

Energom-PR260

Реле защиты электродвигателя

Руководство по эксплуатации



Версия 1.4

Revision 2023-9

Внимательно прочтите :

Перед использованием реле защиты двигателя серии EnergoM-PR260 необходимо внимательно прочитать это руководство по эксплуатации, чтобы понимать, как безопасно и правильно использовать данное устройство, а также для того, чтобы решать различные проблемы, которые возможны в процессе эксплуатации EnergoM-PR260 непосредственно на месте установки.

1. Установка и обслуживание данного устройства должны проводиться профессиональными специалистами.
2. Входные сигналы и питание должны быть изолированы перед выполнением любых внутренних или внешних операций с устройством.
3. Сигнал и дополнительное питание, подаваемые на устройство, должны находиться в требуемых диапазонах.
4. Правильная ли последовательность токовых фаз на входе?
5. Правильно ли заданы номинальные параметры двигателя?
6. Правильно ли выполнена настройка значений функций и рабочих режимов реле?
7. Являются ли режимы защиты и установки времени правильными и оптимальными?

- Прочтите внимательно
- Сохраните этот документ

Содержание

1.- ОБЩИЙ ОБЗОР.....	- 4 -
2.- ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	- 6 -
3.- РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ПРОДУКТА.....	- 8 -
3.1 - ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫБОРУ.....	- 8 -
3.2 - РУКОВОДСТВО ПО ВЫБОРУ ВНЕШНИХ ЗАЩИТНЫХ ТТ, ТИПИЧНЫЕ ДЛЯ СИСТЕМ ДВИГАТЕЛЕЙ 380 В (380V):	- 9 -
3.3 - ОПИСАНИЕ АКСЕССУАРОВ ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА	- 10 -
3.3.1 - <i>Внешний трансформатор тока (ЕСТ)</i>	- 10 -
3.3.2 - <i>Residual current sensor Датчик остаточного тока(ZCT)</i>	- 11 -
4.- УСТАНОВКА И ЗАПУСК.....	- 12 -
4.1 - Монтажные габариты.....	- 12 -
4.2 - Назначение клемм.....	- 14 -
5.- РЕЖИМ РАБОТЫ.....	- 15 -
5.1 - ЭКРАН ЖК-ДИСПЛЕЯ.....	- 15 -
5.2 - СВЕТОДИОДНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ПАНЕЛИ.....	- 15 -
5.3 - ФУНКЦИИ КЛАВИШ.....	- 16 -
5.3.1 - <i>КЛАВИШИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ</i>	- 16 -
5.3.2 – <i>КЛАВИШИ ОПЕРАЦИЙ</i>	- 17 -
6.- ЭКРАННЫЙ ДИСПЛЕЙ	- 18 -
6.1 - ИНТЕРФЕЙС (ДИСПЛЕЙ) ИЗМЕРЕНИЙ.....	- 18 -
6.2 – ВХОД В МЕНЮ КОНФИГУРАЦИИ (НАСТРОЙКМ) И ВЫХОД ИЗ НЕГО	- 20 -
6.3 – СТРУКТУРА МЕНЮ НАСТРОЙКИ.....	- 21 -
6.4 – НАСТРОЙКА СУБМЕНЮ РЕЖИМОВ ЗАЩИТЫ	- 22 -
6.5 СИСТЕМНЫЕ УСТАВКИ СУБМЕНЮ.....	- 28 -
6.5.1 – <i>Sub menu (СУБ МЕНЮ)-1</i>	- 28 -
6.5.2 – <i>Sub menu-2 (СУБ МЕНЮ)-2</i>	- 29 -
6.5.3 - <i>АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД</i>	- 30 -
6.5.4 - <i>УСТАВКИ ЦИФРОВОГО ВЫХОДА</i>	- 31 -
6.5.5 - <i>УСТАВКИ ЦИФРОВОГО ВХОДА</i>	- 32 -
6.5.6 – <i>Sub menu-4 (СУБ МЕНЮ)-4</i>	- 34 -
7.- ВВЕДЕНИЕ В ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ.....	- 35 -
7.1- START OVERTIME PROTECTION -Защита в режиме Превышение времени запуска.....	- 35 -
7.2- OVERLOAD PROTECTION - Защита от перегрузки.....	- 36 -
7.3 - PHASE LOSS PROTECTION -Защита от потери (обрыва) фазы.....	- 39 -
7.4 - JAM IN RUNNING PROTECTION (STALL) -Защита от сбоя (залипания, остановки) в работе.....	- 39 -
7.5 - CURRENT IMBALANCE PROTECTION-Защита от небаланса тока.....	- 40 -
7.6 - UNDERLOAD PROTECTION -Защита от недогрузки.....	- 41 -
7.7 JAM IN STARTING PROTECTION (ROTOR LOCKED) -Защита от заклинивания во время пуска (от блокировки, "залипания" ротора) -	41 -
7.8 - GROUND FAULT PROTECTION -Защита от сбоя заземления.....	- 42 -

7.9 - OVER TEMPERATURE PROTECTION - Защита от перегрева.....	- 43 -
7.10 - SHORT CIRCUIT PROTECTION - Защита от короткого замыкания.....	- 43 -
7.11 - OVER VOLTAGE PROTECTION - Защита от перенапряжения.....	- 44 -
7.12 - UNDER VOLTAGE PROTECTION - Защита от пониженного напряжения.....	- 44 -
7.13 - ABNORMAL FREQUENCY PROTECTION -Режим защиты от аномальной частоты.....	- 45 -
7.14 - ABNORMAL POWER FACTOR PROTECTION - Защита от аномального коэффициента мощности.....	- 45 -
7.15. - TE PROTECTION -Защита по времени tE.....	- 46 -
7.16. – VOLTAGE DIP RESTART FUNCTION -ФУНКЦИЯ ПЕРЕЗАПУСКА ПРИ ПРОВАЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ..	- 48 -
7.17. - ANTI VOLTAGE DIP FUNCTION - ФУНКЦИЯ ЗАЩИТЫ ОТ ПРОВАЛОВ НАПРЯЖЕНИЯ	- 50 -
7.18. - CUSTOM TRIP FUNCTION - Пользовательское отключение (срабатывание).....	- 50 -
8.- ВВЕДЕНИЕ В РЕЖИМЫ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ.....	- 51 -
8.1.- ONLY PROTECTION MODE - Режим только защита.....	- 51 -
8.2. - FULL VOLTAGE START MODE - Режим пуска полного напряжения.....	- 53 -
8.3. - FORWARD AND REVERSE START MODE - Режим переднего и реверсного пуска.....	- 54 -
8.4. - TWO-WINDING START MODE - Режим пуска с двух обмоток.....	- 55 -
8.5. - WYE-DELTA TRANSITION MODE - Режим по схеме Звезда-Треугольник.....	- 56 -
8.6 - CIRCUIT BREAKER DIRECTLY START MODE -Режим прямого пуска прерывателем.....	- 57 -
8.7 - PULSE START MODE - Импульсный режим пуска.....	- 58 -
9.- ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ.....	- 59 -
9.1. - MODBUS © PROTOCOL.....	- 59 -
9.2 - REGISTER MAP.....	- 62 -
9.2.1 - ПАРАМЕТРЫ СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ (<i>Read only, Funx04</i>)	- 62 -
9.2.2 - БАЗОВАЯ КОНФИГУРАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ (<i>Read and write</i>).....	- 65 -
9.2.3. - НАСТРОЙКА ФУНКЦИЙ ЗАЩИТЫ (<i>Read and write</i>).	- 66 -
9.2.4 - НАСТРОЙКА РЕЖИМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ (<i>Read and write</i>).	- 68 -
9.2.5 - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНАЯ ЗАПИСЬ СОБЫТИЙ (<i>Read only, code 04</i>)	- 69 -
10.- ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	- 70 -
11.- ОБСЛУЖИВАНИЕ	- 70 -

1. - ОБЩИЙ ОБЗОР

Реле защиты двигателя EnergoM-PR260 - это комплексное универсальное решение, предназначенное для непрерывного мониторинга 3-фазных линий электропередачи на предмет аварийных состояний. Это реле следует использовать с двигателями напряжением менее 690 В/820А. Серия данных продуктов благодаря точному мониторингу сигналов с подконтрольных устройств (от полевых устройств) в режиме реального времени. Всегда под контролем аномальный пуск, перегрузка, превышение по току, перегрев, перенапряжение, "залипание" (блокировка) ротора, обрыв фазы, небаланс, сбой заземления и т.д. Устройство обеспечивает различные защитные отключения во избежание отказа двигателя. Это устройство защиты двигателя реализует точные измерения, различные режимы защиты, управления запуском/ остановкой двигателя и функцию удаленной связи; предусматривает 7 способов регулируемого контроля в зависимости от полученных значений мониторинга, которые могут быть сконфигурированы в соответствии с потребностями потребителя. Поддерживает протокол связи MODBUS RTU и может загружать данные мониторинга и состояние тревоги в систему дистанционного управления.

Защитные функции (подробно рассматриваются в главе 7)

Превышение времени запуска
Перегрузка
Блокировка из-за превышения по току
Сбой фазы (потеря фазы)
Залипание при пуске (блокировка ротора)
Небаланс тока
Сбой системы заземления
Короткое замыкание
Недогрузка
Утечка тока*
Потеря мощности
Внешние сбои
Перегрев*
Сбой модуля
Перенапряжение
Пониженное напряжение
Аномальная частота
Аномальный коэффициент мощности
Перезапуск
Защита по времени tE, (Повышенная безопасность при перегрузке двигателя)
Сбой переполнения, (ток отказа превышает размыкающую способность контактора) отключает автоматический выключатель

Мониторинг параметров в реальном времени

Трехфазный ток
Небаланс тока
Теплоемкость
Ток утечки заземления*
Термическое сопротивление*
Трехфазное линейное напряжение* Частота*
Коэффициент мощности*
Активная мощность*
Реактивная мощность*
Полная мощность*
Электроэнергия*

Внимание: * звездочкой отмечены опциональные (не входящие в стандарт покупки) функции.

ОСОБЕННОСТИ

Модульная конструкция, небольшой размер, гибкая структура.

Измерение полной мощности, матричный ЖК-дисплей

Подходит для двигателей до 0,66KV и любого диапазона тока.

Блок управления использует подключение ТТ с макс. 5А на входе.

Несколько режимов эксплуатации для различных вариантов подключения.

Сохранение 99 последних записей о срабатывании.

Стандартная связь RS 485.

Предусмотрены 4 цифровых выхода и 7 цифровых входов.

Все дискретные входы и выходы могут быть запрограммированы для установки функций.

Дополнительная функция захвата "волновой формы" (Осциллограмма) для легкого отслеживания сбоев и неисправностей.

Разнообразие дополнительных модулей DI/DO и коммуникационных модулей позволяет использовать устройство для управления различными объектами.

2. - ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические параметры

Электропитание:	85-265V AC/DC
Потребляемая мощность:	<10 VA
Исопротивление изоляции:	> 100MΩ
Аварийное реле	5A @ 250VAC, or 5A @ 30VDC (NO contact) замыкающий контакт, NO.

Точность измерений

Current - Ток:	± 0.5% @ 10%~200% of Ie
Voltage - Напряжение:	± 0.5% @ 10%~150%Ue
Frequency - Частота:	± 0.1% @ 45~65Hz
Power factor - Коэффициент мощности:	± 1.0% @ 0~1.000
Power - Мощность:	± 1.0% @ 0~500kW
Leakage current - Ток утечки:	± 1% @10%~100% of Ir
Теромсопротивление:	± 1% @0.1K~30K

Рабочее окружение

Номинальное напряжение двигателя	AC380V / AC660V
Номинальный ток двигателя:	0.5-820A
Рабочая температура:	-10C ~ +55°C
Температура хранения:	-25C ~ +70°C
Относительная влажность:	< 93% RH
Высота:	Не более 3000 м
Атмосферные условия:	Запрещается устанавливать: во взрывоопасной среде; в средах, содержащих газ, который может вызвать коррозию металлов и повредить изоляцию; в токопроводящей среде.

Соответствие стандартам:

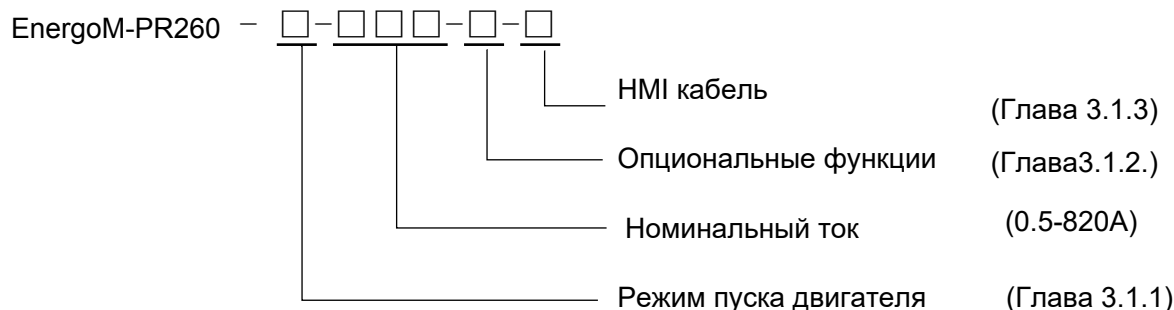
Устойчивость к электростатическим разрядам:	IEC 61000-4-2, Level III
Переходный импульс:	IEC 61000-4-4, Level III
Ударная волна:	IEC 61000-4-5, Level III
Выдерживающее напряжение:	IEC 61010-1, AC2kV/1min Between power / input / output

Стандарты продукции

GB / T 14048.1 (IEC 60947-1)	Общие положения о низковольтных распределительных устройствах и аппаратуре управления.
GB / T 14048.4 (IEC 60947-4)	Требования к низковольтным электромеханическим контакторам и пускателям двигателей.
JB / T 10613-2006	Общие технические требования к цифровому оборудованию комбинированной защиты двигателя.
JB / T 10736-2007	Защита двигателя от низкого напряжения.

3. - Руководство по выбору продукта

3.1 - Инструкции по выбору



Глава 3.1.1

SN	Предустановленный режим запуска двигателя	Code
1	Только защита	A
2	Полное напряжение	B
3	Прямой и обратный пуск	C
4	Пуск с двумя обмотками	S
5	Пуск с пониженным напряжением	J
6	Звезда-треугольник	D
7	Автотрансформаторный закрытый пуск	G
8	Прямой пуск прерывателем автомат. переключ.	Q

Глава 3.1.2

SN	Оptionальные функции	Code
/	Стандарт без доп. функций	/
1	ТТ нулевой последовательности	L
2	1-канала 4~20mA аналоговый порт	M
3	2-канала 4~20mA аналоговый порт	M2
4	Температурный датчик	T
5	Защита от падения напряжения	K
6	Запись сбоев	Z
7	Profibus-DP порт связи	P
8	Dual Profibus-DP порт связи	P2
9	Dual RS-485 порты связи	C2

Внимание: Стандартный тип без дополнительной функции, если требуется несколько дополнительных функций, значения располагаются последовательно после основного кода.

Глава 3.1.3

Длина HMI-кабеля	Код
1-м кабель	D1
3-м кабель	D3
5-м кабель	D5

3.2 -

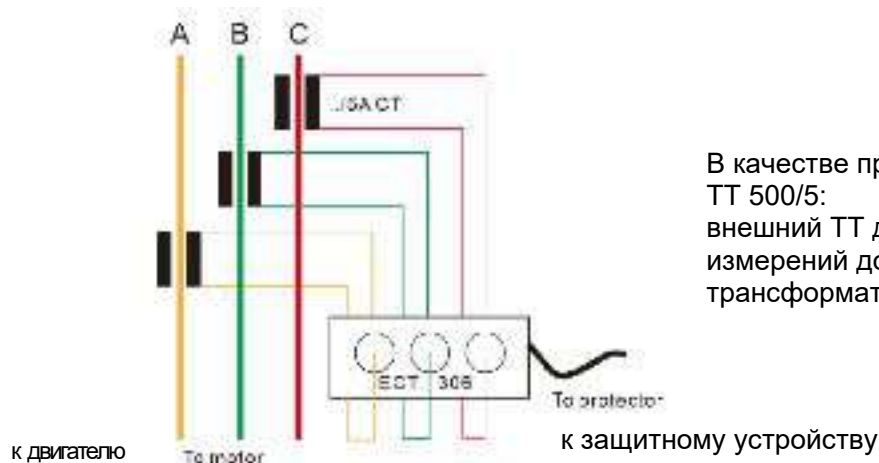
Для токового сигнала используется внешний ТТ, предусмотрен 4-контактный клемный блок (см. главу 4.2 ниже приведено руководство для двигателя с номинальным током менее 200 А:

Номинальная мощность двигателя (Kw)	Номинальный ток (А)	По умолчанию диапазон ТТ
0.06	0.22	10А (ТТ306)
0.12	0.42	
0.37	1	
0.55	1.5	
0.75	2	
1.1	2.5	
2.2	5	
3	6.5	
5.5	11	100А (ТТ305)
7.5	14.8	
11	21	
15	28.5	
18.5	35	
22	42	
30	57	
37	69	
45	81	200А (ТТ304)
55	100	
75	135	
90	165	
110	200	

Внимание!

В качестве примера приводится внешний ТТ 500/5: внешний ТТ должен быть 5P10, точность измерений должна быть 0,5 класса, и три трансформатора в комплекте.

В качестве примера приводится внешний ТТ 500/5: внешний ТТ должен быть 5P10, точность измерений должна быть 0,5 класса, и три трансформатора в комплекте.



В качестве примера приводится внешний ТТ 500/5: внешний ТТ должен быть 5P10, точность измерений должна быть 0,5 класса, и три трансформатора в комплекте.

Номинальная мощность (Kw)	Номинальный ток (A)	Подключенный внешний ТТ	Расширение ТТ
132	240	ТТ306 Set Ext. CT 5A	500/5
160	285		
200	352		
220	420		
250	480		

3.3 - Описание сопутствующих аксессуаров для контроллера

3.3.1 - Внешний трансформатор тока (ЕСТ)

Характеристики и размеры внешнего ТТ

ТТ304	ТТ305	ТТ306
Измерения 100A-200A	10-100A	0-10A
Вторичный по отношению к защитному устройству 100mA	100A/50mA	10A/5mA
Максимальный размер кабеля 30 мм	20mm	9mm

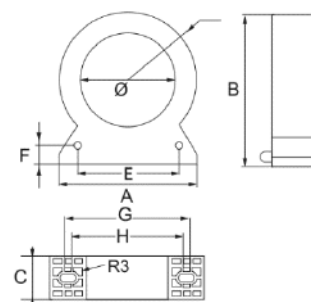
3.3.2 - Датчик остаточного тока

К устройству можно подключить отдельный датчик остаточного тока для обеспечения точности измерений I_0 , для этого необходимо выполнить настройку в Меню |> Система |> Addition|> GF. = External, см. главу 6.5.

Существует 2 типа трансформаторов остаточного тока: кабельного типа (cable type) и типа "Бифиляр Купера" (cooper bar type).

