

КОНТРОЛЛЕР ЭКРЗ

ПАСПОРТ

411711024 ПС

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Настоящий паспорт является документом, устанавливающим правила эксплуатации контроллера расцепителя типа ЭКР 3 (далее-контроллера).

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. Контроллер ЭКР 3 предназначен 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 контроллер может использоваться в линиях на любое напряжение.

2.3. Защитное отключение осуществляется путем кратковременного (100 мС) переключения управляющего контакта, воздействующего на исполнительный орган: электромагнит контактора или пускателя, электромагнит спускового механизма автоматического выключателя (расцепителя).

2.4. Управляющий контакт контроллера коммутирует цепь постоянного или переменного тока до 20 А при напряжении до 380 В и работает на замыкание или размыкание цепи управления при аварийном отключении.

2.5. Контроллер обеспечивает четырехуровневую регулируемую защиту по току по трем фазам сети:

- по уровню тока минимальной нагрузки **I_{min}** - с регулируемой задержкой срабатывания **T_{min}**;

- по уровню тока перегрузки **I_{nom}** - с регулируемой задержкой срабатывания **T_{nom}**;

- по уровню тока максимальной защиты **I_{max}** - с регулируемой задержкой срабатывания **T_{max}**;

- по уровню сверхтока **I_{отс}** - с нерегулируемой задержкой срабатывания.

2.6. Контроллер изготавливается шести номиналов на диапазон контролируемых токов от 2 до 5000 А. При подключении через трансформаторы тока диапазон контролируемых токов может быть расширен до 100 КА.

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

Контроллер сохраняет в памяти параметры восьми последних по времени аварийных отключений.

2.8. Контроллер изготавливается в исполнении УХЛ категории 3 по ГОСТ 15150-69 и предназначен для работы при температуре окружающей среды от -40 до +40 град.С при относительной влажности до 95%.

2.9. Питание контроллера осуществляется от одной фазы сети переменного тока напряжением (220+/-22) В или (380+/-38) В частотой (50+/-2) Гц.

2.10. Мощность, потребляемая контроллером от сети переменного тока - не более 20 ВА.

2.11. Питание контроллера может осуществляться от постороннего источника постоянного напряжения от 36 до 200В с подключением добавочного резистора. Ток потребления от источника - не более 40 мА.

2.12. Контроллер предназначен для работы совместно с пультом управления и индикации ПУ-04, который включается в комплект поставки по требованию заказчика. Один пульт может обслуживать любое количество контроллеров.

2.13. Условное обозначение контроллера при заказе:

ЭКР 3 - 2 5

-- ----
1 2

1 - номер модели (3);

2 - номинал модели по диапазону тока (12.5, 25, 62.5, 125, 250, 625);

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Пределы контролируемых токов при относительной погрешности измерения не более 10% :

- ЭКРЗ-12.5 - от 2.0 до 100.0 А;
- ЭКРЗ- 25 - от 4.0 до 200.0 А;
- ЭКРЗ-62.5 - от 10.0 до 500.0 А;
- ЭКРЗ- 125 - от 20 до 1000 А;
- ЭКРЗ- 250 - от 40 до 2000 А;
- ЭКРЗ- 625 - от 100 до 5000 А.

3.2. Пределы уставки тока перегрузки **I_{ном}** :

- ЭКРЗ-12.5 - от 0.1 до 12.5 А, шаг 0.1 А;
- ЭКРЗ- 25 - от 0.2 до 25.0 А, шаг 0.2 А;
- ЭКРЗ-62.5 - от 0.5 до 62.5 А, шаг 0.5 А;
- ЭКРЗ- 125 - от 1 до 125 А, шаг 1 А;
- ЭКРЗ- 250 - от 2 до 250 А, шаг 2 А;
- ЭКРЗ- 625 - от 5 до 625 А, шаг 5 А.

3.3. Пределы уставки тока максимальной защиты **I_{max}** :

- ЭКРЗ-12.5 - от 0.2 до 50.0 А, шаг 0.2 А;
- ЭКРЗ- 25 - от 0.4 до 100.0 А, шаг 0.4 А;
- ЭКРЗ-62.5 - от 1.0 до 250.0 А, шаг 1 А;
- ЭКРЗ- 125 - от 2 до 500 А, шаг 2 А;
- ЭКРЗ- 250 - от 4 до 1000 А, шаг 4 А;
- ЭКРЗ- 625 - от 10 до 2500 А, шаг 10 А.

3.4. Пределы уставки сверхтока **I_{отс}** :

- ЭКРЗ-12.5 - от 0.5 до 100.0 А, шаг 0.5 А;
- ЭКРЗ- 25 - от 1.0 до 200.0 А, шаг 1.0 А;
- ЭКРЗ-62.5 - от 2.5 до 500 А, шаг 2.5 А;
- ЭКРЗ- 125 - от 5 до 1000 А, шаг 5 А;
- ЭКРЗ- 250 - от 10 до 2000 А, шаг 10 А;
- ЭКРЗ- 625 - от 25 до 5000 А, шаг 25 А.

3.5. Пределы уставки тока минимальной защиты **I_{min}** - в соответствии с п. 3.2.

3.6. Время задержки срабатывания защитного отключения:

- по току перегрузки **I_{ном}**, **T_{ном}** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по току максимальной защиты **I_{max}**, **T_{max}** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по минимальному току **I_{min}**, **T_{min}** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек., шаг - 1 сек., погрешность +1 сек.;
- по току отсечки **I_{отс}** - не более 0.05 сек.

3.7. Время задержки (блокирования) срабатывания защит при пуске **T_п** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек, шаг - 1сек, погрешность не более +1 сек.

3.8. Число программируемых циклов автоматического возврата защиты **N_{ав}** - от 0 до 250 .

3.9. Время до автоматического возврата защиты **T_{ав}** - регулируемое в пределах от 0 до 250 сек, шаг 1сек, погрешность не более + 1 сек.

