном}$, уставку T_{max} рекомендуется задавать равную 120 сек.

Дополнительная уставка $T_{пmax}$ позволяет задать задержку времени принудительного переключения устройства УМЗ из состояния «ЗАПУСК» в состояние «РАБОТА» (например,

в случае использования устройства плавного пуска, отсутствия характерной пусковой характеристики токов электроустановки (см. рисунок 11) и т.д.). Данная уставка позволяет дополнительно защищать электроустановку от затянутых пусков на пусковых токах малой кратности. Рекомендуется задавать данную уставку больше времени пуска электроустановки не менее чем на 20%.

Устройство УМЗ после сброса блокировки по аварийному отключению проверяет на основе истории действующих значений тока до аварии возможность нового запуска электроустановки. Если, согласно истории предыдущих пусков электроустановки и значений токов до аварии, при новом запуске заведомо произойдет аварийное отключение электроустановки, запуск блокируется. По истечении времени достаточного, чтобы с учетом истории пусков и ограничений обратной квадратичной зависимости очередной запуск произошел успешно, блокировка снимается.

4.10.2. Минимальная токовая защита обеспечивается заданием уставок:

- I_{\min} - ток недогрузки,
- T_{\min} - время задержки срабатывания защитного отключения по току недогрузки.

Принцип действия минимальной токовой защиты поясняется на рисунке 9.

При снижении токов в фазах после запуска ниже уставки I_{\min} , УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени T_{\min} . Для исключения ложных срабатываний данная защита не действует во время запуска электроустановки. Защита по току недогрузки может быть отключена заданием значения уставки $I_{\min} = \text{«Выкл.»}$.

4.10.3. Защита от обрыва фазы обеспечивается заданием уставки:

- $T_{\text{обр}}$ - время задержки срабатывания защитного отключения при обрыве фазы.

В случае снижения тока в одной или двух фазах при включенной электроустановке ниже диапазона контролируемых токов (см. п. 2.2.1.), УМЗ производит защитное отключение через интервал времени $T_{\text{обр}}$. Защита от обрыва фазы может быть отключена заданием значения уставки $T_{\text{обр}} = \text{«Выкл.»}$.

4.10.4. Защита от несимметрии тока (дисбаланса токов) в фазах обеспечивается заданием уставок:

- $D_{\max I}$ - дисбаланс токов (перекос фазных токов),
- $TD_{\max I}$ - время задержки срабатывания защитного отключения по дисбалансу токов.

При превышении дисбаланса токов в фазах после запуска уставки $D_{\max I}$, УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени $TD_{\max I}$. Для исключения ложных срабатываний данная защита не действует во время запуска электроустановки. Защита по дисбалансу токов может быть отключена заданием значения уставки $D_{\max I} = \text{«Выкл.»}$.

4.10.5. Защита от снижения напряжения питания при работающей электроустановке обеспечивается заданием уставок:

- U_{\min} - порог защиты от снижения напряжения питающей сети,
- TU_{\min} - время задержки срабатывания защитного отключения по пониженному напряжению питающей сети.

В случае снижения напряжения при работающей электроустановке ниже уставки U_{\min} , УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени TU_{\min} . Для исключения ложных срабатываний данная защита не действует во время запуска электроустановки. Защита от снижения напряжения питания при работающей электроустановке может быть отключена заданием значения уставки $U_{\min} = \text{«Выкл.»}$.

4.10.6. Защита от замыканий на землю во время работы электроустановки обеспечивается заданием уставок:

- $I_{\text{ут}}$ - ток утечки на землю во время работы (ток нулевой последовательности),
- $T_{\text{ут}}$ - время задержки срабатывания защитного отключения по току нулевой последовательности.

При превышении тока нулевой последовательности уставки $I_{ут}$, УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени $T_{ут}$. Данная защита может быть отключена заданием значения уставки $I_{ут} = \text{«Выкл»}$.

Для корректной работы защиты от замыканий на землю во время работы необходимо правильное ориентирование датчиков тока на фазных кабелях электроустановки! Датчики тока должны быть установлены на трех отдельных фазах надписью «ФАЗА» к электроустановке.

4.10.7. Защита от повышения напряжения питания при работающей электроустановке обеспечивается заданием уставок:

- U_{max} - порог защиты от повышения напряжения питающей сети,
- TU_{max} - время задержки срабатывания защитного отключения по повышенному напряжению питающей сети.

В случае повышения напряжения при работающей электроустановке выше уставки U_{max} , УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени TU_{max} . Данная защита действует в том числе и во время запуска электроустановки. Защита от повышения напряжения питания при работающей электроустановке может быть отключена заданием значения уставки $U_{max} = \text{«Выкл»}$.

Устройство запрещает запуск остановленной электроустановки при повышении напряжения питающей сети уставки U_{max} при длительности времени превышения не менее 0,5 сек.

4.10.8. Защита от дисбаланса напряжения питания обеспечивается заданием уставок:

- $D_{max}U$ - максимальный дисбаланс напряжения питания,
- $TD_{max}U$ - время задержки срабатывания защитного отключения по дисбалансу напряжения питания.

При превышении дисбаланса напряжения питания после запуска уставки $D_{max}U$, УМЗ производит защитное отключение электроустановки через интервал времени $TD_{max}U$. Для исключения ложных срабатываний данная защита не действует во время запуска электроустановки. Защита по дисбалансу токов может быть отключена заданием значения уставки $D_{max}U = \text{«Выкл»}$.

Устройство запрещает запуск остановленной электроустановки при превышении дисбаланса напряжения питания уставки $D_{max}U$ при длительности времени превышения не менее 0,5 сек.

4.10.9. Защита от превышения потребляемой мощности (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) обеспечивается заданием уставок:

- P_{max} - максимальная мощность, потребляемая электроустановкой,
- TP_{max} - время задержки срабатывания защитного отключения по максимальной мощности,
- **Контр. Pmax** – режим работы защиты по максимальной мощности.

Уставка **Контр. Pmax** может принимать одно из значений «P1», «Pакт», «P1,Pакт» либо «Выкл» (при подключении к сети с изолированной нейтралью может принимать только одно из значений «Pакт» либо «Выкл»).

При превышении суммарной активной мощности, потребляемой электроустановкой, либо активной мощности в какой-либо фазе уставки P_{max} или её трети (в зависимости от значения уставки **Контр. Pmax**), соответственно, устройство производит защитное отключение электроустановки через интервал времени TP_{max} .

Защита по максимальной мощности может быть отключена заданием значения уставки **Контр. Pmax** = «Выкл».

4.10.10. Защита от снижения потребляемой мощности (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) обеспечивается заданием уставок:

- P_{min} - минимальная мощность, потребляемая электроустановкой,
- TP_{min} - время задержки срабатывания защитного отключения по минимальной мощности,

- **Контр. P_{min}** – режим работы защиты по минимальной мощности.

Уставка **Контр. P_{min}** может принимать одно из значений «P_i», «P_{акт}», «P_i,P_{акт}» либо «Выкл» (при подключении к сети с изолированной нейтралью может принимать только одно из значений «P_{акт}» либо «Выкл»).

При снижении суммарной активной мощности, потребляемой электроустановкой, либо активной мощности в какой-либо фазе ниже уставки **P_{min}** или её трети (в зависимости от значения уставки **Контр. P_{min}**), соответственно, устройство производит защитное отключение электроустановки через интервал времени **T_{P_{min}}**.

Защита по минимальной мощности может быть отключена заданием значения уставки **Контр. P_{min}** = «Выкл».

4.11. Устройство УМЗ может проверять после осуществления защитного отключения электроустановки отсутствие тока в фазах. Контроль отключения электроустановки (отсутствия тока в фазах) при разомкнутых (замкнутых) контактах управляющего ключа устройства УМЗ задаётся уставкой **Контроль откл.** и может принимать одно из значений «Выкл» либо «Вкл». Значение по умолчанию «Выкл».

При включенном контроле в случае наличия тока через 1 секунду после размыкания (замыкания) управляющего ключа фиксируется «Авария отключения».

4.12. Устройство УМЗ позволяет задать автоматический сброс блокировки запуска после аварийного отключения электроустановки (автоматический повторный пуск электроустановки в случае подключения УМЗ согласно рисунку 4) с помощью уставок:

- **T_{пв}** - время задержки автоматического повторного пуска после токовой аварии,
- **N_{пв}** - число попыток автоматического повторного пуска после токовой аварии.

Автоматически сбрасываемыми токовыми авариями электроустановки являются авария по максимальной токовой защите (кроме защиты по току отсечки **I_{отс}**), авария по минимальной токовой защите, авария по дисбалансу токов и авария по току нулевой последовательности.

Если число оставшихся попыток автоматического повторного пуска после токовой аварии не достигло нуля, то при возникновении очередного аварийного отключения, через время **T_{пв}** автоматически сбросится блокировка запуска – управляющий ключ замкнётся (разомкнётся).

При сбросе блокировки запуска с пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта ПИ-У либо из сервисной программы Протэк с ПК, а также при отключении питания УМЗ число оставшихся попыток автоматического повторного пуска сбрасывается, и принимает значение **N_{пв}**.

Возможно отключение автоматического повторного пуска после токовой аварии заданием **N_{пв}** = 0 или **T_{пв}** = «>>>>» (бесконечное значение).

4.13. Устройство УМЗ позволяет задать автоматический сброс блокировки запуска (автоматический повторный пуск электроустановки в случае подключения УМЗ согласно рисунку 4) после аварии напряжения питания электроустановки с помощью уставок:

- **N_{пвс}** - число попыток автоматического повторного пуска после аварии напряжения питания электроустановки.

- **T_{сз}** - время задержки включения (блокировки запуска) электроустановки после восстановления питания.

Автоматически сбрасываемыми авариями напряжения питания электроустановки являются снижение напряжения при работающей электроустановке ниже уставки **U_{min}**, повышение напряжения при работающей электроустановке выше уставки **U_{max}**, превышении дисбаланса напряжения питания после запуска уставки **D_{max}U** или пропадание напряжения питания, приводящее к размыканию пускателя при работающей электроустановке.

Автоматический сброс аварии напряжения питания электроустановки происходит только после восстановления напряжения питания, превышения всех напряжений уставки **U_{min}**, отсутствия превышения напряжений уставки **U_{max}** и отсутствия превышения дисбаланса напряжения уставки **D_{max}U**.

Если число оставшихся попыток автоматического повторного пуска после аварии напряжения питания электроустановки не достигло нуля, то при восстановлении нормального напряжения сети после возникновения очередного аварийного отключения автоматически сбросится блокировка запуска через время $T_{сз}$.

Возможно отключение автоматического повторного пуска после аварии напряжения питания заданием $N_{пвс} = 0$. **ВНИМАНИЕ: В этом случае при включении питания УМЗ после аварии напряжения питания электроустановки, устройство будет находиться в состоянии «БЛОКИРОВКА»! Повторное выключение и включение питания устройства УМЗ не сбросит состояние «БЛОКИРОВКА».** Сброс возможен только с пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта индикации ПИ-У или с помощью сервисной программы Протэк на ПК.

4.14. Устройство УМЗ позволяет задать автоматический сброс блокировки запуска (автоматический повторный пуск электроустановки в случае подключения УМЗ согласно рисунку 4) после аварии по мощности потребляемой электроустановкой с помощью уставок:

- $T_{пвм}$ – время задержки автоматического повторного пуска (блокировки запуска) после аварии по мощности,
- $N_{пвм}$ – число попыток автоматического повторного пуска после аварии по мощности.

Если число оставшихся попыток автоматического повторного пуска после аварии по мощности не достигло нуля, то при возникновении очередного аварийного отключения, через время $T_{пвм}$ автоматически сбросится блокировка запуска – управляющий ключ замкнётся (разомкнётся).

При сбросе блокировки запуска с пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта ПИ-У либо из сервисной программы Протэк с ПК, а также при отключении питания УМЗ число оставшихся попыток автоматического повторного пуска сбрасывается, и принимает значение $N_{пвм}$.

Возможно отключение автоматического повторного пуска после аварии по мощности заданием $N_{пвм} = 0$.

4.15. Для повышения надёжности работы и увеличения срока службы электроустановки устройство УМЗ позволяет ограничивать работу электроустановки на пусковых токах с помощью уставок:

- $T_{пн}$ - время задержки между включениями (пусками) электроустановки,
- $N_{пч}$ - число разрешенных пусков электроустановки в течение одного часа.

4.16. Для обеспечения распределения по времени автоматического запуска различных электроустановок при включении питания в устройстве УМЗ предусмотрена уставка:

- $T_{сз}$ - время задержки включения (блокировки запуска) электроустановки после восстановления питания.