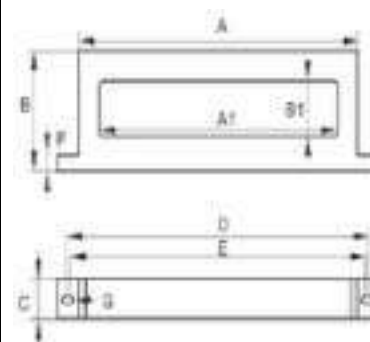
Жилы для кабельного типа (cable type):

Токовый диапазон	Размеры (mm)								
	φ	A	B	C	D	E	F	G	H
16-100A	45	77	85	24	38	54	9	64	54
100-250A	80	112	122	28	56	80	14	89	80
250-400A	100	131	136	24	66	96	14	108	107
400-800A	150	200	209	28	100	145	16.5	184	177



Жилы для Бифиляра Купера (cooper bar type):

Токовый диапазон	Размеры (mm)								
	A1	B1	A	B	C	D	E	F	G
0-63A	100	20	133	50	16	144	140	3	2.0
0-100A	100	25	133	60	24	154	143	9	2.5
0-225A	140	32	172	72	24	189	184	9	2.5
0-250A	180	32	212	72	24	229	224	9	2.5
0-400A	220	45	254	86	24	269	264	11	2.5
0-630A	260	45	294	86	24	309	304	11	2.5
0-1600A	300	45	334	86	24	349	344	11	2.5
0-4000A	420	45	454	86	24	469	464	11	2.5



Внимание:

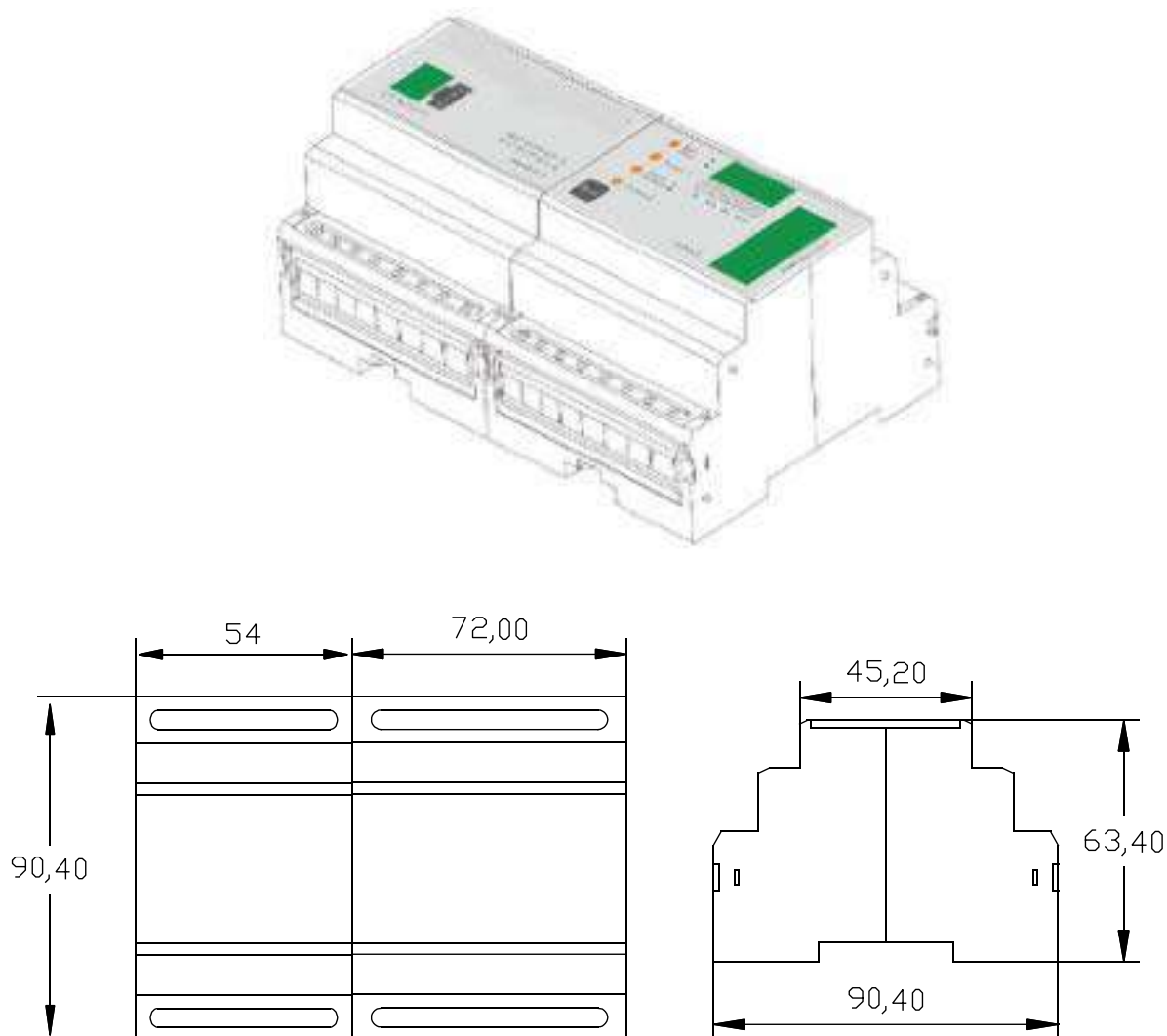
Подробную информацию о функции защиты см. в главе 7

4. - УСТАНОВКА И ЗАПУСК

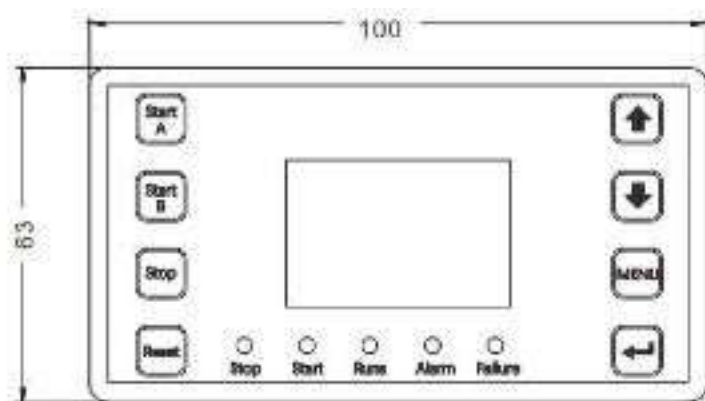
4.1 - Монтажные габариты

Реле защиты двигателя серии EnergoM-PR260 имеет модульную конструкцию, основной корпус состоит из 2 модулей (модуль А и В), другие модули ввода/вывода и связи могут подключаться к основному корпусу для расширения функций, все они монтируются на дин-рейку. Имеется панель для монтажа HMI (ЧМИ) с помощью кабеля DB9pin от модуля В, если нет необходимости в операциях на непосредственном месте установки, то модуль HMI не нужен. Обратите внимание, что при включенном приборе прикосновение к клеммам может быть опасным, а действия по открыванию защитного кожуха или снятию элементов могут привести к доступу к опасным частям под напряжением. Поэтому прибор нельзя использовать до момента полной установки.

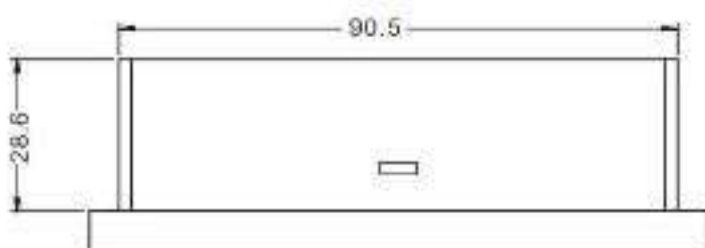
Габариты главного блока:



Габариты дисплея

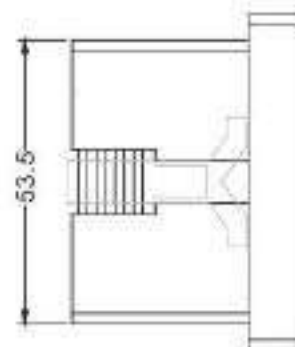


Top View Вид ЧМИ

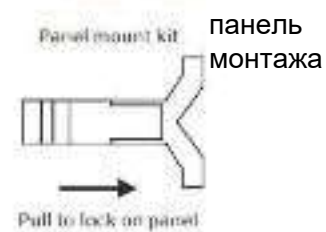


Front View

вид спереди

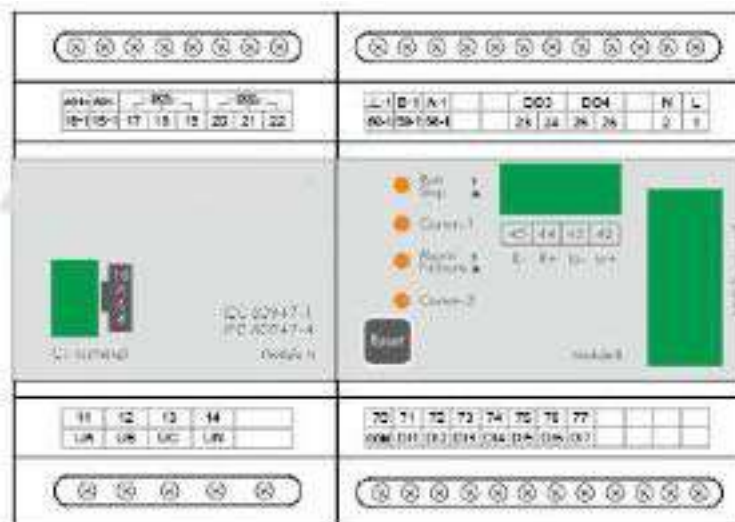


вид сбоку Side View



потяните для фиксации

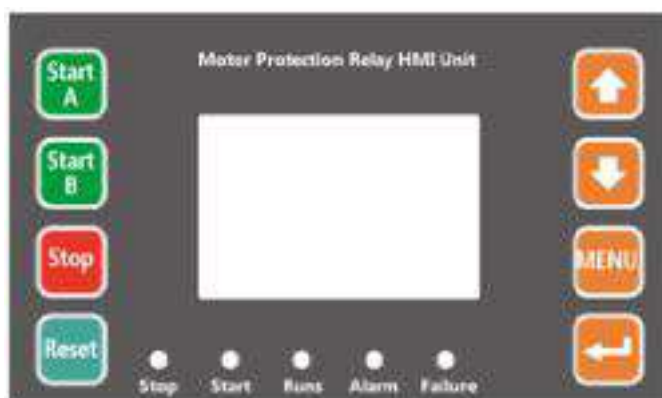
4.2 - Расположение клемм



Клемма No.	Описание	
15	4~20mA -	
16	4~20mA +	
17	NO норм. откр.	DO 1
18	COM	
19	NC норм. закр.	
20	NO	DO 2
21	COM	
22	NC	
4	ТТ А-фаза S1	
6	СТ В-фаза S1	
8	СТ С-фаза S1	
10	ТТ Common S2	
11	А-фаза напряжение	
12	В-фаза напряжение	
13	С-фаза напряжение	
14	Нейтраль	
-	-	
-	-	
-	-	

Клемма No.	Описание	
58	RS485-A	
59	RS485-B	
60	GND	
23-24	DO 3 (Относится DO1)	
25-26	DO 4 (Относится DO1)	
1	Aux - L	90~240Vac/dc
2	Aux - N	
42	Ток утечки Io+	
43	Ток утечки Io-	
44	R – для NTC	
45	R + для NTC	
70	Общая клемма DI	
71	DI 1	
72	DI 2	
73	DI 3	
74	DI 4	
75	DI 5	
76	DI 6	
77	DI 7	


5. - OPERATION MODE - РЕЖИМ РАБОТЫ



Energom-PR260 предусматривает HMI (ЧМИ)- интерфейс (экран или дисплей), подключаемый к реле кабелем DB9; Четыре кнопки "Start A", "Start B", "Stop" и "Reset" предназначены для управления состоянием двигателя, а остальные четыре кнопки - это кнопки меню, они используются для отображения и настройки параметров, также можно использовать кнопки управления для контроля работы или останова двигателя. Светодиодный индикатор показывает состояние двигателя.

5.1 - Экран ЖК-дисплея

В качестве экрана используется ЖК-дисплей с точечной матрицей большого размера, подсветка серая. Время подсветки не зависит от настройки. При нажатии клавиши подсветка снова загорится и погаснет после заданного значения. После включения устройства на экране HMI по умолчанию отображается интерфейс измерения. В этом интерфейсе нажатием клавиши MENU можно ввести пароль и переключиться на интерфейс настройки.

Клавиша "  MENU


В этом меню конфигурации пользователь может установить режим защиты, системные параметры, просмотреть запись аварийных сигналов, затребовать информацию о работе и т.д.


5.2- Светодиодный индикатор панели


Индикатор	Описание	
"Stop"- СТОП		Двигатель в состоянии работы
		Останов двигателя
"Start"- ПУСК		Двигатель не в состоянии запуска
		Двигатель в состоянии пуска
"Runs"- РАБОТА		Двигатель в нерабочем состоянии.
		Двигатель в рабочем состоянии.
"Alarm"- ТРЕВОГА		Двигатель в нормальном состоянии.
		Срабатывание порогового значения тревоги.
"Failure"- СБОЙ		DO в статусе не отключено (не сраб.)
		DO в статусе отключения (срабатывания)


5.3 - Клавиши, введение

5.3.1 - Клавиши управления двигателем





	Локальное прямое управление	В дистанционном режиме управления
В режиме "Protect only" (Только защита)	Недействителен	
В режиме "Panel control start/stop" (Контроль с панели старт-стоп)	Пуск двигателя	Недействителен
В режиме "Forward and reverse start" (Передний и реверсный пуск)	Пуск двигателя при прямом вращении	Недействителен
В режиме "Two-Winding start" (пуск с двумя обмотками)	Пуск с нижней обмотки winding-1 (низкая скорость)	Недействителен
В режиме "Wye-Delta Transition" (Переход звезда-треугольник)	Пуск двигателя	Недействителен
В режиме "Autotransformer Closed Transition" (Автотрансформаторный закрытый переход)	Пуск двигателя	Недействителен
In "MCB direct start" - Прямой пуск прерывателем	Пуск двигателя	Недействителен

 Перевод этого столбца смотрите в таблице выше	Локальное прямое управление	В дистанционном режиме управления
In "Protect only" mode	Недействителен	
In "Panel control start/stop" mode	Недействителен	
In "Forward and reverse start" mode	Пуск в реверсном вращении	Недействителен
In "Two-winding start" mode	Пуск с обмотки winding-2 (высокая скорость)	Недействителен
In "Wye-delta transition" mode	Недействителен	
In "Autotransformer closed transition" mode	Недействителен	
In "MCB direct start" mode	Недействителен	

 Перевод этого столбца смотрите в таблице выше	Локальное прямое управление	В дистанционном режиме управления
In "Protect only" mode	Недействителен	
In "Panel control start/stop" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен
In "Forward and reverse start" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен
In "Two-winding start" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен
In "Wye-delta Transition" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен
In "Autotransformer closed transition" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен
In "MCB direct start" mode	Немедленная остановка двигателя	Недействителен

	Нажмите, чтобы снять сигнал тревоги и перевести порт DO в состояние без срабатывания, когда двигатель находится в остановленном состоянии (Stopped status).
---	---

5.3.2 – Клавиши операций

	В режиме (интерфейсе) измерений: Переключение на прежний отображаемый параметр. В режиме настройки: Перемещение курсора влево и увеличение значений.
	В режиме измерений: Переключение на следующий отображаемый параметр. В режиме настройки: Перемещение курсора вправо и уменьшение значений.
	В режиме измерений: Переключение в экран настроек (пароль по умолчанию 0001). В режиме настройки: Выход или переключение в режим измерений.
	Подтверждение ввода значения или изменение настроек (уставок).

6. - ЭКРАННЫЙ ДИСПЛЕЙ

После включения питания по умолчанию используется интерфейс измерений. В интерфейсе измерения можно отобразить параметры измерения, информацию о запуске, состоянии работы и неисправностях двигателя. Введите правильный пароль (0001) и нажмите клавишу возврата (return key), чтобы войти в интерфейс настройки запросов (query setting interface).

6.1 - Режим (интерфейс) измерений

В интерфейсе измерений, нажимайте Up и Down клавиши, чтобы переключаться на просмотр различных параметров:

```
Ia 000.0 %Ie
Ib 000.0 %Ie
Ic 000.0 %Ie
Iavg 000.0 %Ie
```

Значение = I_x/I_e
 I_x = измеряемый трехфазный ток
 I_e = номинальный ток (см. главу 6.3)

```
Ia 0.000 A
Ib 0.000 A
Ic 0.000 A
Iavg 0.000 A
```

Трехфазный ток
 Примечание: Если измеряемый ток $> 1,3 * \text{Protect CT}$ (защитный ТТ), значение погрешности измерения увеличивается..

```
Imbalance
Ia 000.0 %
Ib 000.0 %
Ic 000.0 %
```

Current imbalance (небаланс тока)

```
U.T.C. 000 %
THMS 00.4 K
Io(C) 005.0 A
Ir (%) 000.0 %
```

U.T.C. Используемая теплоемкость
 THMS* Терморезистор (Температурный резистор (см. главу 7.9)

$I_o(C)$ Вычисленный ток нулевой последовательности
 $I_r(\%)$ Значение = $ZTC \text{ measure} / I_r \text{ Deno.}$ (1A @ GF установлен внешний) или = $ZTC \text{ measure} / I_o(C)$, если GF установлен внутренний

Внимание: Параметр термосопротивления действителен только при доступе к температурному датчику;



Three-phase voltage - Трехфазное напряжение
Frequency - Частота

Active power - Активная мощность
Reactive power - Реактивная мощность
Apparent power - Полная мощность
Power factor - Коэффициент мощности

Active energy - Активная энергия
Reactive energy - Реактивная энергия

Полый круг - означает отсутствие цифрового входа или срабатывание реле;
Сплошной круг - означает, что цифровой сигнал подан или реле сработало;

Внимание: По умолчанию допустимы значения 7*DI и 4*DO, если внешний модуль не установлен, дополнительный индикатор недействителен.

Нажатие кнопки Enter позволяет переключиться на экран состояния двигателя:

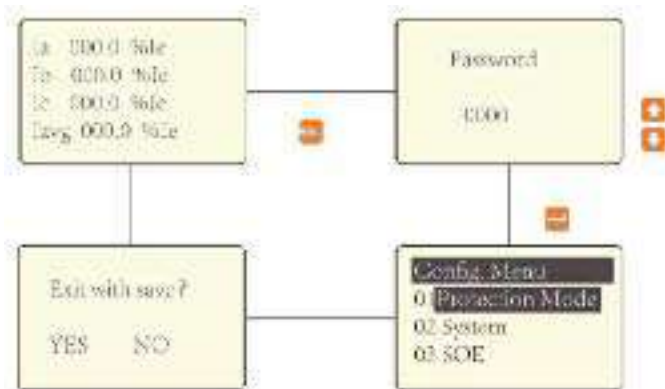


Motor Start Mode - Режим пуска двигателя
Motor Status - Статус (состояние) двигателя
RTC - Часы реального времени

Состояние (статус) двигателя следующее:

Starting A/B	Двигатель в режиме запуска
Running A/B	Двигатель в работе
Stopped	Остановка двигателя
Информация о сбое	Надписи мигают в фоновом режиме, всего 17 различных состояний защиты от сбоев и неисправностей.

