



## **ЭЛЕКТРОННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ РАСЦЕПИТЕЛЯ СЕРИИ ЭКР**

ПАСПОРТ

ЮИПН 411711.063 ПС

Защищено Патентами РФ  
Правообладатель-ООО "СибСпецПроект", г.Томск  
Разработчик -ООО "СибСпецПроект", г.Томск  
[www.smartrele.ru](http://www.smartrele.ru)

Томск 2008

## 1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящий паспорт является документом, устанавливающим правила эксплуатации электронных контроллеров расцепителя типа ЭКРМ1, ЭКРМ2 (ЭКР-1, ЭКР-2) (далее - контроллеров). Правила эксплуатации электронных контроллеров расцепителя типа ЭКР-3 изложены в паспорте ЮИПН.411711.030 ПС.

1.2. Перед началом эксплуатации контроллера необходимо внимательно ознакомиться с настоящим паспортом.

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

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Контроллеры ЭКРМ1, ЭКР-1, ЭКРМ2, ЭКР-2 предназначены для непрерывного контроля тока в трехфазных линиях электропередачи переменного тока промышленной частоты 50 Гц напряжением 220/380 В и защитного отключения нагрузки при возникновении аварийных режимов.

2.2. При косвенном подключении через трансформаторы тока контроллеры могут использоваться в линиях на любое напряжение.

2.3. Защитное отключение осуществляется путем снятия или подачи переменного напряжения 220 или 380 В на исполнительный орган: электромагнит контактора или пускателя, электромагнит спускового механизма автоматического выключателя (расцепителя).

2.4. Управляющий контакт контроллеров коммутирует цепь переменного тока от 0.1 до 2 А при напряжении 220 или 380 В.

Управляющий контакт контроллера ЭКРМ1 (ЭКР-1) работает на размыкание цепи при аварийном отключении.

Управляющий контакт контроллера ЭКРМ2 (ЭКР-2) может работать как на размыкание, так и на замыкание цепи при аварийном отключении (режим задается потребителем).

2.5. Контроллеры обеспечивают четырехуровневую регулируемую защиту по току по трем фазам сети:

- по уровню тока минимальной нагрузки **I<sub>min</sub>** - с регулируемой задержкой срабатывания **T<sub>min</sub>**;

- по уровню тока перегрузки **I<sub>nom</sub>** - с регулируемой задержкой срабатывания **T<sub>nom</sub>**;

- по уровню тока максимальной защиты **I<sub>max</sub>** - с регулируемой задержкой срабатывания **T<sub>max</sub>**;

- по уровню сверхтока **I<sub>ots</sub>** - с нерегулируемой задержкой срабатывания.

2.6. Контроллеры изготавливаются восьми номиналов на диапазон контролируемых токов от 0.4 до 6250 А. При подключении через трансформаторы тока диапазон контролируемых токов может быть расширен до 50 КА.

2.7. Контроллеры обеспечивают регистрацию даты, времени, контролируемых токов и причины аварии на момент аварийного отключения.

Контроллер ЭКРМ1 (ЭКР-1) сохраняет в памяти параметры четырех последних по времени аварийных отключений.

Контроллер ЭКРМ2 (ЭКР-2) сохраняет в памяти параметры восьми последних по времени аварийных отключений.

2.8. Контроллер ЭКРМ1 (ЭКР-1) имеет в своем составе программируемый таймер, обеспечивающий возможность автоматического подключения/отключения нагрузки по заданной программе в реальном масштабе времени. Число программируемых циклов «включение-отключение» в течение суток – от 1 до 10, разрешение по времени 1 мин.

Контроллер ЭКРМ2 (ЭКР-2) таймера не имеет.

2.9. Контроллеры обеспечивают индикацию причины аварийного отключения.

2.10. Контроллеры изготавливаются в исполнении УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для работы при температуре окружающей среды от -40 до +40 °С при относительной влажности до 95%.

2.11. Питание контроллеров осуществляется от сети переменного тока напряжением в диапазоне от 180 до 420 В частотой (50±2) Гц.

2.12. Мощность, потребляемая контроллером от сети, – не более 2 Вт.

2.13. Контроллеры предназначены для работы совместно с пультом управления ПУ-04М ТУ 3425-002-79200647-2007, который включается в комплект поставки по требованию заказчика.

Один пульт может обслуживать любое количество контроллеров.

2.14. Контроллеры ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 работают совместно с Адаптером USB ЮИПН 203127.001 (рис.13., изготавливается и поставляется отдельно по требованию заказчика), обеспечивающим передачу данных о работе электроустановки в персональный компьютер ПК (ноутбук) и мониторинг ее работы на экране ПК в реальном масштабе времени.

Один адаптер USB может обслуживать любое количество контроллеров.

2.15. Контроллеры ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 работают совместно с мобильным устройством сбора информации УСИМ (флэш-память) ЮИПН 460000.001 ПС (рис.16., изготавливается и поставляется отдельно по требованию заказчика), обеспечивающим оперативный сбор данных о работе электроустановки, оборудованной контроллером, и передачу их в персональный компьютер для последующей обработки и документирования.

Одно устройство может обслуживать любое количество контроллеров.

2.16. Контроллеры ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 могут быть включены в систему удаленного сбора данных о работе электроустановок «СИРИУС» ЮИПН 421433.001 (рис.17).

Порядок работы системы описан в паспорте на систему ЮИПН 421433.001 ПС.

2.17. Контроллеры ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 работают совместно с адаптером Ethernet ЮИПН 203127.002 (рис.18), используемым для построения систем удаленного мониторинга и сбора информации о работе электроустановок с произвольным количеством объектов и обеспечивающим согласование протокола передачи данных приборов защиты/ мониторинга электрооборудования и протокола передачи сети Ethernet.

2.18. Контроллеры ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 работают совместно с Адаптерами RS-232 ЮИПН 203127.003 (рис.19), RS-485 ЮИПН 203127.004 (рис.20).

Адаптер RS-232 представляет собой устройство, позволяющее подключить прибор защиты к ПК с интерфейсом RS-232. Адаптер RS-485 представляет собой устройство, позволяющее подключить прибор защиты к ПК или сети с интерфейсом RS-485.

Могут использоваться при подключении к АСУ, работающих под управлением распространенных SCADA-систем.

1.17 Контроллеры модификации ЭКРМ1, ЭКРМ2 работает совместно с Адаптером беспроводной сети А2 ЮИПН 203127.005 (рис.21), используемым для построения беспроводных сетей удаленного мониторинга и сбора информации о работе электроустановок с произвольным количеством объектов (беспроводная сеть WL\_NET).

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки контроллера входят:

Контроллер	- 1 шт.
Паспорт ЮИПН 411711.063	- 1 шт.
Пульт управления ПУ-04М ЮИПН 411711.024	- 1 шт.*
Индикатор сигнальный ИС	- 1 шт.*
Контакт сигнальный КС ~ 240 В 0.3 А	- 1 шт.*
Адаптер USB ЮИПН 203127.001	- 1 шт.*
Адаптер Ethernet ЮИПН 203127.002	- 1 шт.*
Адаптер RS-232 ЮИПН 203127.003	- 1 шт.*
Адаптер RS-485 ЮИПН 203127.004	- 1 шт.*
Адаптер беспроводной сети А2 ЮИПН 203127.005	- 1 шт.*
УСИМ ЮИПН 460000.001	- 1 шт.*

*Примечание:*

\* Дополнительные устройства, поставляемые по требованию заказчика.

### 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1. Пределы контролируемых токов:

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5	- от 0 до 25 А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5	- от 0 до 50 А;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5	- от 0 до 125 А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25	- от 0 до 250 А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5	- от 0 до 625 А;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125	- от 0 до 1250 А;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250	- от 0 до 2500 А;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2- 625	- от 0 до 6250 А.

4.2. Пределы уставки тока перегрузки **Inom** :

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5	- от 0.02 до 3 А, шаг 0.02 А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5	- от 0.04 до 6 А, шаг 0.04 А;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5	- от 0.1 до 15 А, шаг 0.1 А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25	- от 0.2 до 30 А, шаг 0.2 А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5	- от 0.5 до 75 А, шаг 0.5 А;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125	- от 1 до 150 А, шаг 1 А;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250	- от 2 до 300 А, шаг 2 А;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2 – 625	- от 5 до 750 А, шаг 5 А.

4.3. Пределы уставки тока максимальной защиты **Imax** :

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5	- от 0.04 до 10 А, шаг 0.04А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5	- от 0.08 до 20 А, шаг 0.08А;

- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5 - от 0.1 до 50 А, шаг 0.1 А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25 - от 0.2 до 100 А, шаг 0.2 А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5 - от 0.5 до 250 А, шаг 0.5 А;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125 - от 1 до 500 А, шаг 1 А;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250 - от 2 до 1000 А, шаг 2 А;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2- 625 - от 5 до 2500 А, шаг 5 А.

#### 4.4.Пределы уставки сверхтока **I<sub>отс</sub>** :

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5 - от 0.1 до 25 А, шаг 0.1 А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5 - от 0.2 до 50 А, шаг 0.2 А;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5 - от 0.5 до 125 А, шаг 0.5 А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25 - от 1 до 250 А, шаг 1 А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5 - от 2.5 до 625 А, шаг 2.5 А;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125 - от 5 до 1250 А, шаг 5 А;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250 - от 10 до 2500 А, шаг 10 А;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2 - 625 - от 25 до 6250 А, шаг 25 А.

#### 4.5.Пределы уставки тока минимальной защиты **I<sub>min</sub>** :

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5 - от 0.02 до 2.5 А, шаг 0.02 А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5 - от 0.04 до 5 А, шаг 0.04 А;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5 - от 0.1 до 12,5 А, шаг 0.1 А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25 - от 0.2 до 25 А, шаг 0.2 А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5 - от 0.5 до 62,5 А, шаг 0.5 А;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125 - от 1 до 125 А, шаг 1 А;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250 - от 2 до 250 А, шаг 2 А;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2 - 625 - от 5 до 625 А, шаг 5 А.

#### 4.6.Время задержки срабатывания защитного отключения:

- по току перегрузки **I<sub>ном</sub>**, **T<sub>ном</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по току максимальной защиты **I<sub>max</sub>**, **T<sub>max</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по минимальному току **I<sub>min</sub>**, **T<sub>min</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по току отсечки **I<sub>отс</sub>** - не более 0.05 сек.

4.7.Время задержки (блокирования) срабатывания защит при пуске **T<sub>п</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек, шаг - 1сек, погрешность не более +1 сек.

4.8.Время задержки на включение при восстановлении напряжения питания (самозапуск) **T<sub>сз</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек, шаг 1сек, погрешность не более + 1 сек.

4.9. Число программируемых циклов автоматического возврата защиты **N<sub>пв</sub>** - от 0 до 250 .

4.10.Время до автоматического возврата защиты **T<sub>пв</sub>** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек, шаг 1сек, погрешность не более + 1 сек.

4.11. Габаритные размеры контроллера без датчиков тока - не более 96 x 59 x 77 мм.

4.12. Габаритные размеры датчиков тока контроллера (внутренний x внешний диаметр x высота, мм):

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5	- 10 x 40 x 15;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5	- 10 x 40 x 15;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5	- 24 x 54 x 18;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25	- 24 x 54 x 18;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5	- 24 x 54 x 18;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125	- 42 x 76 x 20;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250	- 42 x 76 x 20;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2- 625	- 65 x 112 x 22.

#### 4.13.Масса контроллера:

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5 ,	
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5	- не более 0,4 Кг;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5,	
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25,	
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5	- не более 0,5 Кг;
- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 125,	
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250	- не более 0,7 Кг;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2- 625	- не более 1,3 Кг.

#### 4.14.Срок службы до списания- 8 лет.

### 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1.Внешний вид контроллера и расположение его органов индикации и управления показаны на рис.1.

Принцип работы контроллера поясняют схемы, приведенные на рис.2,3,4.

5.2.Контроллер (рис.1а) является электронным изделием, работающим под управлением встроенного микропроцессора, вырабатывающего в соответствии с заданной программой команды на замыкание/размыкание управляющих контактов. Посредством трех датчиков 11,12,13 микропроцессор осуществляет контроль токов, протекающих в каждой из трех фаз контролируемой электролинии.