Данная задержка отсчитывается при любом включении питания устройства УМЗ.

4.17. При аварийном отключении УМЗ регистрирует в журнале аварийных событий дату и время аварийного события, тип аварии, а также значения фазных токов в момент токовой аварии, либо значения фазных напряжений в момент аварии по напряжению. Журнал аварий хранится в энергонезависимой памяти и содержит до 32 аварийных событий, которые возможно просматривать с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта ПИ-У либо сервисной программы Протэк.

4.18. Устройство УМЗ имеет дополнительный сигнальный контакт СИГ («сухой» контакт) (рисунок 1), который может коммутировать цепь переменного тока до 6 А при напряжении до 420 В, для подключения дополнительного внешнего сигнального устройства либо элементов автоматики. Примеры подключения контакта СИГ приведены на рисунке 10.

При срабатывании аварийного отключения СИГ замкнут (разомкнут) непрерывно.

В случае задания уставки Режим СИГ равной значению «АВАРИЯ, БЛОКИРОВКА» контакт СИГ замкнут (разомкнут) непрерывно не только при срабатывании аварийного от-

ключения, но и при возникновении блокировок запуска электроустановки, за исключением ручной блокировки.

При превышении тока в фазах уставки тока предупредительной сигнализации I_{nc} сигнальный контакт СИГ замыкается (размыкается) на 0,5 секунды с периодом 1 секунда.

В случае задания уставки **Режим СИГ** равной значению «РАСЦЕПИТ» контакт СИГ замыкается (размыкается) на время $T_{расц}$ только при возникновении аварий по току отсечки $I_{отс}$. При возникновении других аварий и блокировок, а также при превышении тока в фазах уставки тока предупредительной сигнализации I_{nc} сигнальный контакт СИГ не будет срабатывать. Исключение составляет только «Авария отключения», в случае её возникновения, контакт СИГ замыкается (размыкается) на время $T_{расц}$.

Примечание. В схеме подключения независимого расцепителя кратковременного действия, для исключения его повреждения, следует обеспечить отключение питания катушки электромагнита независимого расцепителя после срабатывания автоматического выключателя, так как контакт СИГ будет замкнут (разомкнут) непрерывно до сброса аварии в случае задания уставки $T_{расц}$ равному бесконечному значению.

4.19. Устройство УМЗ позволяет заранее предупреждать о недопустимом превышении тока в фазах с помощью уставки:

- I_{nc} - ток предупредительной сигнализации.

При превышении тока в фазах уставки тока предупредительной сигнализации I_{nc} сигнальный контакт СИГ замыкается (размыкается) на 0,5 секунды с периодом 1 секунда.

4.20. Датчики тока УМЗ-10 могут подключаться к контролируемой электроустановке косвенно через стандартные трансформаторы тока с номинальным вторичным током $I_2=5A$. При этом датчики тока устанавливаются во вторичной цепи трансформаторов тока в соответствии с одной из схем (рисунок 12).

Для обеспечения прямого отсчета контролируемого тока в УМЗ-10 предусмотрена возможность задания коэффициента трансформации $K_{тр}$ трансформаторов тока.

$K_{тр} = (I_1 / I_2) / N$, где:

I_1 – номинальный первичный ток трансформатора тока,

I_2 – номинальный вторичный ток трансформатора тока,

N – число витков провода вторичной цепи, пропущенных через датчик тока УМЗ.

При задании $K_{тр}$ отличным от 1, все токовые уставки и показания токов отображаются с учетом коэффициента трансформации.

4.21. Устройство УМЗ собирает и хранит статистику работы электроустановки:

- наработку электроустановки в часах и минутах с момента последнего сброса статистики (дата и время сброса статистики запоминается),

- количество нормальных отключений **НО** и аварийных отключений **АО** электроустановки с момента последнего сброса статистики,

- энергопотребление электроустановки в кВт*ч с момента последнего сброса статистики (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

5. Указание мер безопасности

5.1. Во избежание поражения электрическим током все виды работ по монтажу и подключению устройства допускается производить только при полном снятии напряжения в сети.

5.2. Запрещается эксплуатация устройства во взрывоопасных помещениях.

5.3. Не допускается длительное превышение тока в цепи управления устройства сверх допустимого (см. п. 2.1.3.), что может привести к выходу управляющего ключа устройства (выхода «**Ключ**») из строя. Рекомендуется установить в схему управления автоматический выключатель (промежуточное реле) для исключения превышения тока сверх допустимого.

5.4. Запрещается установка датчиков тока устройства на неизолированные провода (шины). Не рекомендуется установка датчиков в непосредственной близости от контактных соединений, которые могут нагреваться во время работы и привести к перегреву датчиков.

5.5. Не допускается включение электроустановки при наличии разрыва в проводе, соединяющем устройство и датчик тока.

5.6. Устройство имеет дополнительные функции автоматического включения электроустановки. Необходимо обеспечить безопасность персонала и механизмов при автоматическом пуске электроустановки либо отключить функцию автоматического повторного пуска.

6. Размещение и монтаж

6.1. Устройство рекомендуется устанавливать в закрытых шкафах совместно с другим электрооборудованием. К задней стенке корпуса крепятся четыре крепления под винт (рисунок 1б) либо крепление на DIN-рейку шириной 35мм (рисунок 1в).

6.2. Подключение устройства производится в соответствии со схемами (рисунки 3-8). Питание устройства УМЗ обеспечивается наличием напряжения между нейтралью «N» и одной из фаз либо всеми фазами «А», «В», «С» кабеля «Сеть», либо наличием напряжения между любыми двумя фазами кабеля «Сеть». Нейтраль сетевого кабеля устройства «N» подключается к нейтрали питающей сети переменного тока либо к минусу при питании от постоянного тока. В случае использования однофазного питания рекомендуем подключить вводы «А», «В», «С» кабеля «Сеть» к одной фазе питающей сети. Для корректного измерения и отображения фазных напряжений, полной, реактивной и активной мощностей необходимо подключать ввод «N» к нейтрали сети, а вводы «А», «В», «С» кабеля «Сеть» в соответствии с датчиками тока согласно рисункам 3, 4, 7. Для корректного измерения и отображения линейных напряжений в сети с изолированной нейтралью необходимо подключать ввод «N» к фазе В сети, а вводы «А», «В», «С» кабеля «Сеть» к соответствующим фазам согласно рисунку 8.

Полярность подключения вводов/выводов «Ключ», «СИГ» и «ВХ1» значения не имеет. Рекомендуем неиспользуемый контакт вывода «Ключ» («НЗ» или «НР») соединить с контактом «ОБЩ». Аналогично подключить неиспользуемый контакт вывода «СИГ».

Наличие неподключенных неизолированных контактов устройства УМЗ не допускается.

6.3. Для **корректной работы** защиты от замыканий на землю во время работы **необходимо правильное ориентирование датчиков тока** на фазных кабелях электроустановки! Датчики тока должны быть установлены **на трех отдельных фазах надписью «ФАЗА» к электроустановке** (стрелка на датчиках должна указывать на электроустановку).

6.4. Для увеличения срока службы контактов управляющего реле УМЗ и уменьшения импульсных наводок, создающих помехи, рекомендуется шунтировать обмотку катушки пускателя К1 (рисунки 3-6) ограничителем перенапряжений на базе RC-цепочки или варистора.

7. Настройка и порядок работы

7.1. При включении напряжения сетевого питания устройство УМЗ готово к работе. При включении питания устройство проводит самодиагностику. Признаком успешной диагностики является загорание на 0,5 секунды всех индикаторов на передней панели и загорание через 0,5 секунды одного или нескольких индикаторов, отражающих состояние контролируемой электроустановки.

7.2. Настройка устройства производится с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD) или сервисной программы Протэк на ПК.

7.3. Перед использованием устройства должна быть произведена настройка параметров защиты под конкретную электроустановку, т.е. установлены определенные значения уставок.

7.3.1. Перед настройкой следует убедиться в том, что электроустановка исправна, она эксплуатируется в нормальном режиме, а статическая нагрузка электроустановки не превышает установленные нормы.

7.3.2. Для первоначальной настройки токовременной защиты УМЗ следует произвести монтаж и подключение УМЗ согласно разделу 6 **без подключения управляющего вывода «Ключ»**.

7.3.3. Включить напряжение сетевого питания устройства УМЗ и выполнить возврат уставок к значениям по умолчанию, выбрав в пульте управления ПУ-У (ПУ-У/SD) пункт меню «ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ» (см. п. 7.6.3.2.) либо нажав кнопку «Сброс к заводским» в сервисной программе Протэк на ПК.

7.3.4. Сделать пробный пуск электроустановки в нормальном режиме при номинальной нагрузке. УМЗ при таком пуске произведет измерение пускового тока I_n и времени пуска T_n , просмотреть которые возможно при работающей электроустановке с помощью пульта управления (см. п. 7.5.4.) или сервисной программы Протэк на ПК.

7.3.5. Задать уставку $I_{ном}$ (номинальный ток) согласно паспортным данным электроустановки либо (в случае наличия износа или конструктивных изменений) на основании измеренных действующих значений токов фаз I_a , I_b , I_c (см. п. 7.5.5.) на работающей электроустановке при номинальной нагрузке.

7.3.6. Задать уставки I_{max} и T_{max} . В соответствии с ГОСТ Р 52776-2007 уставку I_{max} рекомендуется задавать равную $1,5 \cdot I_{ном}$, уставку T_{max} рекомендуется задавать равную 120 сек. Данные параметры защиты возможно задавать отличными от рекомендаций в зависимости от условий эксплуатации конкретной электроустановки (см. рисунок 9).

7.3.7. Для защиты электроустановки во время пуска необходимо задать дополнительные уставки I_p и T_p . Уставку I_p рекомендуется задавать равную пусковому току I_n электроустановки. Уставку T_p рекомендуется задавать не менее времени пуска электроустановки T_n . По умолчанию данная защита отключена ($I_p = \text{«Выкл»}$).

7.3.8. Выполнить настройку дополнительных защитных, пусковых и прочих уставок в случае необходимости.

7.3.9. В случае возникновения ложных аварий или блокировок в процессе настройки УМЗ, произвести сброс блокировок с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD) или сервисной программы Протэк на ПК.

7.3.10. Выключить электроустановку, выключить напряжение сетевого питания устройства УМЗ, подключить управляющий вывод «Ключ» согласно разделу 6.

7.3.11. После настройки при отсутствии аварийных ситуаций вмешательство персонала не требуется.

Замечание. Если после первоначальной настройки будут наблюдаться ложные срабатывания максимальной токовой защиты при пуске либо будет блокироваться повторный пуск исправного электродвигателя, то следует увеличить T_p . Если будут наблюдаться ложные срабатывания максимальной токовой защиты во время работы, то необходимо проверить корректность задания $I_{ном}$ либо увеличить T_{max} .

7.4. Индикация на передней панели устройства.

7.4.1. Далее указаны основные виды индикации на передней панели устройства, более подробно о них сказано в п. 4.8.

7.4.2. При нормальной работе электроустановки светится индикатор «РАБОТА». Непрерывное свечение индикатора «РАБОТА» указывает на отсутствие тока в контролируемых фазах. Мигание индикатора «РАБОТА» свидетельствует о наличии тока в контролируемых фазах.

7.4.3. При возникновении предаварийной ситуации с частотой один раз в секунду загораются индикаторы соответствующего типа аварии до наступления аварийного события либо восстановления нормального режима работы электроустановки.

7.4.4. При наступлении аварии гаснет индикатор «РАБОТА» и загораются непрерывно индикаторы соответствующего типа аварии:

- **ОБРЫВ ФАЗЫ** – отключение по обрыву фазы, при этом мигающие индикаторы [А], [В], [С] показывают соответствующую фазу.
- **ПЕРЕГРУЗКА** – отключение по максимальной токовой защите либо по превышению максимальной мощности.
- **НЕДОГРУЗКА** – отключение по недогрузке либо по току, либо по мощности.
- **ДИСБАЛАНС** – отключение по превышению порога дисбаланса токов или порога дисбаланса напряжения.
- **НАПРЯЖЕНИЕ** – отключение по снижению либо превышению напряжения питающей сети.
- **УТЕЧКА** – отключение по току утечки на землю во время работы (см. п. 4.10.6).

7.4.5. В случае наличия одного из условий блокировки запуска электроустановки гаснет индикатор «РАБОТА» и загорается индикатор «БЛОКИРОВКА». Если запуск блокируется задержкой автоматического сброса аварии, то также горит индикатор соответствующей аварии.

7.4.6. В случае блокировки запуска электроустановки по снижению сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса ниже допустимого уровня гаснет индикатор «РАБОТА», загорается индикатор «БЛОКИРОВКА», и с частотой один раз в секунду загорается индикатор «УТЕЧКА».