6.2 – Вход в меню конфигурации (настройки) и выход из него



Вход в меню конфигурации (настройки):

Нажимайте "MENU", чтобы ввести страницу пароля, используйте "↑" и "↓", чтобы ввести пароль по умолчанию "0001", нажатием клавиши "MENU" вы можете ввести Config. Menu (меню настройки), чтобы делать уставки защитного реле.

Выход из меню настройки:

После установки параметра, наж. "MENU" несколько раз, чтобы вернуться к первому уровню меню настроек, затем

нажатие "MENU" может вызвать режим сохранения страницы (Save selection page), вы можете выполнить следующие действия:

- (1) Нажатие "MENU" непосредственно возвращает в меню настроек.
- (2) Нажмите "↑" или "↓", чтобы выбрать Да ("YES"), нажмите "MENU" для сохранения параметра и выхода.
- (3) Нажимайте "↑" или "↓", чтобы выбрать Нет ("NO"), нажмите "MENU" для выхода без сохранения изменяемого параметра.

6.3 – Структура меню настроек (конфигурации)

Структура меню показана на рисунке ниже, в нем есть 4 подраздела, которые можно настроить или просмотреть в Config. Меню настроек:

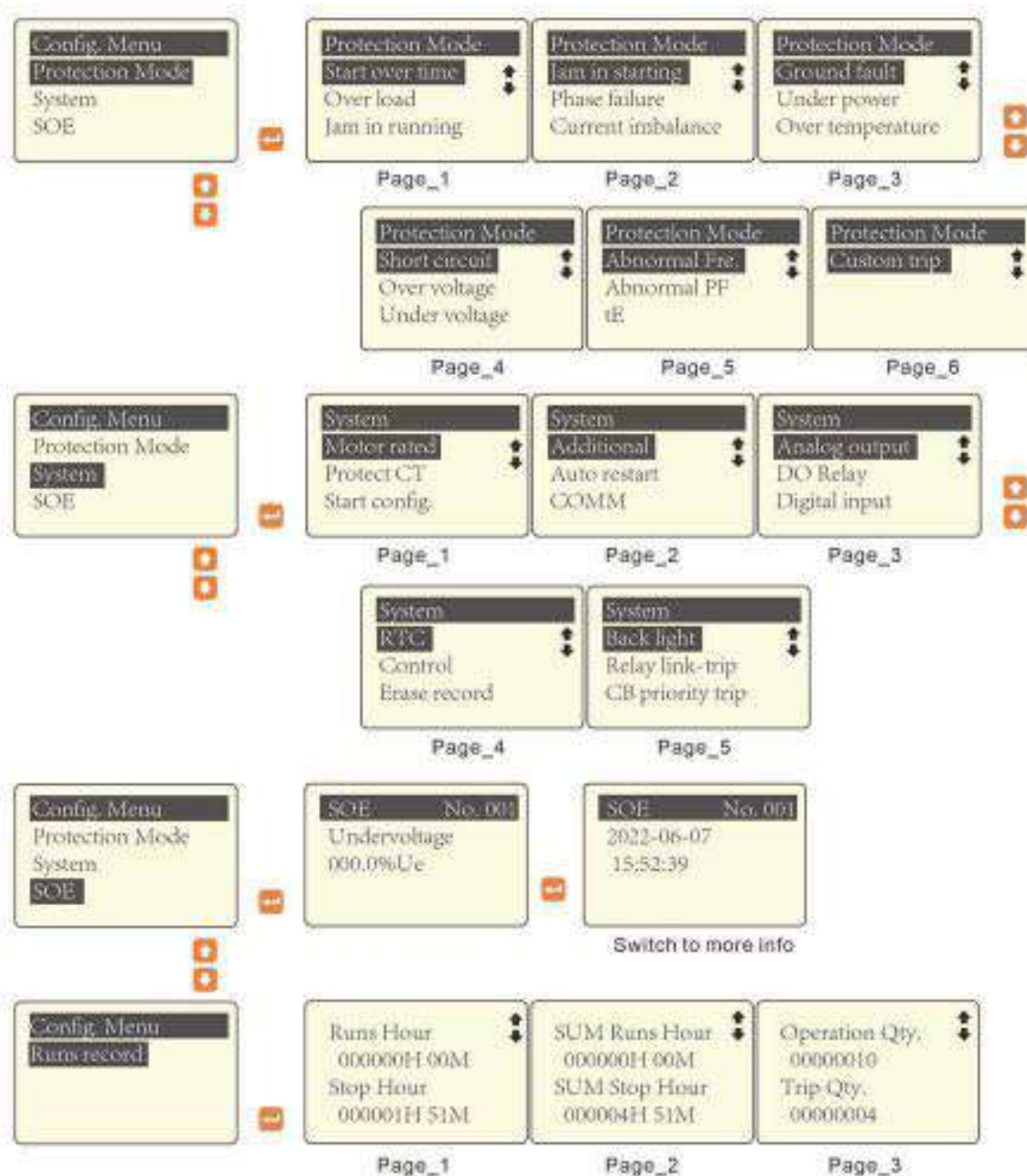
Protection Mode - Режим защиты

System - Система

SOE - Последовательная запись действий

Runs record - Запись работы (выполнения)

Каждая часть содержит несколько подменю.



6.4 – Настройка подменю режимов защиты

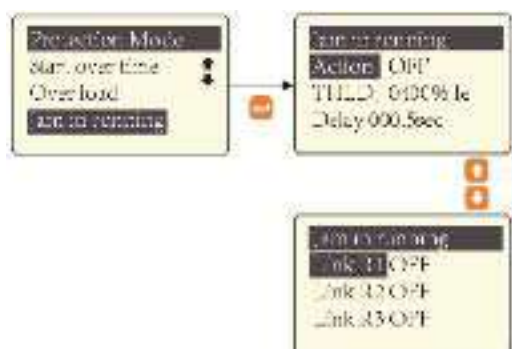
Существует 15 различных настроек режимов защиты, подробные описания функций, пожалуйста, смотрите в главе 7



Start over time-Превышение времени запуска



Over load - Перегрузка



Jam in running-Сбой в работе (залипание)



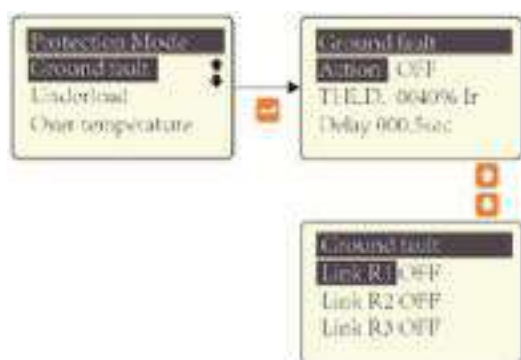
Jam in starting-Сбой при пуске (залипание ротора)



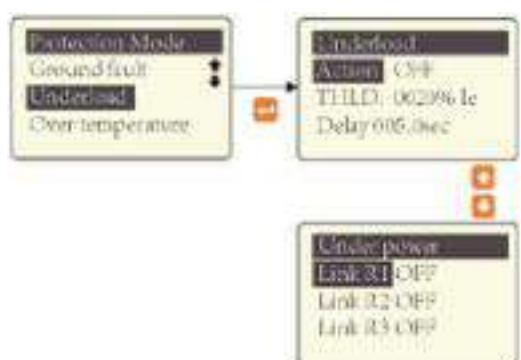
Phase failure- Обрыв фазы



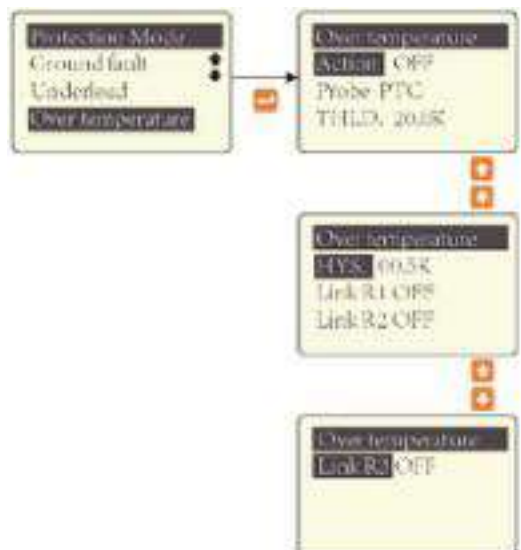
Current imbalance - Небаланс тока



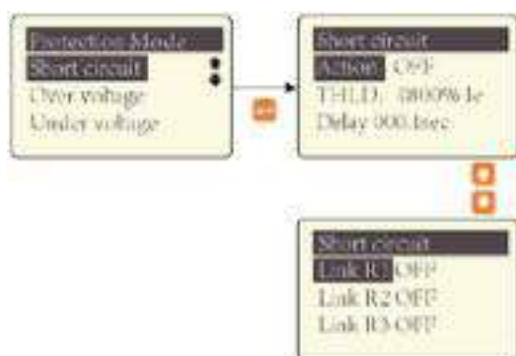
Ground fault- Сбой заземления



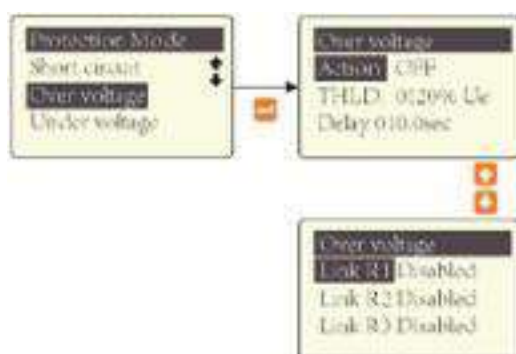
Underload - Недогрузка



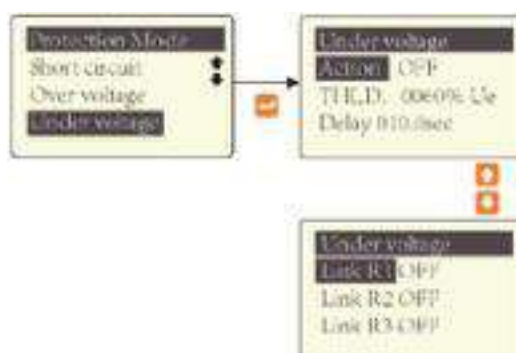
Over temperature - Перегрев



Short circuit-Короткое замыкание



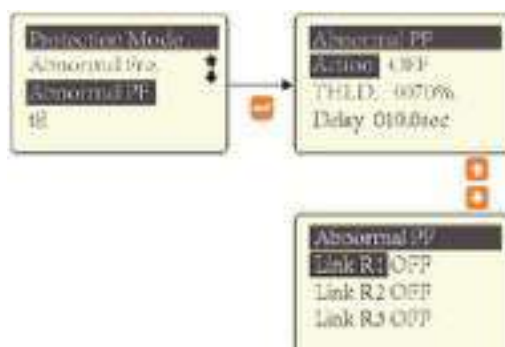
Over voltage-Перенапряжение



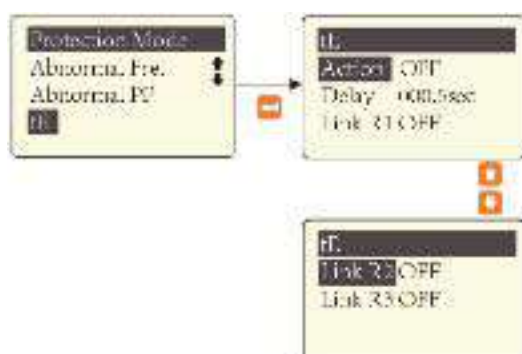
Under voltage-Пониженное напряжение



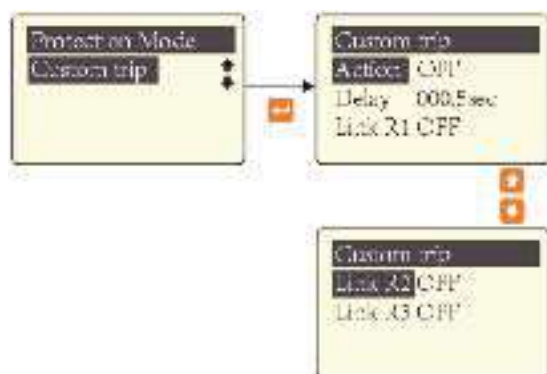
Abnormal frequency-Аномальная частота



Abnormal power factor - Аномальный коэффициент мощности



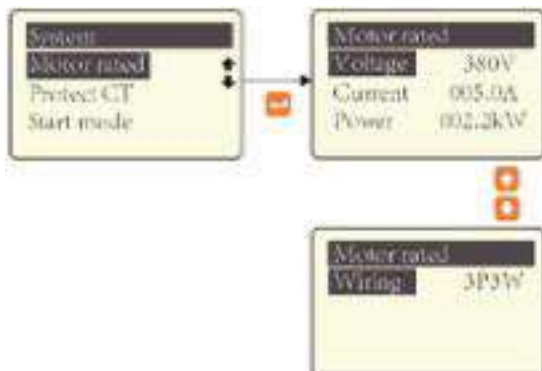
tE protection - Защита по времени tE



Custom trip - Пользовательское отключение (срабатывание)

6.5 – Системные уставки субменю

6.5.1 – Sub menu-1 (субменю-1)



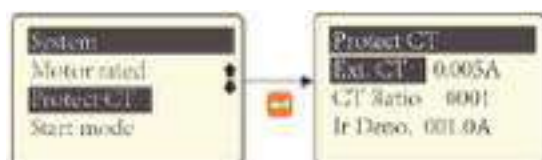
На этой странице необходимо установить значения, которые будут защищать двигатель.

Current (Ток) = I_e , уже установлено на заводе.

Предупреждение:

Это значение допускает только точную настройку в соответствии с различными условиями эксплуатации.

Неправильная настройка приведет к ошибке определения времени срабатывания и повреждению двигателя!



Ext. CT- внешний ТТ: Для внешней защиты можно выбрать ТТ: ТТ306 для двигателя 0-10А, ТТ305 для двигателя 10-100А, ТТ304 для двигателя 100А-200А. Возможно

CT ratio- диапазон ТТ: (Ext. CT) более 200А, по умолчанию используется ТТ306 в качестве выборки тока, при расширении ТТ используйте ..1/5А, затем установите диапазон ТТ ;

Ir Deno: Номинальное значение вторичной обмотки трансформатора нулевой последовательности для обнаружения замыкания на землю, по умолчанию 1А. Соответствующий расчет I_r (%)

Например: Целью защиты является двигатель мощностью 132kW (132 кВт), номинальный ток 240А, необходимо установить

Voltage - напряжение =380V

Current - Ток =240А

Power - мощность =132Kw

Wiring - обмотка =3P3W

Ext.CT=5A - внешний ТТ= 5А

CT ratio=50 - диапазон ТТ=50

Ir Deno.=1А - ток обмотки =1А

Внешний защитный ТТ подключается для расширения. 1/5А ТТ, 3шт.



Предусмотрено 8 режимов пуска (Start Mode),

- Forward / reverse
- Two-Winding
- RDC. Voltage
- Full Voltage
- Wye-Delta
- Autotransformer
- MCB direct
- Only protection.

Is значение: пусковой ток (Start current)

STAG. (Starting with Is timer) = Пуск Is таймером
SWL = Switching delay timer (переключение таймера задержки), действителен в режимах пуска:

- Forward / reverse
- Two-Winding
- Wye-Delta
- Autotransformer

6.5.2 – Sub menu-2 - Субменю-2



GF.: Внутренний, защита рассчитывает ток нулевой последовательности (I_o (C)) для I_r (%); смотрите главе 6.1.

Внешний, необходимо подключить трансформатор тока утечки для точного измерения I_o (C).

Описание функции смотрите в главе 7.8

Отключение (СРАБАТЫВАНИЕ Прерывателя) CB trip: порог срабатывания автоматического выключателя, настройка порта отключения в DO, смотрите главу 6.5.4

Если включить эту функцию, в пусковой период будет проверяться проводка (правильность подключения), HMI-интерфейс покажет информацию о параметрах тревоги.



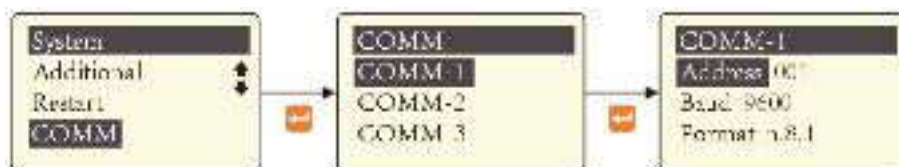
Описание функции см. в главе 7.6

Падение напряжения (Voltage Dip): порог падения напряжения

Восстановление (voltage Recovery): восстановление напряжения до нормального порога

Dip: Время падения напряжения.

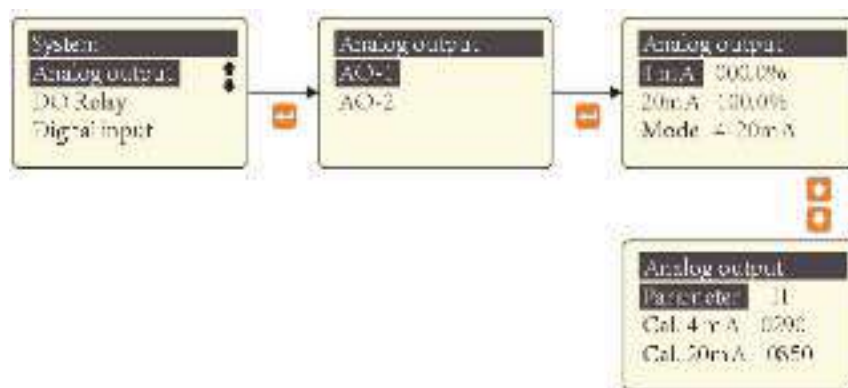
Delay: Таймер задержки для обработки логики перезапуска при падении напряжения.



Внимание:

1. Устройство EnergoM-PR260 поддерживает максимум 3 порта связи, COM1 на модуле В, по умолчанию используется RS485.
2. COM2 и COM3 в модуле расширения EnergoM-PR260 С, можно выбрать Profibus или RS485, пожалуйста, свяжитесь с отделом продаж для получения более подробной информации.

