



good ideas good solutions

B091103



ВНИМАНИЕ!

Пользователь несет ответственность за надлежащую систему заземления, правильный выбор, монтаж и исправность других обеспечивающих устройств.



ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ

I_r - установка рабочего тока двигателя в диапазоне (0,625 ? 1) I_n с шагом 0,025.

Двигатель защищен должным образом, если рабочий ток не отличается более чем на $\pm 5\%$ от уставки на шкале реле. При необходимости найти правильную точку уставки реле во время работы. О токе в диапазоне (0,95 ? 1,05) I_r свидетельствует мигание светодиода. О токе выше 1,05 свидетельствует постоянный свет LED. Отсутствие свечения светодиодного индикатора говорит о токе ниже 0,95.

ВНИМАНИЕ! Данный параметр может быть изменен во время работы двигателя без необходимости выключения.

I_z - уставка тока замыкания на землю в диапазоне (0,1 ? 1) I_r с шагом 0,1.

t_z - уставка задержки для реле замыкания на землю ток 400мсек. + (0,1 ? 1) сек. с шагом 0,1 сек

ВНИМАНИЕ! Время 400мсек. - минимальное время отключения при замыкании на землю.

klasa - выбор одной из восьми характеристик тепловой защиты в диапазоне от 5 до 40 (рис. 1). Функциональный класс указывает время, за которое реле достигнет перегрузки в 7,2 раза больше тока уставки.



F&F filipowski sp. j.
ul. Konstantynowska 79/81
95-200 Pabianice
tel/fax 42-2152383, 2270971
e-mail: fif@fif.com.pl

микропроцессорное реле
защиты электродвигателей

EPS



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



www.fif.com.pl



В EPS есть электронная функция "аккумуляции тепла", т.е. при работе постоянно запоминается степень нагрева защищаемого двигателя. Отключение реле от сети или пропадание фазы сети, стирает его «тепловую память» или возвращает к исходным данным ("холодному" состоянию).



В связи с искаженной природой текущего сигнала, которую вызывают инверторы, используемые для контроля оборотов двигателя, и устройства мягкого разгона («плавного пуска»), EPS не может работать с этими устройствами на выходе.

ВЫБОР РЕЛЕ

EPS производится в семи вариантах: 5A, 10A, 16A, 25A, 45A, 63A и 100A. Диапазон фактического рабочего тока для каждой версии составляет от 62% до 100% номинального тока реле ($0,625 \times I_n$). Выбор подходящего реле зависит от защищаемого двигателя и его номинального тока. Для двигателей от нескольких сотен ватт до 55 кВт используются EPS соответствующего диапазона настройки (см п.А), а для двигателей свыше 55 кВт используются EPS с дополнительными внешними трансформаторами тока 5A (см п.В).

А. Выбор реле для двигателей до 55кВт

Выбор подходящего реле зависит от защищаемого двигателя и его номинального тока. Таблица 1 показывает диапазон уставки рабочего тока для каждой версии реле EPS. Таблица 2 показывает зависимость номинального тока от его номинальной мощности.

Информация о безопасном использовании реле отображается символами. Вся информация и рекомендации, снабженные этими символами, должны строго соблюдаться.



Опасность поражения электрическим током.



Потенциально опасная ситуация, которая может привести к опасности для персонала или к повреждению реле.

Информация о конструкции, эксплуатации и техническому обслуживанию реле.



Важная информация, ценное указание.



Практический совет, решение проблемы.



Пример использования или действия.

таблица 1

ИСПОЛНЕНИЕ	ДИАПАЗОН
5A	3,125÷5A
10A	6,25÷10A
16A	10÷16A
25A	15,625÷25A
40A	25÷40A
63A	39,375÷63A
100A	62,5÷100A

таблица 2

P [кВт]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
In [A]	1,8	2,7	3,5	5,0	6,5	8,0	11	15
P [кВт]	11	15	18,5	22	30	37	45	55
In [A]	22	30	34	41	55	68	81	99



При выборе EPS для защиты двигателя помните, что двигатели, работающие в установках подобраны таким образом, чтобы достичь примерно 80% от номинальной нагрузки.