7.4.7. В случае блокировки запуска электроустановки по нарушению чередования фаз гаснет индикатор «РАБОТА», загорается индикатор «БЛОКИРОВКА» и индикаторы [А], [В], [С].

7.5. Считывание информации о текущем режиме работы, причине аварийного отключения либо блокировки электроустановки с устройства УМЗ производится с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD), пульта индикации ПИ-У или сервисной программы Протэк на ПК.

7.5.1. Для проверки элементов питания пульта кратковременно нажмите и отпустите кнопку «ПИТАНИЕ». На дисплее появится сообщение:

**Пульт ПУ-У Протэк
[УМЗ, РТЗЭ, МД, РКЗ,
ЭКРМ, РПП-2, УТЗ]
v3.5 © 2012 ООО Дион**

Если изображение не появится или недостаточно контрастно, то необходимо заменить элементы питания.

7.5.2. Подключите пульт управления ПУ-У (ПУ-У/SD) или пульт индикации ПИ-У с помощью кабеля IRDA (IRDA/SD) к устройству УМЗ, закрепив кабель IRDA переходной втулкой в пазе фиксатора напротив приёмо-передатчика X1, либо поднесите пульт к устройству на расстояние не более 0,5 м, совместив оси приемо-передатчиков IRDA. Кратковременно нажмите и отпустите кнопку «ПИТАНИЕ». В момент установления связи все индикаторы УМЗ быстро мигают в течение 3 секунд. При наличии связи пульта и УМЗ на дисплее в верхнем правом углу появится символ «*».

В случае необходимости возможно включение/выключение подсветки дисплея долгим нажатием кнопки «ПИТАНИЕ».

7.5.3. Считываемая информация размещается на страницах, последовательное переключение которых осуществляется с помощью кнопок пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ» в прямом и обратном направлении. Переключение по страницам циклическое. Нумерация страниц условная.

7.5.4. На первой странице дисплея отображаются:

- наименование и номинал устройства,

- серийный номер,
- текущие дата и время,
- текущее состояние электроустановки (СТОП, БЛОКИРОВКА, ЗАПУСК, РАБОТА, АВАРИЯ),
- время пуска электроустановки $T_{п}$, пусковой ток электроустановки $I_{п}$,
- тип аварии, тип блокировки (отображаются, соответственно, в состояниях АВАРИЯ и БЛОКИРОВКА),
- токи или напряжения (фазные либо линейные) (в зависимости от типа аварии) в момент последнего аварийного отключения (отображаются только в состоянии АВАРИЯ),
- значение оставшегося времени задержки запуска электроустановки в состоянии БЛОКИРОВКА,
- значение расчетного оставшегося времени до защитного отключения при возникновении предаварийной ситуации во время работы электроустановки.

Замечание для УМЗ-10. В случае задания коэффициента трансформации после номинала устройства отображается символ «х».

7.5.5. На следующих двух страницах дисплея отображаются:

- текущие действующие значения токов фаз I_a , I_b , I_c (для УМЗ-10 значения показаны с учетом заданного коэффициента трансформации $K_{тр}$),
- текущие действующие значения напряжений фаз U_a , U_b , U_c (либо линейные напряжения U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} при подключении к сети с изолированной нейтралью),
- текущее действующее значение тока нулевой последовательности $I_{нп}$,
- текущее действующее значение дисбаланса токов фаз DI ,
- текущая последовательность фаз,
- пусковой ток электроустановки $I_{п}$, время пуска электроустановки $T_{п}$,
- зафиксированный пиковый ток $I_{пик}$,
- текущее действующее значение дисбаланса напряжений DU .

7.5.6. На четвертой и пятой страницах дисплея отображается статистика работы электроустановки:

- дата и время начала сбора статистики,
- наработка электроустановки (час:мин),
- дата и время последнего изменения уставок,
- количество нормальных отключений **НО** и аварийных отключений **АО** электроустановки с момента последнего сброса статистики.

7.5.7. На следующих трёх страницах дисплея отображаются значения защитных уставок:

- $I_{ном}$ - номинальный ток электроустановки,
- I_{max} - ток максимальной защиты,
- T_{max} - время задержки срабатывания защитного отключения по максимальному току,
- $I_{отс}$ - ток отсечки,
- $T_{отс}$ - время задержки срабатывания защитного отключения по току отсечки,
- I_P - ток блокировки ротора,
- T_P - время задержки срабатывания защитного отключения по току блокировки ротора,
- D_{maxI} - дисбаланс токов (перекос фазных токов),
- TD_{maxI} - время задержки срабатывания защитного отключения по дисбалансу токов,
- D_{maxU} - максимальный дисбаланс напряжения питания,
- TD_{maxU} - время задержки срабатывания защитного отключения по дисбалансу напряжения питания,

- **Контроль ВХ1** – состояние (включен/выключен) предпускового контроля снижения сопротивления изоляции обмоток электродвигателя относительно корпуса («земли») ниже допустимого уровня.

Замечание для УМЗ-10. Токковые уставки отображаются с учетом заданного коэффициента трансформации $K_{тр}$.

7.5.8. На девятой и десятой страницах дисплея отображаются значения пусковых уставок:

- $T_{пв}$ - время задержки автоматического повторного пуска после токовой аварии,
- $T_{сз}$ - время задержки включения (блокировки запуска) электроустановки после восстановления питания,
- $N_{пв}$ - число попыток автоматического повторного пуска после токовой аварии,
- $N_{пвс}$ - число попыток автоматического повторного пуска после аварии напряжения

питания электроустановки .

7.5.9. На одиннадцатой и двенадцатой страницах дисплея отображаются значения расширенных уставок:

- I_{min} - ток недогрузки,
- T_{min} - время задержки срабатывания защитного отключения по току недогрузки,
- $T_{обр}$ - время задержки срабатывания защитного отключения при обрыве фазы,
- $I_{ут}$ - ток утечки на землю во время работы (ток нулевой последовательности),
- $T_{ут}$ - время задержки срабатывания защитного отключения по току нулевой последовательности,
- U_{min} - порог защиты от снижения напряжения питающей сети,
- TU_{min} - время задержки срабатывания защитного отключения по пониженному напряжению питающей сети,
- U_{max} - порог защиты от повышения напряжения питающей сети,
- TU_{max} - время задержки срабатывания защитного отключения по повышенному напряжению питающей сети,
- **Контроль АВС** - состояние (включен/выключен) контроля чередования фаз.

Замечание для УМЗ-10 . Токовые уставки отображаются с учетом заданного коэффициента трансформации $K_{тр}$.

7.5.10. На тринадцатой, четырнадцатой и пятнадцатой страницах дисплея отображаются значения дополнительных параметров и уставок:

- $T_{пmax}$ - максимальное время пуска электроустановки,
- $I_{пс}$ - ток предупредительной сигнализации,
- $N_{пч}$ - число разрешенных пусков электроустановки в течение одного часа,
- $T_{пн}$ - время задержки между включениями (пусками) электроустановки,
- $K_{тр}$ - коэффициент трансформации (для УМЗ-10),
- **Контроль откл.** - состояние (включен/выключен) контроля отключения электроустановки (отсутствия тока в фазах) при разомкнутых (замкнутых) контактах управляющего ключа устройства УМЗ,
- $I_{пор}$ - нижняя граница диапазона контролируемых токов,
- **Режим СИГ** – текущий режим работы сигнального контакта СИГ.

Замечание для УМЗ-10. Токовые уставки отображаются с учетом заданного коэффициента трансформации $K_{тр}$.

7.5.11. На следующих трёх страницах дисплея отображаются значения уставок защит по мощности (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР):

- **Контр. Pmin** – режим работы защиты по минимальной мощности,
- P_{min} - минимальная мощность, потребляемая электроустановкой,
- TR_{min} - время задержки срабатывания защитного отключения по минимальной мощности,
- **Контр. Pmax** – режим работы защиты по максимальной мощности,
- P_{max} – максимальная мощность, потребляемая электроустановкой,
- TR_{max} – время задержки срабатывания защитного отключения по максимальной мощности,
- $T_{пвм}$ – время задержки автоматического повторного пуска (блокировки запуска) после аварии по мощности,
- $N_{пвм}$ – число попыток автоматического повторного пуска после аварии по мощности.

7.5.12. На следующих двух страницах дисплея отображаются значения потребляемых мощностей и коэффициентов мощностей (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР):

- $P_{акт}$ – текущее значение активной мощности потребляемой электроустановкой в кВт,
- $S_{полн}$ – текущее значение полной мощности потребляемой электроустановкой в кВА,
- $Q_{реакт}$ – текущее значение реактивной мощности потребляемой электроустановкой в квар,

- P_a, P_b, P_c – текущее значение активной мощности в каждой фазе в кВт (отсутствуют при подключении к сети с изолированной нейтралью),

- $\cos(\Phi_a), \cos(\Phi_b), \cos(\Phi_c)$ – текущие значения коэффициентов мощностей каждой из фаз ($\cos \phi$) (либо $\cos(\Phi)$ – средний коэффициент мощности при подключении к сети с изолированной нейтралью).

7.5.13. На следующей странице дисплея отображается энергопотребление электроустановки, посчитанное с момента последней очистки статистики (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР):

- суммарное энергопотребление в кВт*ч,
- положительное энергопотребление в кВт*ч,
- отрицательное энергопотребление (генерация) в кВт*ч;

а также энергопотребление электроустановки за текущие и предыдущие сутки:

- по положительной активной мощности в кВт*ч,
- по положительной реактивной мощности в квар*ч.

7.5.14. На предпоследней странице дисплея отображаются параметры и состояние учета энергопотребления (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР):

- статус учета (выполняется либо остановлен),
- дата и время начала учета энергопотребления,
- дата и время окончания последнего учтенного интервала измерений энергопотребления.

7.5.15. На последней странице дисплея отображаются параметры и состояние регистрации данных (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР):

- статус регистрации (выполняется либо остановлена),
- $T_{рег}$ – интервал регистрации измерений,
- максимальное время регистрации при текущем перечне регистрируемых измерений с выбранным интервалом измерений $T_{рег}$.

7.5.16. Для просмотра вышеуказанных страниц дисплея необходимо постоянное наличие связи пульта и УМЗ, перерывы связи не должны превышать 2 сек. Для экономии заряда элементов питания при пропадании связи пульт автоматически отключается.

7.6. Порядок просмотра подробной информации о работе электроустановки, о причинах аварийных отключений либо блокировок, порядок управления и настройки устройства УМЗ с помощью пульта управления ПУ-У (ПУ-У/SD).

7.6.1. Для перехода в меню устройства, после установления связи ПУ-У (ПУ-У/SD) и УМЗ согласно пункта 7.5.2., кратковременно нажмите и отпустите кнопку «ВЫБОР ПАРАМЕТРА».

7.6.2. Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», вход в подменю – кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА», выход из меню – кнопкой «ПИТАНИЕ».

7.6.3. Основное меню состоит из следующих пунктов:

УПРАВЛЕНИЕ – управление устройством.

НАСТРОЙКИ – изменение уставок и параметров УМЗ.

УЧЕТ ЭН. ПОТРЕБ. – настройка параметров учета энергопотребления (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

ЖУРНАЛЫ – просмотр журналов аварий и событий.

ИНФОРМАЦИЯ – просмотр информации об устройстве, серийном номере и прошивке.

РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ– управление регистрацией данных (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

РАБОТА С SD-КАРТОЙ – работа с функциями, использующими SD-карту (для ПУ-У/SD).

7.6.3.1. Подменю пункта **УПРАВЛЕНИЕ** основного меню состоит из следующих пунктов:

СБРОС БЛОКИРОВОК – сброс аварийного состояния и снятие блокировки, возникшей в результате аварийного события, либо в результате переполнения счетчиков, ограничивающих запуск электроустановки.

РУЧНАЯ БЛОКИРОВКА – включение/выключение ручной блокировки.

СБРОС СТАТИСТИКИ – сброс всех счетчиков, очистка журналов аварий и событий, запись текущего времени и даты времени начала сбора статистики, а также сброс аварийного состояния и снятие всех блокировок.

Замечание. Выполнение команды «СБРОС СТАТИСТИКИ» возможно только при остановленной электроустановке.

7.6.3.1.1. При выборе одного из пунктов меню выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

7.6.3.1.2. При выборе пункта меню «РУЧНАЯ БЛОКИРОВКА» редактируется значение ручной блокировки «Выкл» или «Вкл». Вход в режим редактирования производится кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА». Смена значения осуществляется с помощью кнопок пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», передача нового значения в устройство УМЗ производится кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА», выход из режима редактирования – кнопкой «ПИТАНИЕ».