5.3.Индикация нормального режима по току в контролируемой линии осуществляется желтым индикатором "РАБОТА" контроллера.

Непрерывное свечение индикатора РАБОТА свидетельствует об отсутствии тока в контролируемой линии (состояние СТОП).

Прерывистое свечение индикатора РАБОТА контроллера свидетельствует о наличии тока в контролируемой линии (состояние РАБОТА).

Если токовый режим переходит в зону перегрузки, то через заданный интервал времени задержки контроллер переходит в состояние АВАРИЯ - включается один из красных индикаторов "АВАРИЯ" с одновременным размыканием (или замыканием) цепи выводов управляющего ключа (выводы 1,2) контроллера.

Контроллер ЭКРМ1 (ЭКР-1) имеет нормально-замкнутый управляющий контакт, который работает на размыкание цепи управления при аварийном отключении.

Управляющий контакт контроллера ЭКРМ2 (ЭКР-2) может работать как на размыкание, так и на замыкание цепи при аварийном отключении. Для этого в контроллере имеется возможность путем перепрограммирования выбрать исходное состояние выхода:

НЗК - нормально-замкнутый контакт;

НРК - нормально-разомкнутый контакт.

5.4. Питание контроллера обеспечивается наличием переменного напряжения сети от 180 до 420 В частоты 50 Гц между выводами 1 и 3 контроллера.

5.5. Пульт управления и индикации (рис.1б) с автономным питанием обеспечивает дистанционное считывание информации с контроллера и ее отображение на экране цифрового дисплея 14, а также используется для программирования контроллера. Один пульт может работать с любым количеством контроллеров.

5.6. Контроллер и пульт обмениваются информацией по оптическому инфракрасному (ИК) каналу связи, который обеспечивается инфракрасными излучателями 9,19,21 и приемниками 10 и 20. Дальность связи находится в пределах от 5 до 30 см.

5.7. Подключение контроллера модификации ЭКР(М)1, ЭКР(М)2 к ПК через адаптер USB (рис.13) позволяет осуществлять мониторинг работы электроустановки в реальном масштабе времени на экране ПК (рис.14) и просматривать журнал аварийных отключений (рис.15). Порядок работы с адаптером USB и прилагаемой к нему программой описан в паспорте на адаптер USB ЮИПН 203127.001 ПС.

5.8. Обобщенная характеристика зависимости времени отключения контроллера от величины токовой нагрузки (рис.5а) имеет четыре зоны отключения, пределы которых определяются значениями токовых **I<sub>min</sub>**, **I<sub>nom</sub>**, **I<sub>max</sub>**, **I<sub>отс</sub>** и временных **T<sub>min</sub>**, **T<sub>nom</sub>**, **T<sub>max</sub>** уставок.

Уставки определяются и устанавливаются потребителем на основании электрических и тепловых характеристик защищаемого объекта и условий его работы.

5.9. На рис. 5б приведена усредненная зависимость времени отключения контроллера от величины относительной токовой перегрузки, соответствующая случаю **T<sub>max</sub> = 0**.

Такая установка обеспечивает максимально быстрое отключение по превышению тока максимальной защиты **I<sub>max</sub>**.

5.10. Любая из защитных функций контроллера может быть отключена :

- при установке **I<sub>min</sub> = 0** - запрещено отключение по току недогрузки

**I<sub>min</sub>**;

- при установке **I<sub>nom</sub> = 0** - запрещено отключение по току перегрузки

**I<sub>nom</sub>**;

- при установке **I<sub>max</sub> = 0** - запрещено отключение по току максимальной защиты **I<sub>max</sub>**;

- при установке **I<sub>отс</sub> = 0** - запрещено отключение по току отсечки **I<sub>отс</sub>**.

5.11. При установке ненулевого значения параметра **T<sub>п</sub>** действие защит блокируется на заданный интервал времени, что позволяет исключить ложное отключение при запуске агрегатов с повышенным пусковым током.

На рис.6 приведена характерная пусковая характеристика электродвигателя. Отсчет пусковой задержки начинается с момента превышения контролируемого тока пороговой величины **I<sub>пор</sub>** (переход в состояние РАБОТА), величина которого составляет:

- ЭКР(М)1- 2.5, ЭКР(М)2- 2.5 - I<sub>пор</sub> = 0.1А;
- ЭКР(М)1- 5, ЭКР(М)2- 5 - I<sub>пор</sub> = 0.2А;
- ЭКР(М)1-12.5, ЭКР(М)2-12.5 - I<sub>пор</sub> = 0.5А;
- ЭКР(М)1- 25, ЭКР(М)2- 25 - I<sub>пор</sub> = 1.0А;
- ЭКР(М)1-62.5, ЭКР(М)2-62.5 - I<sub>пор</sub> = 2,5А;

- ЭКР(М)1- 125, ЭКР(М)2- 25 -  $I_{пор} = 5A$ ;
- ЭКР(М)1- 250, ЭКР(М)2- 250 -  $I_{пор} = 10A$ ;
- ЭКР(М)1- 625, ЭКР(М)2- 625 -  $I_{пор} = 25A$ .

Счетчик пусковой задержки возвращается в исходное состояние с момента снижения контролируемого тока ниже величины  **$I_{пор}$**  (переход в состояние СТОП),

Для обеспечения надежной работы указанной функции минимальный ток агрегата (ток холостого хода) должен превышать величину  **$I_{пор}$** , что должно учитываться при выборе номинала контроллера.

Функция блокирования защит при пуске не действует на защиту по уровню сверхтока  **$I_{отс}$** , который должен гарантированно превышать величину пикового тока агрегата  **$I_m$**  (рис.6). Для правильного выбора уставки  **$I_{отс}$**  в контроллере предусмотрена функция регистрации величины пикового тока  **$I_m$** .

Необходимо учитывать, что получаемое практическим путем значение  **$I_m$**  отличается от установившегося значения пускового тока  **$I_n$** , приводимого обычно в технической документации на электродвигатели, что обусловлено возникновением кратковременного (0.02 -0.1 сек) апериодического переходного процесса в сети в момент включения. В связи с этим при выборе уставки  **$I_{отс}$**  следует руководствоваться именно значением  **$I_m$** , которое регистрируется контроллером в момент пуска. Обычно  **$I_m = (1.05 - 1.2)I_n$** .

При установке значения  **$T_n=0$**  функция блокирования защит при пуске агрегата не действует. В этом случае предотвратить отключение агрегата при пуске позволяет введение задержки срабатывания защит.

5.12. При установке ненулевого значения параметра  **$T_{сз}$**  управляющий контакт контроллера остается разомкнутым на заданное время с момента подачи сетевого питания. Эта функция может использоваться для последовательного подключения нескольких агрегатов после окончания перерыва электроснабжения (самозапуска), чтобы исключить недопустимую перегрузку питающей сети.

Режим может быть использован при подключении контроллера по схеме рис. 4.

5.13. При аварийном отключении контроллер регистрирует в памяти дату, время, контролируемые токи на момент аварийного отключения и причину аварии. Эти данные сохраняются в памяти контроллера неограниченное время, в том числе, и при отключении сетевого питания и могут быть считаны при помощи пульта.

5.14. Деблокировка защиты и возврат контроллера в исходное состояние при необходимости осуществляется снятием напряжения сетевого питания с контроллера на время 2- 3 сек. или по команде с пульта.

Для обеспечения возможности деблокировки защиты в цепи питания контроллера установлен выключатель  **$S$** .

В схеме рис.3. деблокировка защиты может осуществляться нажатием кнопки "СТОП".

5.15. При установке ненулевого значения параметра  **$N_{пв}$**  деблокировка защиты осуществляется автоматически через заданный интервал времени  **$T_{пв}$** . Максимальное число циклов возврата определяется параметром  **$N_{пв}$** , который может принимать значение от 0 до 250 или символическую величину ">>>", соответствующую неограниченному числу циклов.

5.16. Контроллер ЭКРМ1 (ЭКР-1) имеет в своем составе программируемый таймер, обеспечивающий возможность автоматического подключения/ отключения нагрузки посредством контактора по заданной



программе в реальном масштабе времени. Число программируемых циклов "включение-отключение" в течение суток - от 1 до 10, разрешение по времени 1 мин.

Режим может быть использован только при подключении контроллера по схеме рис. 4.

5.17. На боковой панели контроллера расположено бесконтактное гнездо Х4, предназначенное для подключения внешних устройств аварийной (предаварийной) сигнализации – индикатора сигнального ИС или контакта сигнального КС., поставляемых по требованию заказчика.

5.18. Индикатор сигнальный ИС (рис.11) представляет собой шлейф, подключаемый к гнезду Х4 реле со светодиодным индикатором на конце, который может быть вынесен на панель управления.

5.19. Контакт сигнальный КС (рис.12) предназначен для управления более мощным устройством сигнализации и обеспечивает коммутацию тока до 0.3 А при напряжении от 180 до 240 В. В качестве нагрузки КС может использоваться лампа накаливания, звонок (сирена), вспомогательный пускатель (реле) и т.п.

5.20. Индикатор сигнальный (контакт сигнальный) включается при возникновении предаварийной или аварийной ситуации:

- при выходе режима за пределы уставок защиты **I<sub>max</sub>**, **I<sub>nom</sub>**, **I<sub>min</sub>** – включаются прерывисто с интервалом 0.5сек.;

- при аварийном отключении – включаются непрерывно.

5.21. Контроллеры ЭКРМ1-2.5 (ЭКР-1-2.5), ЭКРМ2-2.5 (ЭКР-2-2.5), ЭКРМ1-5 (ЭКР-1-5), ЭКРМ2-5 (ЭКР-2-5), ЭКРМ1-12.5 (ЭКР-1-12.5), ЭКРМ2-12.5 (ЭКР-2-12.5) могут подключаться к контролируемой электролинии косвенно через трансформаторы тока ТТ с номинальным вторичным током **I<sub>2</sub> = 5А**. Датчики тока устанавливаются во вторичной цепи ТТ в соответствии с одной из схем, приведенных на рис.8.

Для обеспечения прямого отсчета контролируемого тока в этих моделях предусмотрена возможность установки коэффициента трансформации **К<sub>тр</sub> = I<sub>1</sub> / I<sub>2</sub>** где:

I<sub>1</sub> - номинальный первичный ток ТТ;

I<sub>2</sub> - номинальный вторичный ток ТТ.

5.22 Порядок работы с персональным компьютером ПК (ноутбуком) описан в паспорте на Адаптер USB ЮИПН 203127.001 ПС, в паспорте на систему радиального интерфейса удаленного сбора данных «СИРИУС» ЮИПН 421433.011 ПС.

5.23 Порядок работы с прибором УСИМ описан в паспорте на Устройство Сбора Информации Мобильное ЮИПН 460000.001 ПС.

5.24 Порядок работы с адаптерами RS-232, RS-485 описан в паспортах на Адаптер RS-232 ЮИПН 203127.003 ПС, на Адаптер RS-485 ЮИПН 203127.004 ПС.

5.25 Порядок работы с адаптером Ethernet описан в паспорте на Адаптер Ethernet ЮИПН 203127.002 ПС.

5.26 Порядок работы с адаптером А2 описан в паспорте на Адаптер беспроводной сети А2 ЮИПН 203127.005 ПС.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Во избежание поражения электрическим током все виды работ по монтажу, подключению и техническому обслуживанию контроллера допускается производить только при полном снятии напряжения в сети.

6.2. Запрещается эксплуатация контроллера во взрывоопасных помещениях.

## 7. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ КОНТРОЛЛЕРА

7.1. Контроллер рекомендуется устанавливать в закрытых шкафах совместно с другим пусковым электрооборудованием на расстоянии не менее 0.2 м от силовых токоведущих проводов (шин). Для крепления контроллера в его корпусе предусмотрены два крепежных отверстия.

7.2. Датчики тока установите на силовых токоведущих проводах на наибольшем удалении от контактных соединений, которые могут перегреваться во время работы. Не допускается установка датчиков на неизолированные провода (шины).

7.3. Подключение контроллера производится в соответствии со схемами рис.2,3,4. Возможны другие варианты подключения контроллера в соответствии с конкретными условиями применения.