3.10. Габаритные размеры контроллера без датчиков тока - не более 105 x 75 x 95 мм.

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

- ЭКРЗ-12.5 - 18 x 62 x 20;
- ЭКРЗ- 25 - 18 x 62 x 20;
- ЭКРЗ-62.5 - 18 x 62 x 20;
- ЭКРЗ- 125 - 42 x 90 x 24;
- ЭКРЗ- 250 - 42 x 90 x 24;
- ЭКРЗ- 625 - 65 x 122 x 25.

- 3.12. Масса контроллера без датчиков тока - не более 250 г.
 3.13. Срок службы до списания- 8 лет.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

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

4.2. Контроллер (рис.1а) является электронным изделием, работающим под управлением встроенного микропроцессора, вырабатывающего в соответствии с заданной программой команду на переключение управляющих контактов. Посредством трех датчиков 2,3,4 микропроцессор осуществляет контроль токов, протекающих в каждой из трех фаз контролируемой электролинии.

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

Непрерывное свечение индикатора РАБОТА контроллера 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 красный индикатор "АВАРИЯ" с одновременным переключением на время ~ 0.1 сек. цепи выводов управляющего ключа контроллера.

4.4. Пульт управления и индикации (рис.1б) с автономным питанием обеспечивает дистанционное считывание информации с контроллера и ее отображение на экране цифрового дисплея 9, а также используется для программирования контроллера. Один пульт может работать с любым количеством контроллеров.

4.5. Контроллер и пульт обмениваются информацией по оптическому инфракрасному (ИК) каналу связи, который обеспечивается инфракрасными излучателями 8,14,16 и приемниками 7 и 15. Дальность связи находится в пределах от 5 до 20 см.

4.6. Питание контроллера может осуществляться непосредственно от сети переменного тока напряжением 220 В / 380 В частоты 50 Гц или от постороннего источника постоянного напряжения.

4.6.1. Схема питания контроллера от сети переменного напряжения приведена на рис.3.

Напряжение сети 220 В или 380 В подключается к клеммам 1 и 3 контроллера.

4.6.2. Схема питания контроллера от источника постоянного напряжения приведена на рис.4. Полярность подключения источника может быть произвольной.

Постоянное напряжение подключается к клеммам 1 и 2 контроллера с обязательным включением последовательно в цепь добавочного резистора R, параметры которого определяются из таблицы 1.

Таблица 1

Номинальное напряжение источника, В	36	100-110	200-220
Номинальное сопротивление добавочного резистора, Ом	560	2400	5600
Номинальная мощность добавочного резистора, не менее	2Вт	5Вт	7,5Вт

Отклонение напряжения источника от номинального должно быть не более +/- 15%.

Отклонение сопротивления резистора от номинального должно быть не более +/- 5% .

4.7. Обобщенная характеристика зависимости времени отключения контроллера от величины токовой нагрузки (рис.6а.) имеет четыре зоны отключения, пределы которых определяются значениями токовых **I_{min}**, **I_{nom}**, **I_{max}**, **I_{отс}** и временных **T_{min}**, **T_{nom}**, **T_{max}** уставок.

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

4.8. На рис. 6б приведена усредненная зависимость времени отключения контроллера от величины относительной токовой перегрузки, соответствующая случаю $T_{max} = 0$.

Такая установка обеспечивает максимально быстрое отключение по превышению тока максимальной защиты I_{max} .

- 4.9. Любая из защитных функций контроллера может быть отключена :
- при установке $I_{min}=0$ - запрещено отключение по току недогрузки I_{min} ;
 - при установке $I_{nom}=0$ - запрещено отключение по току перегрузки I_{nom} ;
 - при установке $I_{max} = 0$ - запрещено отключение по току максимальной защиты I_{max} ;
 - при установке $I_{ots}=0$ - запрещено отключение по току отсечки I_{ots} .

4.10. При установке ненулевого значения параметра T_n 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 $I_{пор}$.(переход в состояние РАБОТА), величина которого составляет:

- ЭКР3-12.5 - $I_{пор} = 0.5A$;
- ЭКР3- 25 - $I_{пор} = 1.0A$;
- ЭКР3-62.5 - $I_{пор} = 2,5A$;
- ЭКР3- 125 - $I_{пор} = 5A$;
- ЭКР3- 250 - $I_{пор} = 10A$;
- ЭКР3- 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_{ots} , который должен гарантированно превышать величину пикового тока агрегата I_m (рис.7). Для правильного выбора уставки I_{ots} 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_{ots} следует руководствоваться именно значениям 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 .

4.11. 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 питания и могут быть считаны при помощи пульта.

4.12. 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 может быть установлен вспомогательный выключатель S_1 (рис.5).

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

4.14. Контроллер ЭКР3-12.5 может подключаться к контролируемой электролинии косвенно через стандартные трансформаторы тока ТТ с номинальным вторичным током $I_2 = 5$ А. Датчики тока устанавливаются во вторичной цепи ТТ в соответствии с одной из схем, приведенных на рис 8,9.

Для обеспечения прямого отсчета контролируемого тока в этих моделях предусмотрена возможность установки коэффициента трансформации ТТ $K_{тр} = (I_1 / I_2) / N$ где:

I1 - номинальный первичный ток ТТ;
I2 - номинальный вторичный ток ТТ;
N - коэффициент умножения вторичного тока ТТ, равный числу витков провода вторичной цепи, пропущенных через окно каждого датчика тока контроллера.

При косвенном подключении следует стремиться к тому, чтобы номинальный ток трансформаторов тока соответствовал номинальному току нагрузки первичной цепи или применять косвенное подключение с умножением вторичного тока в соответствии с рис. 9, что обеспечивает минимальную погрешность срабатывания защит по току.

Вышеизложенное поясняется тремя примерами.

ПРИМЕР1.