7.6.3.2. Подменю пункта **НАСТРОЙКИ** основного меню состоит из следующих пунктов:

УСТАВКИ – изменение уставок $I_{ном}$, I_{max} , T_{max} , $I_{отс}$, $T_{отс}$, I_p , T_p , D_{maxI} , TD_{maxI} , **Контроль ВХ1**, D_{maxU} , TD_{maxU} .

ПУСКОВЫЕ УСТАВКИ – изменение уставок $T_{сз}$, $T_{пв}$, $N_{пв}$, $N_{пвс}$.

РАСШИРЕНН. УСТАВКИ – изменение уставок I_{min} , T_{min} , $T_{обр}$, $I_{ут}$, $T_{ут}$, **Контроль ABC**, U_{min} , TU_{min} , U_{max} , TU_{max} .

ДОП. ПАРАМЕТРЫ – изменение уставок $T_{пmax}$, $T_{пп}$, $I_{пс}$, $N_{пч}$, $K_{тр}$, **Контроль откл.**, $I_{пор}$, **Режим СИГ**, **Подкл.вх.N**, $T_{расц}$ и начального значения наработки.

ЗАЩИТА ПО МОЩНОСТИ – изменение уставок **Контр. Pmin**, P_{min} , TR_{min} , **Контр. Pmax**, P_{max} , TR_{max} , $T_{пвм}$, $N_{пвм}$ (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР).

ЧАСЫ – настройка текущей даты и времени.

ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ – возврат уставок к значениям по умолчанию.

7.6.3.2.1. После входа в один из пунктов меню возможно просмотреть уставки, которые размещаются на страницах.

7.6.3.2.2. Каждая страница содержит следующую информацию: наименование уставки, размерность, границы возможных значений, текущее значение уставки.

7.6.3.2.3. Последовательное переключение страниц осуществляется с помощью кнопок пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ» в прямом и обратном направлении. Переключение по страницам циклическое. Выход в меню осуществляется кнопкой «ПИТАНИЕ», вход в режим редактирования уставки – кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА».

7.6.3.2.4. В режиме редактирования уставки в нижней части дисплея пульта появляется редактируемое значение, курсор внизу редактируемого значения указывает на текущий редактируемый разряд числа. Увеличение или уменьшение значения уставки осуществляется с помощью кнопок пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», перемещение по разрядам чисел возможно с помощью кнопки «ПИТАНИЕ», передача нового значения в устройство УМЗ производится кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА».

Возможно редактирование уставки при отсутствии связи с устройством, но в момент нажатия кнопки «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» связь с устройством УМЗ должна быть установлена. Если в режиме редактирования уставки связь с УМЗ прервалась и в течение 15 секунд не нажимается ни одна кнопка ПУ-У (ПУ-У/SD), то питание пульта автоматически отключается. Если в момент нажатия кнопки «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» связь с устройством отсутствует (на дисплее в верхнем правом углу нет символа «*»), то питание пульта отключается.

7.6.3.2.5. При выборе пункта меню «ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ» выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

Замечание. Выполнение команды «ЗАВОДСКИЕ УСТАВКИ» возможно только при остановленной электроустановке.

7.6.3.3. Подменю пункта **УЧЕТ ЭН. ПОТРЕБ.** основного меню состоит из следующих пунктов:

НАСТРОЙКА УЧЕТА – изменение уставок **Начало суток** и $T_{\text{учета}}$.

ОЧИСТКА ЭН. ПОТР. – выполнить очистку данных энергопотребления.

Порядок редактирования уставок и выполнения команды очистки аналогичен вышеизложенному.

7.6.3.4. Подменю пункта **ЖУРНАЛЫ** основного меню состоит из следующих пунктов:

ЖУРНАЛ АВАРИЙ – просмотр подробной информации об аварийных событиях из журнала аварий.

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ – просмотр подробной информации о событиях из журнала событий.

СЛУЖЕБНЫЙ ЖУРНАЛ – просмотр подробной информации о событиях из служебного журнала.

7.6.3.4.1. Информация из журналов размещается на страницах, последовательное переключение которых осуществляется с помощью кнопок пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ» в прямом и обратном направлении. Переключение по страницам циклическое.

7.6.3.4.2. Каждая запись журналов содержит дату и время события, тип события (аварии), а также дополнительную информацию, соответствующую данному событию: значения фазных токов в момент токовой аварии, значения напряжений в момент аварии по напряжению, пусковой ток и время выхода на режим, включение/выключение блокировок и т.д.

Записи пронумерованы условно:

(n-0) – последнее по времени событие,

(n-1) – событие, предшествующее событию (n-0) и т.д.

7.6.3.4.3. Выход из журналов в меню осуществляется кнопкой «ПИТАНИЕ».

7.6.3.5. Подменю пункта **РЕГИСТРАЦИЯ ДАННЫХ** основного меню состоит из следующих пунктов:

НАСТР. РЕГИСТРАЦИИ – изменение $T_{\text{рег}}$ и выбор регистрируемых измерений (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

ВКЛ/ВЫКЛ РЕГИСТР. – запуск или остановка регистрации (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

ОЧИСТКА РЕГИСТР. – удаление сохраненных регистраций данных (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР).

7.6.3.5.1. При выборе пункта основного меню «НАСТР. РЕГИСТРАЦИИ» параметры регистрации размещаются на страницах, аналогично уставкам. Порядок выбора и редактирования параметров аналогичен п.п. 7.6.3.2.3.- 7.6.3.2.4.

7.6.3.5.2. При выборе одного из пунктов меню «ВКЛ/ВЫКЛ РЕГИСТР.», «ОЧИСТКА РЕГИСТР.» выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

7.6.3.6. Подменю пункта **РАБОТА С SD-КАРТОЙ** основного меню состоит из следующих пунктов:

ВЫГРУЗИТЬ СОСТОЯНИЕ – сохранение на SD-карту пульта ПУ-У/SD данных о текущем состоянии устройства УМЗ (текущие уставки, текущие измерения, журнал аварий, журнал событий и т.д.) для просмотра в сервисной программе Протэк на ПК.

ВЫГРУЗИТЬ РЕГИСТР. – сохранение на SD-карту пульта ПУ-У/SD накопленных данных по учету энергопотребления (для УМЗ-Э, УМЗ-ЭР) и накопленных регистраций (для УМЗ-Р, УМЗ-ЭР) из устройства для просмотра в сервисной программе Протэк на ПК.

ВЫГРУЗИТЬ УСТАВКИ – считывание и сохранение на SD-карту пульта ПУ-У/SD текущих уставок из устройства УМЗ.

ЗАГРУЗИТЬ УСТАВКИ – считывание с SD-карты пульта ПУ-У/SD ранее сохраненных уставок и загрузка их в устройство УМЗ.

ОЧИСТКА SD-КАРТЫ – форматирование SD-карты пульта ПУ-У/SD.

7.6.3.6.1. При выборе одного из пунктов меню выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

7.6.3.6.2. При выборе пункта меню «ЗАГРУЗИТЬ УСТАВКИ» отображается список сохраненных на SD-карте файлов, содержащих уставки. Перемещение по списку осуществляется кнопками «ВЫБОР СТРАНИЦЫ». Кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» производится выбор файла для загрузки уставок в УМЗ, выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

Замечание. Выполнение команды «ЗАГРУЗИТЬ УСТАВКИ» возможно только при установленном электроустановке и только для одинаковых номиналов устройств.

7.6.3.6.3. По окончании выгрузки или загрузки появится надпись «ГОТОВО» (команда выполнена успешно) либо «ОШИБКА» (возникла ошибка в процессе загрузки/выгрузки, например, была прервана связь) и ожидается нажатие кнопки «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» соответствующее ответу «ДАЛЕЕ». Если связь с УМЗ прервалась и в течение 15 секунд не нажимается ни одна кнопка, то питание пульта автоматически отключается.

7.7. Порядок просмотра подробной информации о работе электроустановки, о причинах аварийных отключений либо блокировок, порядок сброса блокировки УМЗ с помощью пульта индикации ПИ-У.

7.7.1. Для перехода в меню устройства, после установления связи ПИ-У и УМЗ согласно пункта 7.5.2., кратковременно нажмите и отпустите кнопку «ВЫБОР ПАРАМЕТРА».

7.7.2. При работе с пультом ПИ-У меню состоит из следующих пунктов:

СБРОС БЛОКИРОВОК – сброс аварийного состояния и снятие блокировки, возникшей в результате аварийного события, либо в результате переполнения счетчиков, ограничивающих запуск электроустановки.

ЖУРНАЛ АВАРИЙ – просмотр подробной информации об аварийных событиях из журнала аварий.

ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ – просмотр подробной информации о событиях из журнала событий.

СЛУЖЕБНЫЙ ЖУРНАЛ – просмотр подробной информации о событиях из служебного журнала.

7.7.3. Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», выбор пункта меню – кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА», выход из меню – кнопкой «ПИТАНИЕ».

7.7.4. После выбора пункта «СБРОС БЛОКИРОВОК» кнопкой «ВЫБОР ПАРАМЕТРА» выдается запрос на подтверждение действия. Кнопками пульта «ВЫБОР СТРАНИЦЫ», «ПИТАНИЕ» выбирается соответствующий ответ «Да» или «Нет».

7.7.5. Порядок работы с журналами при работе с пультом ПИ-У аналогичен п. 7.6.3.4.

Замечание. В случае использования пультов ПУ-У (ПУ-У/SD) или ПИ-У версий до 3.0 (см. п. 7.5.1.) структура меню и представление считываемой из УМЗ информации может отличаться.

7.8. Порядок настройки и работы устройства УМЗ с использованием сервисной программы Протэк на ПК описан в «Руководстве по эксплуатации» к сервисной программе Протэк. Адаптер IRDA USB подключается к разъёму X1 устройства УМЗ и персональному компьютеру (ПК).

7.9. Порядок просмотра и работы с сохраненными данными на SD-карте пульта ПУ-У/SD с использованием сервисной программы Протэк на ПК описан в «Руководстве по эксплуатации» к сервисной программе Протэк.

8. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание устройства заключается в периодическом удалении по мере необходимости пыли и других загрязнений, которые могут являться причиной нарушения IRDA связи между УМЗ и пультом управления ПУ-У (ПУ-У/SD) или пультом индикации ПИ-У, с поверхностей IRDA приемо-передатчиков устройства и пульта с помощью чистой салфетки.

9. Возможные неисправности и методы их устранения

Устройство является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием. Ремонт устройства производится только в условиях предприятия-изготовителя.

10. Свидетельство о приёмке

Устройство УМЗ _____, заводской N _____, выпускаемое по ТУ 3425 – 001 – 59685252 – 2012 проверено и признано годным к эксплуатации.

Штамп ОТК

подпись лиц, ответственных за приемку

11. Сведения об упаковке

Устройство УМЗ _____, заводской N _____, упаковано в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Упаковывание произвел

подпись лиц, ответственных за упаковку

12. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует работоспособность устройства при соблюдении потребителем правил эксплуатации, изложенных в паспорте.

Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев со дня продажи.

В течение гарантийного срока изготовитель обязуется безвозмездно производить гарантийный ремонт или замену устройства.

Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий транспортировки, хранения, эксплуатации, а также при повреждении пломб предприятия-изготовителя.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию устройства изменения, не ухудшающие его технические характеристики.

13. Транспортировка, хранение и утилизация

Транспортировка и хранение устройства осуществляются в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69, ГОСТ 23216-78, ГОСТ 51908-2002.

Срок хранения устройства - 1 год с даты изготовления.

Утилизация устройства производится в соответствии с установленным на предприятии порядком (переплавка, захоронение, перепродажа), составленным в соответствии с Законами РФ №96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха", №52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми для использования указанных законов.

14. Сведения о рекламациях

Рекламации предъявляются потребителем предприятию-изготовителю в случае обнаружения дефектов при условии соблюдения правил эксплуатации в пределах гарантийного срока. Устройство возвращается предприятию-изготовителю в укомплектованном виде в упаковке, обеспечивающей его сохранность.

Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

15. Сведения о содержании драгоценных металлов

Устройство драгоценных металлов и сплавов не содержит.