6.5.3 - Analog output - Аналоговый выход

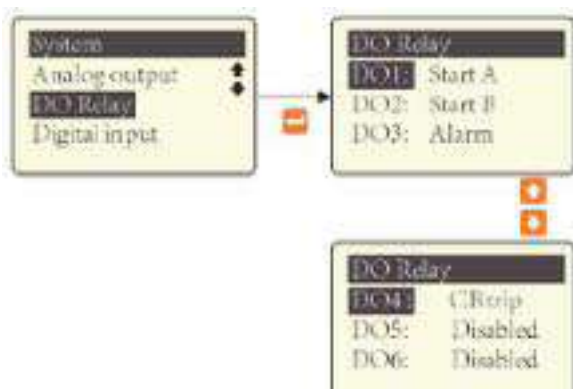


Этот экран (режим) предназначен для калибровки, уже откалиброван на заводе. Пользователю не нужно проводить дополнительную калибровку снова.

Внимание: При необходимости повторной калибровки, пожалуйста, свяжитесь с технической службой для получения пароля администратора.

6.5.4 - Digital output setting - Уставки цифрового выхода (вывода)

Energom-PR260 обеспечивают гибкие методы внешнего управления, на базовом блоке имеется порт 4*DO, который предназначен для свободного определения 8 типов отключения/срабатывания:



Trip	Срабатывание контактора управления двигателем (аварийное отключение)
CB trip	Срабатывание прерывателя цепи (автоматического выключателя)
Alarm	При срабатывании любого из режимов защиты активируется
Start A	Запуск двигателя кнопкой Start A (см. главу 5.3) В режиме пуска "Передний и обратный запуск" запускается двигатель в режиме прямого вращения. В режиме пуска "Запуск с двух обмоток", запускается двигатель с обмотки-1 (низкая скорость)
Start B	Запуск двигателя кнопкой Start B (см. главу 5.3) В режиме пуска "Передний и обратный запуск" запускается двигатель в режиме реверсного вращения. В режиме пуска "Запуск с двух обмоток", запускается двигатель с обмотки-2 (высокая скорость)
Link R1	Когда защитным действием Energom-PR260 является срабатывание защиты, сконфигурированный порт DO также действует синхронно. Необходимо настроить в режиме защиты (см. главу 6.4)
Link R2	
Link R3	

Energom-PR260 поддерживает режим параллельного пуска и останова, называемый Pulse Start ("Импульсный пуск"), который устанавливает функцию отключения в DO-1, затем может запускать двигатель с помощью внешнего переключателя, импульсный запуск - это специальный режим подключения, может работать с другим режимом запуска, типичный чертеж подключения приведен в главе 8.7.

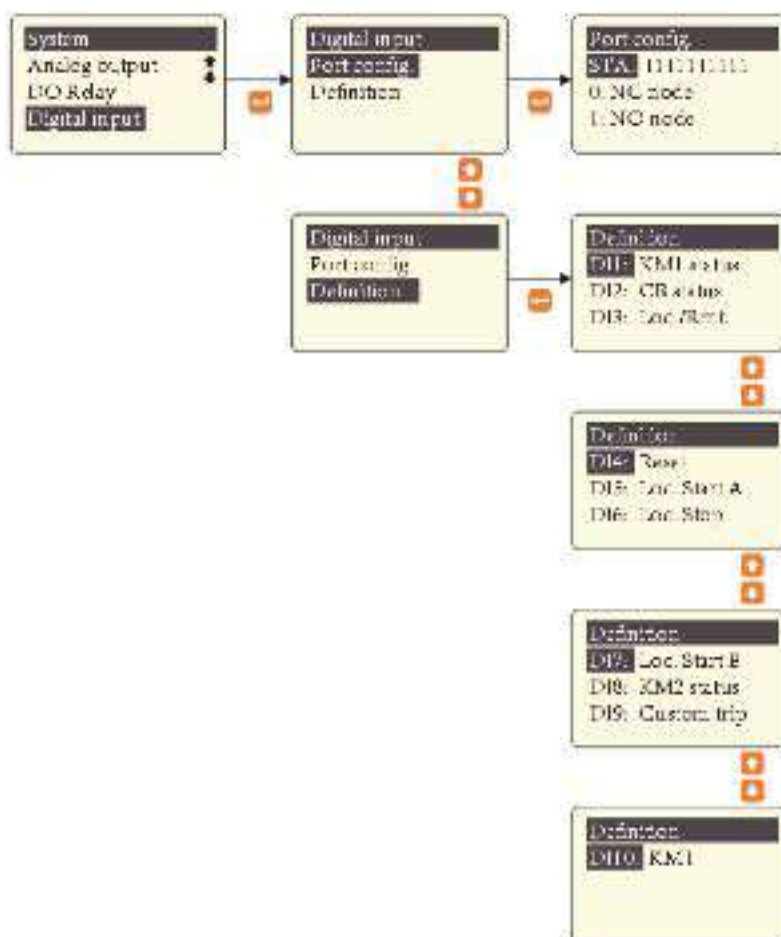
Внимание:

Конфигурация поддерживается только для DO-1, для других DO можно установить Start A или Start B для различных пусковых режимов.

6.5.5 - Digital input setting - Установки цифрового входа (ввода)

EnergOM-PR260 обеспечивает 18 элементов функции цифрового ввода DI, с помощью настроек цифрового вывода DO можно создать множество различных подключений для управления двигателем и получения сигналов тревоги о неисправностях и сбоях.

Чтобы активировать функции DI, пожалуйста, установите DI порт в позицию "Enable" (активный) в подменю Control (Control sub-menu), активный статус DI порта можно установить на странице Port config. Page.



STA.: Состояние, используется для установки режима срабатывания порта DI

Темы	Функции	Внимание
Локальное/ Удаленное управление	Выбор Local / Remote управление. DI закрыт (уставка регистра 1) для режима ДУ, пуск двигателя можно осуществлять только через команды протокола связи MODBUS. DI открыт (уставка регистра 0) для режима локального управления, пуск двигателя можно осуществлять через HMI-интерфейс.	/
Пуск А	Та же функция Star A клавишей	Активируется при выборе (локально/ удаленно). Действует только в локальном статусе
Пуск В	Та же функция Star B клавишей	
Остановка	Та же функция Stop клавишей	
ДУ пуск А	Та же функция Star A клавишей	Активируется при выборе (локально/ удаленно). Действует только в удаленном статусе
ДУ пуск В	Та же функция Star B клавишей	
ДУ остановка	Та же функция Stop клавишей	

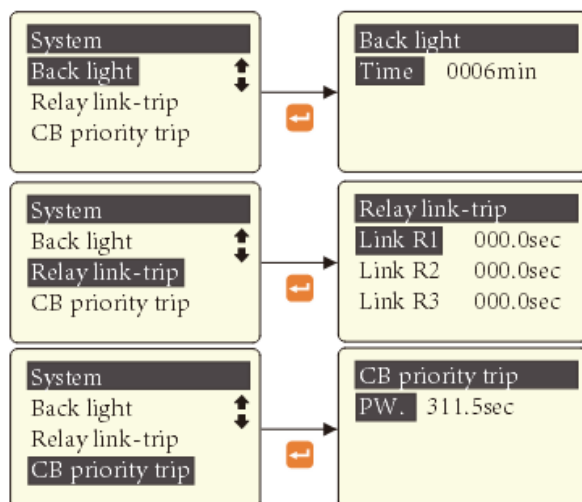
Reset	Та же функция кнопки сброса (Reset): для снятия тревоги и сброса порта DO в состояние без срабатывания, когда двигатель находится в остановленном состоянии (Stopped status.).	Не активируется при локальном/удаленном выборе
Start A	Та же функция <input type="button" value="Star A"/> клавишей	
Start B	Та же функция <input type="button" value="Star B"/> клавишей	
Stop	Та же функция <input type="button" value="Stop"/> клавишей	
Emerg. Stop	Сигнал аварийной остановки, при срабатывании которого двигатель немедленно останавливается.	
CB status -статус прерывателя цепи	Circuit breaker status input Ввод статуса прерывателя/автоматического выключателя	Используется для оценки проводки
KM1 status	Ввод состояния блок-контактов катушки контактора	
KM2 status	Ввод состояния блок-контактов катушки контактора	
KM3 status	Ввод состояния блок-контактов катушки контактора	
General	Обычный ввод статуса ВКЛ / ВЫКЛ, отображение состояния на карте регистра	/
Custom trip	Активное "пользовательское отключение" (custom trip) по внешнему сигналу	/

6.5.6 – Sub menu-4 - Субменю-4



For HMI control button
 For active DI port
 For active Communication port

Для кнопки управления HMI
 Для активного порта DI
 Для активного порта Связи



Если установлено значение 0, подсветка всегда будет включена

Energom-PR260 обеспечивает 3-канальную логику отключения для различной логики защиты, таймер настройки для DO активен в течение определенного времени длительности импульса, затем отключается. Установите Link DO

DO будет активен в течение определенного времени длительности импульса, затем разблокируется.

Связанные функции отключения порта DO посредством сетевого прерывателя (CB), используются в ситуации, когда контактор не может быть разблокирован из-за чрезмерного тока в цепи.

7. - ВВЕДЕНИЕ В ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

7.1- Start overtime protection -- Защита в режиме превышение времени запуска

Этот режим обеспечивает защиту двигателя во время периода пуска. После того, как двигатель перейдет в обычный режим работы, этот режим пуска автоматически отключится.

Логика защитных действий:

После обратного отсчета таймера пуска до 0 сработает любое из следующих двух условий.

1. Когда средний 3-фазный ток \geq в 1.1 раз номинала тока двигателя (Ie) ИЛИ
2. Когда средний 3-фазный ток \leq 10% от номинала тока двигателя (Ie)

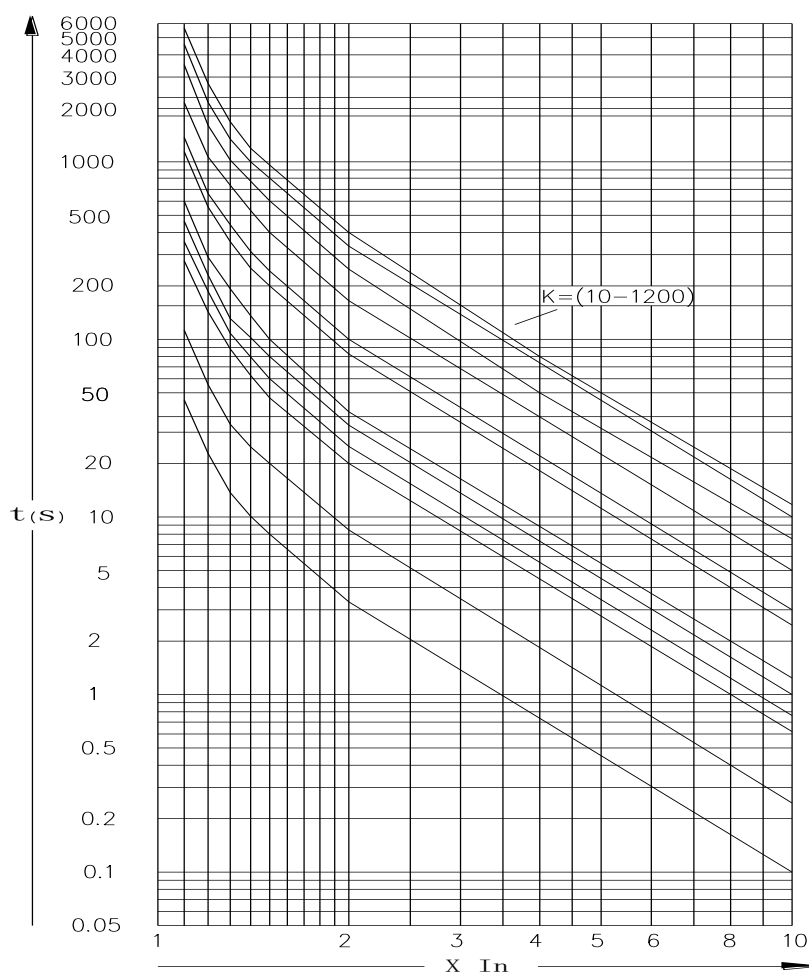
Параметры:

Защитное действие	ВЫКЛ/Тревога/Триггер через DO
Таймер пуска	1.0 ~ 600.0сек
Action delay-отмена	0

7.2- Overload protection - Защита от перегрузки

Это устройство может рассчитать используемую тепловую мощность (UTC) двигателя, чтобы избежать повреждения от перегрева. Внутренняя программа имитирует используемую тепловую мощность двигателя в различных условиях эксплуатации, может контролировать условия нагрева двигателя в режиме реального времени. В этом режиме защиты обеспечивается эффективную защиту от повторного запуска двигателя при перегреве в режиме непрерывной работы. Устройство обеспечивает 12 обратных (инверсионных) временных кривых защиты; пользователь может выбрать подходящую кривую для различных условий работы двигателя.

формула инверсии времени	$t = \frac{K}{\left(\frac{I}{I_e}\right)^2 - 1}$	t рабочее время инверсии.
		I значение рабочего тока двигателя.
		I_e номинал тока двигателя.
		K нужно установить кривую коэффициента K (значение K-фактор)



Overload inverse time curve - Обратная временная кривая перегрузки

Типичное время срабатывания (отключения) при различных К факторах и классах защиты

K factor	Class	I/le = 1.0	I/le 1.2	I/le 1.5	I/le 7.2
125	10S	Without trip in 2h без откл. в течение 2 час.	Trip in 1h с откл. через час	$T_p \leq 2\text{min}$	$2\text{s} < T_p \leq 10\text{s}$
250, 300	10			$T_p \leq 4\text{min}$	$4\text{s} < T_p \leq 10\text{s}$
500	20			$T_p \leq 8\text{min}$	$6\text{s} < T_p \leq 20\text{s}$
750	30			$T_p \leq 12\text{min}$	$9\text{s} < T_p \leq 30\text{s}$

- таблица для быстрого выбора кривой инверсивного времени перегрузки (значение: в секундах)

K I/le	10	25	60	75	100	125	250	300	500	750	1000	1200
1.1	47.62	119.05	285.71	357.14	476.19	595.24	1190.48	1428.57	2380.95	3571.43	4761.90	5714.28
1.2	22.73	56.82	136.36	170.45	227.27	284.09	568.18	681.82	1136.36	1704.55	2272.73	2727.27
1.3	14.49	36.23	86.96	108.70	144.93	181.16	362.32	434.78	724.64	1086.96	1449.28	1739.13
1.4	10.42	26.04	62.50	78.13	104.17	130.21	260.42	312.50	520.83	781.25	1041.67	1250.00
1.5	8.00	20.00	48.00	60.00	80.00	100.00	200.00	240.00	400.00	600.00	800.00	960.00
2.0	3.33	8.33	20.00	25.00	33.33	41.67	83.33	100.00	166.67	250.00	333.33	400.00
2.5	1.90	4.76	11.43	14.29	19.05	23.81	47.62	57.14	95.24	142.86	190.48	228.57
3.0	1.25	3.13	7.50	9.38	12.50	15.63	31.25	37.50	62.50	93.75	125.00	150.00
3.5	0.89	2.22	5.33	6.67	8.89	11.11	22.22	26.67	44.44	66.67	88.89	106.67
4.0	0.67	1.67	4.00	5.00	6.67	8.33	16.67	20.00	33.33	50.00	66.67	80.00
4.5	0.52	1.30	3.12	3.90	5.19	6.49	12.99	15.58	25.97	38.96	51.95	62.34
5.0	0.42	1.04	2.50	3.13	4.17	5.21	10.42	12.50	20.83	31.25	41.67	50.00
5.5	0.34	0.85	2.05	2.56	3.42	4.27	8.55	10.26	17.09	25.64	34.19	41.03
6.0	0.29	0.71	1.71	2.14	2.86	3.57	7.14	8.57	14.29	21.43	28.57	34.29
6.5	0.24	0.61	1.45	1.82	2.42	3.03	6.06	7.27	12.12	18.18	24.24	29.09
7.0	0.21	0.52	1.25	1.56	2.08	2.60	5.21	6.25	10.42	15.63	20.83	25.00
7.2	0.20	0.49	1.18	1.48	1.97	2.46	4.92	5.90	9.83	14.75	19.67	23.60
7.5	0.18	0.45	1.09	1.36	1.81	2.26	4.52	5.43	9.05	13.57	18.10	21.72
8.0	0.16	0.40	0.95	1.19	1.59	1.98	3.97	4.76	7.94	11.90	15.87	19.05

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
значение К фактора	10 ~ 1200
Таймер охлаждения (1)	1 ~ 1200 мин.
Способ переустановка (2)	Автопереустановка/принудительное охлаждение



(1) Cool down timer (таймер охлаждения):

После остановки двигателя таймер охлаждения ведет обратный отсчет времени, чтобы смоделировать процесс охлаждения двигателя до безопасного состояния; определение времени охлаждения заключается в достижении стабильного состояния температуры окружающей среды (максимально допустимой температуры), когда двигатель отключается при перегрузке. Обычно, предлагается установить таймер охлаждения на 30 минут (уставка "30 minutes"), чтобы двигатель полностью остыл.

UTC - Используемая тепловая мощность.


(2) Overload reset method (Способ сброса/переустановки перегрузки):

Если выбрать действие защиты [Trig DO], то после срабатывания реле есть два способа перевести двигатель в следующий рабочий цикл (состояние ожидания(Standby status):

Автоматический режим	Подождите до значения UTC < 15%, наж.  , чтобы сразу сбросить состояние.
Ручной режим	Подождите до значения UTC < 15% И [Таймер охлаждения] начнется обратный отсчет до 0, наж. кнопку  чтобы переустановить- сбросить статус.

Внимание:

1. Если функция сработает после того, как UTC > 15%, нажатие клавиши Stop ее отменит, HMI-интерфейс все еще будет показывать "Overload"; Необходимо переустановить значение UTC на 0%, затем нажать кнопку Stop для перехода в режим ожидания (Standby status).

2. Нажмите и удержание кн.  в течение трех секунд даёт переустановку UTC до 0%.

3. Используемая тепловая мощность (UTC) отображается на HMI (см. главу 5.1) или считывается из регистра 0x0D.

7.3 - Phase loss protection - Защита от обрыва фазы

Любой двухфазный ток > 25% номинального тока, и ток третьей фазы < 12,5% номинального тока,

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Action delay - задержка	0.1 ~ 50.0 сек.

Внимание:

Эта защита будет действовать как во время пуска, так и в дальнейший период работы.

7.4 - Jam in running protection (stall) - Защита от сбоя (залипания, остановки) в работе

Эта защитная функция предотвращает заклинивание оборудования с приводом от двигателя или повреждения двигателя из-за перегрева и перегрузки двигателя.

Motor measured current > Threshold set value - Измеренный ток двигателя > заданное пороговое значение

Параметры:

Режим защиты	OFF/Alarm/Trip
Порог	100 ~ 1000% I _e
Задержка срабатывания	0.5 ~ 50.0 s

Внимание:

Действует только во время обычного периода работы.