Номинальный ток первичной цепи - 200 А;
Применен ТТ номиналом 500 / 5 А, N = 1;
Расчетная величина номинального вторичного тока

$$I_{2\text{ном}} = (200 / 500) * 5 * 1 = 2 \text{ А}$$

Полученному значению тока в соответствии с графиком рис.10 соответствует относительная погрешность измерения 10%. Погрешность срабатывания защиты по току составит 10%.

ПРИМЕР2.

Номинальный ток первичной цепи - 200 А;
Применен ТТ номиналом 200 / 5 А, N = 1;
Расчетная величина номинального вторичного тока

$$I_{2\text{ном}} = (200 / 200) * 5 * 1 = 5 \text{ А}$$

Полученному значению тока в соответствии с графиком рис.10 соответствует относительная погрешность измерения 4%. Погрешность срабатывания защиты по току составит 4%.

ПРИМЕР3.

Номинальный ток первичной цепи - 200 А;
Применен ТТ номиналом 500 / 5 А, N = 5;
Расчетная величина номинального вторичного тока

$$I_{2\text{ном}} = (200 / 500) * 5 * 5 = 10 \text{ А}$$

Полученному значению тока в соответствии с графиком рис.10 соответствует относительная погрешность измерения 2%. Погрешность срабатывания защиты по току составит 2%.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

5.2. Запрещается эксплуатация контроллера во взрывоопасных помещениях.

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ КОНТРОЛЛЕРА

6.1. 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.

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

6.3. Подключение контроллера производится в соответствии со схемой рис.5. Возможны другие варианты подключения контроллера в соответствии с конкретными условиями применения.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. 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 или постоянного напряжения питания контроллера в соответствии с п. 4.6.

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

7.2.1. Нажмите и удерживайте кнопку "ПИТАНИЕ" пульта до окончания сеанса работы. На дисплее появится сообщение:

ПУЛЬТ 04

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

7.2.2. Поднесите пульт к контроллеру на расстояние 10-20 см, совместив ось ИК-излучателя контроллера и ИК-приемника пульта. Местоположение ИК-приемника пульта обозначено на его корпусе знаком "vvv". Появится знак " * " в правом верхнем углу индикатора - информация считана. На дисплее отображается информация страницы N0.

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

7.3.1. На странице N0 дисплея отображается :

- тип контроллера и его серийный номер;
- текущая дата и время;
- текущее состояние (СТОП, РАБОТА, ПЕРЕРЫВ, АВАРИЯ);

Серийный номер контроллера(пример):

0075/0702

0075 - порядковый номер;

07 - месяц изготовления;

02 - год изготовления.

7.3.2. 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).

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

I_{отс} - уставка тока отсечки;

I_{max} - уставка тока максимальной защиты;

T_{max} - задержка срабатывания максимальной защиты;

I_{ном} - уставка тока перегрузки;

T_{ном} - задержка срабатывания защиты по перегрузке;

I_{min} - уставка недогрузки;

T_{ном} - задержка срабатывания защиты по недогрузке;

7.3.4. На странице N3 дисплея отображаются значения уставок времени:

T_п - время блокировки срабатывания защит при пуске;

T_{ав} - время до автоматического возврата защиты;

N_{ав} - число циклов автоматического возврата защиты.

7.3.5. 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 ЭКРЗ имеет 8 страниц памяти аварийных отключений.

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

7.4. Программирование контроллера.

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

7.4.2. Нажмите однократно кнопку "ВЫБОР ПАРМЕТРА" пульта - на экране дисплея отображается меню подпрограмм:

ЗАЩИТА - корректировка уставок защиты **I_{max}, T_{max}, I_{nom}, T_{nom}, I_{min}, T_{min}**;

ЧАСЫ - установка/корректировка текущей даты и времени;

ПУСК - корректировка параметров **T_п, T_{пв}, N_{пв}**;

Т/ТОКА - установка параметра **K_{тр}**;

ОЧСТАТ - очистка памяти аварийных отключений, деблокировка защиты.

7.4.3. Нажатием кнопок "^" или "V" установите маркер ">>" на выбранный раздел меню (например, ЗАЩИТА).

7.4.4. Нажмите повторно кнопку "ВП" - на экране дисплея отображается обозначение и текущее значение выбранного параметра, например:

Уставки защиты:

I_{max}

500

500

где 500 - текущее значение уставки I_{max}.

7.4.5. Нажатием кнопок "^" или "V" установите новое значение параметра (отображается справа). Для ускоренного изменения параметра удерживайте кнопку "^" или "V" в нажатом состоянии.

7.4.6. Произведите запись измененного значения параметра в контроллер, для чего поднесите пульт к контроллеру на расстояние 5-15 см, совместив ось ИК-излучателя пульта и ИК-приемника контроллера. Запись будет закончена, когда значение параметра, отображаемое слева, совпадет с установленным.

7.4.7. Повторным нажатием кнопки "ВП" выберите следующий параметр, повторите п. 7.8.5-7.8.6 для установки других параметров.

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

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

7.6. Очистка памяти аварийных отключений и деблокировка защиты.

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

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

7.6.3. Отпустите кнопку "ПИТАНИЕ".

8. 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.

9. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

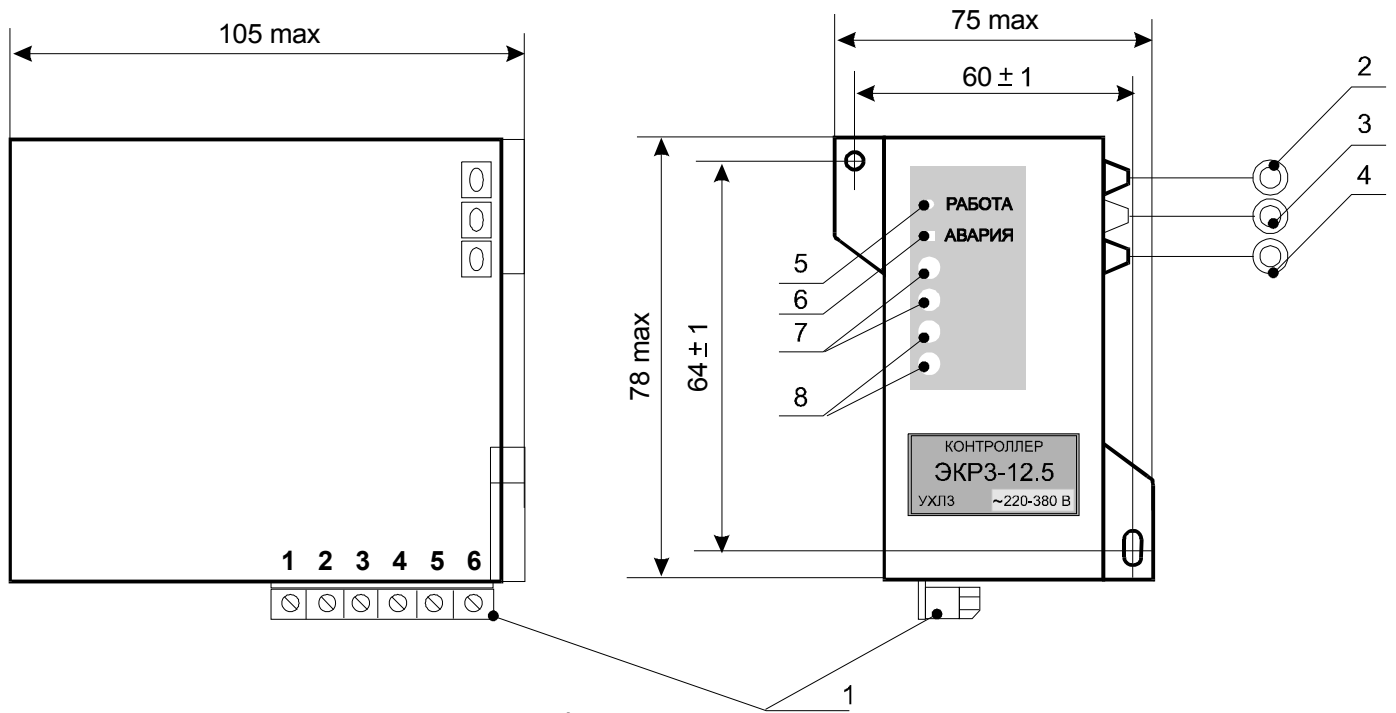
Контроллер является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием.

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

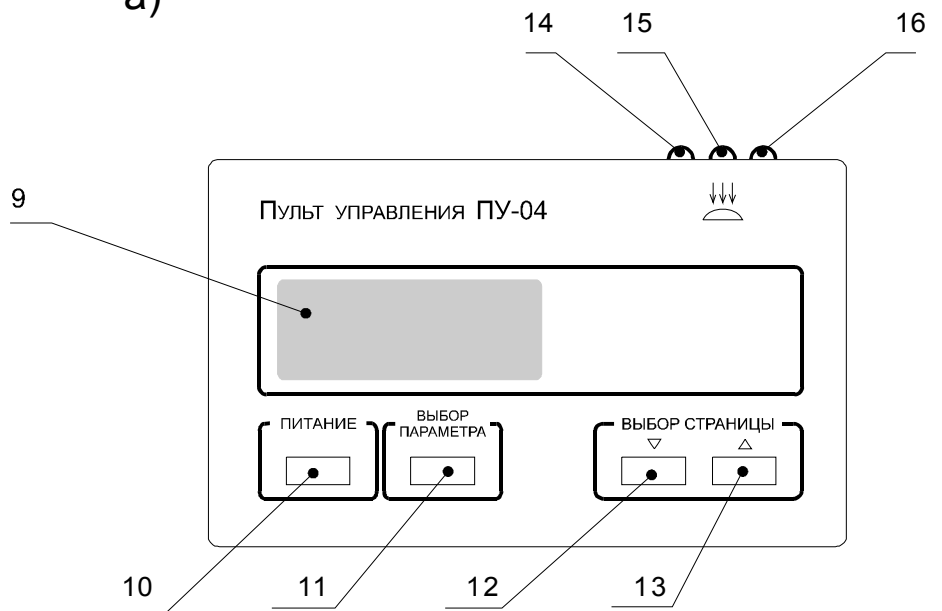
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Изготовитель гарантирует нормальную работу контроллера в течение 12 месяцев с момента поставки при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации.

Рис.1. Внешний вид контроллера



а)



б)

а) контроллер
б) пульт управления
и индикации

- 1 - клеммный ряд
- 2,3,4 - датчики тока
- 5 - индикатор "РАБОТА"
- 6 - индикатор "АВАРИЯ"
- 7 - ИК-приемник контроллера
- 8 - ИК-излучатель контроллера
- 9 - дисплей
- 10 - кнопка "ПИТАНИЕ"
- 11 - кнопка "ВЫБОР ПАРАМЕТРА"
- 12,13 - кнопка "ВЫБОР СТРАНИЦЫ"
- 14,16 - ИК-излучатель пульта
- 15 - ИК-приемник пульта

Рис.2. Условное графическое обозначение контроллера.

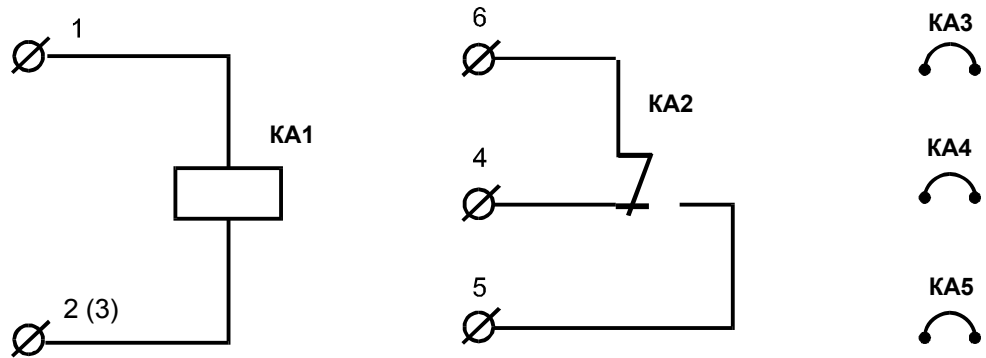


Рис.3. Схема питания контроллера от источника переменного напряжения 220 В (а) или 380 В (б).

