

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.krzet.nt-rt.ru || эл. почта ktz@nt-rt.ru

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРОКОНТРОЛЛЕРА МИКРОПРОЦЕССОРНОГО СЕРИИ **МПЭК-231**

Содержание

	Стр.
1 Назначение	3
2 Технические характеристики	3
3 Комплект поставки	5
4 Принцип действия	5
5 Консервация и упаковка	5
6 Транспортирование и хранение	5
7 Руководство по монтажу и эксплуатации	5
7.1 Монтаж электронного блока МП ЭК-231m	5
7.2 Руководство по эксплуатации	6
8 Сведения об утилизации	8
9 Гарантийные обязательства	8

1 Назначение

Электронные блоки защиты сети серии МП ЭК-231m (в дальнейшем электронные блоки МП ЭК-231m) предназначены для реализации схем противоаварийной и режимной автоматики защиты однофазной электросети от перегрузок по мощности, току потребления, перенапряжения, недонапряжения, короткого замыкания, дифференциального тока утечек при токах потребления до 63А.

Обеспечивают контроль выделенной мощности как в режиме с независимой выдержкой времени на повторное включение, так и в режиме **удержания выделенной мощности**, когда в условиях постоянно действующей перегрузки, повторные включения удерживают среднее потребление на уровне выделенной мощности, что исключает замерзание нагревателей, котлов, и повышает **устойчивость энергетической системы**.

Управляющие контакты электронных блоков МП ЭК-231m имеют **неограниченный ресурс коммутаций**, защищены от токовых перегрузок в случае ошибок монтажа. Дополнительный **источник питания низкого напряжения** 24В, гальванически связанный с управляющими контактами, служит для реализации **безопасных** схем контроля и сигнализации.

Электронный блок МП ЭК-231m обеспечивает автоматическую защиту электросети в следующих аварийных ситуациях:

- Токовая перегрузка; Превышение выделенной мощности;
- Недонапряжение; Перенапряжение;
- Возникновение утечки (дифференциального тока);

Управляющая функция электронного блока обеспечивает:

- Автоматическое повторное включение потребителя после перегрузки, с возможностью блокировки при чрезмерно частых включениях;
- Контроль и индикацию рабочего тока, **потребляемой активной мощности**, питающего напряжения, дифференциального тока утечки;
- Контроль и индикацию аварийных состояний электросети и их протоколирование в энергонезависимой памяти;

Управляющая функция электронного блока адаптирована, в том числе, для реализации схем отключения второстепенных нагрузок при сохранении питания потребителя ответственной категории.

Электронные блоки МП ЭК-231m, устанавливаются в силовых и распределительных щитах совместно с силовым и коммутационным оборудованием и предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- а) в части воздействия климатических факторов внешней среды исполнение по ГОСТ 15150-69 – УХЛ, категория размещения - 2;
- б) в части воздействия механических факторов – группа условий эксплуатации МЗ по ГОСТ 17516.1-90;
- с) рабочее положение в пространстве – произвольное;
- д) температура окружающего воздуха – от минус 45 до плюс 55°С.

2 Технические характеристики

2.1 Электронные блоки МП ЭК-231m соответствуют техническим условиям РВАГ.421453.012 ТУ

2.2 Электрическая сеть: **1ф ~ 50Гц 220В;**

2.3 Напряжение питания электронного блока МП ЭК-231m — **~ 50Гц ~ 220 В;**

2.4 Номинальный ток : **63А;**

2.5 Собственная потребляемая мощность, не более **2 ВА;**

2.6 Характеристика срабатывания схем защиты: **Тип В, С по ГОСТ 27918-88**, с зависимыми выдержками времени;

2.7 Диапазон программирования выдержек времени: **от 0.1 с;**

2.8 Суммарная нагрузка на управляющие контакты и дополнительный источник питания: **4Вт;**

2.9 Заводские установки (могут быть перепрограммированы пользователем):

- Номинальный ток: **63А;**
- Номинальная выделенная мощность: **12.4 кВт;**
- Допустимая перегрузка: **102% номинального уровня;**