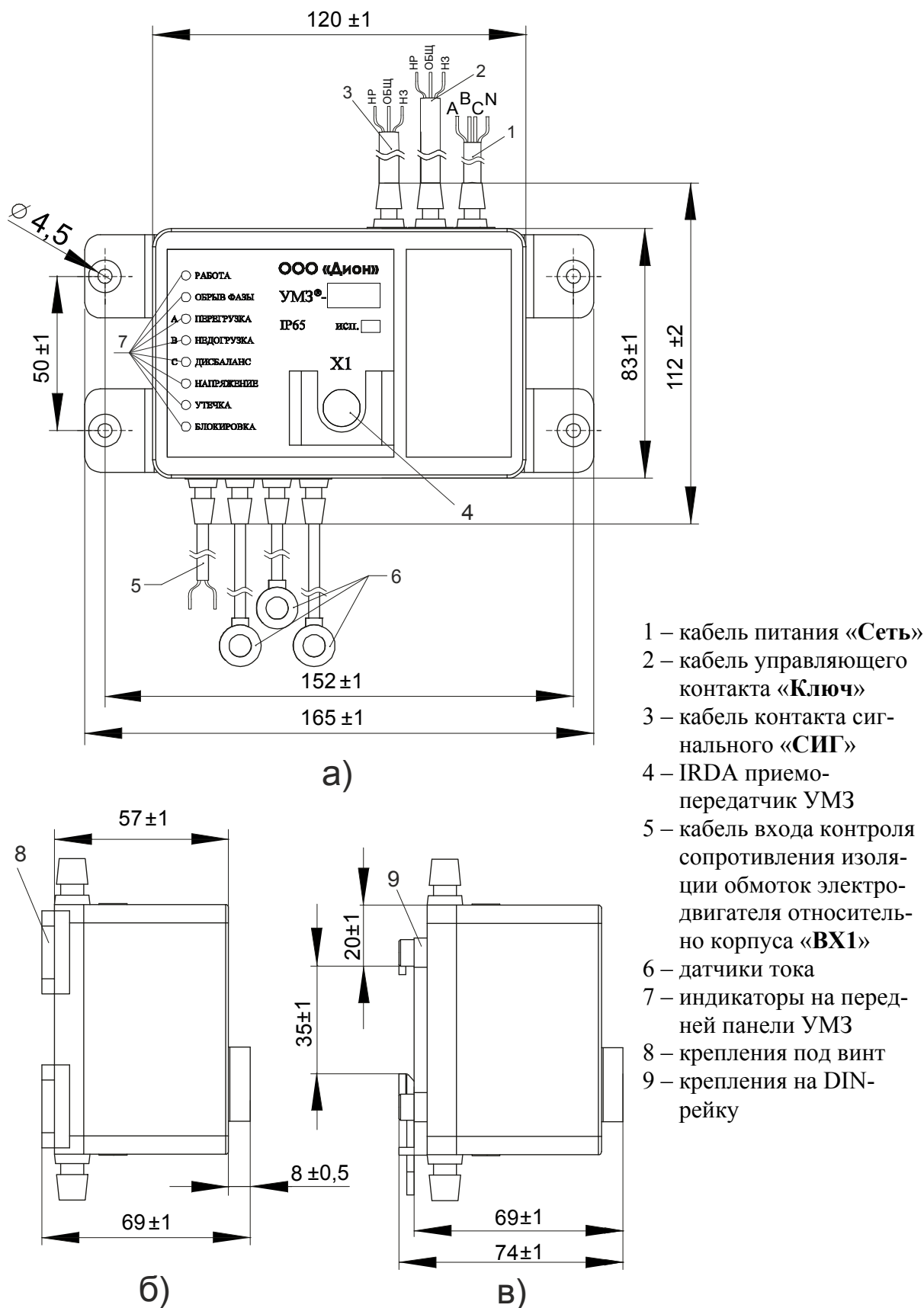


Рисунок 1. - Внешний вид и габаритные размеры устройства УМЗ. (а – вид спереди устройства УМЗ с установленными креплениями под винт; б – вид слева устройства УМЗ с установленными креплениями под винт; в – вид слева устройства УМЗ с установленными креплениями на DIN-рейку.)

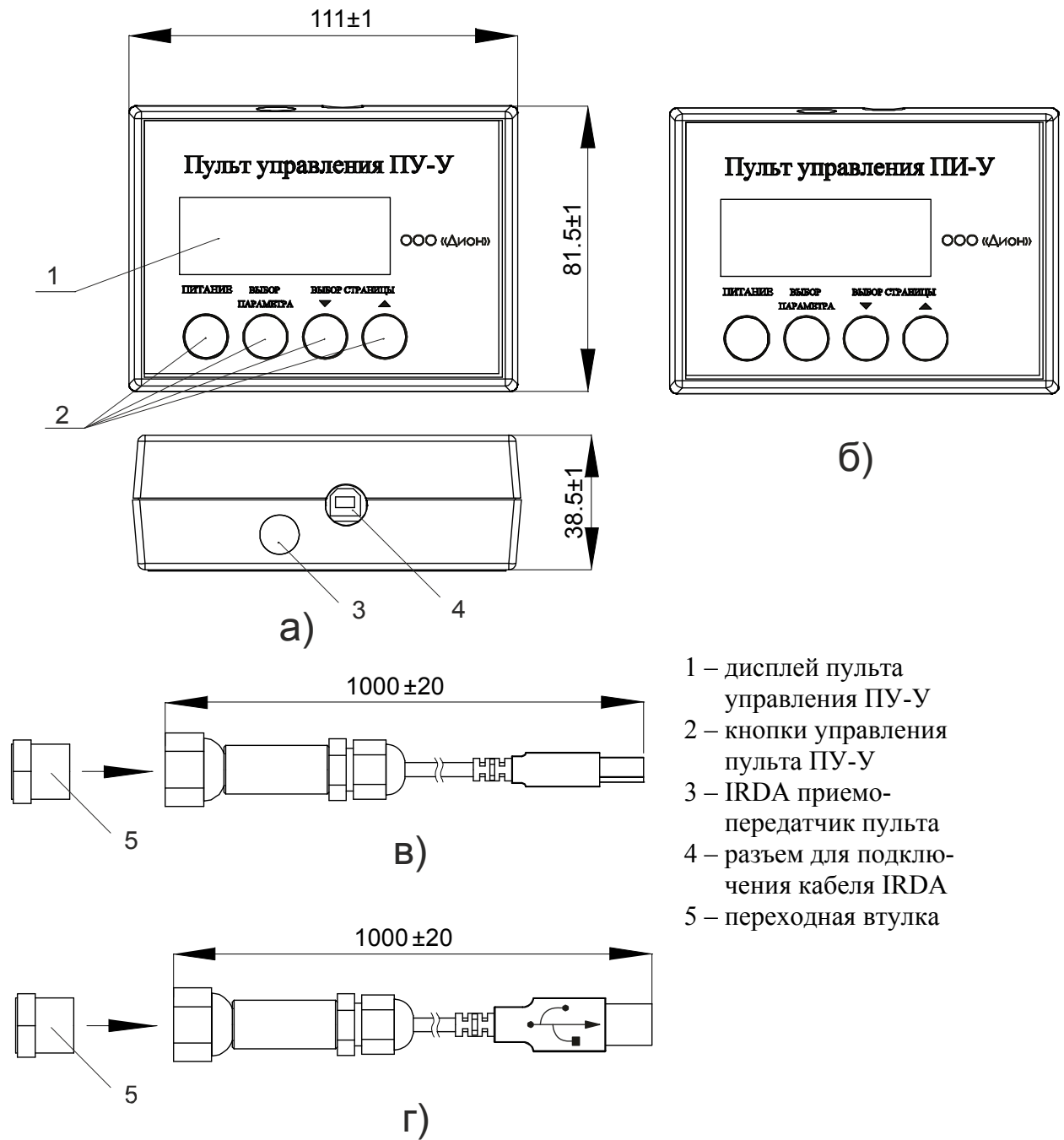


Рисунок 2. - Внешний вид и габаритные размеры пультов ПУ-У и ПИ-У, кабеля IRDA и Адаптера IRDA USB. (а – пульт управления ПУ-У; б – пульт индикации ПИ-У; в – кабель IRDA; г – Адаптер IRDA USB.)

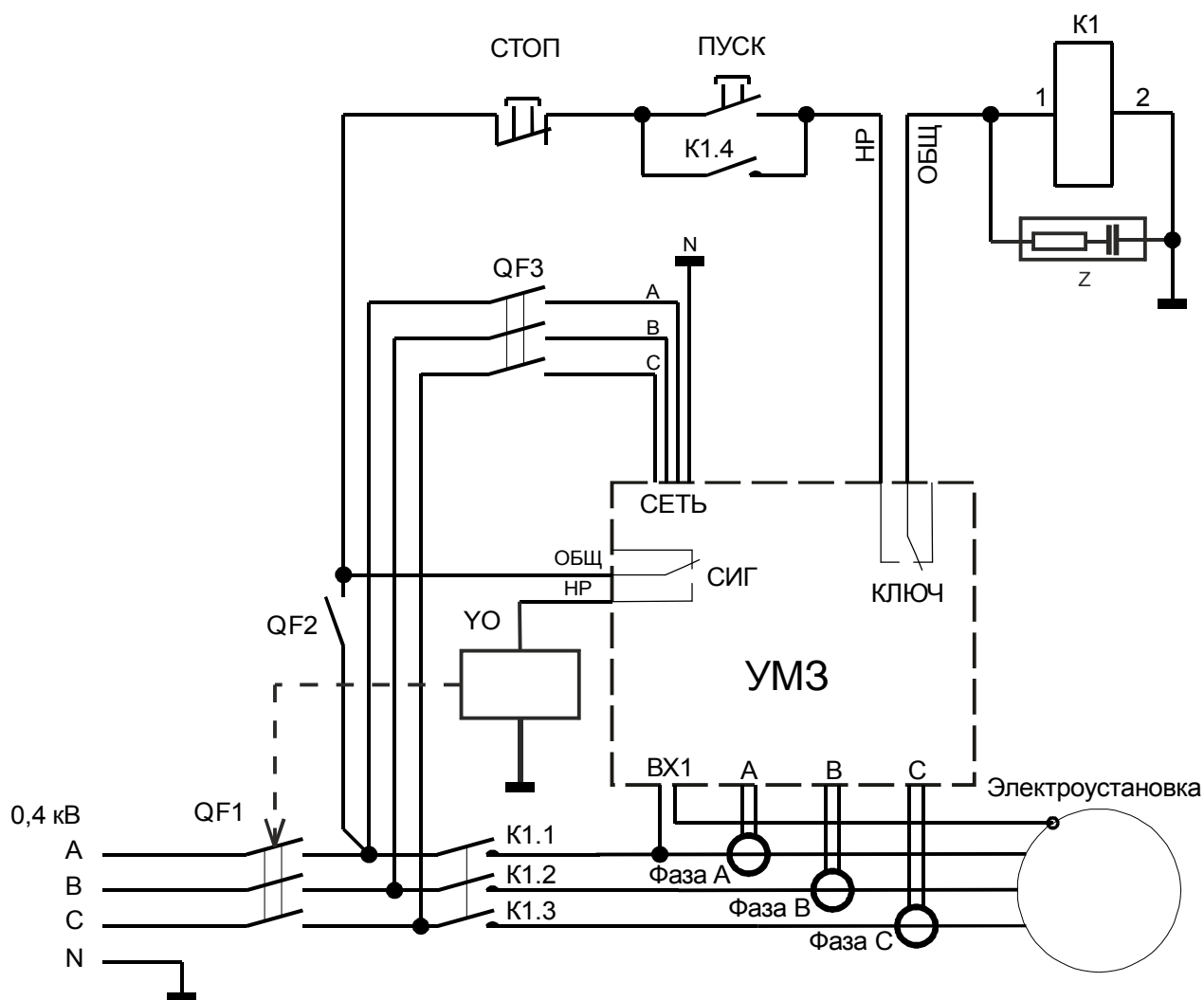


Рисунок 3. - Подключение устройства УМЗ в схему управления контактора переменного тока с предотвращением самозапуска при восстановлении питания. Питание УМЗ от трех фаз. (K1 – катушка контактора; Z – ограничитель перенапряжения на базе RC-цепи; QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика C, D, выбирается по току электродвигателя; YO – катушка расцепителя; QF2 – выключатель автоматический однополюсный, выбирается по току катушки контактора K1; QF3 – выключатель автоматический трехполюсный, 1 А, характеристика B, C.)

Примечание. При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки K1 подключается к фазе В или С.