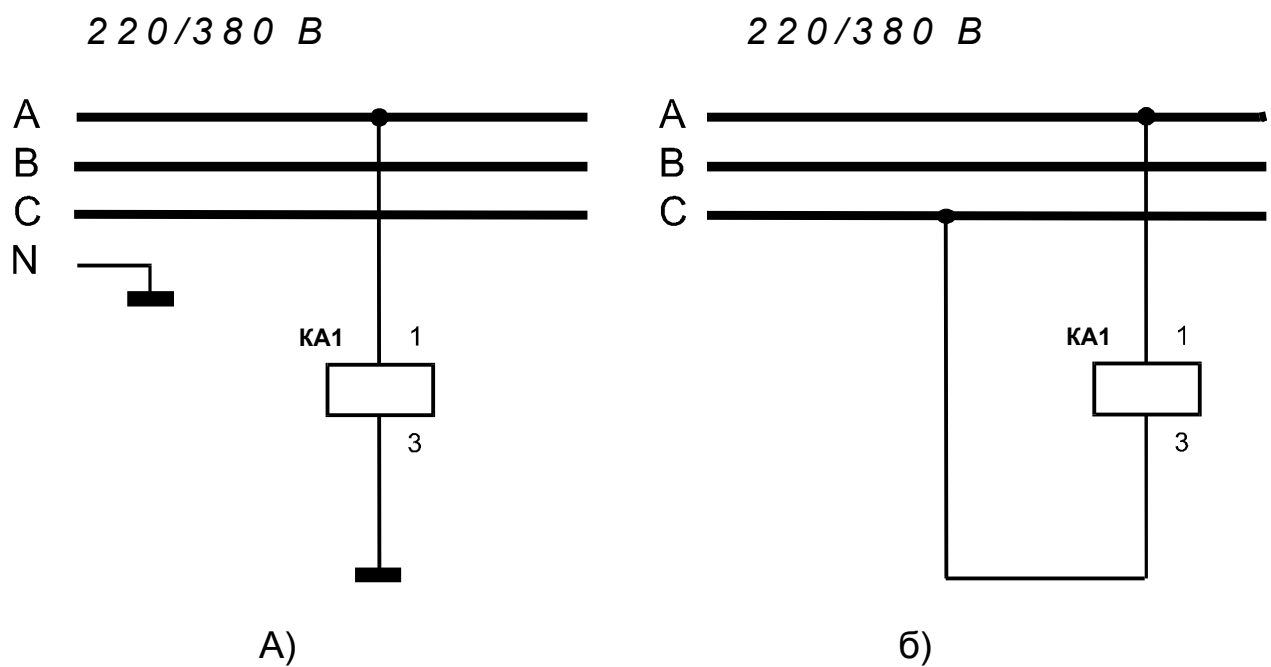


Рис.4. Схема питания контроллера от источника постоянного напряжения.