- Выдержка до отключения при двукратной перегрузке и любой степени селективности: **5 с**;
- Степень селективности время-перегрузочной характеристики: **$\alpha=1$ (обеспечивает отключение потребителя до срабатывания теплового расцепителя вводного автомата)**
- Номинальный отключающий дифференциальный ток: **0.3А**;
- Допустимый дифференциальный ток: **75 % номинального**;
- Выдержка на отключение при двукратном превышении допустимого дифференциального тока: **125мс**;
- Номинальное напряжение: **220В**;
- Допустимое перенапряжение: **115% номинального**;
- Допустимое недонапряжение: **80% номинального**;
- Выдержка на отключение при выходе напряжения за допустимые границы: **150 мс**;
- Автоматическое повторное включение после перегрузки: **120 с**;
- Количество повторных включений при постоянной перегрузки до блокировки: **не ограничено**;
- Режим работы при выпуске: **режим контроль выделенной мощности; удержание выделенной мощности отключено; контроль тока утечки выключён.**

2.10 Степень защиты по ГОСТ 14254-96 — IP30;

2.11 Обозначение электронного блока МП ЭК-231m в технической документации и в документах на поставку:

«Электронный блок защиты сети МП ЭК-231m».

Электронные блоки МП ЭК-231m имеют клеммы для подключения сигнальных и управляющих цепей, разъем для подключения датчика дифференциального тока (dif - I) и токовый ввод для провода контролируемой силовой сети.

Клеммы сигнальных и управляющих цепей:

- N — Нулевой провод (нейтраль)
- L — Питание электронного блока МП ЭК-231m (220В ~ 50 Гц)
- + 24 — Дополнительный источник питания низкого напряжения +24В
- K2 — Клемма сигнальной арматуры
- K1 — Клемма сигнальной арматуры
- K0 — Клемма управления обмоткой реле
- dif-I — Разъем датчика дифференциального тока.

Датчик дифференциального тока не входит в комплект поставки и при необходимости может быть поставлен по отдельному заказу.

В токовый ввод (канал для силового провода контролируемой сети) продевается силовой провод контролируемой сети (фаза).

Сигналы, снимаемые с клемм K1 и K2, имеют следующее значение:

– постоянное напряжение 24В между клеммами K1 и +24 — работа сети в штатном (заданном) режиме;

- постоянное напряжение 24В между клеммами K1 и +24 и клеммами K2 и +24 — сеть работает в режиме перегрузки;
- постоянное напряжение 24В между клеммами K2 и +24 — нагрузка отключена из-за перегрузки по току или мощности;
- пульсирующее напряжение с амплитудой 24В (частота около 1,0 Гц) между клеммами K2 и +24 — сеть отключена из-за большого дифференциального тока утечки;
- пульсирующее напряжение с амплитудой 24В (частота около 2,0 Гц) между клеммами K1 и +24 — нагрузка отключена из-за выхода напряжения из допустимого диапазона.

Электронный блок МП ЭК-231m выполнен в корпусе D4MG, предназначенном для установки на DIN-рейку EN60715; датчик рабочего тока установлен внутри корпуса.

Габаритные и установочные размеры электронного блока представлены на рисунке 2.

3 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

- электронный блок МП ЭК-231m — 1 шт.
- паспорт электронного блока МП ЭК-231m — 1 экз.
- датчик дифференциального тока — 1 шт. - поставляется по требованию заказчика.

4 Принцип действия

Принцип действия электронного блока основан на сравнении измеренных значений рабочего и дифференциального токов с установленными значениями рабочего и дифференциального токов (уставками рабочего и дифференциального токов) и сравнении измеренных значений потребляемой мощности электросети с установленным лимитом электроэнергии (уставками на лимит потребляемой мощности). Если рабочий ток (потребляемая мощность) или дифференциальный ток утечки превысили установленные значения, электронный блок переключает управляющее реле в периодический режим, состоящий из выдержкой времени перед отключением и паузы отключения управляющего реле (программируется от 9с). В этом режиме электронный блок будет работать до принятия потребителем мер по снижению мощности нагрузки или устранению причин появления больших токов утечки.

Выдержка времени перед отключением может быть увеличена из расчета требуемой длительности пусковых токов защищаемого оборудования.

В случае выхода напряжения за установленные пределы, повторное включение защищаемого оборудования происходит только после возврата значений напряжения в установленные пределы.

5 Консервация и упаковка

Электронный блок МП ЭК-231m консервации не подлежит.

Упаковка электронного блока МП ЭК-231m производится в ящики из гофрированного картона с применением чехла из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 толщиной 0,15 мм. Количество электронных блоков в ящике от 1 шт. до 20 шт. Категория упаковки КУ-2 - по ГОСТ 23216-78.