Если номинальный ток двигателя меньше, чем диапазон регулировки рабочего тока в реле, или фактический рабочий двигателя ток может быть на стыке диапазонов настройки двух реле, мы можем выбрать реле с более высоким номинальным током при адекватном увеличении измеряемого тока через него в несколько раз, пропустив несколько раз питающие двигатель провода сквозь окна внутренних трансформаторов тока реле (рис.2). **ВНИМАНИЕ!** Сквозь все окна должно проходить одинаковое число витков.

ГАРАНТИИ

1. Гарантия 24 месяца с даты покупки.
2. Гарантия действует только с подтверждением покупки.
3. Рекламация должна быть составлена в пункте покупки или непосредственно у производителя (tel. 42-2270971; e-mail: dztech@fif.com.pl)
4. В течение гарантийного срока изготовитель обязуется отремонтировать или заменить реле на новое в течение 14 дней с даты поставки обращения.
5. Покупатель имеет право заменить реле на новое или возврат денег, если установлено, что дефект заводской.
6. Гарантия не распространяется на:
 - механические и химические повреждения
 - повреждения, вызванные неправильным или не соответствующим инструкции применением
 - повреждения, вызванные после продажи в результате аварий или других событий, за которые не несут ответственности ни производитель, ни точки продаж, например, повреждение транспорта и т.д.
7. Гарантия не распространяется на деятельность, которую, в соответствии с инструкцией должен выполнить пользователь, например, установка реле, установка электрической системы, монтаж устройств, обеспечивающих необходимую электрическую безопасность, контроль и т.д.



ВНИМАНИЕ!

Не делайте никаких изменений в устройстве. Это может привести к повреждению или неправильной работе реле, которые могут привести к повреждению защищаемого оборудования с риском для обслуживающего персонала. В таких случаях производитель не несет ответственности за последствия и может отказать в гарантии реле в случае подачи жалобы.



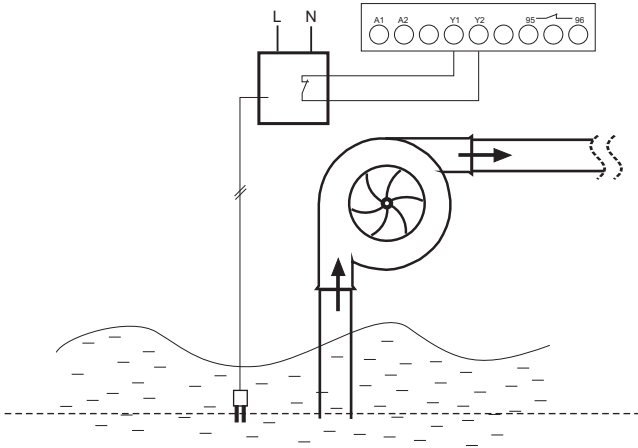
Подключение к зажимам Y1-Y2 контактных устройств, таких как PLC, приоритетного реле тока, реле контроля уровня жидкости, радио-контроля и других промышленных контроллеров или контрольно-управляющих устройств, таких как реле контроль чередования фаз реле создает на EPS удаленное управление двигателем.



ПРИМЕР4

К зажимам Y1-Y2 подключаем релейные контакты реле уровня жидкости (PZ-828), которое защищает насос от сухого хода. Во время нормальной работы насоса (реле включено) клеммы Y1-Y2 замкнуты. При снижении уровня жидкости ниже зонда реле (открытые электроды датчика) контакт размыкается и насос останавливается. Рис. 9