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Перед началом работы контроллер необходимо запрограммировать, т.е. установить определенные значения уставок, определяющих режим его работы.

Ввод или изменение уставок рекомендуется производить при отсутствии нагрузки в контролируемой электролинии или в лабораторных условиях до установки его в электросистему.

Для обеспечения возможности считывания / записи информации достаточно подачи переменного напряжения сети между выводами 1 и 3 контроллера.

8.2. Считывание информации с контроллера осуществляется с помощью пульта управления и индикации в следующем порядке:

8.2.1. Нажмите и отпустите кнопку "ПИТАНИЕ" пульта. На дисплее появится сообщение:

ПУЛЬТ 04 М

Если изображение не появляется или оно недостаточно контрастно, то это свидетельствует о чрезмерном разряде элементов питания пульта, и их необходимо заменить.

8.2.2. Поднесите пульт к контроллеру на расстояние 5-30 см, совместив ось ИК-излучателя контроллера и ИК-приемника пульта. Появится знак "\*" в правом верхнем углу индикатора - информация считана. На дисплее отображается информация страницы N0.

8.3. Отображаемая информация размещается на страницах, последовательное переключение которых осуществляется с помощью кнопок "ВЫБОР СТРАНИЦЫ" в прямом или обратном порядке.

8.3.1. На странице N0 дисплея отображается :

- тип контроллера и его серийный номер;
- текущая дата и время;
- текущее состояние (СТОП, РАБОТА, ПЕРЕРЫВ, АВАРИЯ);
- положение программируемого переключателя РУЧНОЕ/АВТОМАТ (для ЭКРМ1, ЭКР-1).
- тип управляющего контакта НЗК / НРК (для ЭКРМ2, ЭКР-2).

Серийный номер контроллера(пример):

**0075/0702**

0075 - порядковый номер;

07 - месяц изготовления;

02 - год изготовления.

8.3.2. На странице N1 дисплея отображается :

- текущее значение тока фаз Ia, Ib, Ic с указанием размерности (А или КА);

- максимальное значение из токов трех фаз Im с момента перехода контроллера в состояние РАБОТА (пусковой ток агрегата).

8.3.3. На странице N2 дисплея отображаются значения уставок токовой защиты:

Iотс - уставка тока отсечки;

Imax - уставка тока максимальной защиты;

Tmax - задержка срабатывания максимальной защиты;

Inom - уставка тока перегрузки;

Tnom - задержка срабатывания защиты по перегрузке;

Imin - уставка недогрузки;

Tnom- задержка срабатывания защиты по недогрузке.

8.3.4. На странице N3 дисплея отображаются значения уставок времени:

Tп - время блокировки срабатывания защит при пуске;

Tсз - задержка включения (самозапуск) при восстановлении питания;

Tав - время до автоматического возврата защиты;

Нав- число циклов автоматического возврата защиты.

8.3.5. На других страницах дисплея отображаются параметры аварийных отключений: дата и время аварийного отключения, значения фазных токов на момент отключения, причина аварии.

Отключения пронумерованы условно:

- n-0 - последнее по времени аварийное отключение;

- n-1 - отключение, предшествующее по времени отключению n-0 и т.д.

Контроллер ЭКРМ1 (ЭКР-1) имеет 4 страницы памяти аварийных отключений.

Контроллер ЭКРМ2 (ЭКР-2) имеет 8 страниц памяти аварийных отключений.

Если соответствующего отключения не было, то отображается сообщение НЕТ ДАННЫХ.

8.4. Программирование контроллера.

8.4.1. Произведите считывание информации с контроллера в соответствии с п.7.2.

8.4.2. Нажмите однократно кнопку "ВЫБОР ПАРАМЕТРА" пульта - на экране дисплея отображается меню подпрограмм:

**ЗАЩИТА** - корректировка уставок защиты **I<sub>max</sub>**, **T<sub>max</sub>**, **I<sub>nom</sub>**, **T<sub>nom</sub>**, **I<sub>min</sub>**, **T<sub>min</sub>**;

**ТАЙМЕР** - задание/изменение программы таймера;

**ЧАСЫ** - установка/корректировка текущей даты и времени;

ПУСК - корректировка параметров Тп, Тсз, Тпв, Нпв;  
РУ/АВТ - установка переключателя РУЧНОЕ/АВТОМАТИЧЕСКОЕ управление;  
ВЫХОД - установка состояния выхода НЗК / НРК;  
Т/ТОКА - установка параметра Ктр;  
ОЧСТАТ - очистка памяти аварийных отключений, деблокировка защиты.

Некоторые разделы меню отсутствуют в соответствии с модификацией контроллера.

8.4.3. Нажатием кнопок "▲" или "▼" установите маркер ">>" на выбранный раздел меню (например, ЗАЩИТА).

8.4.4. Нажмите повторно кнопку "ВЫБОР ПАРАМЕТРА" - на экране дисплея отображается обозначение и текущее значение выбранного параметра, например:

Уставки защиты:		
	Imax	
500		500

где 500 – текущее значение уставки Imax.

8.4.5. Нажатием кнопок «▲» или «▼» установите новое значение параметра (отображается справа). Для ускоренного изменения параметра удерживайте кнопку «▲» или «▼» в нажатом состоянии.

8.4.6. Произведите запись измененного значения параметра в контроллер, для чего поднести пульт к контроллеру на расстояние 5-30 см, совместив ось ИК-излучателя пульта и ИК-приемника контроллера. Запись будет закончена, когда значение параметра, отображаемое слева, совпадет с установленным.

8.4.7. Повторным нажатием кнопки "ВЫБОР ПАРАМЕТРА" выберите следующий параметр, повторите п.п. 7.8.5-7.8.6 для установки других параметров.

8.4.8. После корректировки всех параметров, соответствующих выбранному разделу меню отпустите кнопку "ПИТАНИЕ".

8.4.9. При необходимости повторите требования п.7.4.1 - 7.4.8.

8.5. Программирование таймера контроллера ЭКРМ1 (ЭКР-1) и работа контроллера в автоматическом режиме.

8.5.1. На рис.7 приведен условный график работы агрегата, приводимого контактором под управлением контроллера в автоматическом режиме (пример).

8.5.2. Для ввода данного графика в память контроллера выполните следующие действия:

8.5.2.1. Выберите в меню подпрограмм (п.8.8.1-8.8.3) раздел ТАЙМЕР;

8.5.2.2. Последовательно запрограммируйте параметры:

- Число циклов таймера = 2;
- Т вкл. N1 = 08:00(раздельно программируются часы и минуты);
- Т откл. N1 = 10:30;
- Т вкл. N2 = 17:05;
- Т откл. N2 = 20:50.

**Временны'е точки должны вводиться обязательно в порядке возрастания, иначе программа будет работать некорректно.**

8.5.3. Для перевода контроллера в режим автоматического управления выберите в меню подпрограмм функцию РУ/АВТ и установите программируемый переключатель РУЧНОЕ/АВТОМАТ В положение АВТОМАТ.

8.6. Очистка памяти аварийных отключений и деблокировка защиты.

8.6.1. Выберите в меню подпрограмм (п.7.4.1-7.4.3) раздел ОЧСТАТ;

8.6.2. Удерживайте пульт на связи с контроллером до получения сообщения ИСПОЛНЕНО.

8.6.3. Отпустите кнопку "ПИТАНИЕ".

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание контроллера заключается в периодическом удалении по мере необходимости пыли и других загрязнений с поверхностей ИК-излучателя и ИК-приемника контроллера с помощью чистой салфетки, которые могут являться причиной нарушения оптической связи между контроллером и ПИ.

## 10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Контроллер является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием.

За дополнительной информацией по ремонту следует обращаться на предприятие-изготовитель контроллера.

## 11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Контроллер ЭКР \_\_\_\_\_, заводской N \_\_\_\_\_,

выпускаемый по ТУ 3425-004-79200647-2008, проверен и признан годным к эксплуатации.

Штамп ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись лиц, ответственных за приемку)

## 12. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВЫВАНИИ

Контроллер ЭКР \_\_\_\_\_, заводской N \_\_\_\_\_,

выпускаемый по ТУ 3425-004-79200647-2008, упакован в соответствии с требованиями конструкторской документации.

Упаковывание произвел \_\_\_\_\_

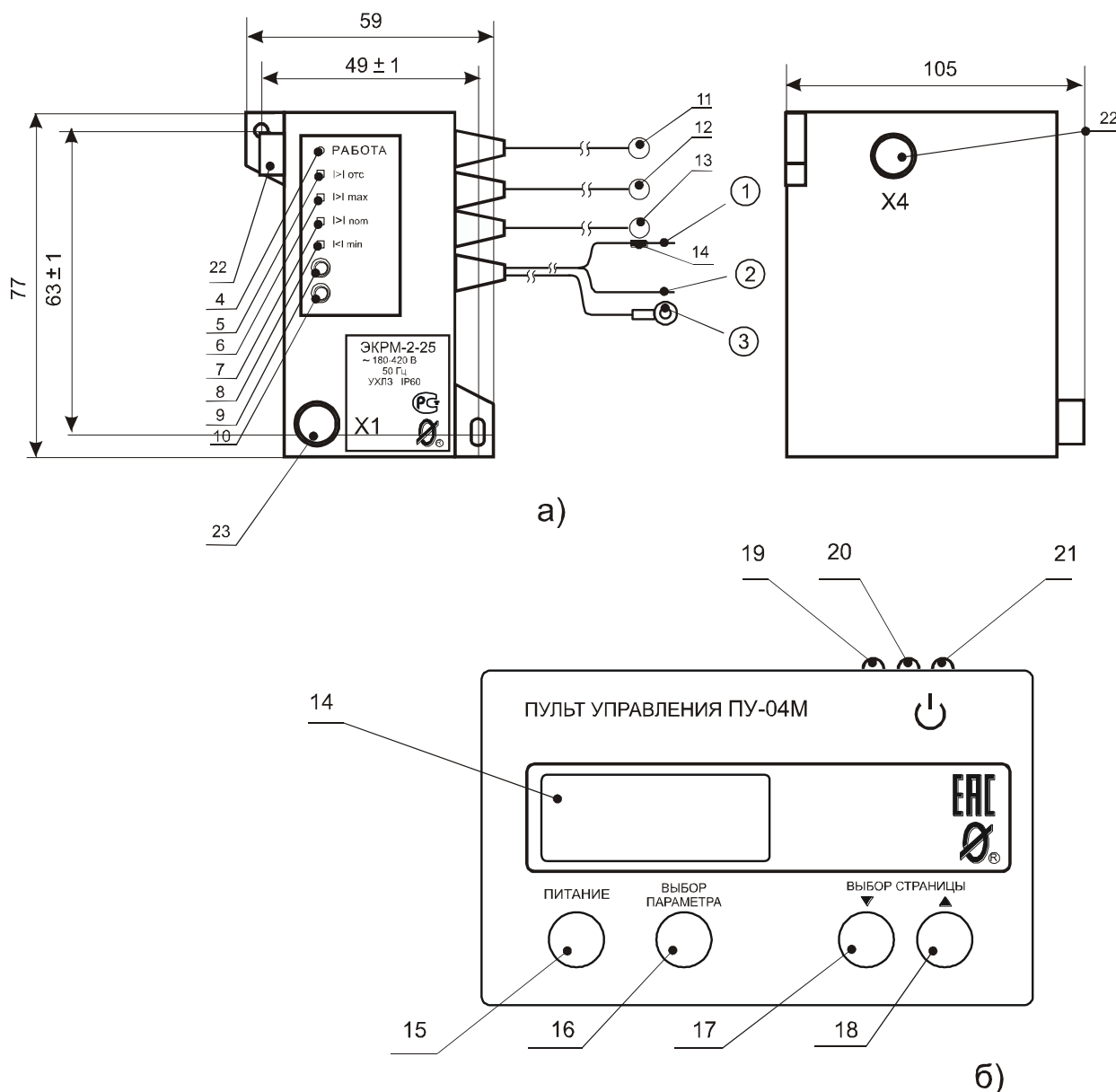
## 13. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует нормальную работу контроллера в течение 36 месяцев с момента поставки при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации.