6 Транспортирование и хранение

Транспортировать упакованные электронные блоки МП ЭК-231m можно всеми видами крытых транспортных средств (автомобильным, железнодорожным, речным, авиационным и др.) в соответствии с действующими на данном виде транспорта правилами перевозок при температуре воздуха от минус 50 до плюс 60°C. Транспортная тара предохраняет электронные блоки МП ЭК-231m от прямого воздействия атмосферных осадков, пыли и ударов при транспортировании. По согласованию с заказчиком возможна поставка электронных блоков МП ЭК-231m крытым транспортным средством без упаковки.

Электронные блоки МП ЭК-231m до введения в эксплуатацию должны храниться по ГОСТ 15150-69:

- упакованные – условия хранения 2;
- неупакованные – условия хранения 1.

7 Руководство по монтажу и эксплуатации

К установке и монтажу электронного блока МП ЭК-231m в электротехническое оборудование допускается персонал, прошедший подготовку и имеющий разрешение в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III группы до 1000В.

Защита обслуживающего персонала от прямого прикосновения к токоведущим частям обеспечивается использованием оболочек со степенью защиты не ниже IP23.

Защита обслуживающего персонала от косвенного прикосновения к токоведущим частям обеспечивается в соответствии с п.7.4.3. ГОСТ Р 51321.1-2000.

Обслуживающий персонал, устанавливающий электронный блок МП ЭК-231m, обязан при установке ознакомить потребителя с настоящим паспортом.

Электронный блок МП ЭК-231m предназначен для установки в электротехническое оборудование с системой заземления **TN-C-S**.

7.1 Монтаж электронного блока МП ЭК-231m

Установка электронного блока МП ЭК-231m производится на несущих конструкциях в шкафах с

силовым электротехническим оборудованием.

Номинальное напряжение срабатывания обмотки электромагнитного управляющего реле, устанавливаемого совместно с электронным блоком МП ЭК-231m *равно плюс 24В*.

Номинальное рабочее напряжение сигнальной световой и звуковой арматуры устанавливаемой совместно с электронным блоком МП ЭК-231m *равно плюс 24 В*.

Суммарная нагрузка управляющих и сигнальных цепей не должна превышать 4 Вт.

Внимание! Замыкание управляющих и сигнальных цепей электронного блока МП ЭК-231m на проводники силовой сети недопустимо.

Корпус собранного устройства должен быть заземлен в соответствии с требованиями ПУЭ гл.1-7. В зоне действия устройства нулевой рабочий провод не должен иметь соединения с заземленными устройствами (элементами) и нулевым защитным проводником. Корпус устройства должен подключаться к проводнику РЕ, см. рисунок 3.

7.1.1 Прямое включение МП ЭК-231m предназначено для номинальных токов потребителей не более 63 А и выделенной мощности не более 12,4 кВт (рисунок 1). Для токов менее 32 А, необходимо пропускать сквозь токовый ввод L силовой проводник несколько раз, из расчёта обеспечить измерение тока, по возможности во второй половине диапазона датчика тока электронного блока МП ЭК-231m. Примерное количество витков может быть рассчитано по формуле с округлением в большую сторону:

$$w = (63/2) / I_n;$$

где w — число проходов силового проводника сквозь вводы L;

I_n — номинальный ток потребителя (**вводного автомата**), А;

Для приведения показаний МП ЭК-231m к физическому току потребителя коэффициент « K_f » на который умножаются результаты измерения тока, должен быть установлен в значение, обратное числу витков:

$$K_f = 1/w;$$

Номинальный ток потребителя устанавливается в меню « I_n , А», номинальная выделенная мощность устанавливается в меню « P_n , kW», после чего МП ЭК-231m готов к эксплуатации;

7.1.2 Датчик дифференциального тока в случае необходимости его использования подключается в соответствии со своим паспортным листком.

На рисунке 1 представлена рекомендуемая электрическая схема устройства защиты сети с электронным блоком МП ЭК-231m. **Внимание!** Автоматический выключатель QF2 должен иметь номинальный ток не ниже 6,0А.

7.2 Руководство по эксплуатации

7.2.1 Органы индикации МП ЭК-231m включают в себя 3 светодиода:



— мигает при аварийных состояниях;

HP — режим удержания выделенной мощности (если горит);

DI — контроль дифференциального тока активен (если горит).