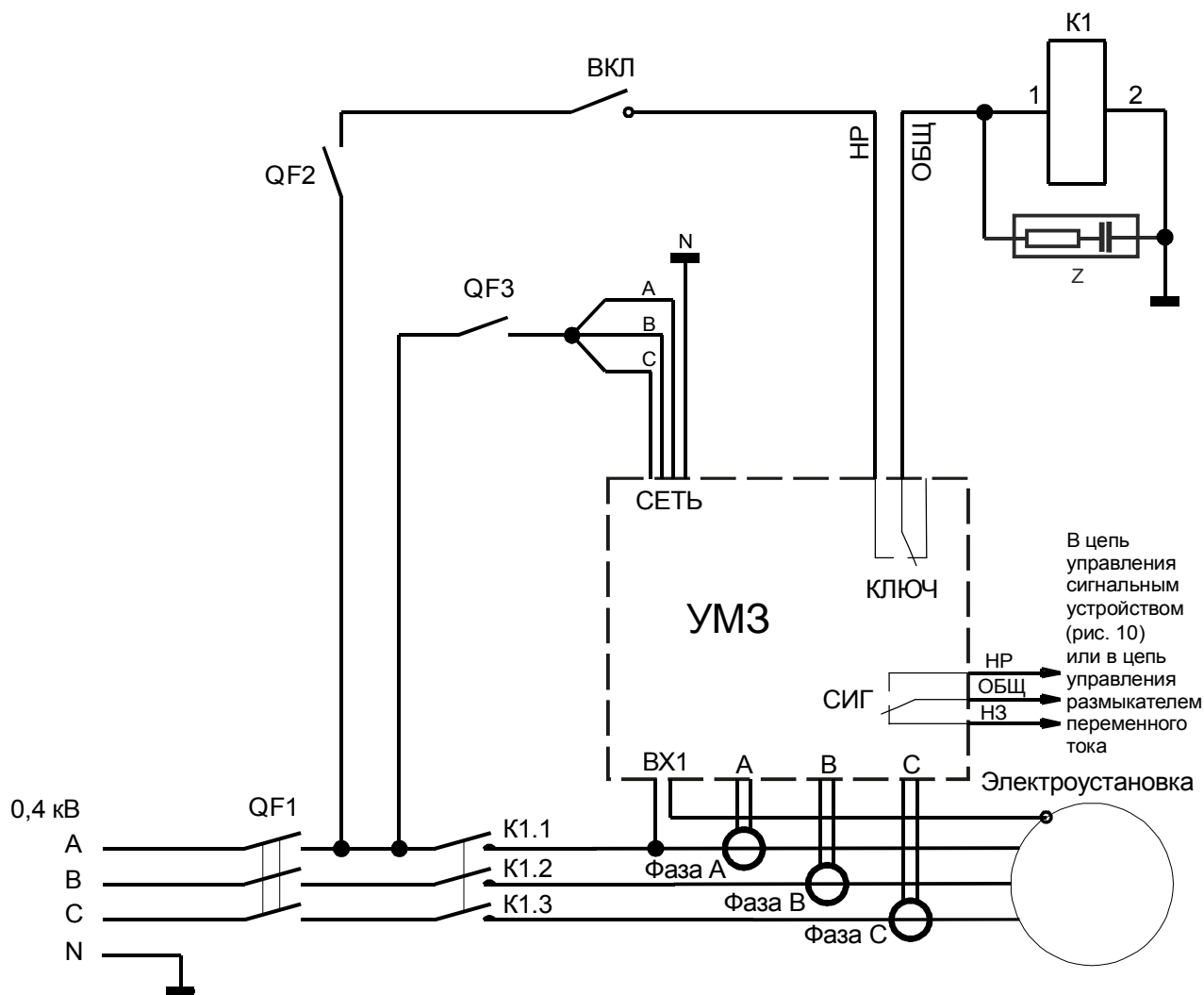


Рисунок 4. - Подключение устройства УМЗ в схему управления контактора переменного тока с самозапуском при восстановлении питания. Питание УМЗ от трех фаз. (K1 – катушка контактора; Z – ограничитель перенапряжения на базе RC-цепи; QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика C, D, выбирается по току электродвигателя; QF2 – выключатель автоматический однополюсный, выбирается по току катушки контактора K1; QF3 – выключатель автоматический однополюсный, 1 А, характеристика B, C.)
Примечание. При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки K1 подключается к фазе B или C.

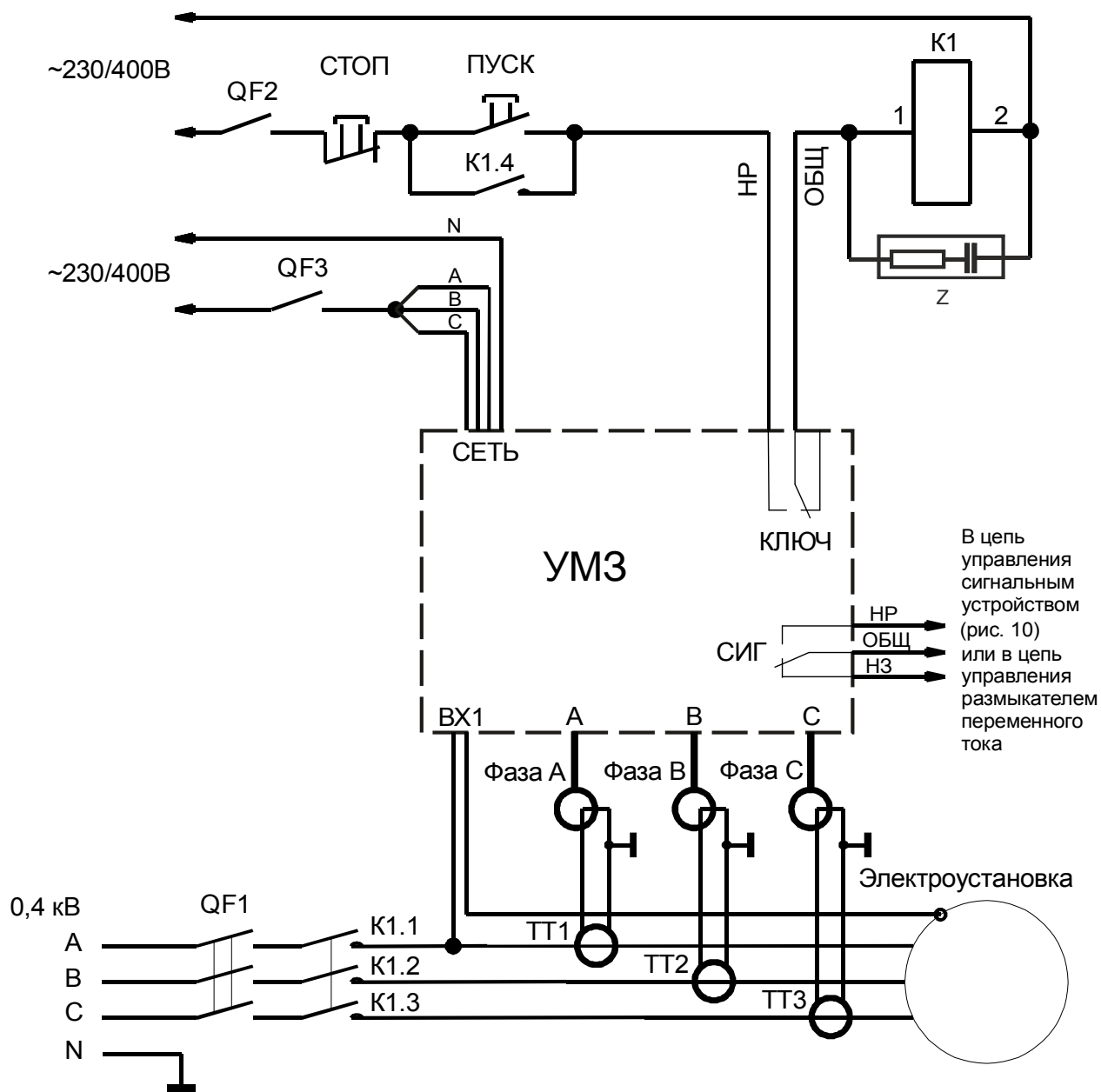


Рисунок 5. - Подключение устройства УМЗ в схему управления контактора переменного тока с питанием от независимого источника. Питание УМЗ от независимого источника. Датчики тока подключены через стандартные трансформаторы тока. (K1 – катушка контактора; Z – ограничитель перенапряжения на базе RC-цепи; QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика C, D, выбирается по току электродвигателя; QF2 – выключатель автоматический однополюсный, выбирается по току катушки контактора K1; QF3 – выключатель автоматический однополюсный, 1 А, характеристика В, С.)

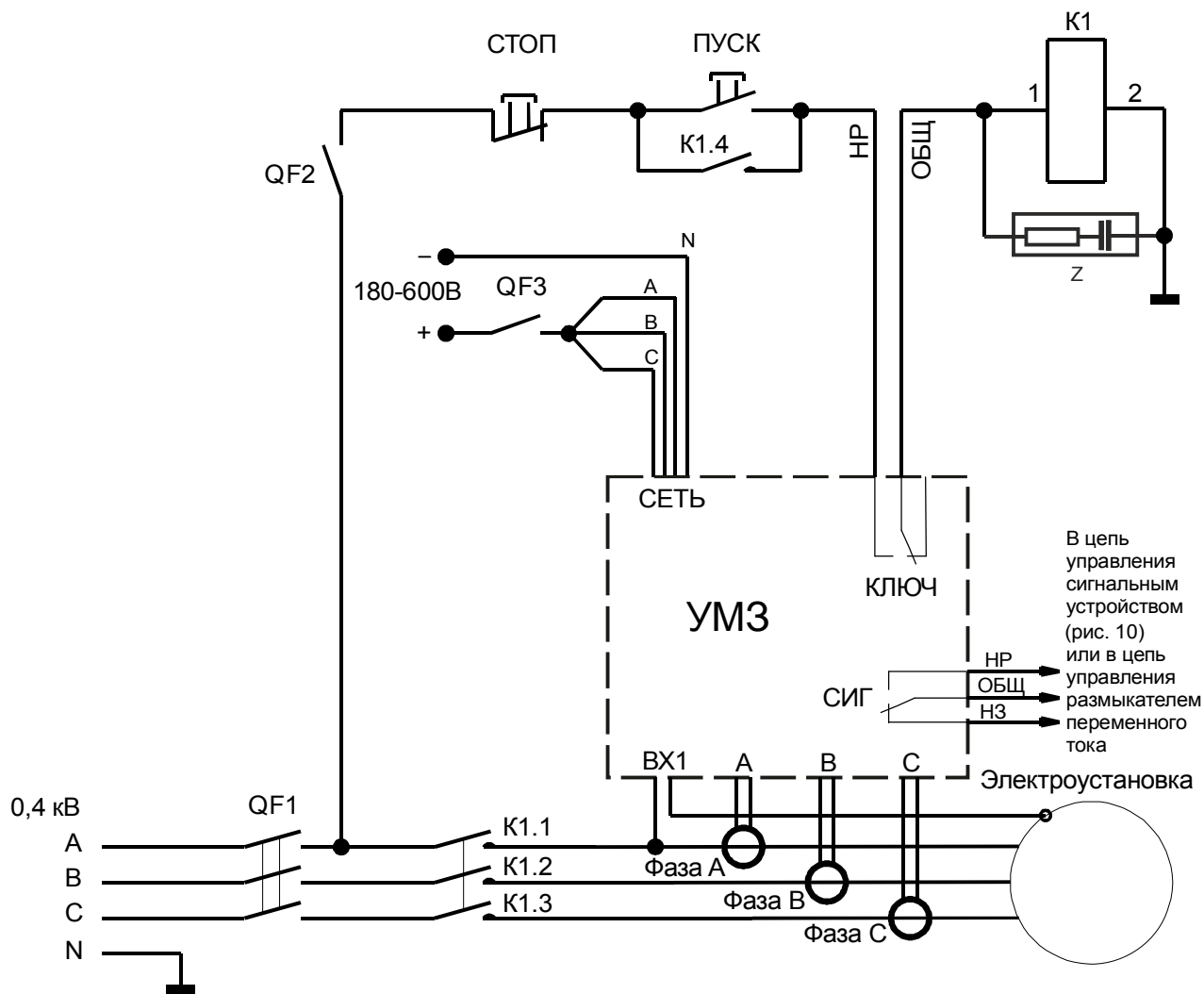


Рисунок 6. - Подключение устройства УМЗ в схему управления контактора переменного тока с предотвращением самозапуска при восстановлении питания. Питание УМЗ от источника постоянного тока. (K1 – катушка контактора; Z – ограничитель перенапряжения на базе RC-цепи; QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика C, D, выбирается по току электродвигателя; QF2 – выключатель автоматический однополюсный, выбирается по току катушки контактора K1; QF3 – выключатель автоматический однополюсный, 1 А, характеристика B, C.)

Примечание. При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки K1 подключается к фазе В или С.