## 14. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

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

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



а) контроллер

б) пульт управления ПУ-04М

- ① - вывод 1 "ПИТАНИЕ" (помечен цветной меткой 23)
- ② - вывод 2 "КОНТАКТОР"
- ③ - вывод 3 "НЕЙТРАЛЬ"
- 11,12,13 - датчики тока
- 4 - индикатор "РАБОТА"
- 5,6,7,8 - индикаторы "АВАРИЯ"
- 10 - ИК-приемник реле
- 9 - ИК-излучатель реле
- 14 - дисплей
- 15 - кнопка "ПИТАНИЕ"
- 16 - кнопка "ВЫБОР ПАРАМЕТРА"
- 17,18 - кнопка выбора страницы " "
- 19,21 - ИК-излучатель пульта
- 20 - ИК-приемник пульта
- 22 - бесконтактный разъем X4
- 23 - бесконтактный разъем X1

Рисунок 1 – общий вид контроллера и пульта, расположение их органов индикации и управления

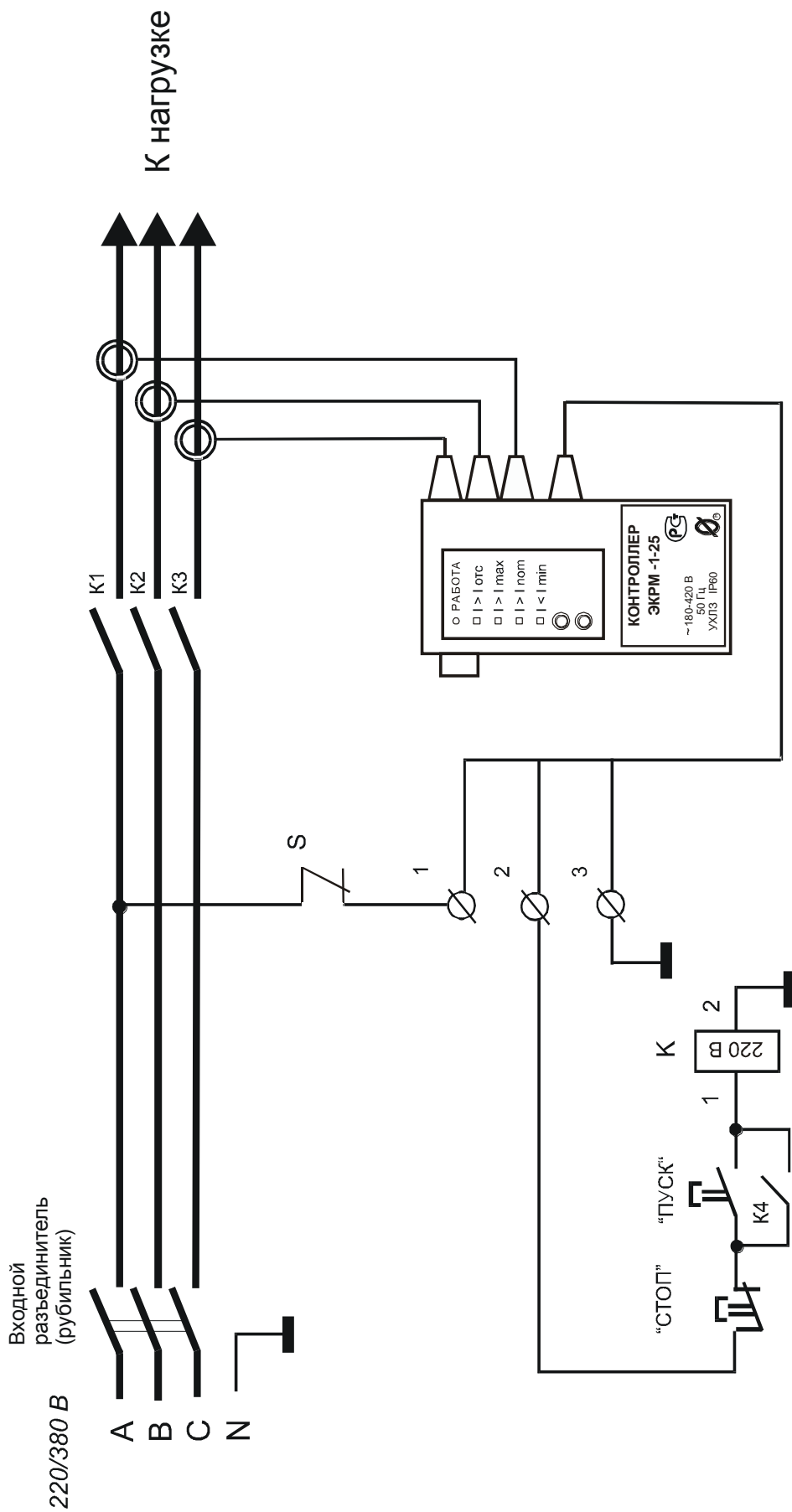


Рисунок 2 - подключение контроллера в схему управления контактора с предотвращением самозапуска при восстановлении питания (вариант 1)

**Примечание.** При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки подключается к фазе В (С).  
При использовании контроллера на напряжение 380 В вывод 3 контроллера подключается к фазе В (С).

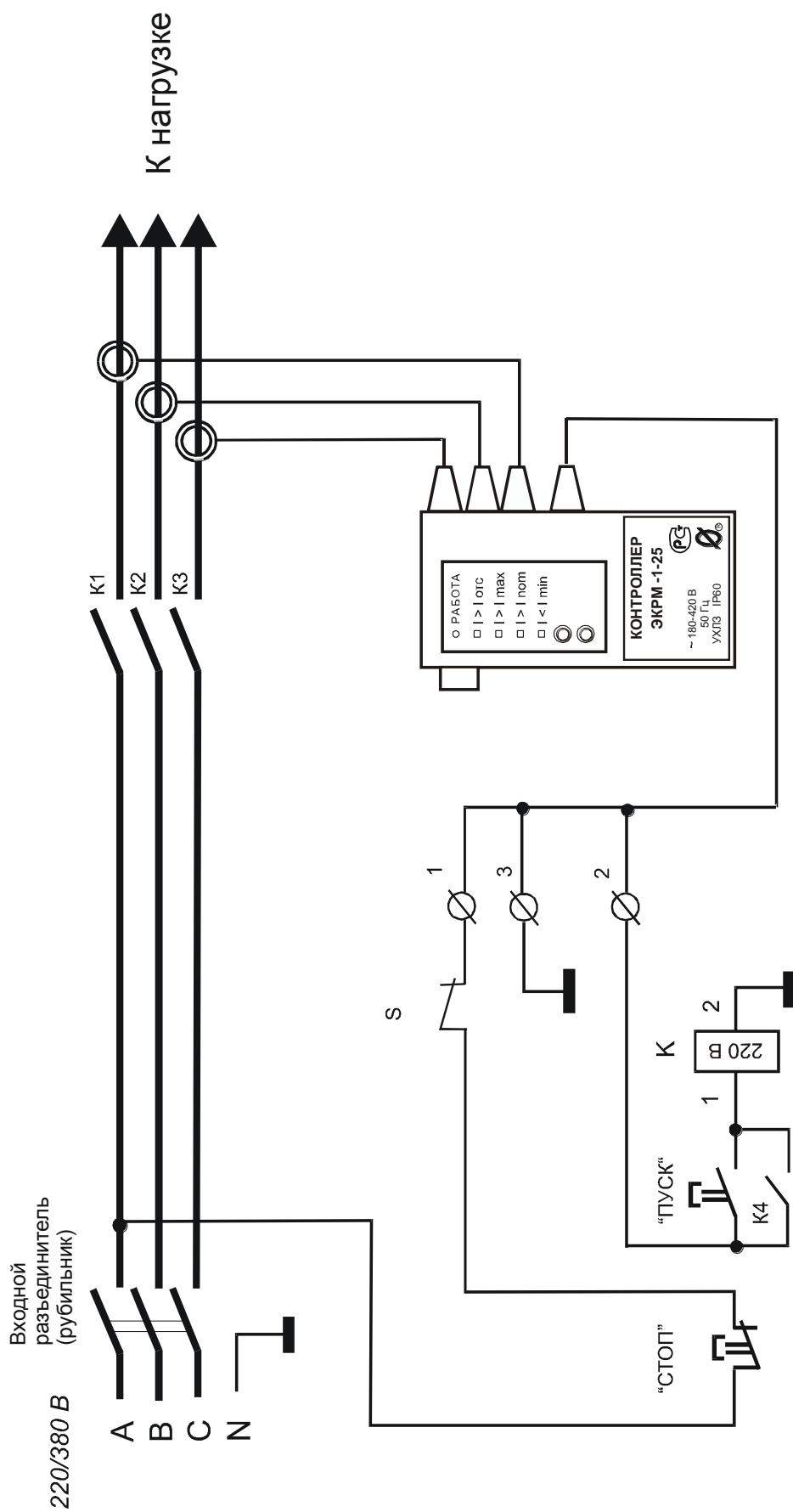


Рисунок 3 - подключение контроллера в схему управления контактора с предотвращением самозапуска при восстановлении питания (вариант 2)

**Примечание.** При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки контроллера подключается к фазе В (С).  
При использовании контроллера на напряжение 380 В вывод 3 контроллера подключается к фазе В (С).