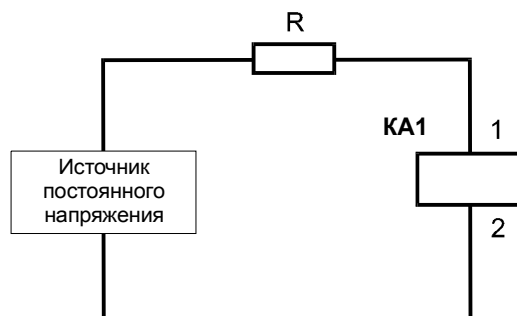
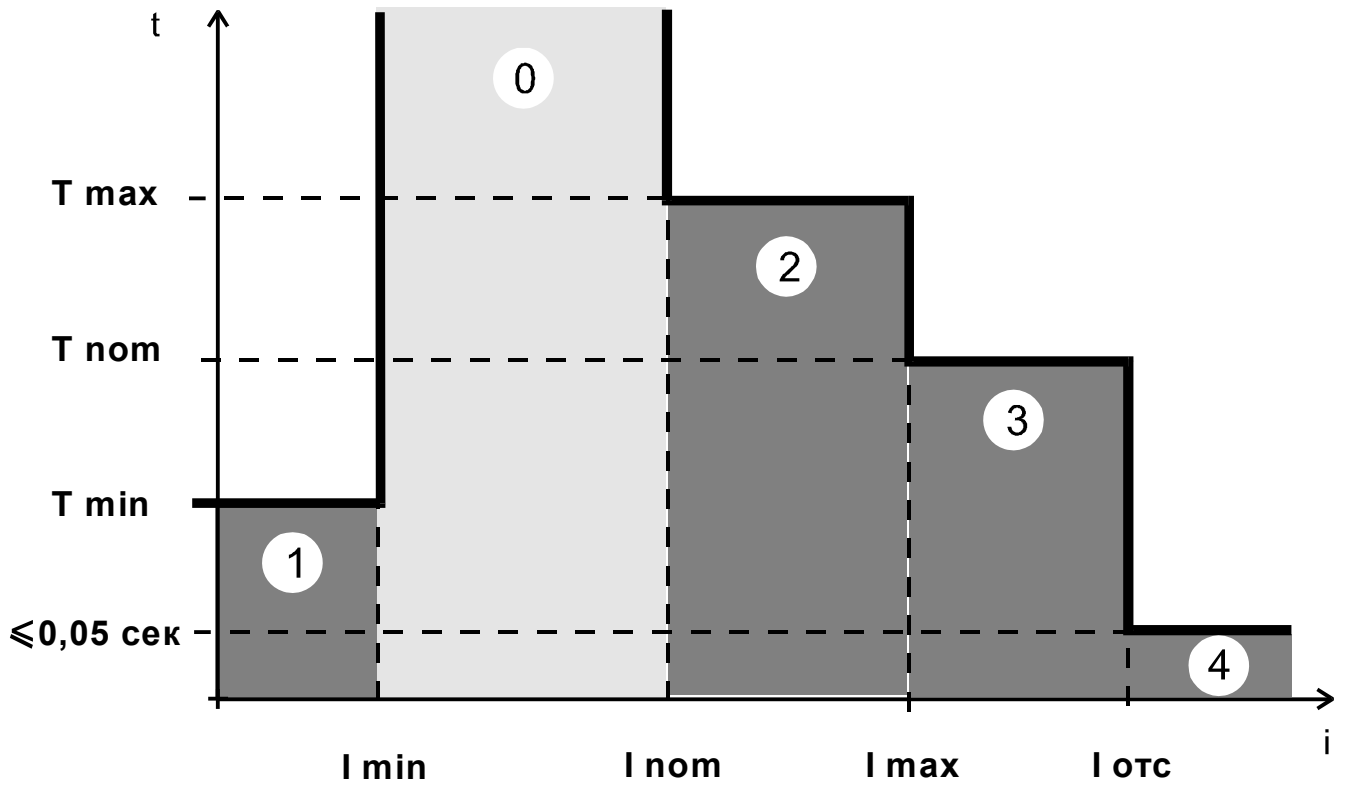
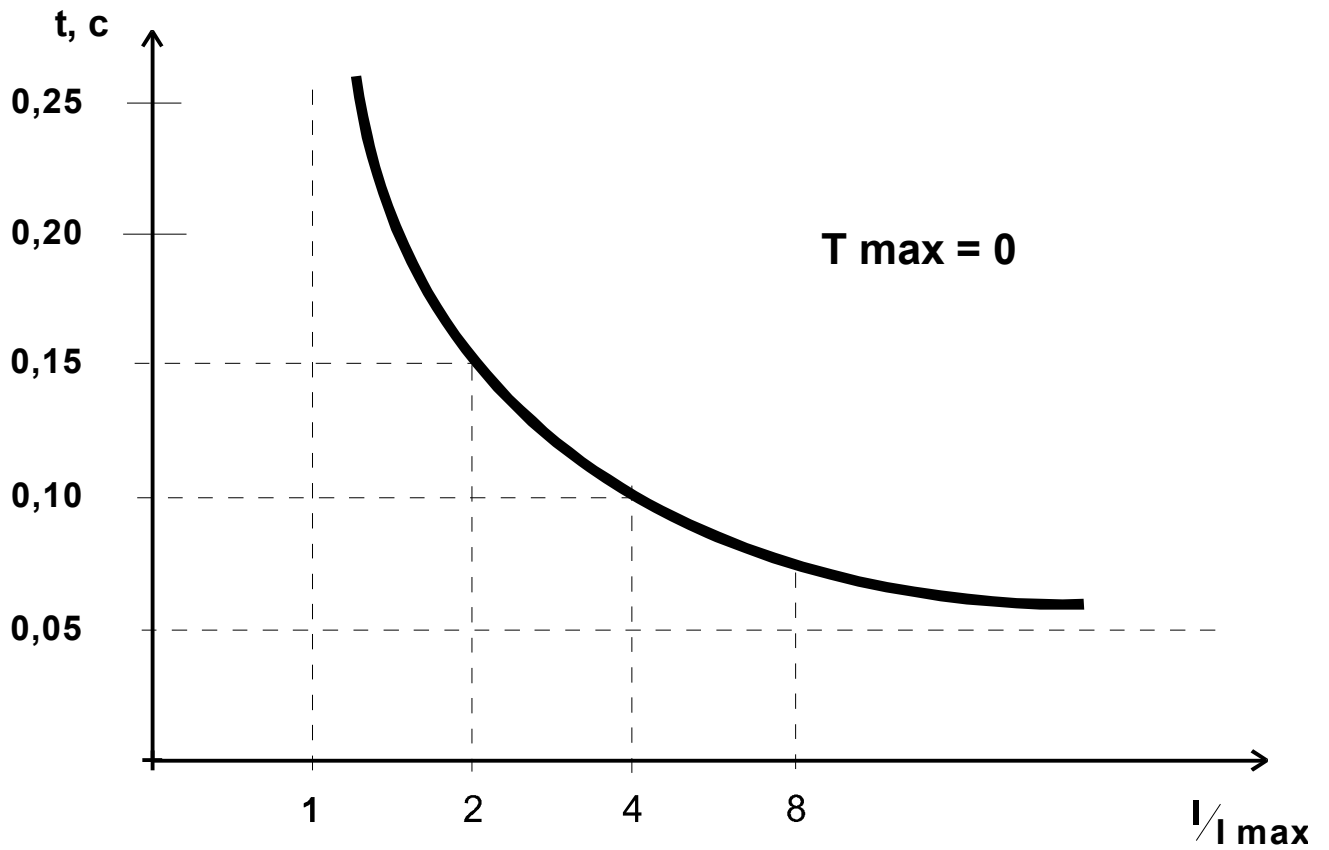


Рис.6.Характеристика защитного отключения контроллера



- 0 - зона нормальной работы
- 1 - зона действия защиты по току недогрузки I_{min}
- 2 - зона действия защиты по току перегрузки I_{nom}
- 3 - зона действия максимальной защиты по I_{max}
- 4 - зона действия защиты от сверхтока $I_{отс}$

а)



б)