7.5 - Current imbalance protection - Защита от небаланса тока

$I_{im} > \text{Threshold set value}$ - параметр порогового значения

Защита от небаланса тока основана на максимальном значении небаланса тока фазы, по которому определяется, следует ли запускать эту функцию защиты. Точковый небаланс рассчитывается следующим образом:

$$I_{im} = \frac{|I_{max} - I_{avg}|}{I_{avg}} \times 100\% \quad \text{or} \quad I_{im} = \frac{|I_{min} - I_{avg}|}{I_{avg}} \times 100\%$$

I_{im}	Небаланс трехфазного тока
I_{max}	Максимальный фазный ток через измерение трех фаз в реальном времени
I_{min}	Минимальный фазный ток через измерение трех фаз в реальном времени
I_{avg}	Средний трехфазный ток

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Порог	5 ~ 60%
задержка действия	0.1 ~ 50.0 s

Внимание: Когда трехфазный средний ток (I_{avg}) меньше номинального тока двигателя (I_e), по формуле $I_{avg} = I_e$

7.6 - Underload protection - Защита от недогрузки

Защита от недогрузки в основном направлена на ситуацию, когда нагрузка, передаваемая двигателем, может иметь аномальные колебания, такие как обрыв ремня или холостой ход водяного насоса. Как правило, защита от недогрузки может быть настроена как сигнал тревоги, чтобы напомнить персоналу о необходимости обратить на ситуацию внимание. Эта функция действует только в период регулярной работы.

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Порог	20 ~ 100% I _e
Задержка срабатывания	0.5 ~ 60.0 s

7.7 - Jam in starting protection (rotor locked) - Защита от заклинивания во время пуска (от блокировки, "залипания" ротора)

Motor measured current > Threshold set value - Измеренный ток двигателя > заданное пороговое значение

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip
Порог	100 ~ 1000% I _e
Задержка срабатывания	0.5 ~ 50.0 s

Внимание: Действителен только в период пуска.

7.8 - Ground fault protection - защита от сбоя заземления

Величина тока утечки зависит от положения точки повреждения на обмотке двигателя. Желательно устанавливать более низкое значение для этого защитного действия, чтобы защитить как можно больше катушек статора и предотвратить опасность электризации корпуса двигателя. В системе прямого заземления время срабатывания должно быть установлено как можно короче, чтобы избежать повреждения системы; в системе заземления по сопротивлению объем тока утечки ограничивается в более безопасном диапазоне, и поэтому можно выбрать более длительное время действия.

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trig DO
Порог ⁽¹⁾	10 ~ 100%I _r
Задержка срабатывания ⁽²⁾	0.1 ~ 5.0 s

Внимание:

1. Когда режим остаточного тока установлен на встроенный (built-in), контроллер вычисляет остаточный ток в соответствии с суммой векторов трехфазного тока.
2. Если режим остаточного тока установлен на внешний (external), контроллер измеряет остаточный ток в соответствии с внешним трансформатором остаточного тока.

7.9 - Over temperature protection - Защита от перегрева

Устройство предусматривает 1 шт. NTC или PTC-датчика для измерения температуры, обеспечивает исходное значение параметров сопротивления.

Measured resistor > Threshold set value - Измеренное сопротивление > Заданное пороговое значение

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Тип датчика	NTC / PTC
Порог	0.1 ~ 30KΩ
-Гистерезис	0.1 ~ 30KΩ

7.10 - Short circuit protection - Защита от короткого замыкания

Защита выполняется при неправильном подключении двигателя или при повреждении линии, вызвавшем короткое замыкание.

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Порог	100 ~ 1000%Ie
Задержка срабатывания	0.1 ~ 50.0s

Внимание: предлагает установить порог в большом значении и короткое время задержки срабатывания. Установить порог защиты = порог срабатывания контактора (0x308). СВ (сетевой прерыватель) имеет приоритет срабатывания по сравнению с контактором (приоритетнее контактора).

7.11 - Over voltage protection - Защита от перенапряжения

Any of the three phase voltage > Threshold set value - Любое из трехфазных напряжений > заданного порогового значения

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Порог	105 ~ 150% U _e
Задержка срабатывания	0.1 ~ 50.0s

Внимание: Эта защита будет действовать как во время пуска, так и во время дальнейшей работы.

7.12 - Under voltage protection - Защита от пониженного напряжения

Any of the three phase voltage < Threshold set value - Любое из трехфазных напряжений < заданного порогового значения

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Порог	50 ~95% U _e
Задержка срабатывания	0.1 ~ 50.0s

Внимание:

1. Эта защита будет действовать как в период запуска, так и в период работы. Если включена функция перезапуска, защита от пониженного напряжения автоматически отключится. Включение защиты от пониженного напряжения может открыть функцию автоматического перезапуска (Auto Restart function), эта функция используется в некоторых специальных сценариях применения, игнорируя защиту от пониженного напряжения, вызванную потерей напряжения в системе, что позволяет автоматически перезапустить двигатель после восстановления напряжения.

7.13 - Abnormal frequency protection - Режим защиты от аномальной частоты

Frequency > Upper threshold set value **OR** Frequency < Lower threshold set value

-- Частота > Заданное верхнее пороговое значение **ИЛИ** частота < Заданное нижнее пороговое значение

Параметры:

Действие защиты	OFF / Alarm / Trip DO
Верхний порог	50.00 ~ 55.00Hz
Нижний порог	45.00 ~ 50.00Hz
Задержка срабатывания	0.1 ~ 50.0s

7.14 - Abnormal power factor protection - Защита от аномального коэффициента мощности

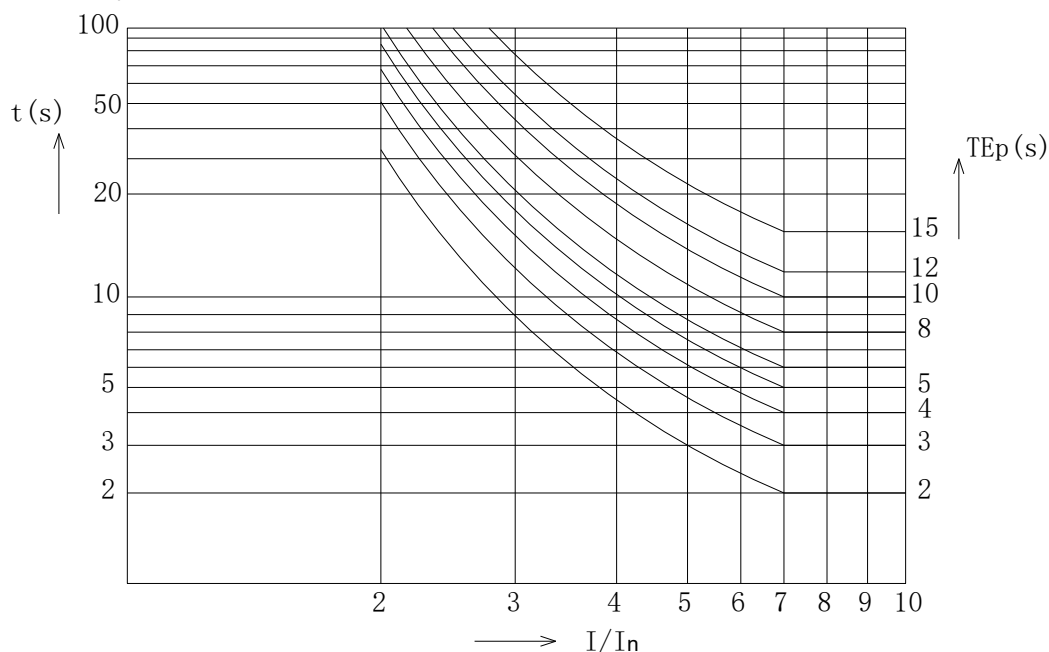
Power factor < Threshold set value - Коэффициент мощности < Заданное пороговое значение

Параметры:

Действие защиты	OFF / Alarm / Trig DO
Порог	20 ~95%
Задержка срабатывания	0.1 ~ 60.0s

7.15. - tE protection - Защита по времени tE

Функция защиты tE, используемая для двигателя типа повышенной безопасности(GB3836.3-2000), действует как во время запуска, так и во время работы. Неисправность временной защиты tE необходимо сбросить вручную. Она не может быть действительна одновременно с защитой от перегрузки (глава 7.12).



Характеристики срабатывания tE

Внимание: Чтобы гарантировать, что обычная защита от перегрузки сработает до истечения времени t_{Etrap} , мы предлагаем выбрать более низкую обратную временную кривую (lower inverse time curve) в режиме защиты от перегрузки (overload protection), обычно менее 15%.

Параметры:

Защитное действие	OFF / Alarm / Trip DO
Шаг настройки значения	срабатывания t_{Ep} 0.1 ~ 15.0 s

(1) Real trip delay value (Реальное значение задержки срабатывания) = Set t_{Ep} * $t_{Ep}[1.0s]$

Пример: Set t_{Ep} = 5, $I/I_e=3.4$

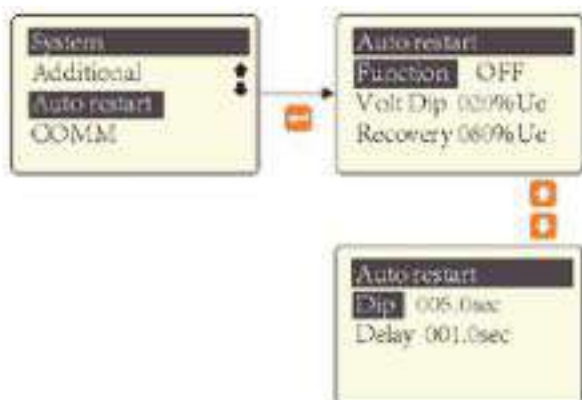
Trip delay timer - Таймер задержки срабатывания = 15.4 сек.

Таблица для быстрого выбора уставок tE (значение: сек.)

I/I_e \ tEp	1.0(s)	4.0(s)	4.3(s)	4.6(s)	5.0(s)	5.5(s)	6.0(s)	15.0(s)
3.00	4.00	16.00	17.20	18.40	20.00	22.00	24.00	60.00
3.20	3.48	13.92	14.96	16.01	17.40	19.14	20.88	52.20
3.40	3.08	12.32	13.24	14.17	15.40	16.94	18.48	46.20
3.60	2.76	11.04	11.87	12.70	13.80	15.18	16.56	41.40
3.80	2.50	10.00	10.75	11.50	12.50	13.75	15.00	37.50
4.00	2.29	9.16	9.85	10.53	11.45	12.60	13.74	34.35
4.20	2.11	8.44	9.07	9.71	10.55	11.61	12.66	31.65
4.40	1.95	7.80	8.39	8.97	9.75	10.73	11.70	29.25
4.60	1.82	7.28	7.83	8.37	9.10	10.01	10.92	27.30
4.80	1.70	6.80	7.31	7.82	8.50	9.35	10.20	25.50
5.00	1.60	6.40	6.88	7.36	8.00	8.80	9.60	24.00
5.20	1.51	6.04	6.49	6.95	7.55	8.31	9.06	22.65
5.40	1.43	5.72	6.15	6.58	7.15	7.87	8.58	21.45
5.60	1.36	5.44	5.85	6.26	6.80	7.48	8.16	20.40
5.80	1.29	5.16	5.55	5.93	6.45	7.10	7.74	19.35
6.00	1.23	4.92	5.29	5.66	6.15	6.77	7.38	18.45
6.20	1.18	4.72	5.07	5.43	5.90	6.49	7.08	17.70
6.40	1.13	4.52	4.86	5.20	5.65	6.22	6.78	16.95
6.60	1.08	4.32	4.64	4.97	5.40	5.94	6.48	16.20
6.80	1.04	4.16	4.47	4.78	5.20	5.72	6.24	15.60
7.00	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00
8.00	1.00	4.00	4.30	4.60	5.00	5.50	6.00	15.00

7.16. – Voltage dip restart function - ФУНКЦИЯ ПЕРЕЗАПУСКА ПРИ ПРОВАЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ.

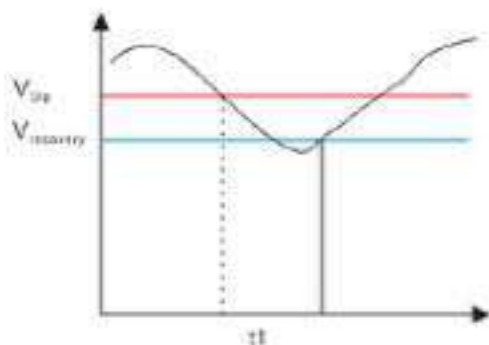
Это устройство может автоматически перезапустить двигатель при кратковременном снижении напряжения. Имеется внутренний таймер, который позволяет оптимально принимать решение об автоматическом перезапуске или сохранении состояния остановки двигателя.



Voltage dip threshold-Порог провала напряжения	50% ~ 100%Ue; Установите "0", чтобы выключить эту функцию. По умолчанию установлено 80%Ue	Register 0x20C
Voltage recovery threshold - Порог восстановления напряжения	50% ~ 100%Ue; Установите "0", чтобы выключить эту функцию. По умолчанию установлено 80%Ue	Register 0x20D
Voltage dip timer - таймер провала напряжения	0.1s ~ 60.0s По умолчанию 5.0s	Register 0x20E
Restart delay timer-Таймер задержки перезапуска	0.1 ~ 60.0s По умолчанию 0.1s	Register 0x20F

When $V_{\text{detect}} < \text{Voltage Dip threshold}$, a delay timer will start count down --

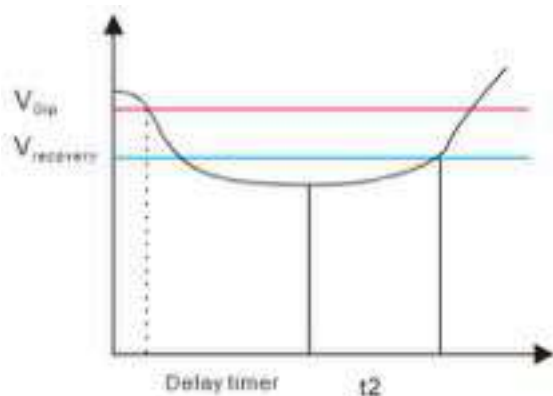
Когда V_{detect} (полученное значение напряжения) < порога падения напряжения (Voltage Dip threshold), начнется обратный отсчет таймера задержки.



If $\Delta t=t1 < \text{Restart delay timer (Delay in HMI)}$
 $V_{\text{detect}} > \text{Voltage recovery threshold}$

The restart logic will not be triggered

Если $\Delta t=t1 < \text{Таймер задержки перезапуска (Задержка в HMI-интерфейсе)}$ $V_{\text{detect}} > \text{Порог восстановления напряжения}$, то логика перезапуска не срабатывает.



If $\Delta t = \text{Delay timer} + t_2$;

Protector will process Restart logic:

After delay timer, DO-1 and DO-2 opened, fault alarm DO-3 closed (if already configured), then Voltage dip timer (t_2) start accounting.

Если $\Delta t = \text{Таймер задержки} + t_2$;

Защита выполнит логику перезапуска:

После таймера задержки, DO-1 и DO-2 открываются, сигнализация неисправности DO-3 закрывается (если уже сконфигурирована), затем таймер сброса напряжения (t_2) начинает отсчет.

If $t_2 < \text{Voltage dip timer}$, $V_{\text{detect}} > \text{Voltage recovery threshold}$;

Protector will automatic restart motor after Restart delay timer.

If $t_2 > \text{Voltage dip timer}$, $V_{\text{detect}} < \text{Voltage recovery threshold}$,

Protector will stay in "Under voltage protection" status;

LED indicator failure ON, must press button Reset before next starting cycle.

Если $t_2 < \text{Таймер падения напряжения}$, $V_{\text{detect}} > \text{Восстановление напряжения}$.

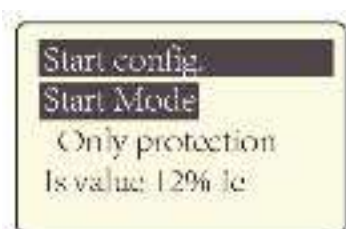
Защита автоматически перезапустит двигатель после таймера задержки перезапуска.

Если $t_2 > \text{Таймер провала напряжения}$, $V_{\text{detect}} < \text{Восстановление напряжения}$.

Защита будет оставаться в состоянии "Защита от пониженного напряжения".

Светодиодный индикатор сбоя горит, необходимо нажать кнопку

Сброс перед следующим циклом запуска.



Внимание:

1. В настройках пуска (Start config.) установите режим пуска "Только защита" (Only protection),

Защита может работать в режиме перезапуска при провале напряжения (Anti voltage dip restart), см. главу 7.7

2. Когда функция автоматического перезапуска (Auto restart function) отключена ("OFF"), статус DO будет переустановлен (сброшен) после восстановления питания.

7.17. - Anti voltage dip function - Функция защиты от провалов напряжения

Устройство может оснащаться суперконденсатором (supper-cap), который обеспечивает функцию удержания питания около 5 секунд при слишком значительном провале напряжения, см. главу 3.1

В этом оборудовании включена функция перезапуска (ON):

Ситуация А:

Настройка пуска (Start config.). Режим пуска (Start Mode) на уставке "Только защита" (Only protection).

Когда $V_{\text{detect}} < \text{Voltage Dip threshold}$ (порог провала), тогда Voltage dip timer начинает отсчет.

Перед тем, как timer дойдет до 0

$$V_{\text{detect}} > \text{Voltage recovery threshold};$$

Устройство закрывает DO-2 (реле перезапуска Restart relay), чтобы позволить двигателю перезапуститься, проводка должна быть выполнена в соответствии с чертежом в главе 8.1

После того, как timer дойдет до 0

$$V_{\text{detect}} < \text{Voltage recovery threshold},$$

Устройство будет сохранять состояние остановки двигателя, не выполняя автоматический перезапуск.

Ситуация В:

Настройка пуска (Start config.), режим пуска (Start Mode) на другой уставке, та же логика перезапуска по напряжению, см. главу 7.6

В этом оборудовании выключена функция перезапуска (OFF):

Ситуация С:

Настройка пуска (Start config.) режим пуска Start Mode в позиции "Only protection" (только защита), защита не действует при потере питания.

Ситуация D:

Настройка пуска (Start config.), режим пуска (Start Mode) на другой уставке, когда $V_{\text{detect}} < \text{Voltage Dip threshold}$,

Протектор может сохранять состояние DO1/DO2, клеммы КМ контактора всегда запитываются при провале напряжения. Двигатель сохраняет исходное рабочее состояние.

7.18. - Custom trip function - Пользовательское отключение (срабатывание)

Пользователь обеспечивает для устройства пару пассивных контактов, которые подключаются к цифровому входу "custom trip" DI (DI "пользовательское отключение" (его необходимо настроить) и срабатывают на отключение после установки времени задержки. Защита может быть установлена на срабатывание или сигнализацию.