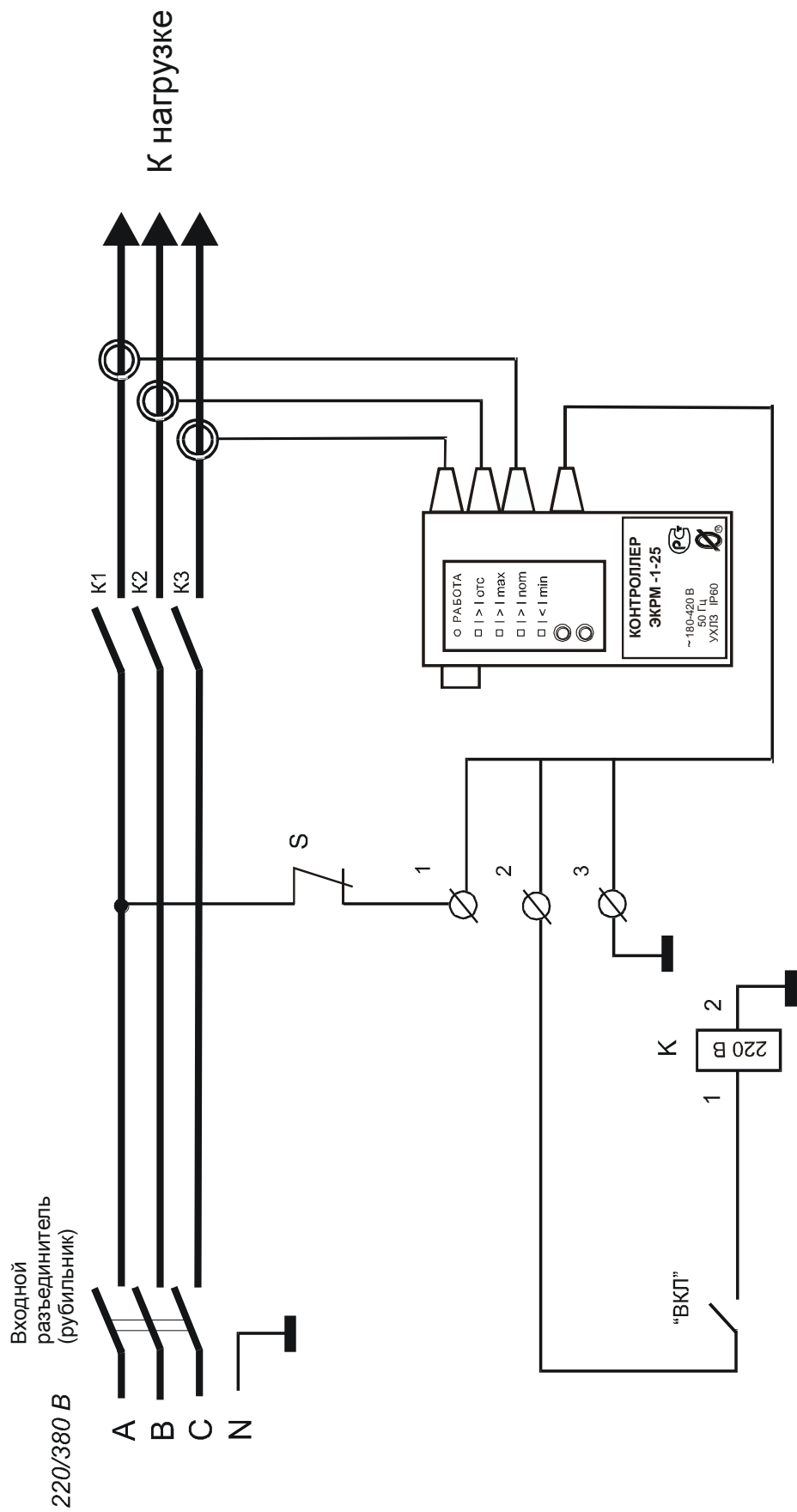
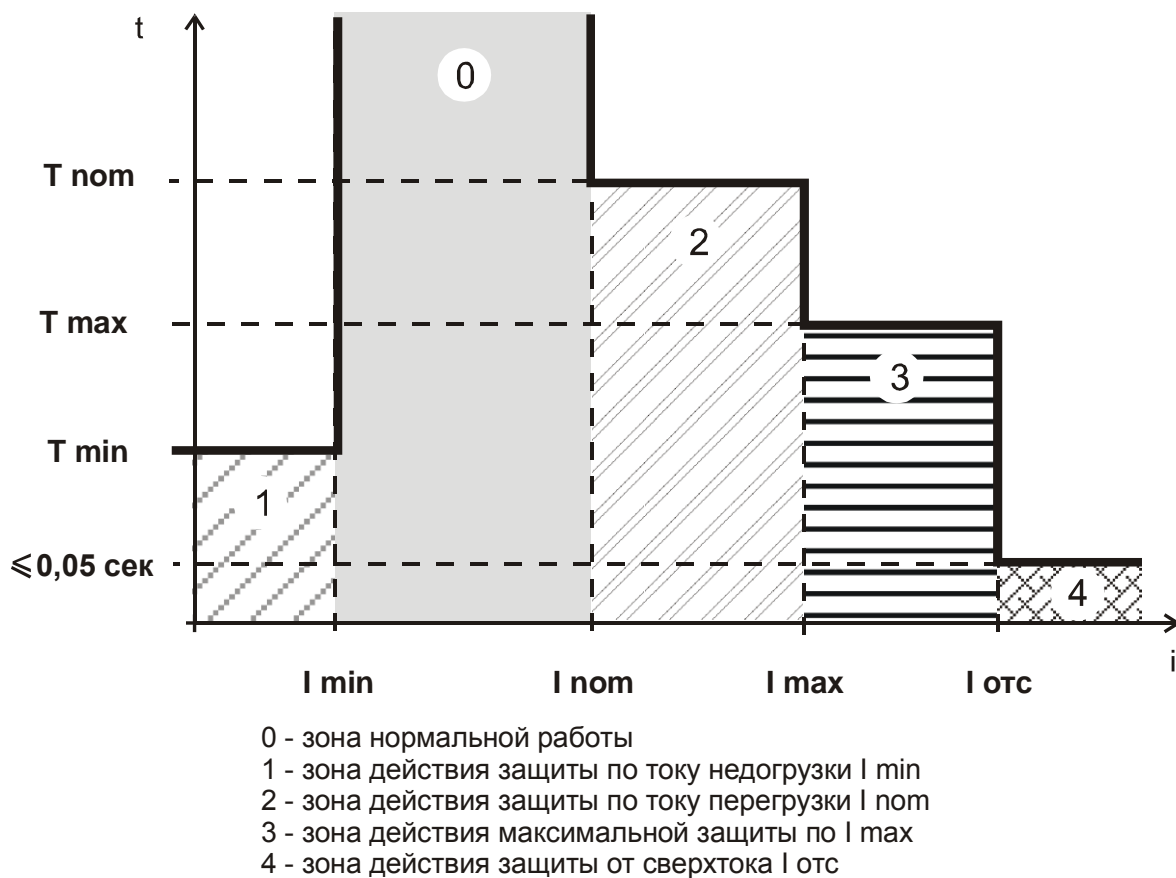


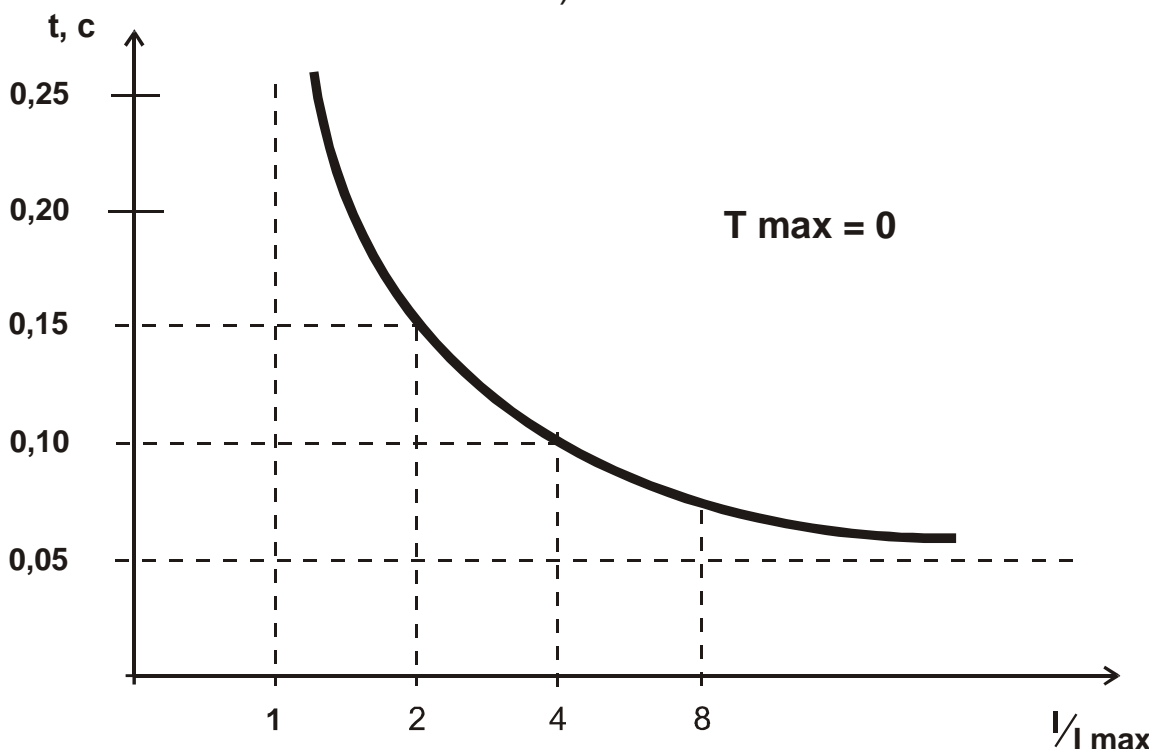
Рисунок 4 - подключение контроллера в схему управления контактора с самозапуском при восстановлении питания

**Примечание.** При использовании контактора с катушкой на 380 В вывод 2 катушки подключается к фазе В (С).

При использовании контроллера на напряжение 380 В вывод 3 контроллера подключается к фазе В (С).



а)



б)

Рисунок 5 -характеристика защитного отключения контроллера

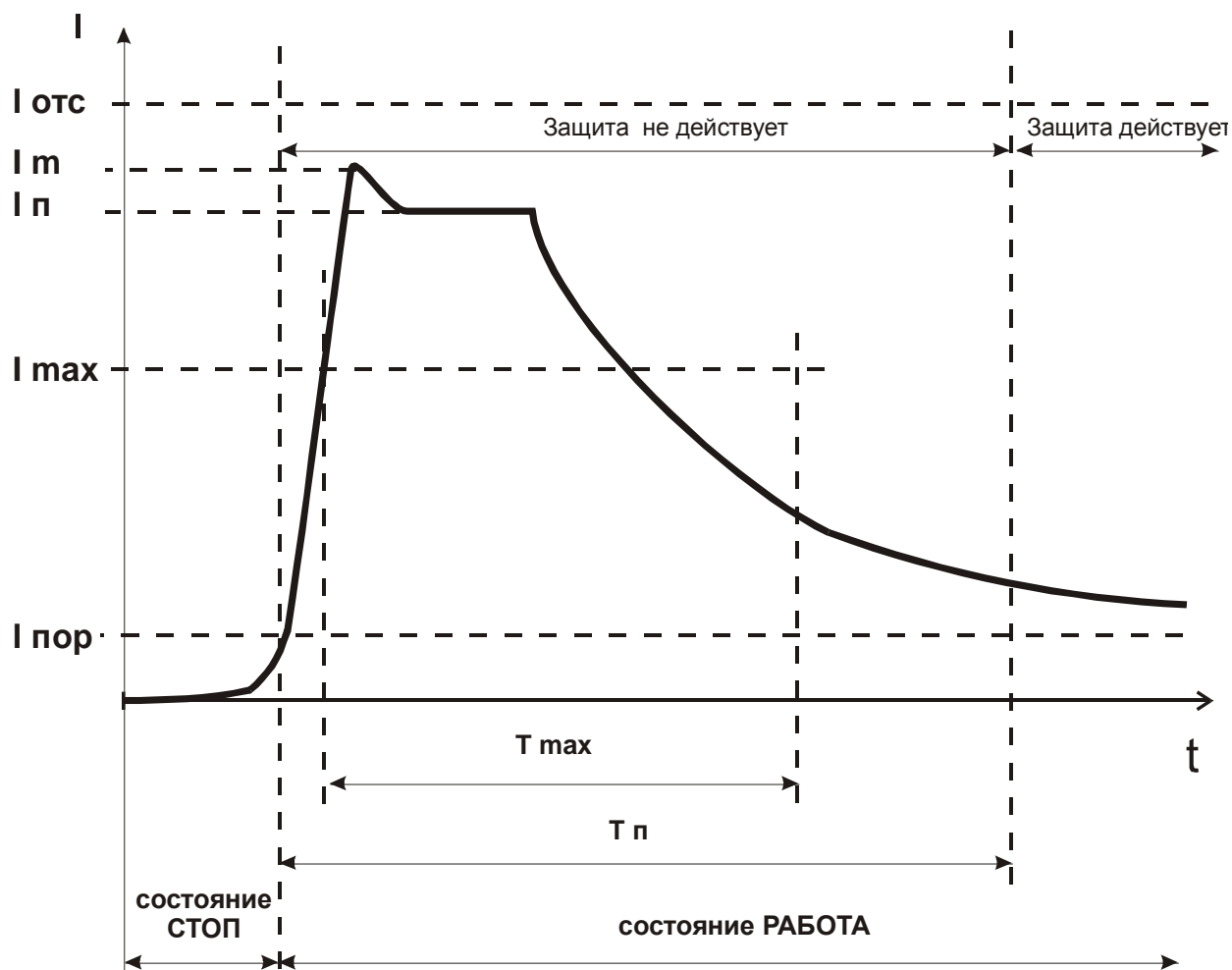


Рисунок 6 - пусковая характеристика электродвигателя



Рисунок 7 - график работы таймера (пример)