рис. 9



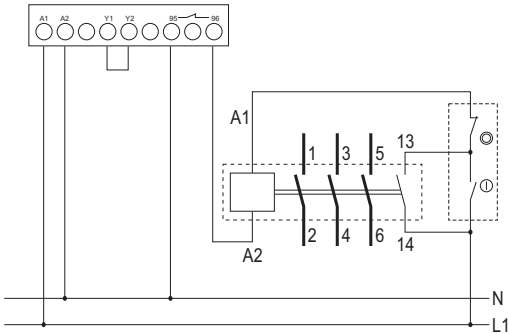
Защита насоса от сухого хода

таблица 7

состояние	95-96	Y1-Y2	Описание состояния			
			нет перемычки Y1-Y2	правильные текущие настройки	неправильные текущие настройки	АВАРИЯ
1. реле выключено	открыт	открыт	○	○	○	○
2. $I < 0,95 \cdot I_r$	закрыт	закрыт	○	○	○	○
3. $0,95 \cdot I_r ? I ? 1,05 \cdot I_r$	закрыт	закрыт	○	○	○	○
4. $I > 1,05 \cdot I_r$	закрыт	закрыт	○	○	○	○
5. тепловая перегрузка	открыт	закрыт	○	○	○	○
6. отклонение фазы или асимметрии > 30%	открыт	закрыт	○	○	○	○
7. zwarcie doziemne	открыт	закрыт	○	○	○	○

○ - не светит ⚡ - мигает ● - светит

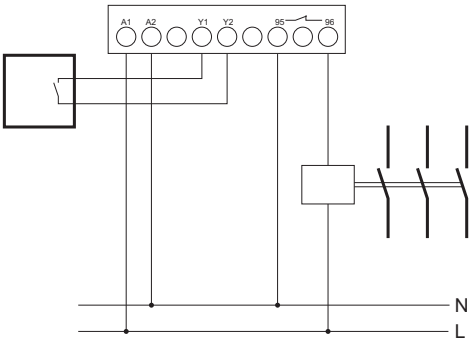
рис. 7



Подключение пусковой арматуры

Входами Y1-Y2 можно включать и выключать двигатель без необходимости установки дополнительных промежуточных систем. Рис.8.

рис. 8

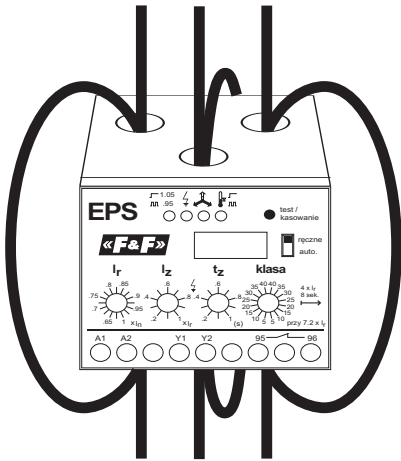


Соединение с внешним контроллером

СОДЕРЖАНИЕ

НАЗНАЧЕНИЕ	стр. 4
ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	стр. 4
ПРИНЦИП РАБОТЫ	стр. 6
ВЫБОР РЕЛЕ	стр. 7
МОНТАЖ	стр.12
ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ	стр. 18
ЗАПУСК	стр. 21
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	стр. 21
ИНДИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ	стр. 22
ГАРАНТИЯ	стр. 23

рис. 2



ПРИМЕР1
двигатель мощностью 3 кВт с номинальным током 6,5 А, мы можем защитить с помощью реле 25А. Диапазон его уставок составляет 15÷25А. Трехкратное пропускание питающих проводов сквозь окна ТТ дает суммарный ток 19,5А. Увеличенный ток находится в середине диапазона измерений реле.



ПРИМЕР 2
Для двигателя мощностью 5,5кВт и номинального тока 11А уставка рабочего тока балансирует на границе диапазонов двух реле: 10А (6,25÷10А) и 16А (10÷16А). двукратное прокладывание питающих проводов сквозь окна внутренних ТТ дает ток 22А, и поэтому мы можем использовать реле 25А с уставкой тока от 15А до 25А.