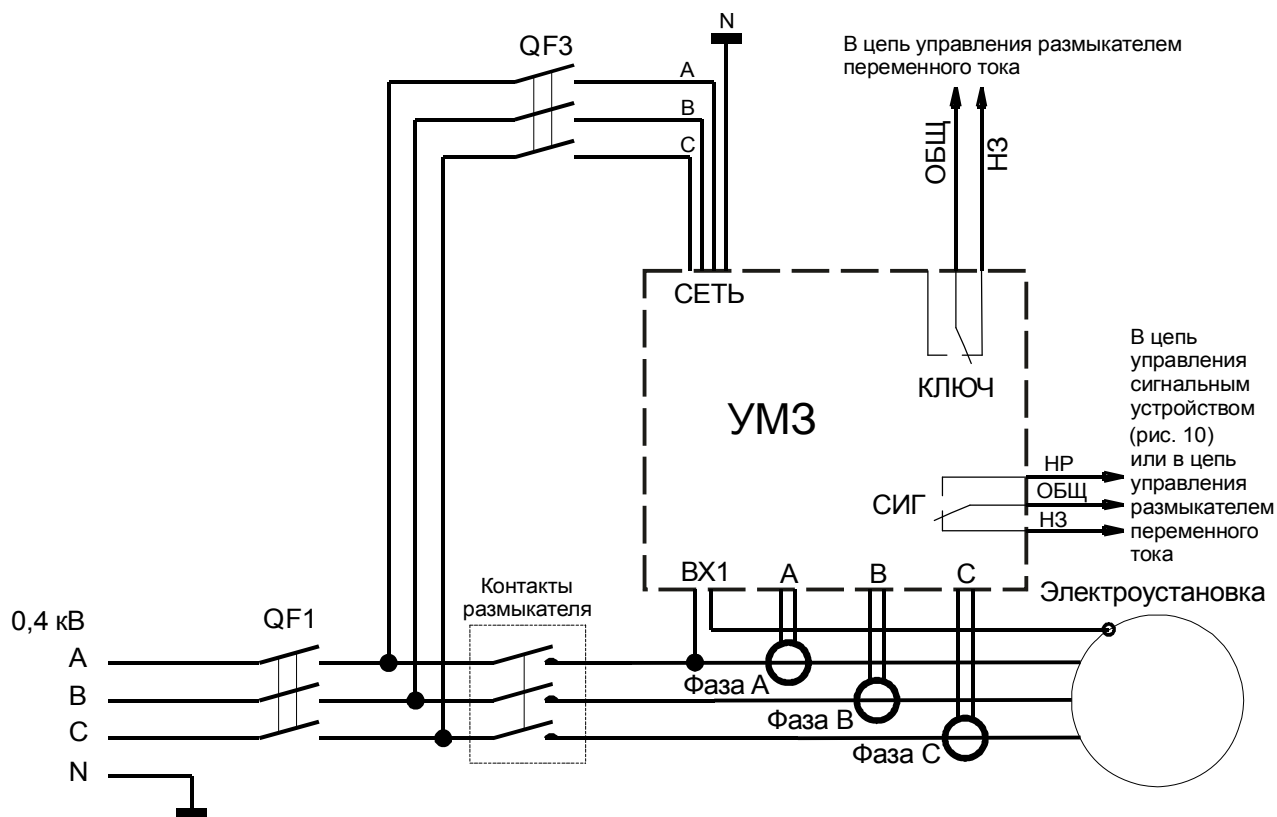


Рисунок 7. - Подключение устройства УМЗ в схему управления размыкателем переменного тока. Питание УМЗ от трех фаз. (QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика С, D, выбирается по току электродвигателя; QF2 – выключатель автоматический трехполюсный, 1 А, характеристика В, С.)

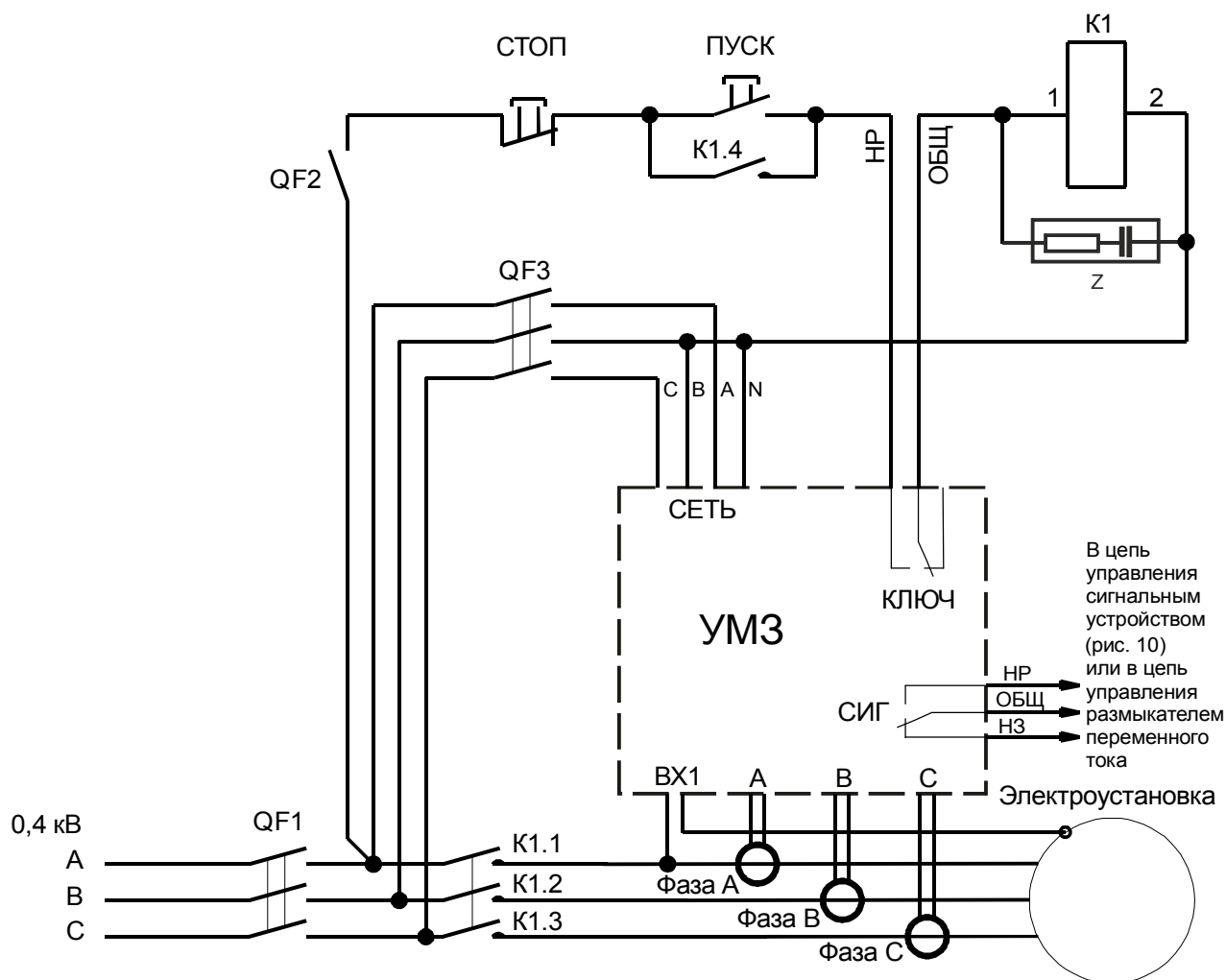


Рисунок 8. - Подключение устройства УМЗ в схему управления контактора переменного тока с изолированной нейтралью и предотвращением самозапуска при восстановлении питания. Питание УМЗ от трех фаз. (К1 – катушка контактора; Z – ограничитель перенапряжения на базе RC-цепи; QF1 – выключатель автоматический трехполюсный, характеристика С, D, выбирается по току электродвигателя; QF2 – выключатель автоматический однополюсный, выбирается по току катушки контактора К1; QF3 – выключатель автоматический трехполюсный, 1 А, характеристика В, С.)

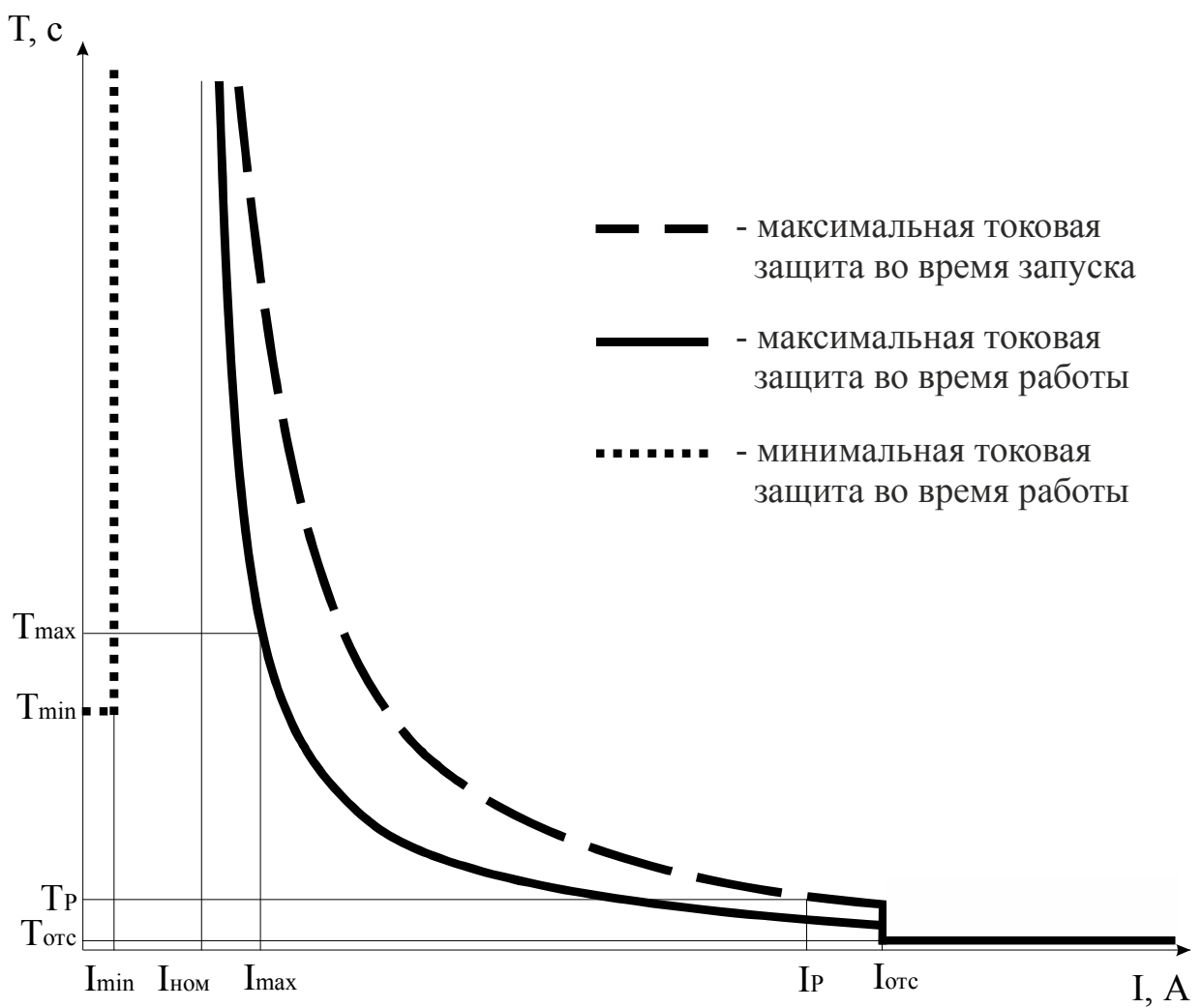


Рисунок 9. - Характеристика защитного отключения устройства УМЗ по максимальной и минимальной токовым защитами.