Рис.7.Пусковая характеристика электродвигателя

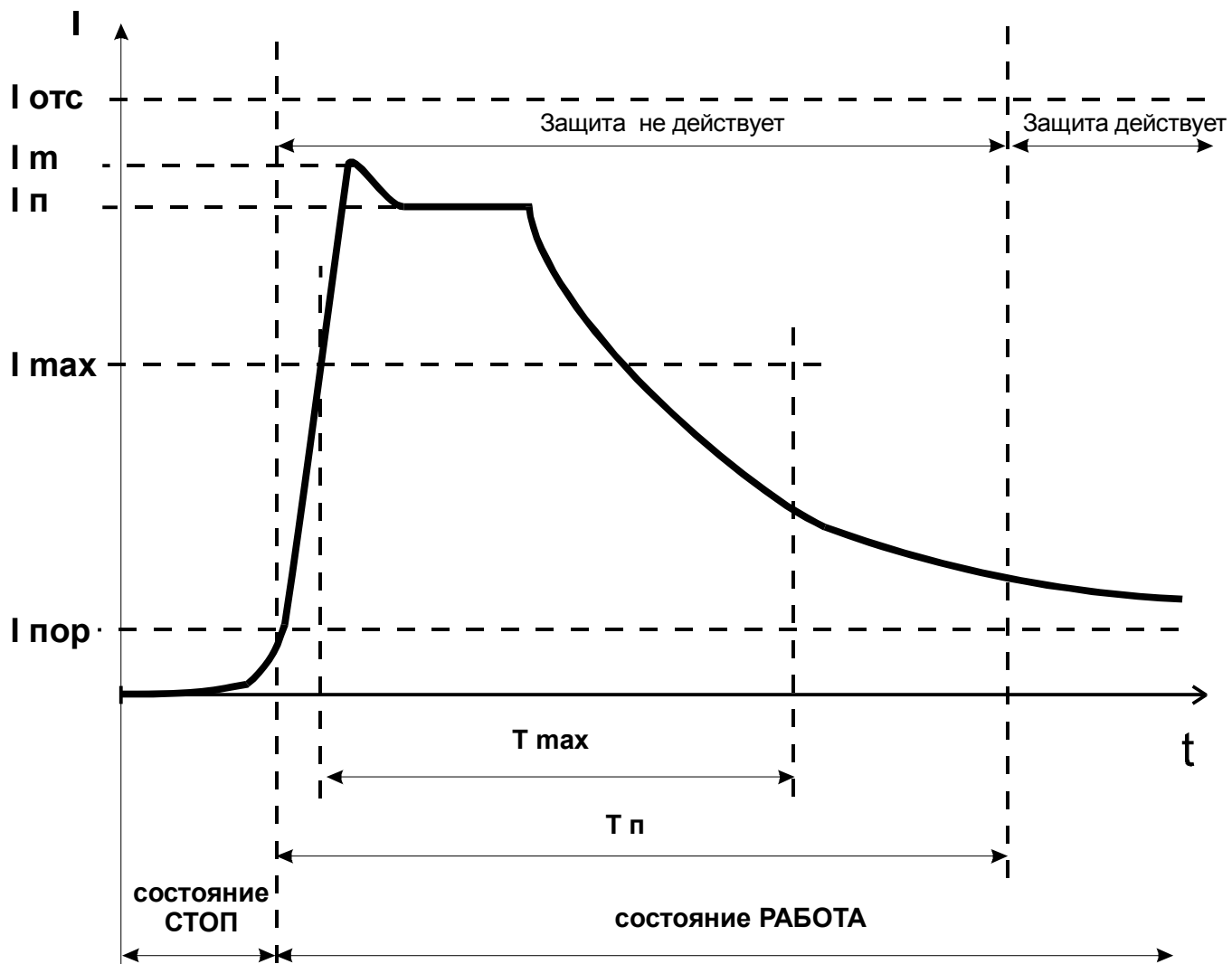
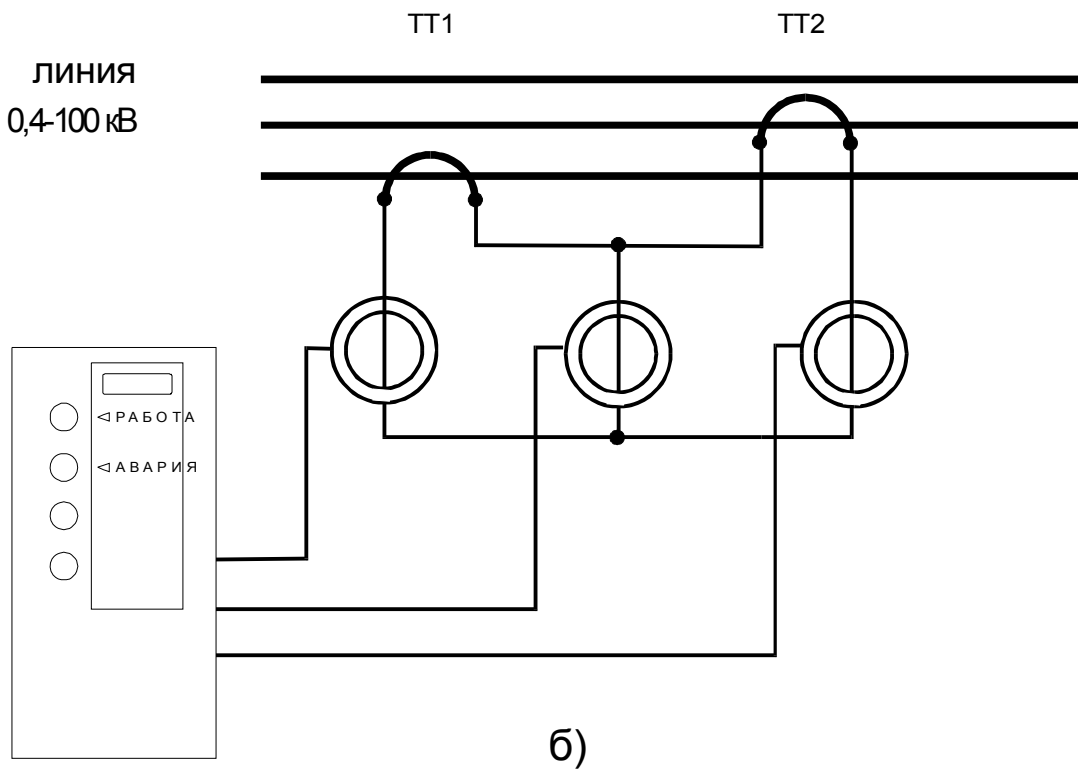
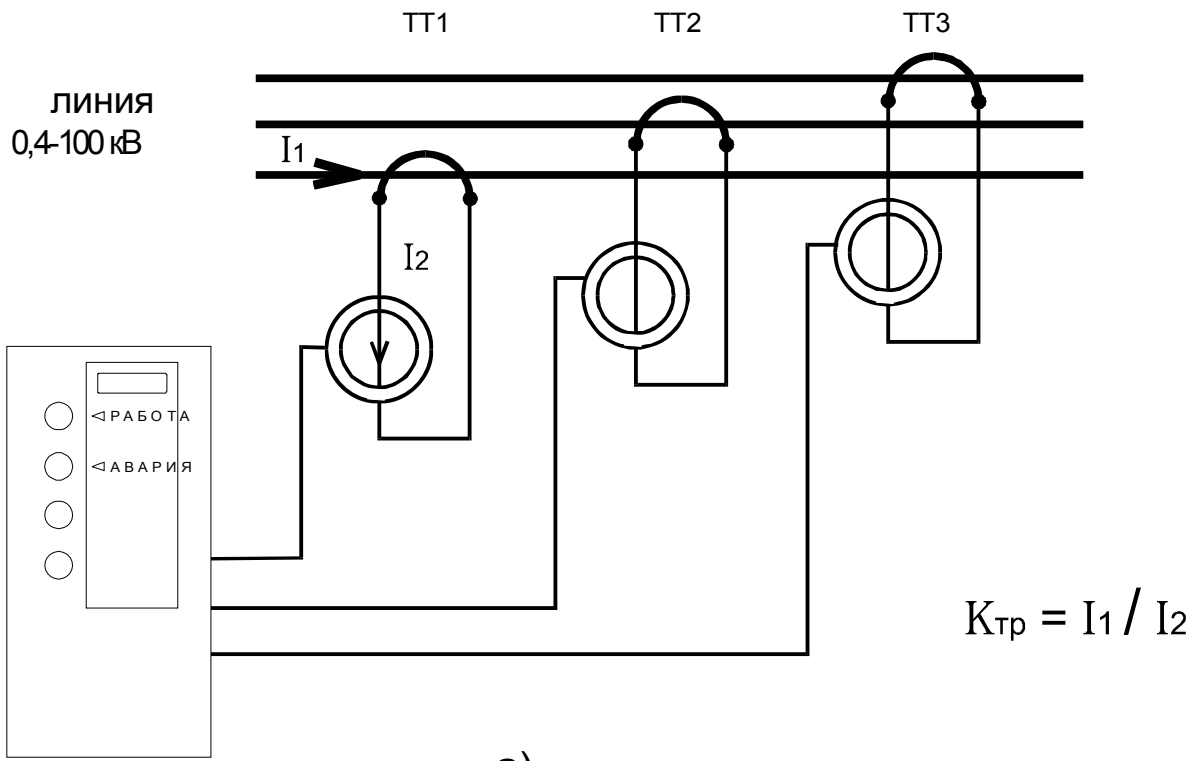
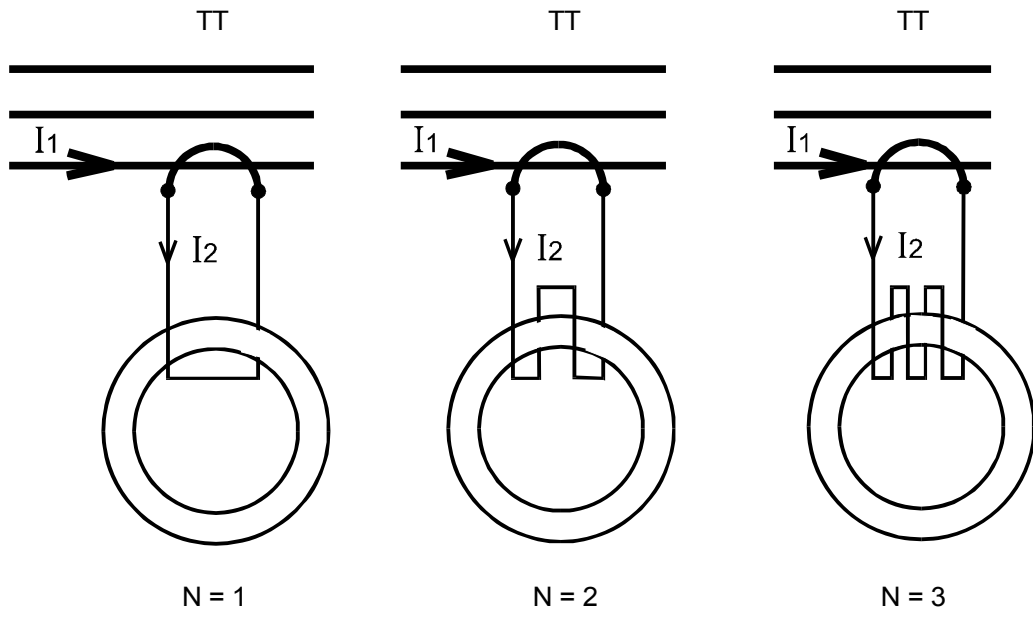


Рис.8. Косвенное подключение датчиков тока контроллера ЭКРЗ-12.5 к электролинии.



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

Рис.9.Косвенное подключение датчиков контроллера ЭКРЗ-12.5 с умножением вторичного тока.



$$K_{тр} = (I_1 / I_2) / N$$

Рис.10.Зависимость допускаемой относительной погрешности измерения контроллера ЭКРЗ-12.5 от величины контролируемого тока.