НАЗНАЧЕНИЕ

EPS предназначен для защиты трехфазных электродвигателей любой мощности (от нескольких сотен ватт до 55 кВт прямого включения, а для двигателей свыше 55 кВт с внешними трансформаторами тока). Осуществляет тепловую защиту от перегрузок, перегрузки по току, замыкания на землю, от останова ротора, "тяжелого пуска, асимметрии напряжения и обрыва фазы. Эффективно защищает электродвигатели в дорожных и ответственных системах, таких как лифты, конвейеры, подъемники, вентиляторы, центрифуги, компрессоры и т.п.

ОПИСАНИЕ ЗАЩИТНОЙ ФУНКЦИИ

- тепловая защита

Реле контролирует нагрузки в каждой фазе. На основе значений, введенных пользователем параметров и фактического тока двигателя микропроцессор осуществляет одну из восьми токовых характеристик реле в соответствии с IEC947 (рис. 1). Характеристики обозначаются с помощью классов от 5 до 40 (функционально класс определяет время в секундах, за которое реле фиксирует 7,2-кратное превышение тока относительно номинального I_n после пуска). Выбор правильной характеристики делают на основе параметров разгона двигателя и его номинальной мощности. Исходя из характеристик безопасности, и всей истории работы двигателя с момента включения реле, EPS рассчитывает допустимое время перегрузки так, чтобы не превышать предел роста температуры, и выключить питание двигателя. Благодаря передовым алгоритмам обработки, EPS правильно оценивает фактические искажения тока даже при высоких гармониках (до 7-й включительно) даже при высоких перегрузках по току (до 10 раз). Для тепловой защиты можно выбрать ручной или автоматический режим работы.

В. Выбор реле для двигателей выше 55 кВт

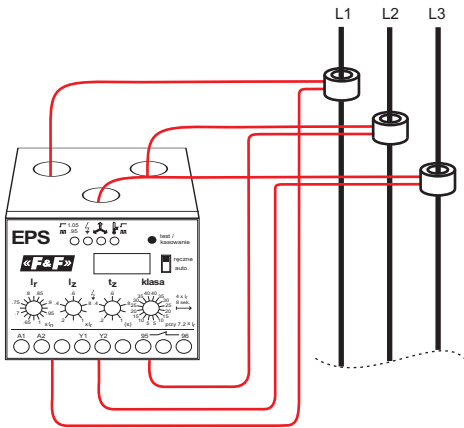
Для двигателей выше 55кВт (> 100А), используйте дополнительные реле и EPS 5А с трансформаторами тока провода вторичных цепей которых должны проводиться сквозь окна внутренних ТТ реле (рис. 3).



ВНИМАНИЕ!
Номинальный вторичный ток внешнего трансформатора должен быть 5А.



рис. 3





ВНИМАНИЕ!
Для правильной работы реле все ТТ должны иметь одинаковый коэффициент трансформации (одного типа, одного производителя).



ЗАПУСК

1. Установите параметры реле в соответствии с рекомендациями, приведенными в руководстве.
 2. Включите питание реле.
 3. Включите двигатель.
- ВНИМАНИЕ! При разгоне наступает состояние реле, отмеченное пунктом 4 в таблице 7. После запуска возникает состояние, отмеченное пунктом 2 или 3 (в зависимости от нагрузки).
4. Исправьте настройки I_r до значений в диапазоне 0,95 ? 1,05.