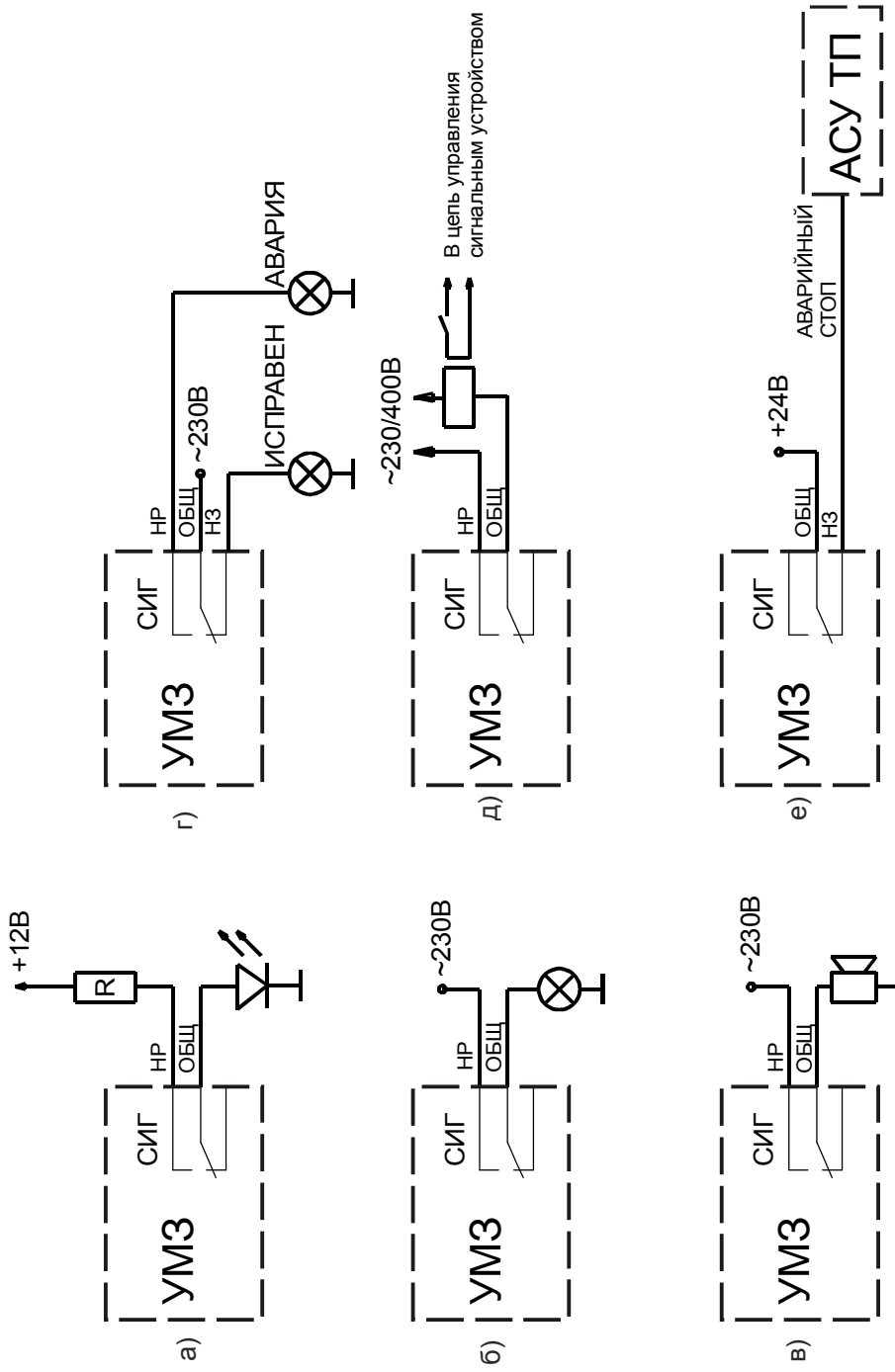


Рисунок 10. - Варианты схем подключения выхода СИГ устройства УМЗ.

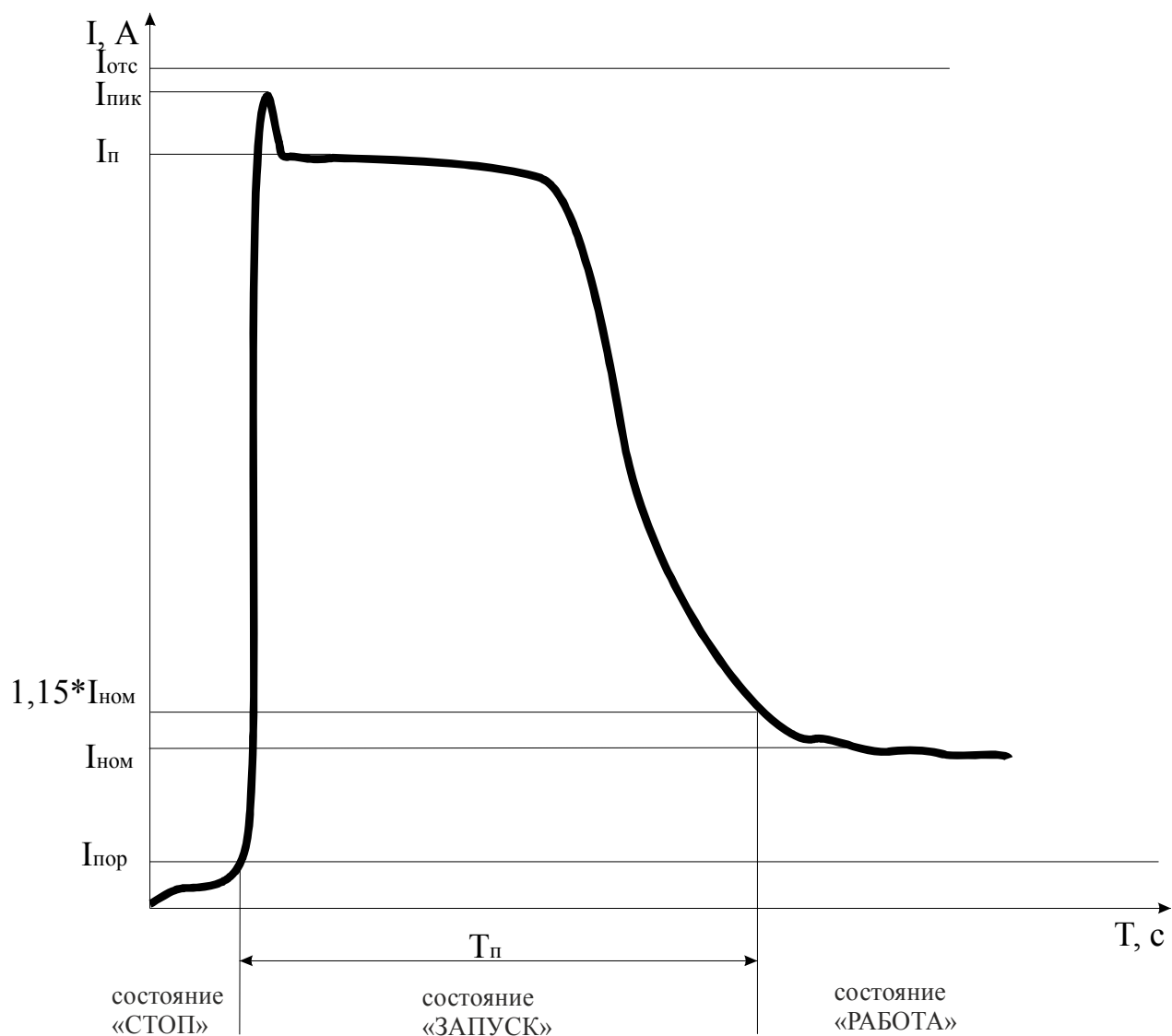


Рисунок 11. - Пусковая характеристика электроустановки и признаки изменения состояний устройства УМЗ. ($I_{пор}$ – нижняя граница диапазона контролируемых фазных токов (см. п. 2.2.1), $I_{п}$ – пусковой ток электроустановки, $I_{пик}$ – пиковый ток, $T_{п}$ - время пуска электроустановки).

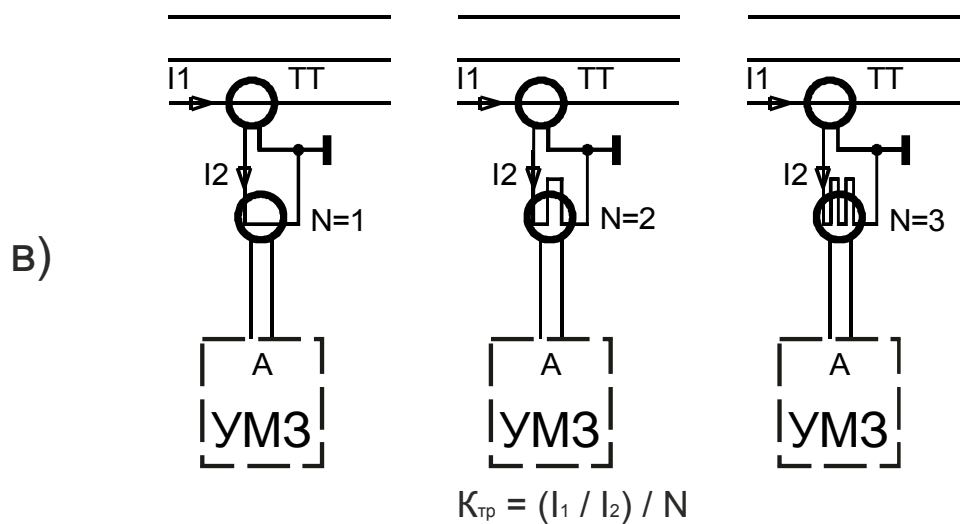
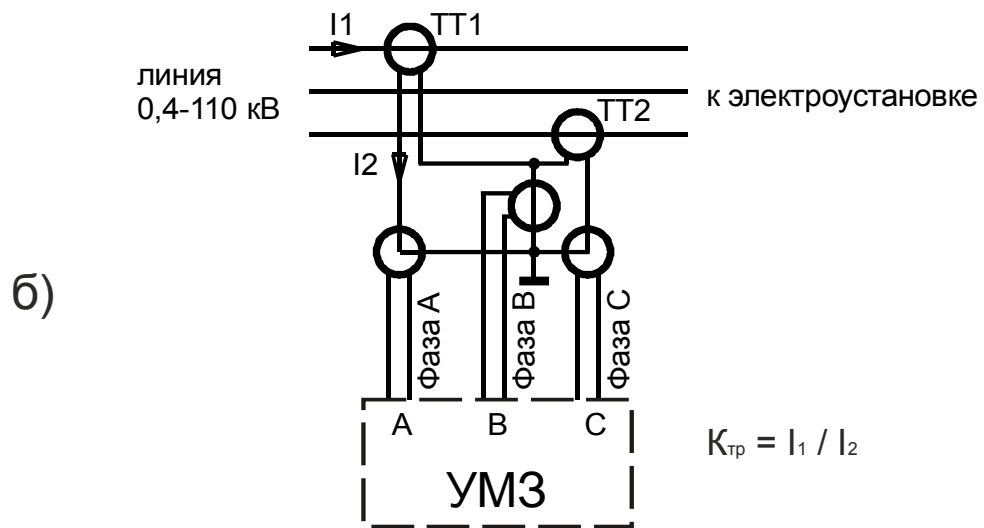
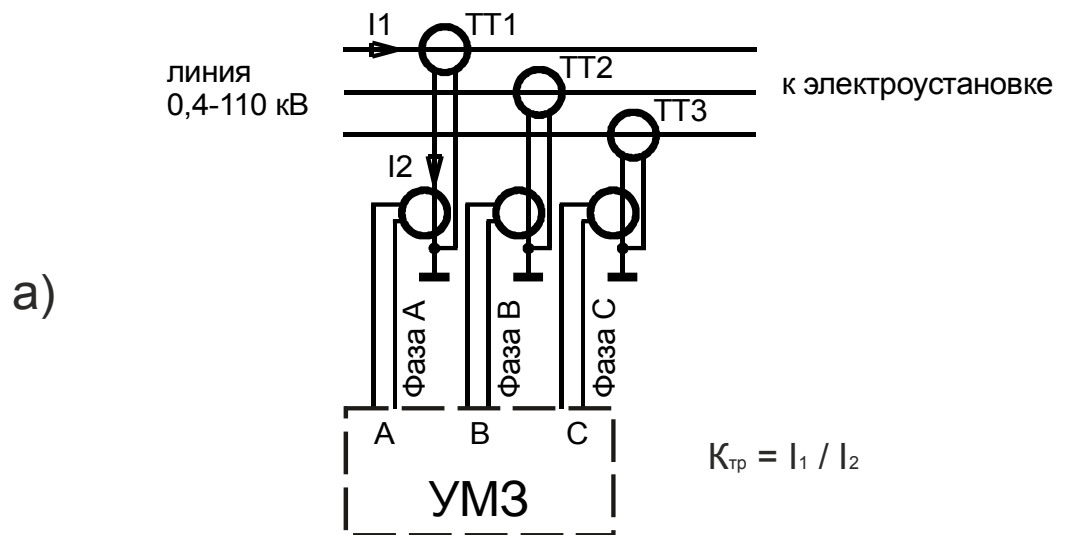


Рисунок 12. - Варианты схем косвенного подключения датчиков тока устройства УМЗ-10.

- а) с тремя трансформаторами тока
- б) с двумя трансформаторами тока
- в) варианты подключения датчика тока с умножением вторичного тока