7.2.2 Органы управления МП ЭК-231m включают в себя 4 кнопки:

— «F» — при длительном нажатии - ввод значений / вход в меню;

при кратковременном нажатии - отмена ввода / выход из меню;

— «↑» — перелистывание пунктов меню / десятичных чисел под курсором;

— «↔» — перелистывание пунктов меню / перемещение курсора;

7.2.3 Если не выбран ни один пункт меню, индикатор электронного блока МП ЭК-231m отображает аварийное сообщение (при его наличии), что сопровождается миганием светодиода «Информация». Имеются следующие аварийные сообщения:

— "**DC-DC overload**" — перегрузка изолированного источника питания;

— "**K2K1K0 overload**" — перегрузка управляющих контактов;

— "**Trip U Val V**" — выход напряжения за допустимые границы, где Val - зафиксированное значение напряжения;

— "**Trip I Val A**" — отключение по токовой перегрузке, где Val - зафиксированное значение тока;

— "**Trip Id Val A**" — отключение по утечки, где Val - зафиксированное значение дифференциального тока;

— "**Trip P Val kW**" — отключение из-за превышения выделенной мощности, где Val - зафиксированное значение активной мощности потребления;

— "**Over I Val A**" — действует токовая перегрузка, где Val — текущее значение тока;

— "**Over P Val kW**" — действует превышение выделенной мощности, где Val - текущее значение

активной мощности потребления;

— " **LOCKED** " — блокировка при частых повторных включениях;

7.2.4 Назначение пунктов меню:

— " **U, V** " — индикация напряжения;

— " **I, A** " — индикация тока;

— " **Id, A** " — индикация дифференциального тока утечки;

— " **P, kW** " — индикация активной мощности;

— **System/Values/" Kf** " — установка коэффициента приведения показаний тока;

— **System/Values/" Kd** " — установка коэффициента приведения показаний дифференциального тока;

— **System/Values/" InertU** " — установка инерции измерений напряжений;

— **System/Values/" InertI** " — установка инерции измерений токов;

— **System/Values/" InertId** " — установка инерции измерений дифференциального тока;

— **Function/Values/" In, A** " — установка номинального тока потребителя (вводного автомата);

— **Function/Values/" Pn, kW** " — установка номинальной выделенной мощности;

— **Function/Values/" Over, %** " — установка допустимой длительной перегрузки;

— **Function/Values/" ExpO, s** " — установка выдержки при двукратной перегрузки;

— **Function/Values/" Alpha** " — установка степени селективности время-перегрузочной характеристики;

— **Function/Values/" Dn, A** " — установка номинального отключающего дифференциального тока;

— **Function/Values/" Dmax, %** " — установка допустимого дифференциального тока;

— **Function/Values/" ExpD, ms** " — установка выдержки при двукратном превышении допустимого дифференциального тока;

— **Function/Values/" Un, V** " — номинальное сетевое напряжение;

— **Function/Values/" Umax, %** " — установка допустимого перенапряжения;

— **Function/Values/" Umin, %** " — установка допустимого недонапряжения;

— **Function/Values/" ExpU, ms** " — установка выдержки на выход напряжения за допустимые границы;

— **Function/Values/" Rec, s** " — установка времени автоматического повторного включения;

— **Function/Values/" RecRat** " — установка допустимого числа повторных включений при постоянной перегрузки или утечки до блокировки;

— **Function/Values/" X-X-H-D** " — установка флагов:

«H» - Режим удержания выделенной мощности включен (1) / выключен (0);

«D» - Контроль дифференциального тока включен (1) / выключен (0);

7.2.5 Электронный блок контролирует потребляемую мощность и ток одновременно и независимо, поэтому для обеспечения режима ограничения именно по активной потребляемой мощности уставка на выделенную мощность в меню «Pn, kW» должна устанавливаться при коэффициенте мощности меньшем единицы. При впуске, значение Pn устанавливается в соответствии с формулой:

$$Pn = I_n \cdot 220 \cdot 0,9,$$

где I_n — номинальный ток прибора (вводного автомата), А;

0,9 — коэффициент мощности, обеспечивающий селективность срабатывания расцепителей электронного блока с приоритетом по мощности.