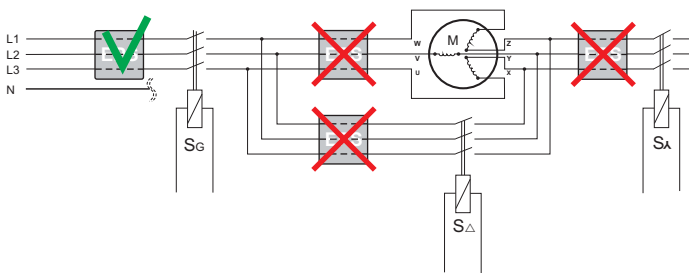
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание	160+253В 50/60Гц
Напряжение изоляции осн. входов	690В~
Номинальный ток I _n	см. наклейку на корпусе EPS
Частота основных входов	50Гц
Защита основных входов	3×I _n , хар. gG
Нагрузка вспомогательных цепей	2 А при 400В~ AC-15
(предохранители 2 А, хар. gG)	2 А при 30В- DC-14
Тип координации	2
Степень защиты	Ip40
Группа материалов	II
Перенапряжения 1,2/50	главный вход 8кВ
	вспомогательный выход (95-96) 4кВ
	выход управления(A1-A2) 2,5kV
Категория перенапряжения	- II (уровень загрузки)
Асимметрия тока двигателя	>30%
Задержка при обрыве фазы и асимметрии	4сек.
Степень загрознения	3
Rodzaj pracy znamionowej	klasa 30, wzgl. czas pracy 40%
Максимальный диаметр кабеля	Ø14
Подключение	винтовые зажимы 1+2,5 мм²
Размеры	72×59×88мм
Масса	385g
Монтаж	на шине TH-35



При использовании пуска по системе «звезда - треугольник» реле устанавливается (в электрическом смысле), всегда до главного контактора (рис. 6).

рис. 6



Расположение EPS в системе контакторов звезда - треугольник

5. К клеммам A1-A2 подключите питание реле. Используйте защиту для второй категории перенапряжения. Рис. 7
6. Зажимы 95-96 включить последовательно с катушкой контактора, питающего двигатель. Рис. 7.
7. Установите перемычку на клеммы Y1-Y2. Отсутствие перемычки вызывает постоянное размыкание контактов 95-96. Рис. 7.



ВНИМАНИЕ!
На клеммы Y1-Y2 не подключать никакого напряжения.



ręczne/auto - Выбор ручного или автоматического режима. Выберите опцию, установив переключатель в нужное положение. В автоматическом режиме в случае тепловой перегрузки повторное включение происходит автоматически, когда двигатель остывает ниже 80% от предельной температуры. В ручном режиме можно снова включить, нажав на кнопку сброса (температура двигателя должна быть ниже 80% предельной температуры, если требуемый уровень температуры не достигается, двигатель перезапустить невозможно).



ВНИМАНИЕ!

В автоматическом режиме после аварийного выключения двигателя происходит его автоматическая активация. Если эта ситуация представляет угрозу для персонала и не представляется возможным установить ручной режим, нужно предотвратить доступ людей к защищаемому двигателю и четко обозначить место ясно видимой информацией об опасности.



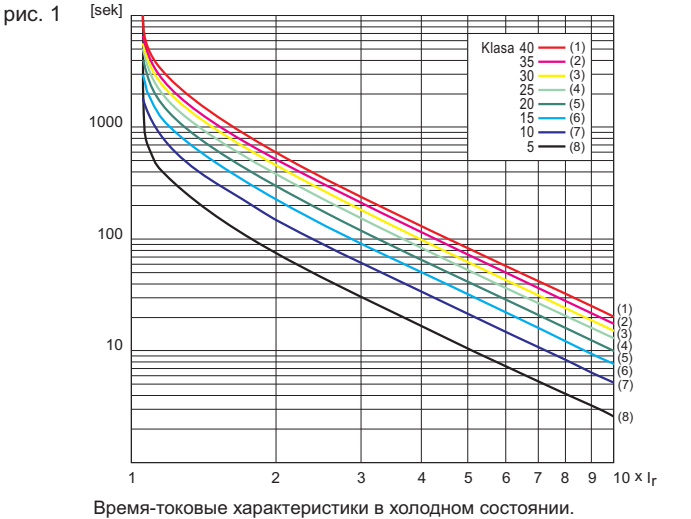
test/kasowanie

- тест реле - после нажатия на кнопку контакты 95-96 будут замкнуты на время (в секундах), соответствующее численно установленному классу (клеммы Y1-Y2 должны быть замкнуты).