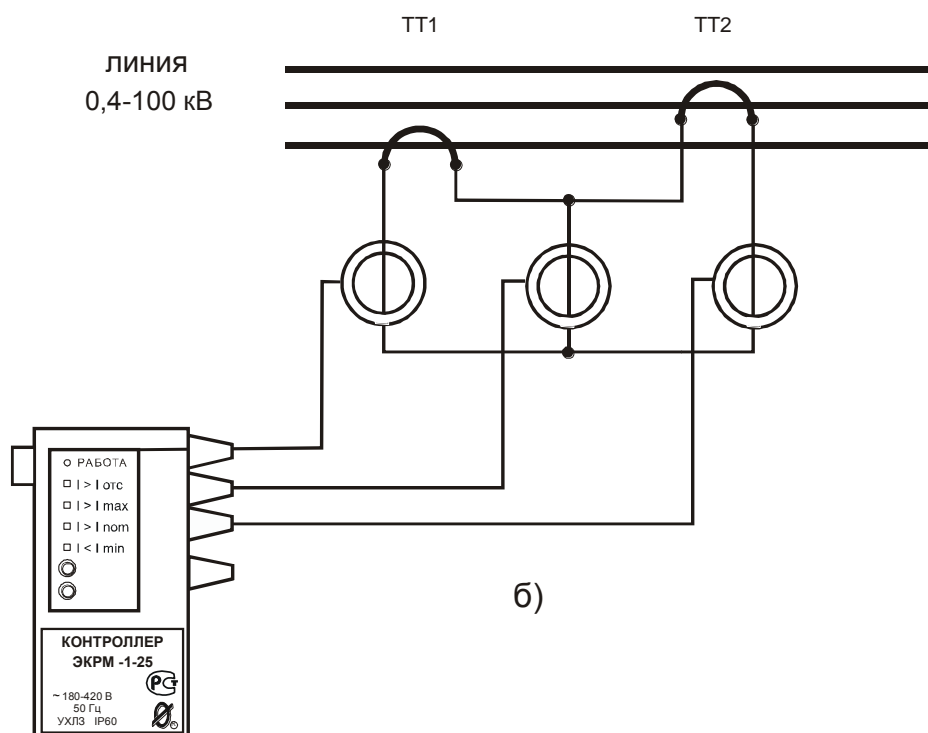
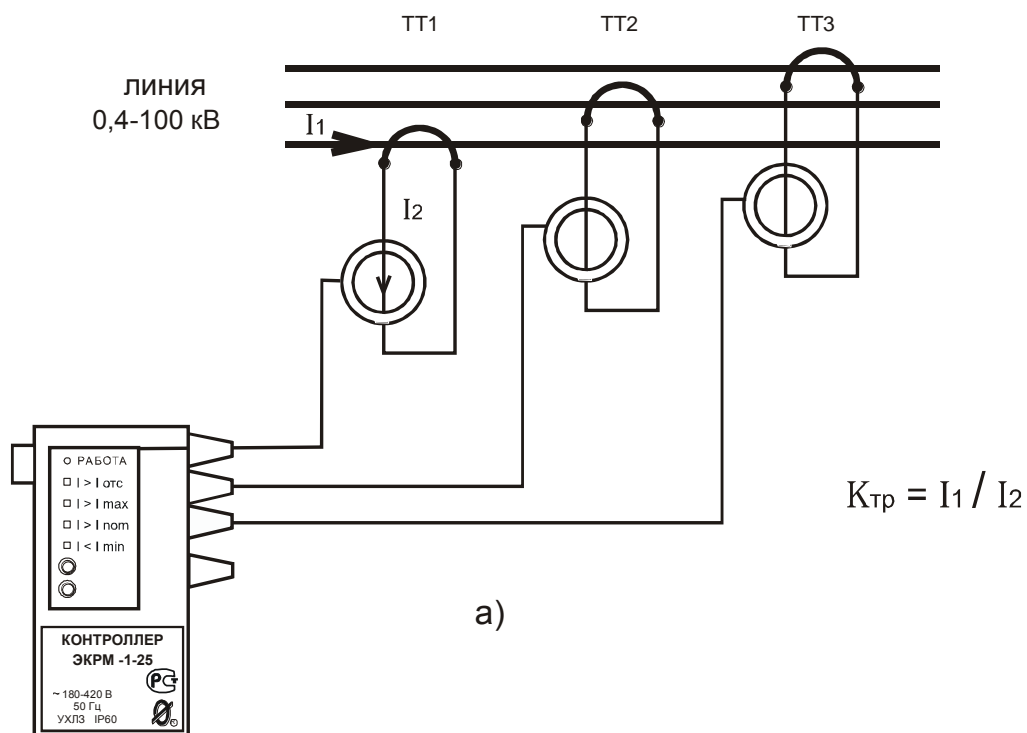
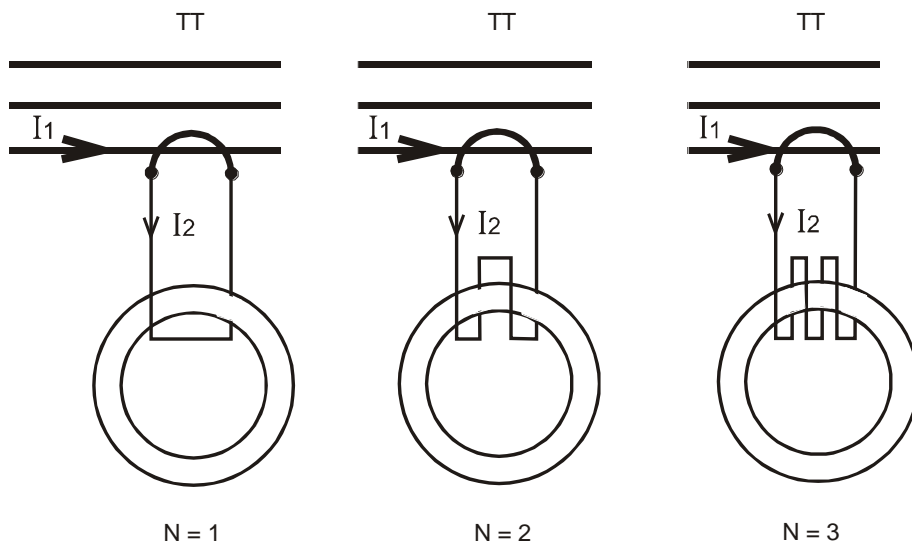


Рисунок 8 - косвенное подключение датчиков тока контроллеров ЭКРМ1-2.5 (ЭКР-1-2.5), ЭКРМ2-2.5 (ЭКР-2-2.5), ЭКРМ1-5 (ЭКР-1-5), ЭКРМ2-5 (ЭКР-2-5) к электролинии.

- а) с тремя трансформаторами тока
- б) с двумя трансформаторами тока



$$K_{тр} = ( I_1 / I_2 ) / N$$

Рисунок 9 - косвенное подключение датчиков контроллеров ЭКРМ1-12.5 (ЭКР-1-12.5), ЭКРМ2-12.5 (ЭКР-2-12.5) с умножением вторичного тока.

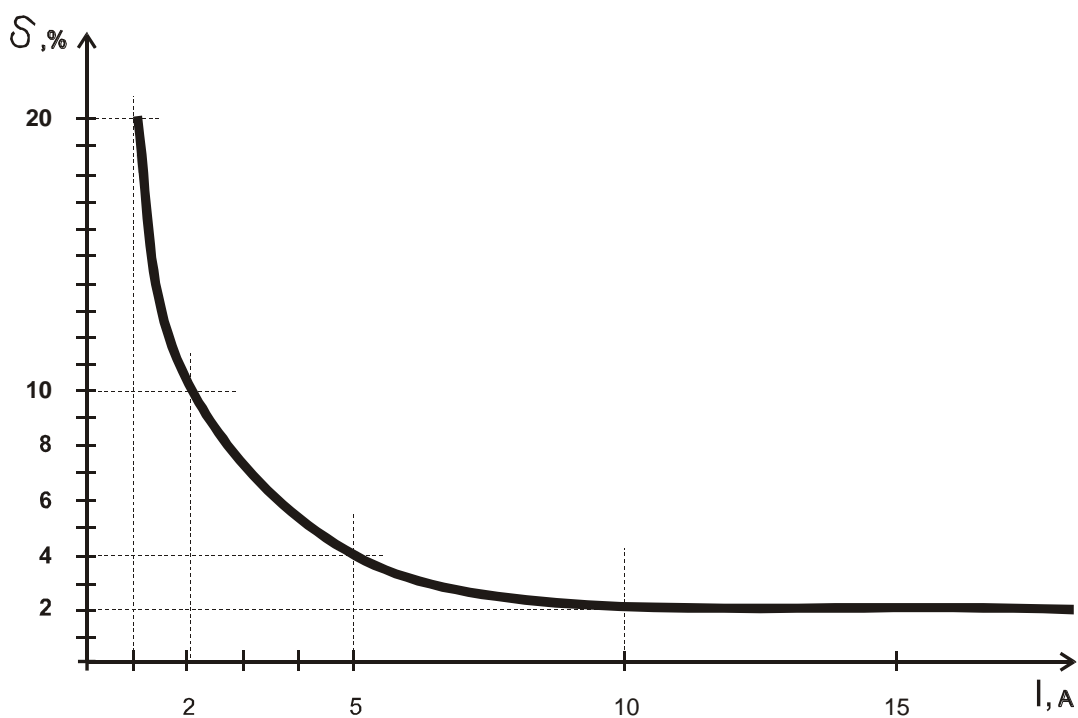
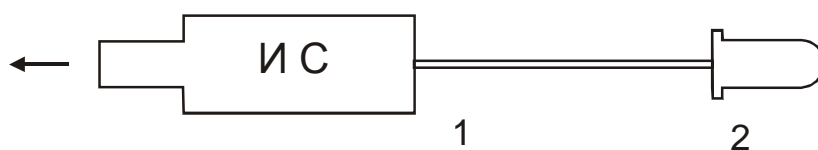


Рисунок 10 - зависимость допускаемой относительной погрешности измерения контроллеров ЭКРМ1-12.5 (ЭКР-1-12.5) и ЭКРМ 2-12.5 (ЭКР-2-12.5) от величины контролируемого тока.

К гнезду X4 контроллера



- 1 - шлейф
- 2 - светодиодный индикатор L813SRC-D

Рисунок 11 - внешний вид индикатора сигнального ИС

К гнезду X4 контроллера

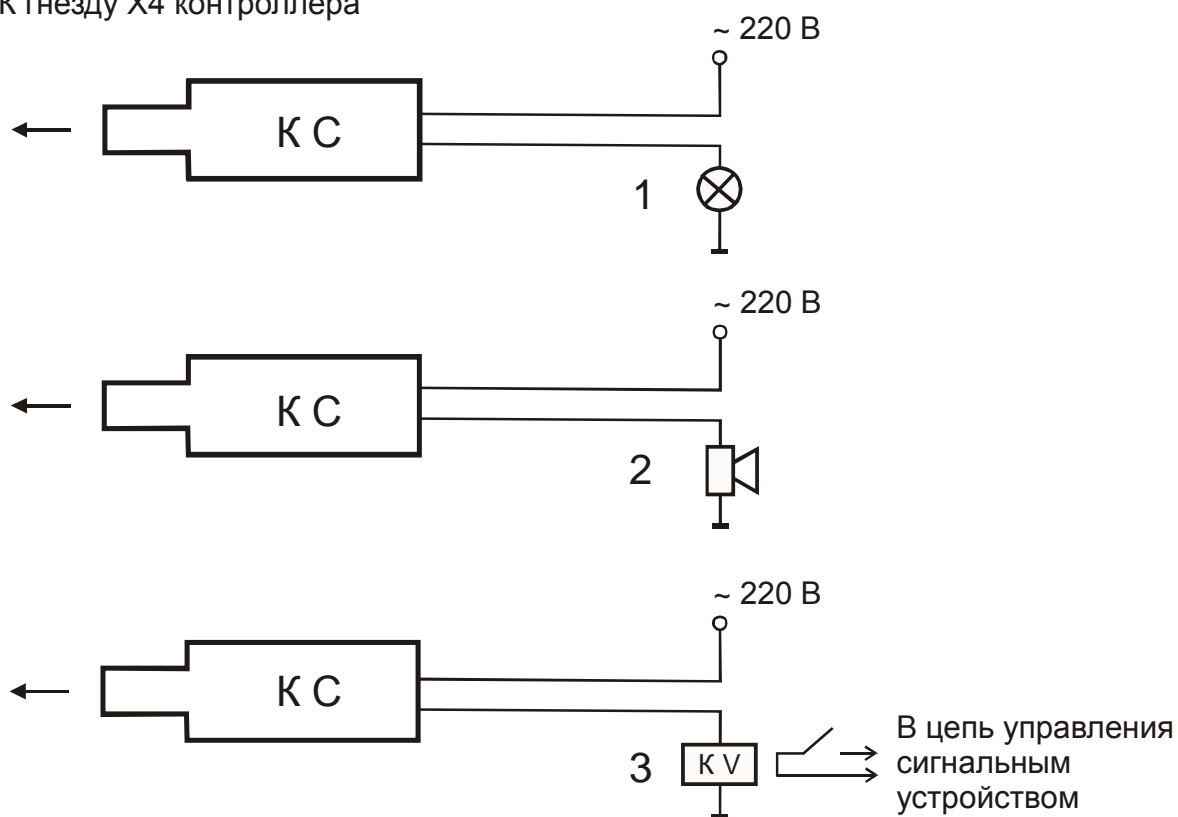


Рисунок 12 - внешний вид и варианты схем подключения контакта сигнального КС:

- 1 - сигнальная лампа ~ 240 В P < 40 Вт
- 2 - электрический звонок ~ 220 В P < 40 Вт
- 3 - вспомогательное реле

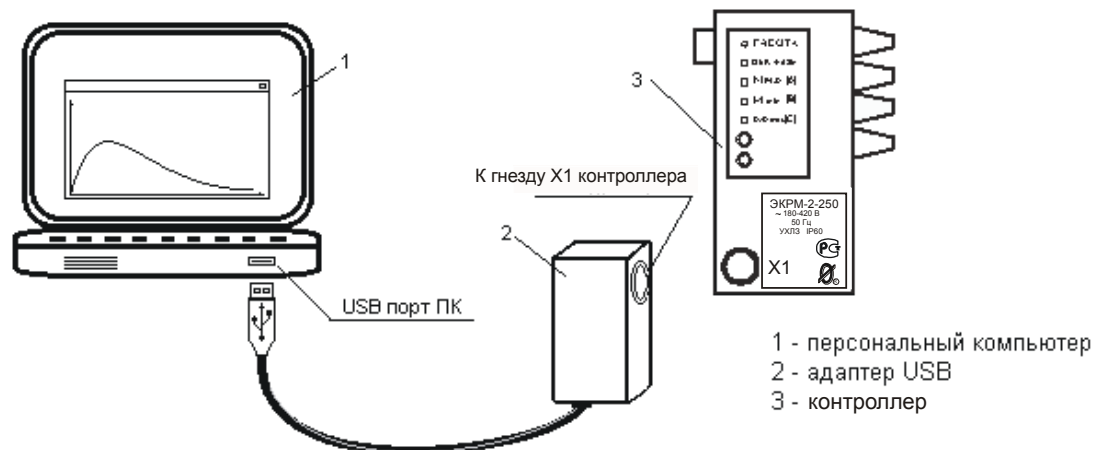


Рисунок 13 – соединение контроллера ЭКРМ с ПК при помощи адаптера USB

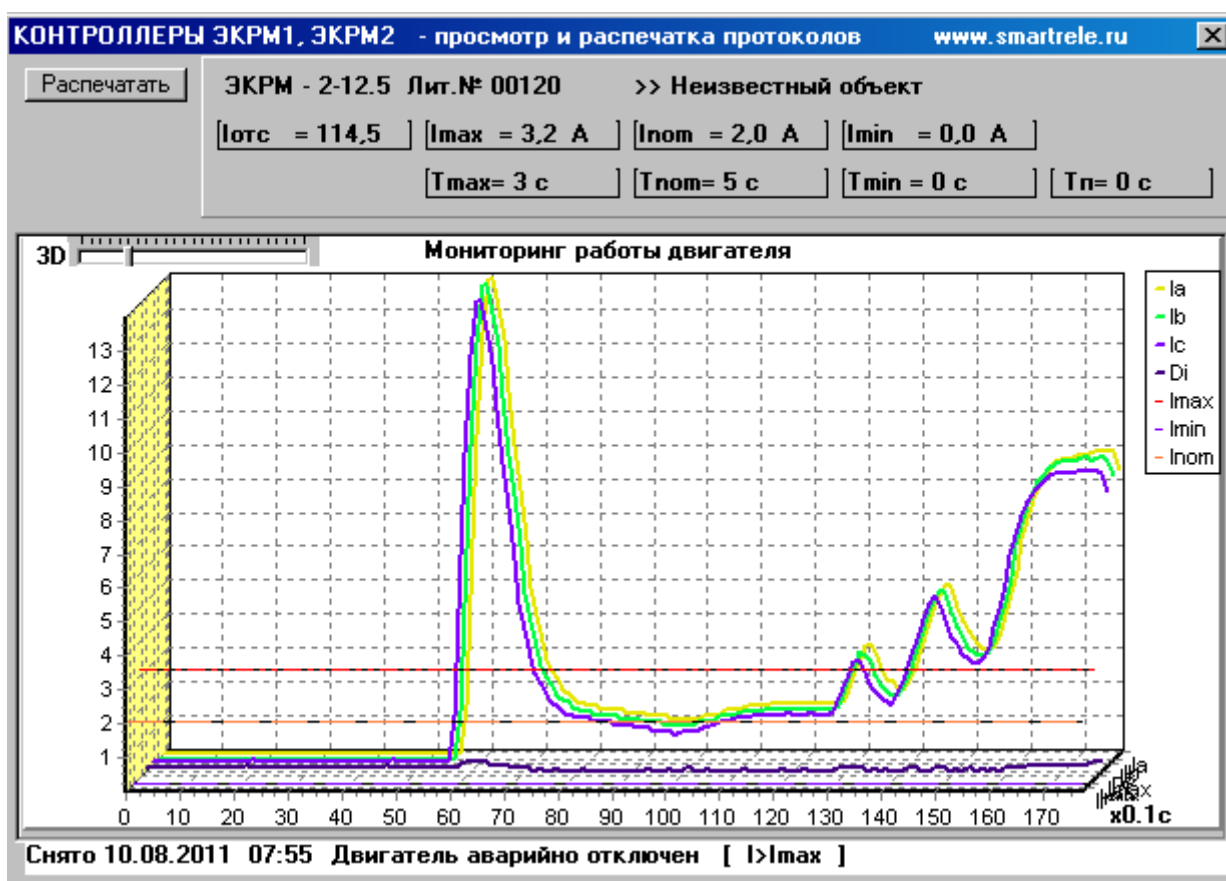


Рисунок 14 – мониторинг работы установки в реальном масштабе времени



Рисунок 15 – отображение журнала аварийных отключений

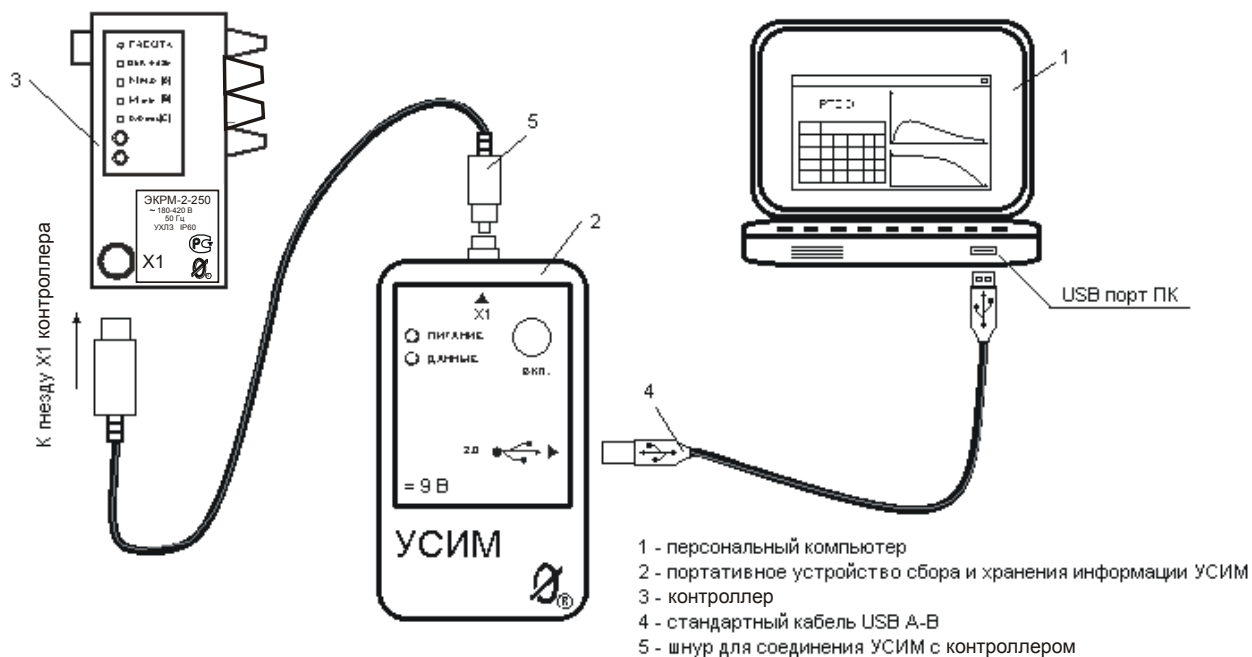


Рисунок 16 – подключение мобильного устройства сбора информации УСИМ к контроллеру ЭКРМ1, ЭКРМ2 и ПК



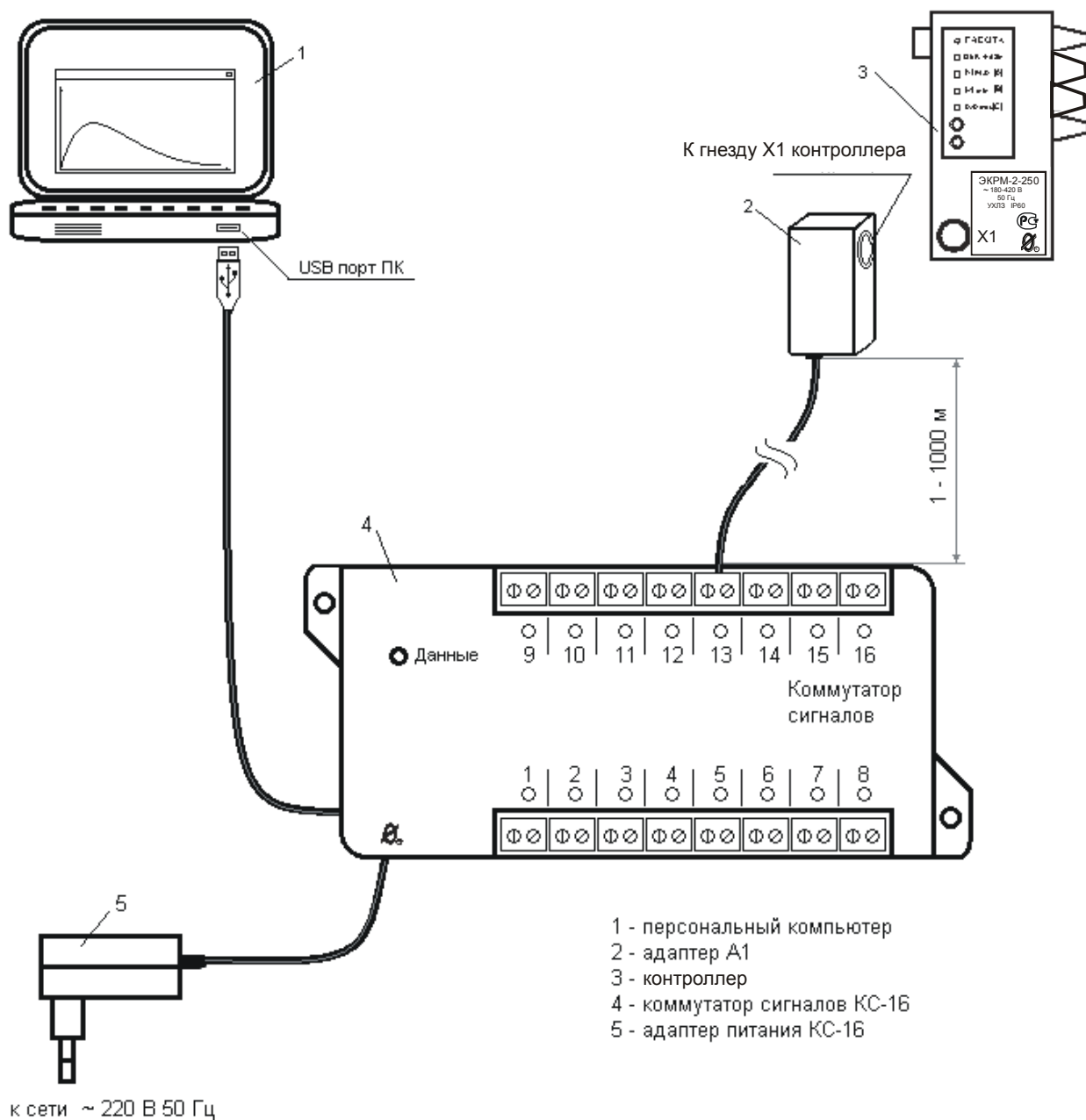


Рисунок 17 – подключение контроллера ЭКРМ к ПК при помощи коммутатора сигналов КС-16 (система «СИРИУС»)