7.2.6 Время-перегрузочная характеристика электронного блока настраивается параметрами меню «Exp0, s» и «Alpha» и имеет следующую зависимость выдержки на отключение:

$$T_o = \frac{ExpO}{|q - 1|^{Alpha}},$$

где T_o — выдержка перед отключением, с;

q — кратность превышения порога допустимой длительной перегрузки.

Если действует режим удержания выделенной мощности, то расцепители электронного блока «помнят» тепловое действие перегрузочного тока, поэтому повторное включение потребителя производится не ранее чем через Exp0 секунд и при условии что отключением достигнуто полная утеря потребления ($q=0$). Если

отключена только второстепенная нагрузка и тем самым обеспечено $q < 1$, то выдержка на повторное включение определяется выражением для T_0 , вычисленном при $q < 1$;

7.2.7 Если режим удержания выделенной мощности отключён, то расцепители электронного блока «не помнят» тепловое действие перегрузки и выдержка на повторное включение определяется только значением параметра "**Rec, s**". Отсчёт таймера на повторное включение начинается с момента фактического завершения действия перегрузки, например в случае отключения только второстепенного потребителя.

7.2.8. Вне зависимости от того установлен режим удержания выделенной мощности или нет таймер на повторное включение («Rec, s») действует всегда и определяет гарантированную выдержку на повторное включение после перегрузки, а также после отключения по утечки. Если включен режим контроля дифференциального тока, то значение «Rec, s» **обязательно** должно быть существенно больше нуля для исключения частых повторных включений при действии постоянной утечки. В меню "**RecRat**" можно установить число повторных включений до блокировки, которое действует только при наличии постоянной перегрузки либо утечки.

7.2.9 Выдержка на повторное включение после выхода напряжения за допустимые границы не предусмотрена. Подключение потребителя производится сразу после нормализации параметров сети.

7.2.10 При вводе в эксплуатацию электронного блока МП ЭК-231m, обычно достаточно перепрограммировать только параметры I_n , P_n , K_f в соответствии с разделом 7.1, и установить флаги требуемого режима работы.

8. Сведения об утилизации

Утилизацию упаковки и вышедшего из употребления электронного блока МП ЭК-231m следует проводить в соответствии с требованиями защиты окружающей среды.

Упаковочные материалы должны быть отправлены на специальный сборный пункт, адрес которого Вы можете узнать в местных муниципальных органах власти. В том случае, если в вашем регионе нет отдельного сбора отходов и нет предприятий, утилизирующих упаковку, Вы можете выбросить упаковку вместе с твердыми бытовыми отходами. Упаковка электронного блока МП ЭК-231m не содержит вредных веществ и не является опасной.

После окончания эксплуатации составные части электронного блока МП ЭК-231m должны быть разделены на однородные по составу части: пластмассовые, металлические, электронные блоки и т.п. для последующей вторичной переработки. Подготовленное таким образом оборудование должно быть сдано в ближайший пункт утилизации.

Утилизировать вышедший из употребления электронный блок МП ЭК-231m вместе с твердыми бытовыми отходами запрещено!

9. Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует работу электронного блока МП ЭК-231m в течение 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию или 18 месяцев со дня изготовления при условии соблюдения потребителем инструкции по монтажу и эксплуатации, и правил хранения, предусмотренных настоящим паспортом.

Неисправности, возникающие по вине предприятия-изготовителя в течение гарантийного срока эксплуатации, устраняются бесплатно на предприятии-изготовителе.

Гарантия осуществляется при предъявлении паспорта на электронный блок МП ЭК-231m, заверенного печатью предприятия-изготовителя с указанием наименования и заводского номера.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право прервать гарантию в следующих случаях:

- установка и подключение прибора организациями, не имеющими лицензии на проведение данного вида работ;

- самостоятельный ремонт прибора;
- нарушение правил эксплуатации и режимов, приводящих к потере работоспособности прибора;
- внешние повреждения, повлекшие за собой потерю работоспособности прибора.