После теста «тепловая память» стирается и реле возвращается в исходное состояние ("холодное").

- стирание аварии - после аварийного выключения повторное включение двигателя.



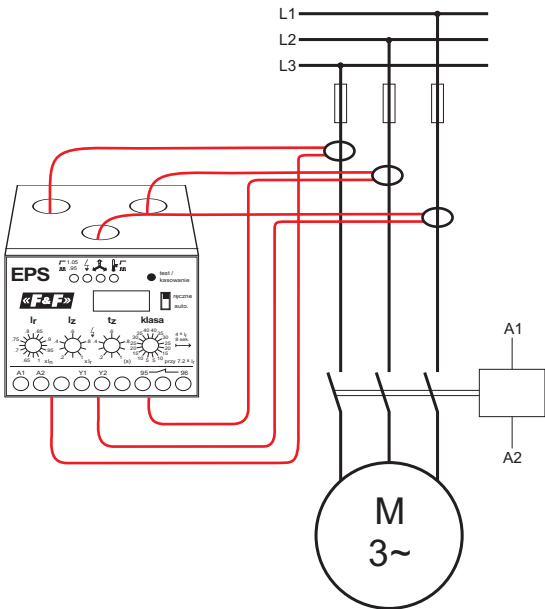
- защита от частого запуска

Благодаря электронной функции "аккумуляции тепла", постоянно запоминается степень нагрева защищаемого двигателя. При частых запусках двигателя тепло выделяется особенно интенсивно, что приводит к перегреву. Для предотвращения этого при достижении заданного повышения температуры реле препятствует дальнейшему включению двигателя до снижения температуры ниже допустимого уровня.

- защита от асимметрии напряжения и неполнофазной работы

Независимое измерение тока в каждой фазе позволяет обнаружить исчезновение любой фазы или работу в режиме асимметричных нагрузок выше 30% достаточно рано и выключить двигатель. Выключение будет с задержкой 4 секунды, что предотвращает отключение двигателя при мгновенном падении напряжения в результате переходных процессов в сети.

рис. 5



Подключение внешних трансформаторов тока



ВНИМАНИЕ!

Монтировать и подключать провода можно только убедившись, что питание отключено.





Внешние трансформаторы выбирайте так, чтобы номинальное значение тока двигателя входило в диапазон возможных значений фактического тока, протекающего в основном треке (первичной обмотке трансформатора). Таблица 3 показывает зависимость номинального тока от номинальной мощности. В таблице 4 показана зависимость области уставок в зависимости от тока и коэффициента ТТ.

таблица 3

P [КвТ]	65	75	90	110	132
In [А]	115	135	160	195	230
P [КвТ]	160	200	250	315	355
In [А]	280	350	435	545	615

таблица 4

ТОКИ ТРАНСФОРМАТОРА	КРАТНОСТЬ	ОБЛАСТЬ УСТАВОК
100/5	20:1	63÷100А
150/5	30:1	94÷150А
200/5	40:1	125÷200А
250/5	50:1	157÷250А
300/5	60:1	188÷300А
350/5	70:1	219÷350А
400/5	80:1	250÷400А
500/5	100:1	313÷500А
600/5	120:1	375÷600А
700/5	140:1	438÷700А

- защита от замыканий на землю

Старение изоляции электропроводов является распространенной причиной пробоя изоляции, который может привести к опасным замыканиям на землю как для двигателя, так и для людей и окружающей среды. Для предотвращения этого в реле EPS была введена функция, которая селективно обнаруживает замыкания на землю на указанном пользователем уровне и выключает двигатель через определенное время.



ВНИМАНИЕ!
Функция защиты от замыкания на землю не предназначена для защиты персонала от поражения электрическим током, а только от возгорания.