8. - MOTOR START MODE INTRODUCTION - Режим пуска двигателя, введение

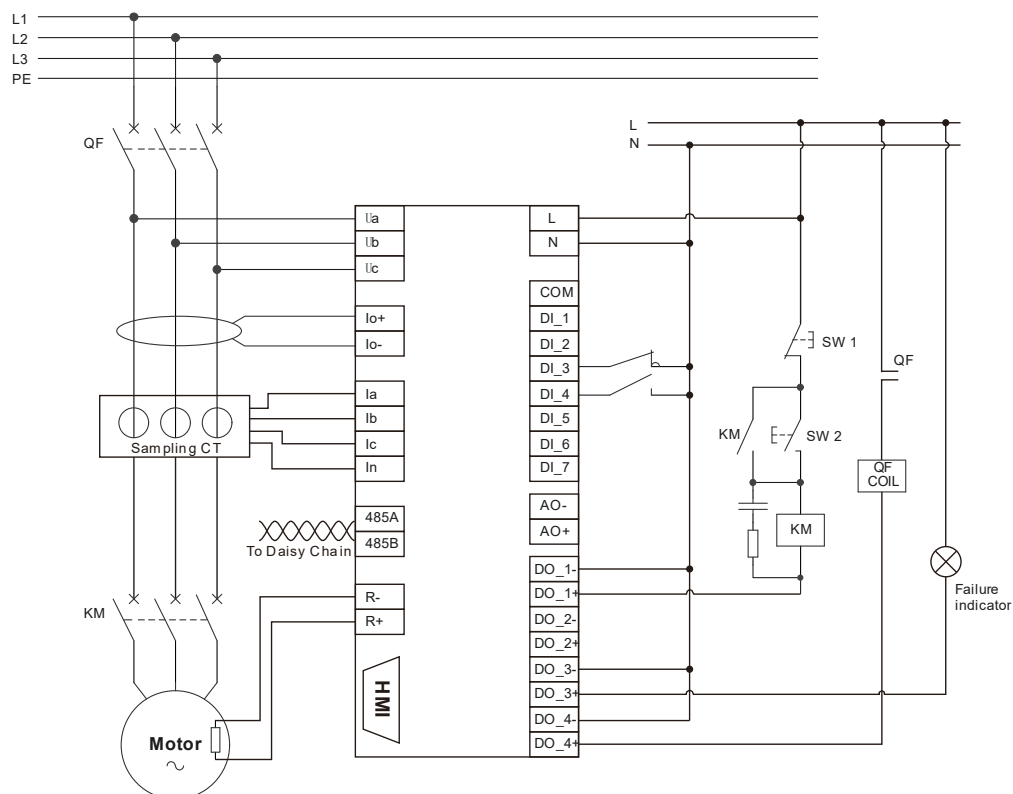
8.1.- Only protection mode - Режим только защита

Клемма	Описание	
DI1	Универсальный вход	<p>1. После включения питания активируется DO 1, и устройство перейдет в режим ожидания [Standby], на HMI-интерфейсе отобразится "Full voltage". Если подключение выполнено неправильно, HMI-интерфейс показывает "ошибка" (Wrong Error), а аварийное реле DO3 закрыто (alarm relay DO3 closed); Если подключение выполнено правильно, переходит в состояние ожидания [Standby], HMI показывает "Full voltage" (Полное напряжение).</p> <p>2. При нажатии кнопки внешнего запуска (SW2) получает электропитание катушка линейного контактора KM (магнитный пускатель), включающего статор двигателя в сеть. Пусковой реостат при этом введен полностью. Двигатель включен, вводится период запуска -- [Starting] period: В пусковой [Starting] период загорается индикатор "Start", HMI-интерфейс показывает надпись "Starting" ("Запуск"); После пускового периода индикатор "Start" ГАСНЕТ, загорается индикатор "Runs", HMI-интерфейс показывает "Running".</p> <p>3. При нажатии на кнопку внешней остановки (SW1), ИЛИ при защитном срабатывании: DO1 отпускается, контакты пускателя KM открыты, двигатель останавливается и в период охлаждения [Cooling] имеющаяся тепловая мощность (UTC) падает.</p> <p>4. После того, как тепловая мощность (UTC) < 15%, устройство перейдет в режим ожидания [Standby], HMI-интерфейс покажет "Full voltage".</p>
DI2	Универсальный вход	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI; DI3 открыт для внешнего управления	
DI4	Состояние внешнего переключателя пуска " Start	
DI5	Универсальный вход	
DI6	Универсальный вход	
DI7	Универсальный вход	
DO1	К контактору KM	
DO2	/	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	На срабатывание прерывателя, автоматического выключателя	

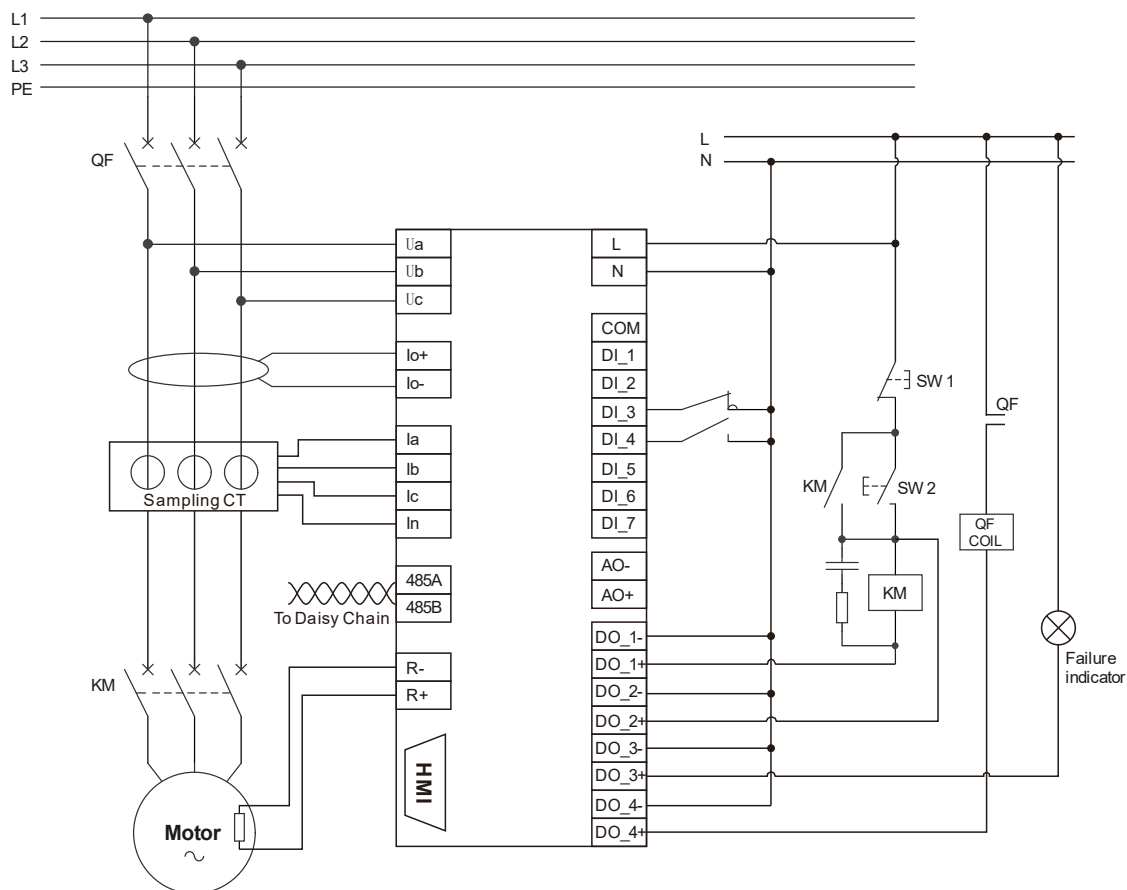
Notes:

- Блок управления встроен в защитный ТТ, выборка (сэмпл) ТТ показана на рисунке:
Номинальный ток двигателя < 100А, линия электропередачи может проходить непосредственно через сердечник отбора проб на корпусе блока управления.
Номинальный ток двигателя > 100А, требуется внешний .../5А защитный ТТ, вторичная обмотка внешнего ТТ проходит через сердечник отбора проб на корпусе блока управления. (требуется настройка в HMI-интерфейсе или в регистре 0x201, 0x202)
- Если защитное устройство обнаружит, что значение сбоя (failure protect current) тока защиты > значения Тока размыкания контактора (Contactor breaking current), сработает защита от короткого замыкания (см. главу 7.10). клеммы выхода DO 1 будут оставаться закрытыми до тех пор, пока не сработает DO4 и не сработает СВ (QF), после чего таймер задержки может выполнить действие DO 1 для разъединения контактора (KM).
- При аварийном срабатывании необходимо использовать переключатель "Reset", подключенный к входу DI4, или кнопку "Reset" на HMI-интерфейсе, чтобы стереть сигнал об тревоге (failure alarm), затем выход DO1 снова можно активировать, чтобы перейти в режим ожидания [Standby].

Типичная проводка



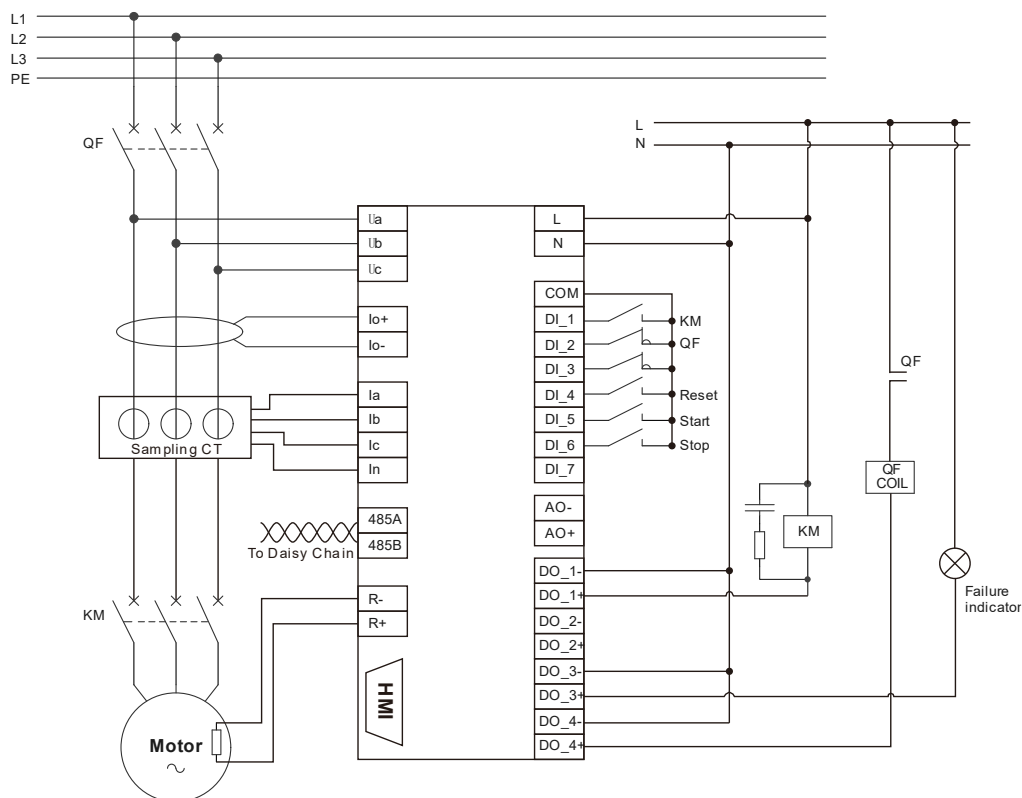
Внимание: Если активизирована функция автоматического перезапуска после падения напряжения (см. главу 7.16), необходимо сделать следующее



8.2. - Full voltage start mode - Режим пуска полного напряжения

Клемма	Описание	
DI1	Статус контактора (пускателя)	<p>1. После включения питания устройства определяется состояние контактора (KM): Если подключение неправильное, HMI-интерфейс показывает "Ошибка подключения" ("Wiring Error"), а аварийное реле DO3 закрыто; Если подключение правильное, переходит в режим ожидания [Standby], HMI-интерфейс показывает "Полное напряжение питания" (Full voltage).</p> <p>2. Когда устройство получит сигнал "Запуск двигателя" (Motor Start), активируется DO1, затем триггер KM замкнется, двигатель получит питание, начнется период [запуска]: В период запуска [Starting] загорается индикатор "Start", HMI-интерфейс показывает "Starting"; По истечении периода запуска индикатор "Start" ПОГАСНЕТ, индикатор "Runs" загорится, HMI-интерфейс покажет "Running".</p> <p>3. Когда устройство получит сигнал Motor Stop ("Остановка двигателя"), ИЛИ сработает защита срабатывания: DO 1 отпускается, KM откроется, двигатель остановится для охлаждения [Cooling], тепловая мощность (UTC) падает.</p> <p>4. После того, как $UTC < 15\%$, устройство перейдет в режим ожидания[Standby], HMI-интерфейс покажет "Полное напряжение питания" ("Full voltage")</p>
DI2	Статус прерывателя (автоматического выключателя)	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI; DI3 открыт для внешнего управления	
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI5	Состояние внешнего переключателя пуска "Start"	
DI6	Состояние внешнего переключателя пуска "Stop"	
DI7	Вход универсальный	
DO1	К контактору (KM)	<p>Внимание: При аварийном отключении необходимо использовать переключатель "Reset", подключенный к DI4, или кнопку "Reset" на HMI-интерфейсе, чтобы стереть (выкл) сигнал тревоги.</p>
DO2	/	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	На срабатывание прерывателя, автоматич. выключателя	

Типичная проводка



8.3. - Forward and reverse start mode - Режим переднего (прямого) и реверсного пуска

Клеммы	Описание
DI1	Статус контактора (пускателя) KM1
DI2	Статус прерывателя (автоматического выключателя)
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI-интерфейс; DI3 открыт для внешнего управления.
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"
DI5	Состояние внешнего переключателя пуска "Start A"
DI6	Состояние внешнего переключателя "Stop"
DI7	Состояние внешнего переключателя пуска "Start B"
DO1	К контактору (KM1)
DO2	К контактору (KM2)
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя
DO4	To trip CB (QF) -- На срабатывание прерывателя, автоматического выключателя

1. После включения питания устройства определяется состояние контактора (KM1): При неправильном подключении на экране HMI появляется сообщение "Wring Error", и реле сигнализации неисправности DO3 закрывается; Если проводка правильная, переходит в режим [Standby], HMI показывает "Forward /Reverse".

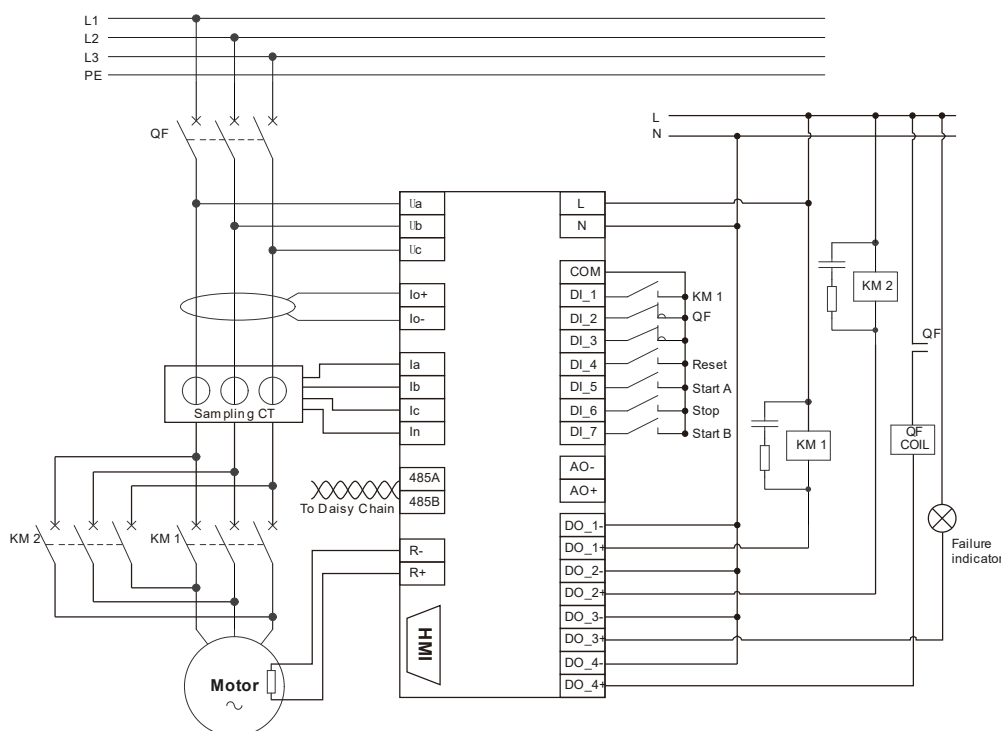
2. А. Когда устройство получает сигнал "Motor Start A", DO1 активируется, затем триггер KM1 закрывается. Двигатель включается в пусковой период [Starting], индикатор "Start" загорается, HMI показывает "Forward Starting" (передний пуск); После отсчета таймера запуска (0x32F) до 0, двигатель переходит в нормальный режим работы, индикатор "Start" гаснет, индикатор "Runs" загорается, HMI показывает "Running".

2. В. Когда устройство получит сигнал "Motor Start B", DO2 активируется, затем триггер KM2 закрывается. Двигатель включается в период Пуска, индикатор "Start" загорается, HMI-интерфейс показывает Reverse Starting ("Реверсивный пуск"); После отсчета таймера запуска (0x32F) до 0, двигатель переходит в нормальный режим работы, индикатор "Start" гаснет, индикатор "Runs" загорается, HMI-интерфейс показывает "Running".

3. Когда устройство получает сигнал "Останов двигателя (Motor Stop), ИЛИ происходит срабатывание защиты, DO1 или DO2 разблокируется, KM1 или KM3 откроется, двигатель остановится и перейдет в режим [Охлаждение], снизится используемая тепловая мощность (UTC).