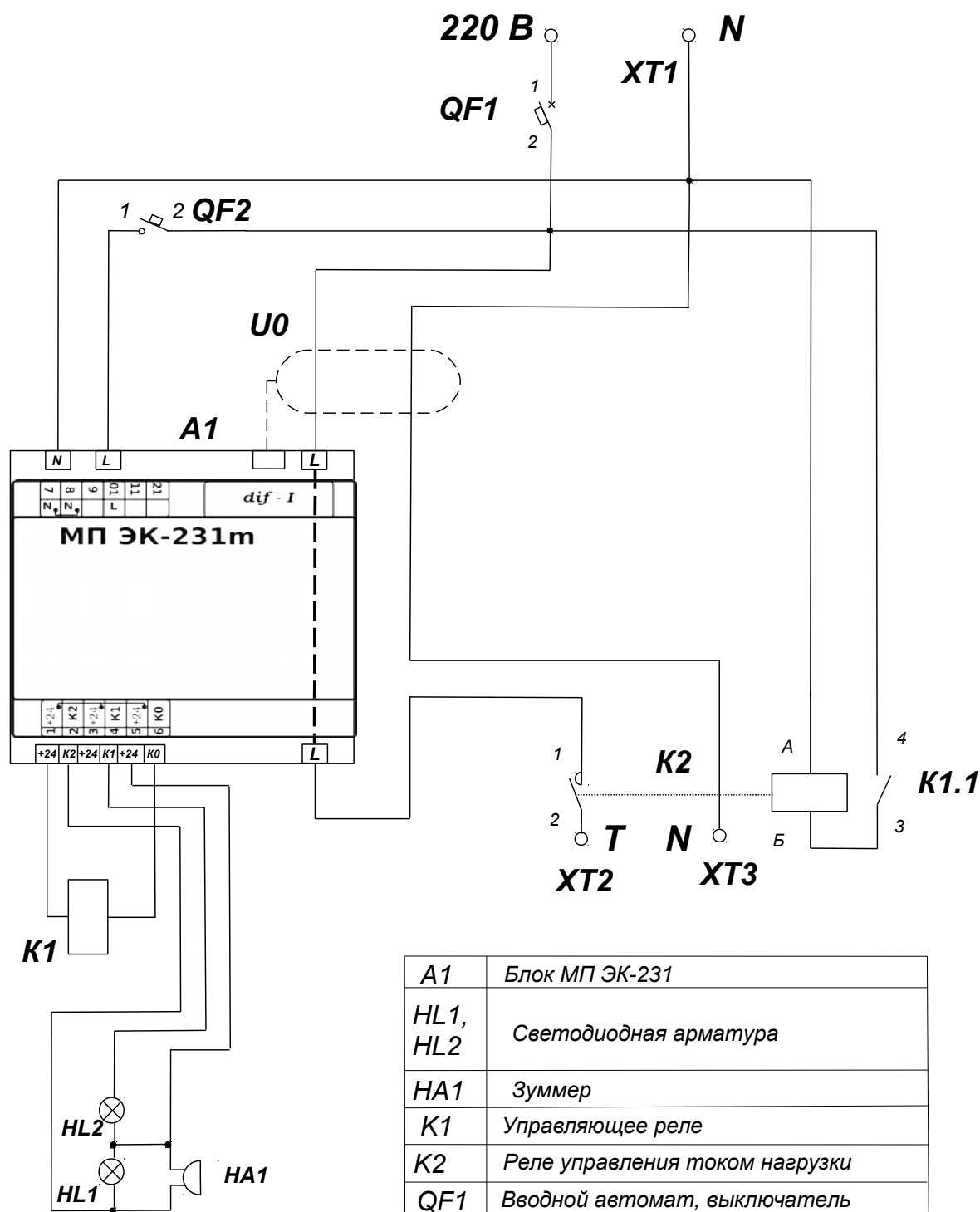


Рисунок 1 Рекомендуемая электрическая схема устройства защиты сети с электронным блоком МП ЭК-231m.