ПРИНЦИП РАБОТЫ

На основе непрерывного измерения токов нагрузки внутренними трансформаторами тока (ТТ) EPS имитирует тепловое состояние защищаемого двигателя, которое затем сравнивается с текущей токо-временной характеристикой защиты. Благодаря передовым алгоритмам обработки осуществляется правильное измерение фактических эффективных значений тока, искаженных высшими гармониками при высокой нагрузке (до 10 раз). Превышение установленных параметров безопасности, таких как перегрев двигателя, обрыв фазы, асимметрия напряжения и короткое замыкание на землю приведет к открытию контактов 95-96 и в конце концов к остановке двигателя. Реле сигнализирует о причине выключения. Повторное включение двигателя возможно только после ликвидации неисправности или изменения соответствующих условий питания и ручной разблокировки реле (кнопка сброса). В случае перегрева при ручном режиме работы, двигатель можно запустить снова после понижения его нагрева ниже 80% от допустимого. При автоматическом режиме двигатель автоматически запустится вновь, после падения нагрева менее 80% от предела.



ПРИМЕР3

Мощность двигателя 160 кВт, а номинальный ток 280А, мы можем применить реле, 5А включив дополнительные ТТ 300/5А (коэффициент 60:1). Диапазон фактического рабочего тока I_r составляет 188 ? 300А. Этот диапазон является результатом тока I_r настройки и коэффициента трансформации ($[3,125 ? 5] ? 60$). Фактический ток двигателя самым простым способом можно определить как величину уставки I_r на шкале реле, помноженную на максимальный первичный ток ТТ (например, $0,85 \times 300A = 255A$).

МОНТАЖ



ВНИМАНИЕ!
EPS должны устанавливаться, обслуживаться и настраиваться только квалифицированным персоналом, знакомым с монтажом, эксплуатацией и мерами безопасности.





ВНИМАНИЕ!
Не устанавливайте поврежденное или некомплектное оборудование.



- 1.Проверьте правильность работы двигателя.
- 2.Отключите питание.
- 3.Установите EPS в распределительную коробку.

ВНИМАНИЕ! При выборе характеристик, расположенных на правой стороне реле, реализованы дополнительные функции реле для защиты от тока, превышающего $4 \times I_r$ за время > 8 сек. Выбор правильной характеристики делают на основе данных производителей двигателей. При отсутствии таких данных мы можем использовать таблицы 5 и 6 с данными о классе защиты в зависимости от времени запуска двигателя.

таблица 5

ПРЯМОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ	
время разгона	класс
1÷2 sek	5, 10
3÷5 sek	10, 15
6÷8 sek	20, 25
9÷10 sek	30, 40
>10 sek	40

таблица 6

ЗАПУСК ЗВЕЗДА-ТРЕУГОЛЬНИК	
время разгона	класс
5÷10 sek	5, 10
15 sek	15
20÷25 sek	20, 25
30 sek	30
30÷40 sek	35, 40



класс Тепловой защиты выбран для двигателя при нормальных условиях (температура окружающей среды 20 °C).

В случае высокой температуры окружающей среды, вызванной, например, погодой или отказом вентиляции, двигатель отдает накопленное тепло медленнее. Для таких случаев, установите более низкий класс безопасности, чтобы избежать перегрева.

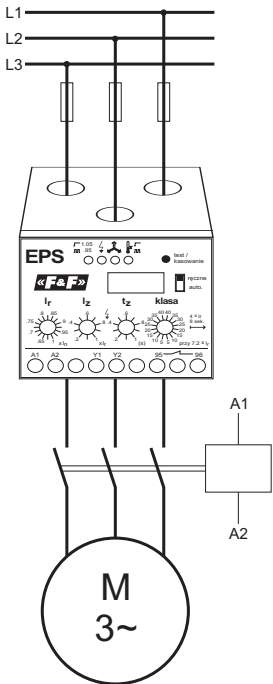


ВНИМАНИЕ!
EPS должен устанавливаться в ящик со степенью защиты IP 42.



4. Питающие кабели (рис. 4) или провода вторичных цепей трансформаторов тока (рис. 5) пропустить сквозь отверстия в верхней стенке реле.

рис. 4



Подключение силовой цепи