4. После того, как UTC<15%, вводится режим ожидания [Standby], HMI-интерфейс показывает "Forward / Reverse"

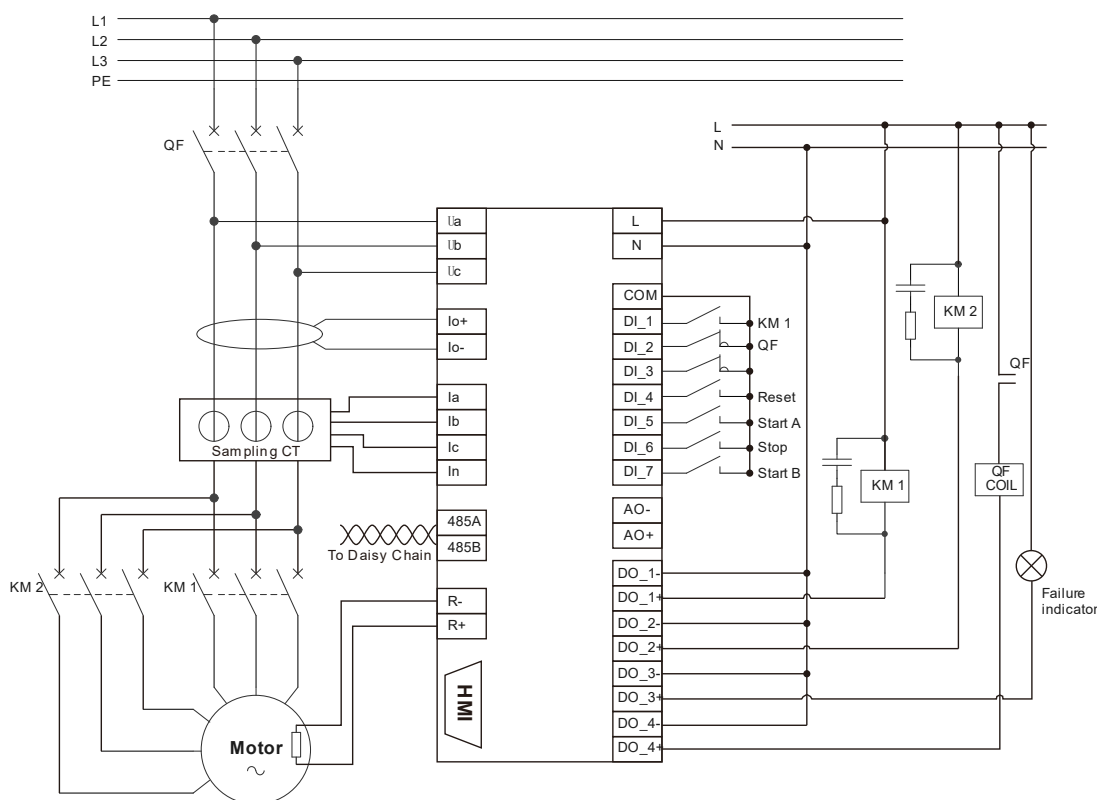
Типичная проводка



8.4. - Two-winding start mode - режим пуска с двух обмоток

Клеммы	Описание	
DI1	Статус контактора (пускателя) KM1	<p>1. После включения устройства определяется состояние контактора (KM1): Если проводка неправильная, на экране HMI появляется сообщение "Wring Error", и реле сигнализации неисправности DO3 закрывается; Если проводка правильная, переходит в режим ожидания [Standby], HMI-интерфейс показывает "Two-Winding".</p> <p>2.A. Когда устройство получает сигнал "Запуск двигателя A" (Motor Start A), активируется DO1, затем триггерный контакт KM1 закрывается. Двигатель включается в пусковой период [Starting], индикатор "Start" загорается, на дисплее HMI отображается "Low Starting"; После того как таймер запуска (0x32F) отсчитает время до 0, двигатель перейдет в состояние нормальной работы, индикатор "Start" погаснет, индикатор "Runs" загорится, на экране HMI появится надпись "Running".</p> <p>2.B. Когда устройство получает сигнал "Пуск двигателя B (Motor Start B)", DO2 активируется, затем триггерный контакт KM2 закрывается. Двигатель включается в пусковой период [Starting], индикатор "Start" загорается, на экране HMI появляется надпись "High Starting"; После отсчета таймера запуска (0x32F) до 0, двигатель переходит в нормальный режим работы, индикатор "Start" гаснет, индикатор "Runs" загорается, интерфейс HMI показывает "Running" (в работе).</p> <p>3. Когда устройство получает сигнал "Останов двигателя" (Motor Stop), ИЛИ происходит срабатывание защиты. DO1 или DO2 разблокируется, KM1 или KM3 откроется, двигатель останавливается и переходит в режим Cooling[Охлаждение], далее падает используемая тепловая мощность (UTC).</p> <p>4. После того как значение UTC<15%, двигатель переходит в режим ожидания[Standby], на дисплее HMI отображается надпись "Two-Winding".</p>
DI2	Статус прерывателя/автомат. выключателя	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI-интерфейс; DI3 открыт для внешнего управления.	
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI5	Состояние внешнего переключателя пуска " Start A"	
DI6	Состояние внешнего переключателя " Stop"	
DI7	Состояние внешнего переключателя " Start B"	
DO1	К контактору (KM1)	
DO2	К контактору (KM2)	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	To trip CB (QF) - На срабатывание прерывателя, автоматич. выключателя	

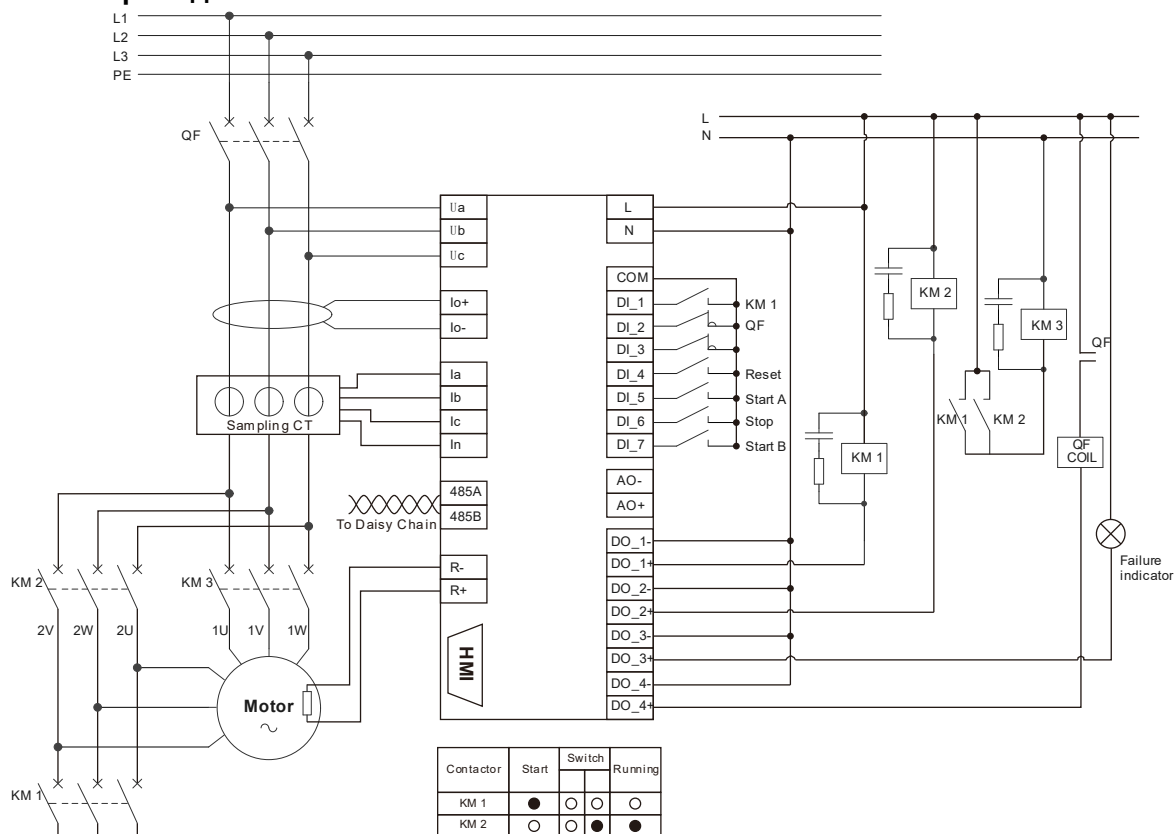
Типичная проводка



8.5. - Wye-delta transition mode - Режим по схеме Звезда-Треугольник

Клемма	Описание	
DI1	Статус контактора (пускателя) KM1	1. После включения питания устройства определяется состояние контактора (KM1): При неправильном подключении на экране HMI отображается сообщение "Wring Error", а реле сигнализации неисправности DO3 закрывается; Если проводка правильная, переходит в состояние [Standby], HMI показывает "Wye-Delta". 2. Когда устройство получило сигнал Motor Star ("Пуск двигателя"), DO1 активируется, затем триггерные контакты KM1, KM3 закроются, двигатель включится в пусковой период [Starting], индикатор "Start" загорится, на экране HMI появится надпись "Starting" ("Запуск"); 3. После отсчета времени таймером запуска (0x32F) до 0, DO1 разблокируется, DO2 активируется, триггерные контакты KM2, KM3 закрываются. Двигатель переходит в состояние нормальной работы. Индикатор "Start" гаснет, индикатор "Runs" загорается, на экране HMI отображается "Running". 4. Когда устройство получает сигнал "Останов двигателя" (Motor Stop), ИЛИ происходит срабатывание защиты: DO2 разблокируется, KM2, KM3 откроются, двигатель остановится, и перейдет в режим Cooling[Охлаждение], далее снизится используемая тепловая мощность (UTC). 5. После того, как UTC<15%, устройство переходит в режим ожидания[Standby], на экране HMI отображается "Wye-Delta".
DI2	Статус прерывателя (автом. выключателя)	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI-интерфейс; DI3 открыт для внешнего управления.	
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI5	Состояние внешнего переключателя пуска " Start"	
DI6	Состояние внешнего переключателя " Stop"	
DI7	Универсальный вход	
DO1	К контактору защиты (Relay A)	
DO2	К контактору защиты (Relay B)	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	На срабатывание прерывателя, автоматического выключателя	

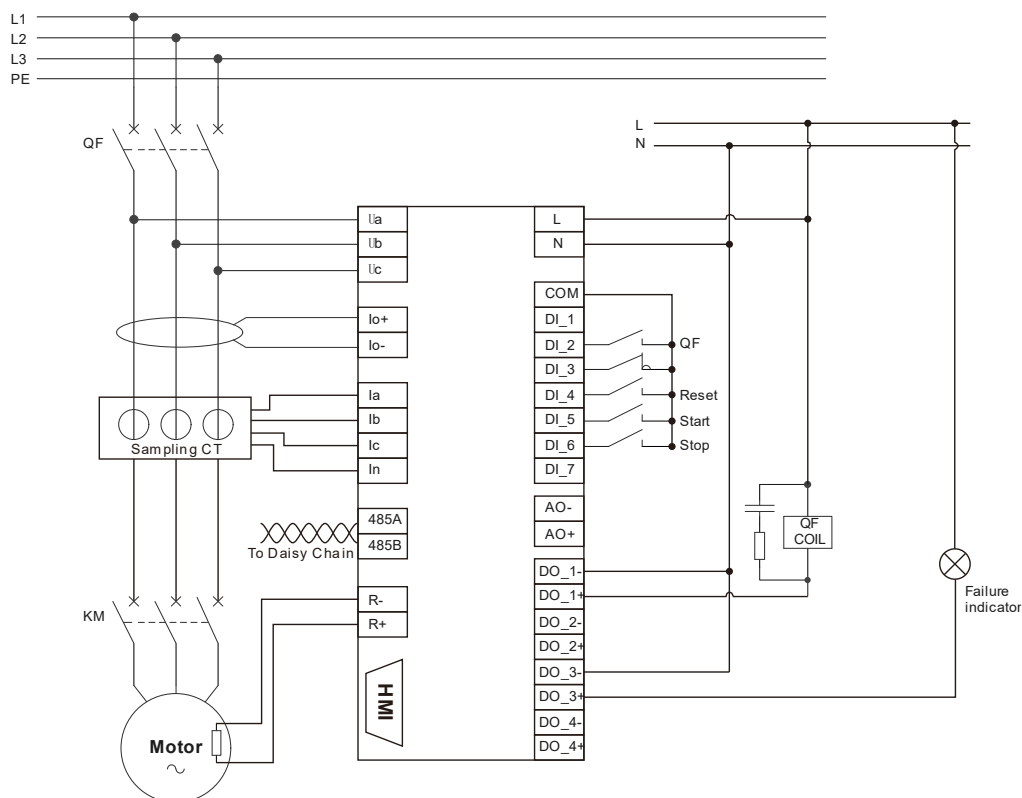
Типичная проводка



8.6 - Circuit breaker directly start mode - Режим прямого пуска прерывателем

Клеммы	Описание	
DI1	Универсальный вход	<p>1. После включения питания устройства определяется состояние сетевого прерывателя/автоматического выключателя (QF): При неправильном подключении на экране HMI отображается сообщение "Wring Error", а реле сигнализации неисправности DO3 закрывается; Если проводка правильная, переходит в состояние Standby[Ожидание], на экране HMI отображается "CB Direct".</p> <p>2. Когда устройство получает сигнал "Запуск двигателя" (Motor Start), DO1 активируется, затем триггерный контакт QF (прерывателя) закрывается, двигатель получает питание и входит в режим Starting[Запуск]: В период [Пуска]Starting, индикатор "Start" загорается, на экране HMI отображается "Starting"; После периода [Пуска], индикатор "Start" гаснет, индикатор "Runs" загорается, на экране HMI отображается "Running".</p> <p>3. Когда устройство получает сигнал "Останов двигателя" (Motor Stop), ИЛИ происходит срабатывание защиты: DO1 разблокируется, QF открывается, двигатель останавливается и переходит в режим Cooling[Охлаждение], затем падает значение используемой тепловой мощности (UTC).</p> <p>4. После того, как значение тепловой мощности $UTC < 15\%$, переходит в состояние ожидания[Standby], интерфейс HMI показывает "CB Direct".</p> <p>Внимание: При аварийном срабатывании необходимо использовать переключатель Reset ("Сброс"), подключенный к DI4 или кнопку "Reset" на интерфейсе HMI, чтобы отменить тревогу.</p>
DI2	Статус прерывателя (автом. выключателя (QF) status)	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI-интерфейс; DI3 открыт для внешнего управления.	
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI5	Состояние внешнего переключателя пуска " Start"	
DI6	Состояние внешнего переключателя " Stop"	
DI7	Универсальный вход	
DO1	К контактору	
DO2	/	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	/	

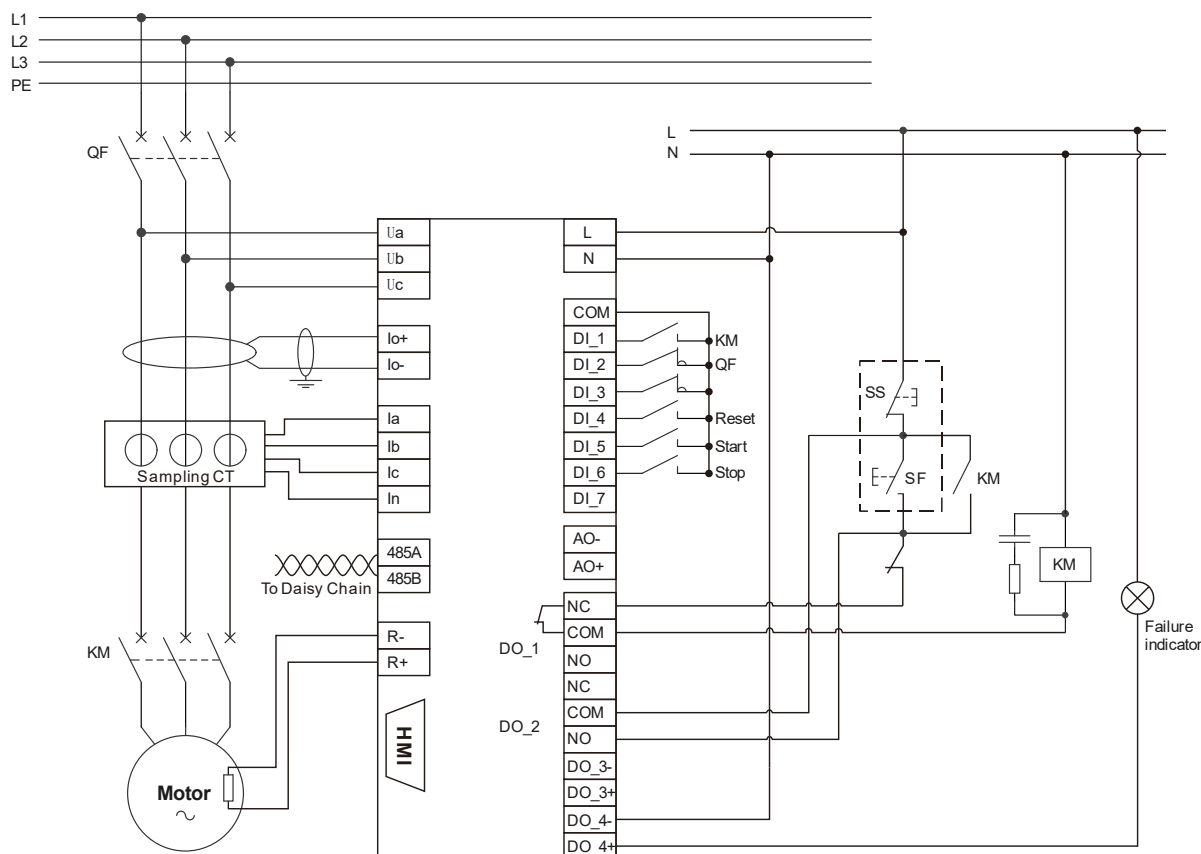
Типичная проводка



8.7 - Pulse start mode - Режим импульсного пуска

Energom-PR260 обеспечивает этот специальный режим пуска для параллельного управления запуском внешнего переключателя и протектора:

Клеммы	Описание	
DI1	Универсальный вход	1. После включения питания устройство переходит в состояние [Standby], на экране HMI появляется надпись "CB Direct". 2. Когда устройство получит сигнал "Запуск двигателя (Motor Start), DO2 будет активирован на 1 сек., затем отключится, появится импульсный сигнал для активного контакта КМ и самоблокировки внешней цепи, двигатель начнет запитываться и переходит в период запуска [Starting]. 3. Когда устройство получает сигнал "Останов двигателя" (Motor Stop), ИЛИ происходит срабатывание защиты: DO1 разблокируется, контакты КМ открываются, двигатель останавливается и переходит в период Cooling[Охлаждение], падает используемая тепловая мощность (UTC). 4. После того, как UTC<15%, переходит в состояние [Standby], HMI показывает "CB Direct". Внимание: При аварийном срабатывании необходимо использовать переключатель Reset ("Сброс"), подключенный к DI4 или кнопку "Reset" на интерфейсе HMI, чтобы отменить тревогу. Необходимо установить DO1 для Trip (откл)
DI2	Статус прерывателя (автом. выключателя QF)	
DI3	DI3 закрыт для управления через HMI-интерфейс; DI3 открыт для внешнего управления.	
DI4	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI5	Состояние внешнего переключателя "Reset"	
DI6	Состояние внешнего переключателя " Stop"	
DI7	Универсальный вход	
DO1	К контактору	
DO2	Start A or Start B	
DO3	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	
DO4	Выход сигнала тревоги о неисправности двигателя	



9. - COMMUNICATION INTERFACE - ИНТЕРФЕЙС ПРОТОКОЛА СВЯЗИ

9.1. - MODBUS © protocol

Подключение кабеля RS-485 должно осуществляться с помощью экранированного кабеля (минимум 3 жилы), диаметром не менее 0,5 мм², с максимальным расстоянием 1200м между защитным устройством двигателя и основным блоком (англ. название типа кабеля -- meshed screen cable (minimum 3 wire)). К этой шине может быть подключено максимум 32 устройства.