Токовый ввод силового провода - L

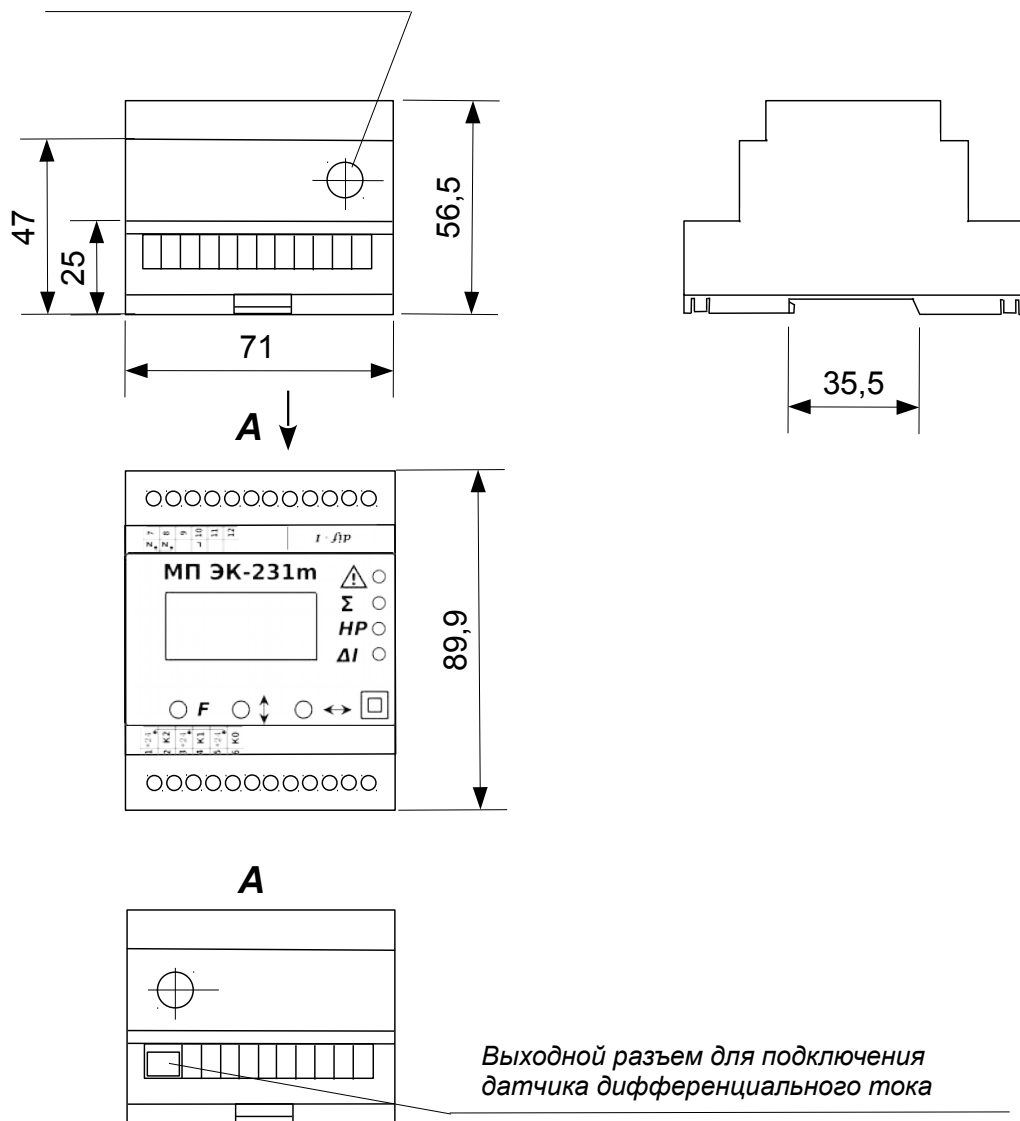


Рисунок 2 Габаритные и установочные размеры электронного блока МП ЭК-231m

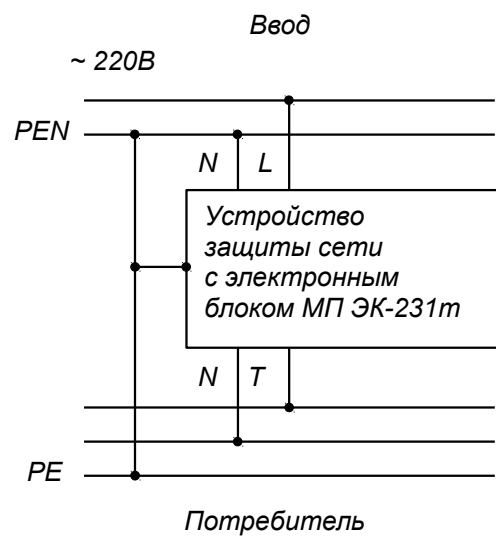


Рисунок 3 Схема подключения устройства, собранного на основе электронного блока МП ЭК-231m к электрической сети

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.krzet.nt-rt.ru || эл. почта ktz@nt-rt.ru