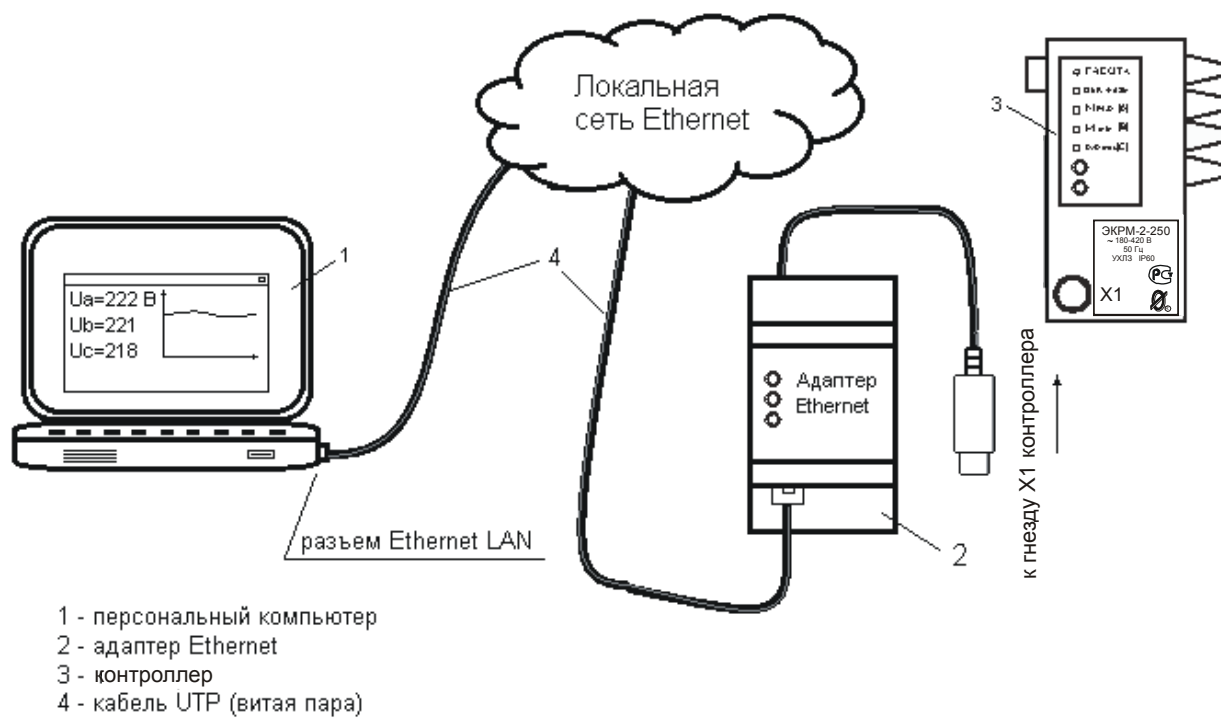


Рисунок 18 – включение контроллера ЭКРМ в локальную вычислительную сеть при помощи адаптера Ethernet

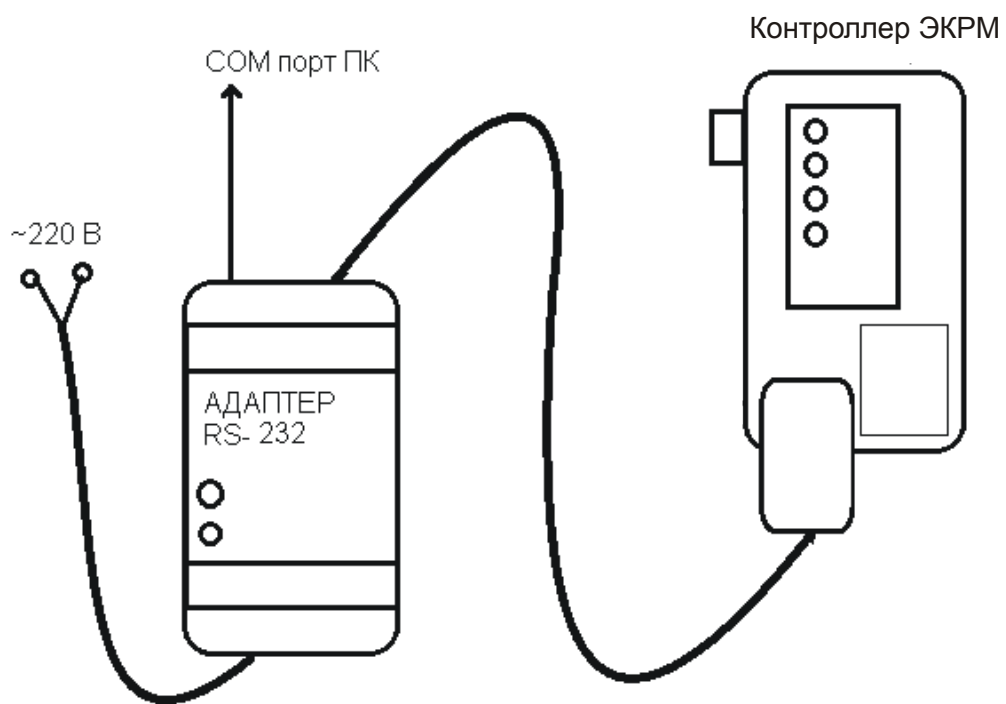


Рисунок 19 – подключение адаптера RS-232

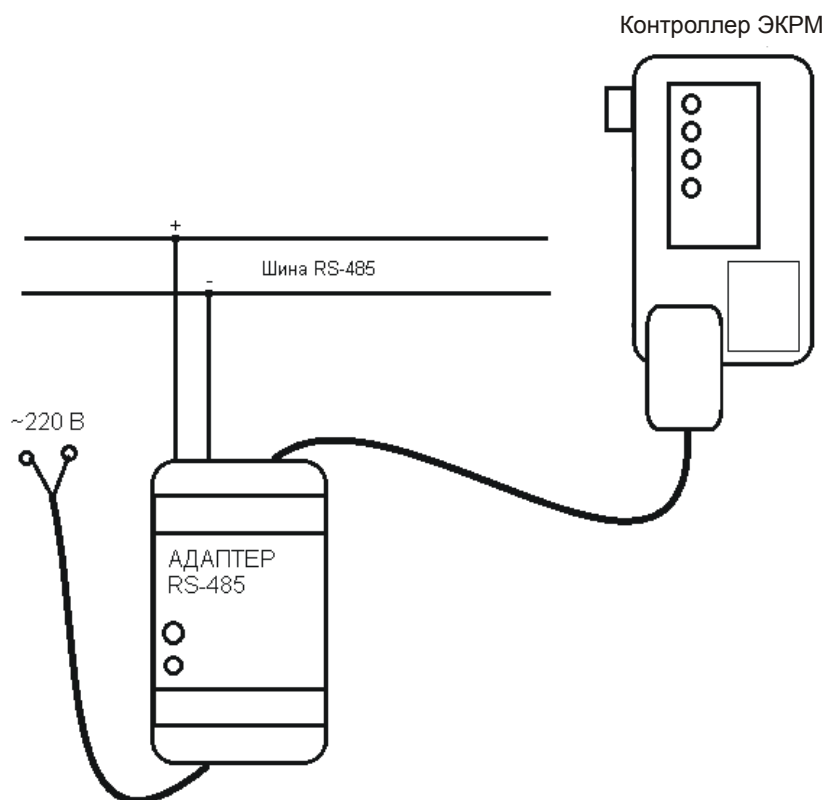


Рисунок 20 – подключение адаптера RS-485

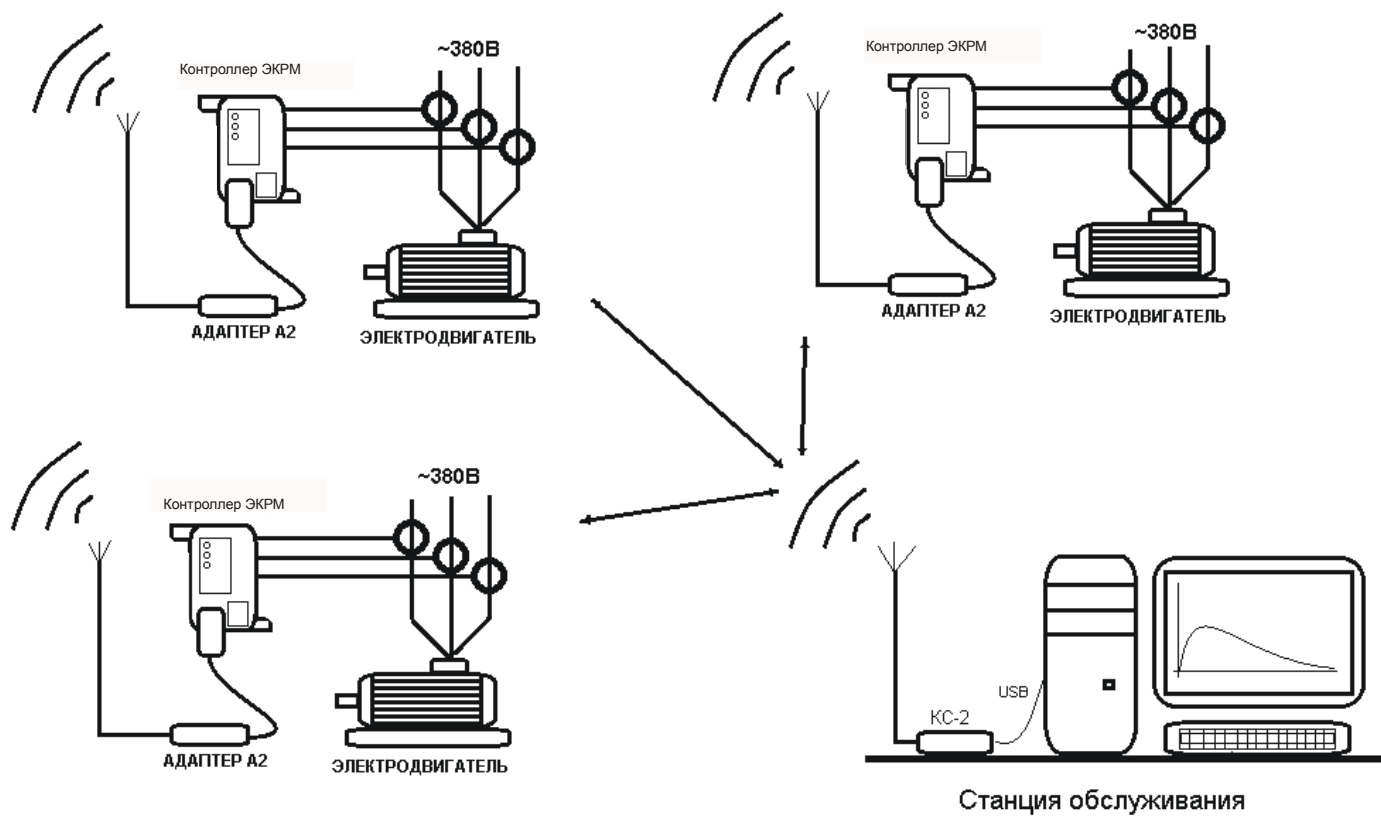


Рисунок 21 – схема организации связи в сети беспроводного доступа