ВНИМАНИЕ:

1. Для связи с ведущим устройством пользователь может выбрать конвертер RS-232 в RS-485.
2. Не все модели серии ЕнергоМ-PR260 имеют полноценную функцию работы по протоколу RS485, пожалуйста, проверьте заказанный вами продукт, чтобы убедиться, что он имеет соответствующие функции. Если устройство не отвечает при чтении/записи некоторых регистров, скорее всего, он не оснащен этими функциями.
3. В связи с разнообразием модификаций продукта или нестандартными требованиями расположение выводов интерфейса может быть изменено (отличаться). Более подробную информацию см. на этикетке изделия на задней панели.

9.1.1- Modbus RTU frame format:

Address code	1 BYTE	<i>Slave device address 1-247 -адрес ведомого устройства</i>
Function code	1 BYTE	<i>Indicates the function codes like read coils / inputs -Указывает функциональные коды, такие как считываемые катушки/входы</i>
Data code	4 BYTE	<i>Starting address, high byte Starting address, low byte Number of registers, high byte Number of registers, low byte -Начальный адрес, старший байт начального адреса, младший байт количества регистров, старший байт количества регистров, младший байт</i>
Error check code	2 BYTE	<i>Cyclical redundancy check (CRC) - Циклический избыточный код</i>

9.1.2.- Modbus function code

Code	Значение	Описание
FUNCTION 01	Считывание нескольких катушек (регистры)	<i>Эта функция позволяет считывать внутренние биты или физические катушки</i>
FUNCTION 02	Считывание сигнал. катушек	<i>Эта функция позволяет считывать физические дискретные входные данные</i>
FUNCTION 03	Считывание n Words из регистра удержания	<i>Считывание настроек защиты, системных параметров, параметров запуска и т.д. Считывание состояние порта ввода-вывода (I/O)</i>
FUNCTION 04	Считывание n Words входного регистра	<i>Считывание значений измерений (напряжение, ток, мощность и т.д.); Считывание записей SOE</i>
FUNCTION 05	Force Single Coil - Принудительная одиночная катушка (рег.)	<i>Эта функция позволяет записывать внутренние биты или физические катушки.</i>
FUNCTION 06	Запись в единый (одиночный) регистр	<i>Эта функция выполняет запись.</i>

Пример_1: Считывание значений тока фаз А, В, С**Host inquiry: (запрос Ведущего устройства)**

Addr.	Func.	Data Address (high старший)	Data Address (low млад.)	Data Number (high)	Data number (low)	CRC	
01	04	00	00	00	03	BE	F7

Slave response: (ответ Ведомого устройства)

Addr.	Func.	Data length	A-phase current		B-phase current		C-phase current		CRC	
01	04	06	03	E8	03	E8	03	E7	C0	7D

Пример_2: Запись номинального тока двигателя с 1 А до 1,5 А.**Host inquiry: (запрос Ведущего устройства)**

Addr.	Func.	Data Address (high)	Data Address (low)	Data Value (high)	Data Value (low)	CRC	
01	06	02	05	00	0F	80	7E

Slave response: (ответ Ведомого устройства)

Addr.	Func.	Data Address (high)	Data Address (low)	Data Value (high)	Data Value (low)	CRC	
01	06	02	05	00	0F	80	7E

Пример_3: MODBUS-команда управления реле на срабатывание**Host inquiry: (запрос Ведущего устройства)**

Addr.	Func.	Data Address (high)	Data Address (low)	Data Value (high)	Data Value (low)	CRC	
01	05	00	01	FF	00	DD	DA

Slave response: (ответ Ведомого устройства)

Addr.	Func.	Data Address (high)	Data Address (low)	Data Value (high)	Data Value (low)	CRC	
01	05	00	01	FF	00	DD	DA

9.2 - Register map - Карта регистра

Предупреждение!

1. Функция записи регистров в стандартных продуктах по умолчанию отключена в EnergoM-PR260. Это сделано для того, чтобы избежать ненамеренных повреждений из-за частых операций записи, она открывается только по требованию клиента!!
2. Регистры поддерживают максимум 100 000 записей, неправильная запись в регистрах может привести к непоправимому повреждению устройства! Пожалуйста, убедитесь, что ведущий инженер-программист вашей компании владеет протоколом RS485 MODBUS.
3. Если клиент запрашивает доступ к функции записи в регистры, то после этого не несет ответственности за любой ущерб, причиненный операцией записи в регистр, выполненной клиентом!!

9.2.1 - Motor status parameter (Read only, Funx04) - Параметры состояния двигателя (только чтение, Funx04)

Address	Параметр	Описание
0x00	Ток фазы А	Unit (значение): 0.1A
0x01	Ток фазы В	
0x02	Ток фазы С	
0x03	Напряжение линии (сети) АВ	Unit: 0.1V
0x04	Напряжение линии ВС	
0x05	Напряжение линии СА	
0x06	Активная мощность	Unit: 0.1KW
0x07	Реактивная мощность	Unit: 0.1KVar
0x08	Полная мощность	Unit: 0.1KVA
0x09	Коэффициент мощности	Unit: 0.001
0x0A	Частота	Unit: 0.01Hz
0x0B	Остаточный ток	Unit: 0.1mA
0x0C	Термосопротивление	Range: 100-30000Ω
0x0D	Используемая тепловая мощность	Range: 0-100%
0x12	Digital input status -Статус цифрового входа	0: без сигнала 1: с сигналом в BIT0:DI1 BIT1:DI2 BIT2:DI3 BIT3:DI4 BIT4:DI5 BIT5:DI6 BIT6:DI7
0x13	Digital output status - Статус цифрового выхода	0: открыт 1: закрыт BIT0:DO1 BIT1:DO2 BIT2:DO3 BIT3:DO4

0x14	Процентное значение тока А-фазы	Unit: 0.1%
0x15	Процентное значение <u>тока</u> В-фазы	Unit: 0.1%
0x16	Процентное значение тока С-фазы	Unit: 0.1%
0x17	Процентное значение напряжения линии АВ	Unit: 0.1%
0x18	Процентное значение напряжения линии ВС	Unit: 0.1%
0x19	Процентное значение напряжения линии СА	Unit: 0.1%
0x1A	Процентное значение активной мощности	Unit: 0.1%
0x1B	Процентное значение реактивной мощности	Unit: 0.1%
0x1C	Процентное значение полной мощности	Unit: 0.1%
0x1D	Процентное значение коэфф. мощности	Unit: 0.1%
0x1E	Процентное значение частоты	Unit: 0.1%
0x1F	Процентное значение остаточного тока (External - внешнее)	Unit: 0.1% Пример (сэмпл) от внешнего датчика нулевой последовательности
0x20	Процентное значение остаточного тока (Internal - внутреннее)	Unit: 0.1% Рассчитывается по основной частоте
0x23	Процентное соотношение среднего напряжения	Unit: 0.1%
0x24	Процентное значение среднего тока	Unit: 0.1%
0x25	Процентное значение пикового напряжения	Unit: 0.1%
0x26	Процентное значение пикового тока	Unit: 0.1%
0x28	А-фазы небаланс тока	Unit: 0.1%
0x29	В-фазы небаланс тока	Unit: 0.1%
0x2A	С-фазы небаланс тока	Unit: 0.1%
0x32-0x35	Активная энергия (E _p)	Unit: 1WH
0x36-0x39	Реактивная энергия (E _q)	Unit: 1varH
0x48	Текущий статус (состояние) прибора	0: Ожидание таймера задержки. 1: Start standby Запуск режима ожидания 2: Starting Пуск 3: Running Работа 4: Stopped Останов 5: Останов из-за сбоя (срабатывания)
0x49	Тип текущего сигнала тревоги устройства	0x0000: No alarm Нет тревоги (сигнализации). 0x0001: Start Overtime Превышение времени пуска. 0x0002: Over Load Перегрузка. 0x0004: Phase Failure Обрыв фазы. 0x0008: Jam in starting Сбой при пуске. 0x0010: Current imbalance Небаланс тока. 0x0020: Under power Потеря мощности. 0x0040: Jam in running Сбой запуска. 0x0080: Ground fault Неисправность заземления. 0x0100: tE protection Защита по времени tE. 0x0200: Over voltage 0x0400: Under voltage Пониженное напряжение. 0x0800: Abnormal frequency Аномальная частота. 0x1000: Abnormal power factor Аномальный коэффициент мощности 0x2000: Over temperature Перегрев. 0x4000: Short circuit Короткое замыкание. Перенапряжение.

0x4A	Тип текущего сбоя (ошибки) устройства	0x0000: No alarm 0x0001: Start Overtime 0x0002: Over Load 0x0004: Phase Failure 0x0008: Jam in starting 0x0010: Current imbalance 0x0020: Under power 0x0040: Jam in running 0x0080: Ground fault 0x0100: tE protection 0x0200: Over voltage 0x0400: Under voltage 0x0800: Abnormal frequency 0x1000: Abnormal power factor 0x2000: Over temperature 0x4000: Short circuit
0x4B	Текущие часы работы (младшие 16 бит)	Значение: Секунды
0x4C	Текущие часы работы (старшие 16 бит)	
0x4D	Текущие часы останова (младшие 16 бит)	Unit: Second
0x4E	Текущие часы останова (старшие 16 бит)	
0x4F	Полные часы работы (младшие 16 бит)	Unit: Second
0x50	Полные часы работы (старшие 16 бит)	
0x51	Полные часы останова(младшие 16 бит)	Unit: Second
0x52	Полные часы останова(старшие 16 бит))	
0x53	Полное время операций (млад 16 бит)	Unit: times - количество
0x54	Полное время операций (старшие 16 бит)	
0x55	Полное количество реагирований/срабат.	Unit: times (младшие 16 бит)
0x56	количество реагирований/срабат.	
0x64	Year- год	RTC info - Часы реального времени
0x65	Month-месяц	
0x66	Date-дата	
0x67	Hour-час	
0x68	Minute-минуты	
0x69	Second-секунды	
0x6A	Week-неделя	

9.2.2 - Motor basic configuration (Read and write) - Базовая конфигурация двигателя (чтение и запись)

Address	Параметры	Описание
0x200	Password - пароль	Диапазон: 1-9999
0x201	External CT rating-диапазон внешнего ТТ	Range: 1-9999 (real value 0.1-999.9 A)
0x202	CT ratio-Параметры ТТ	Range: 1-9999
0x203	Номинальный ток утечки трансформатора	Range: 1-9999 (real value 0.1-999.9 A)
0x204	Номинальное напряжение двигателя	Range: 0-690
0x205	Motor rated current (Ie) - Номинал. ток двигателя	Range: 1-9999 (real value 0.1-999.9 A)
0x206	MODBUS ID	Range: 1~247
0x207	Baud ratio - скорость передачи данных	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200
0x208	Data format - формат данных	0: n.8.1 1: o.8.1 2: e.8.1 3: n.8.2
0x209	Reserved - резервировано	/
0x20A	Ground fault detect mode- Режим обнаружения замыкания на землю (сбой заземления)	0: Internal - внутренний. Calculated from fundamental frequency component Вычисляется по основной частотной составляющей 1: External - внешний. Сэмпл с внешнего датчика нулевой последовательности.
0x20B	Auto restart- автоматический перезапуск	0: Disable - недействит 1: Enable- действит
0x20C	Порог потери напряжения	Range: 50 ~100%Ue
0x20D	Порог восстановления напряжения	Range: 50 ~100%Ue
0x20E	таймер потери напряжения	Range: 0.1-60.0sec
0x20F	Таймер задержки перезапуска	Range: 0.1-60.0sec
0x210	Номинальная мощность двигателя	unit KW

9.2.3. - Конфигурация (настройка) функций защиты двигателя (чтение и запись)

Address	Parameters	Description
0x300	Start Overtime protect action - защита в режиме превышения времени запуска	0: Недейств 1: Тревога 2: Trig DO
0x301	Over Load protect action - защита в режиме Перегрузка	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x302	Over Load K factor - K-фактор перегрузки	0: K=10 1: K=25 2: K=60 3: K=75 4: K=100 5: K=125 6: K=250 7: K=300 8: K=500 9: K=750 10: K=1000 11: K=1200
0x303	таймер охлаждения защиты от перегрузки	Range: 1-1200 мин.
0x304	способ переуставок перегрузки	0: Manual -ручной 1: Automatic- автоматич.
0x305	защита от сбоя в работе	0: Invalid - недействит 1: Alarm-тревога 2: Trig DO-триггер ЦВ
0x306	порог защиты от сбоя в работе	Range: 100-1000% Ie
0x307	таймер защиты сбоя в работе	Range: 0.5-50.0sec
0x308	Ток размыкания контактора	Range: 100-1000% Ie
0x309	сбой в режиме защиты пуска	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x30A	Порог	Range: 100-1000% Ie
0x30B	таймер	Range: 0.5-50.0sec
0x30C	режим защиты обрыва фазы	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x30D	Резервировано	
0x30E	таймер режима защиты обрыва фазы.	Range: 0.1-50.0sec
0x30F	режим защиты от небаланса тока	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x310	порог	Range: 5-60%
0x311	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x312	Ground fault protect action - режим защиты от неисправности заземления	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x313	порог	Range: 10-100% Ir
0x314	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x315	режим защиты от потери мощности	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x316	порог	20-100% Ie
0x317	таймер	Range: 0.5-60.0sec

0x318	Over temperature protect action -режим защиты от перегрева	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x319	Temperature probe type - тип датчика температуры	0: PTC 1: NTC
0x31A	триггерный порог режима защиты от перегрева	Range: 0.1 ~ 30.0KΩ
0x31B	Гистерезис восстановления при перегреве	Range: 0.1 ~ 30.0KΩ
0x31C	режим защиты от короткого замыкания	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x31D	порог	Range: 100-1000% Ie
0x31E	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x31F	режим защиты от перенапряжения	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x320	порог	Range: 105-150% Ue
0x321	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x322	режим защиты от пониженного напряжения	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x323	порог	Range: 50-95% Ue
0x324	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x325	режим защиты от аномальной частоты	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x326	верхний порог	Range: 50.00-55.00 Hz
0x327	нижний порог	Range: 45.00-50.00 Hz
0x328	таймер	Range: 0.1-50.0sec
0x329	режим защиты от аномального коэффициента мощности	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x32A	порог	Range: 20-95%
0x32B	таймер	Range: 1.0-60.0sec
0x32C	Reserved	
0x32D	режим защиты по времени tE	0: Invalid 1: Alarm 2: Trig DO
0x32E	tE protect value - значение	Range: 1.0~15.0sec

9.2.4 - Motor start mode configuration (Read and write) - Настройка режима запуска двигателя (чтение и запись)

Address	Параметры	Описание
0x32F	Таймер пуска двигателя	Range: 1.0~600.0sec
0x330	таймер перехода	Range: 1.0~600.0sec
0x331	пусковой ток двигателя	Range: 5%~20%
0x332	Разрешения на управление переключателем	0: Unlimited - Неограниченно - все методы контроля действительны. 1: Local/remote: локальное/дистанционное управление. DI3 закрыт для HMI-интерфейса управления; DI3 открыт для сети внешнего управления (DO или MODBUS команды). Внимание: Заводская уставка по умолчанию "0"
0x333	Motor start mode- Режим пуска двигателя	0: Only protection - только защита. 1: Full voltage - полное напряжение. 2: Forward / reverse - вперед/реверс 3: Two-Winding - с двух обмоток 4: Reduce voltage start-пуск с пониженным напряжением 5: Wye-Delta Transition - переход звезда-треугольник. 6: Autotransformer Closed Transition - автотрансформ. закрытый переход. 7: MCB direct start - Прямой запуск MCB.
0x334-0x335	Reserved	
0x336	Start wiring check enable -режим проверки проводки	0: Disable 1: Enable
0x337-0x33F	Reserved	
0x340	АО выхода нулевой диапазон (0mA)	Default 0.0%
0x341	АО выхода полный диапазон(20mA)	Default 100.0%
0x342	АО output selection - выбор выхода АО	0: 0-20mA 1: 4-20mA
0x343	АО transmit parameters -переходные параметры выхода АО	0: I1 1: I2 2: I3 3: U1 4: U2 5: U3 6: Ps 7: Qs 8: Ss 9: Pf 10: Fr
0x344-0x348	Reserved	
0x349	DO4	Автоматический выключатель отключается при защите от короткого замыкания. Экспорт импульсного сигнала в MCB. Range-ДИАПАЗОН: 0-999.9 Сек. 0 for level control - 0 для уровня управления.

9.2.5 - Sequence of event record (Read only, code 04) - Последовательность записи событий (только для чтения, код 04)

Address	Параметры	Описание
0x500-0x504	SOE_001	SOE_001 is latest record - SOE_001 - последняя запись - Подробности в рубрике ВНИМАНИЕ
0x505-0x509	SOE_002	
0x50A-0x50E	SOE_003	
0x50F-0x513	SOE_004	
0x514-0x518	SOE_005	
0x519-0x51D	SOE_006	
...	...	
0x6EF-0x6F3	SOE_100	...
...	...	
0x800H	Clear SOE - Сброс SOE записей	Write:0A0A
0x900H	Сброс теплоемкости	Write:0A0A
0xA00H	Сброс информации о работе	Write:0A0A
0xD00H	Контроль start A, start B, stop, reset	Restart:0x10 Stop:0x20 Start B:0x40 Start A:0x80
0xF00H	Clear energy - Сброс энергии	Write:0A0A

ВНИМАНИЕ: Каждое событие представлено 10 битами.

BYTE 0-1 for failure type	01: Start Overtime 02: Over Load 03: Phase Failure 04: Jam in starting 05: Current imbalance	06: Under power 07: Jam in running 08: Ground fault 09: tE protection 10: Over voltage	11: Under voltage 12: Abnormal frequency 13: Abnormal power factor 14: Over temperature 15: Short circuit
BYTE 2-3	Failure value		
BYTE 4-9	Failure event timestamp		
BYTE 4	Year		
BYTE 5	Month		
BYTE 6	Date		
BYTE 7	Hour		
BYTE 8	Minute		
BYTE 9	Second		

10. - ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ



Все спецификации (особенности) по установке описаны в предыдущих главах: УСТАНОВКА И ЗАПУСК, РЕЖИМЫ УСТАНОВКИ и ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Обратите внимание, что при включенном питании прибора прикосновения к клеммам могут быть опасными, а действия по открытию крышки или снятию элементов могут привести к доступу к частям, которые находятся под опасным напряжением. Данный прибор поставляется с завода в надлежащем рабочем состоянии.

11. - ОБСЛУЖИВАНИЕ

Приборы серии EnergoM-PR260 не требуют специального обслуживания. Никакие действия по настройке, обслуживанию или ремонту не должны выполняться, когда прибор открыт и включен, если эти действия необходимы, их должны выполнять высококвалифицированные сертифицированные специалисты.

Перед выполнением любых операций по настройке, замене, техническому обслуживанию или ремонту прибор должен быть отключен от источника питания.

При подозрении на неисправность защиты прибор должен быть немедленно выведен из эксплуатации. Конструкция прибора позволяет быстро заменить его в случае любого сбоя.