

CHNT

Empower the World

Руководство по эксплуатации

ЭЛЕКТРОННЫЕ РАСЦЕПИТЕЛИ ТИПА Н

NA8

EAC CE

Содержание

Техника безопасности	3
1. Общие сведения	4
1.1. Области применения расцепителя типа Н	4
1.2. Внешний вид электронного расцепителя типа Н	4
2. Основные функции и параметры расцепителя типа Н	5
2.1. Основные функции расцепителя типа Н	5
2.1.1. Основные функции	5
2.1.2. Дополнительные функции	5
2.2. Основные параметры расцепителя типа Н	6
2.2.1. Питание расцепителя	6
2.2.2. Входы и выходы	6
2.2.3. Характеристики ЭМС	6
2.2.4. Характеристики защиты	7
2.2.5. Функция измерения	22
2.2.7. Функции технического обслуживания	26
2.2.8. Функция передачи данных через интерфейс RS485	27
2.2.9. Функция передачи данных через порт USB	28
2.2.10. Функция передачи данных по NFC	28
2.2.11. Функции цифрового ввода/вывода	28
2.2.12. Функция логической селективности (ZSI)	29
2.2.13. Функция тестирования и блокировки	30
2.2.14. Функция автоматического включения после срабатывания	31
3. Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация	32
3.1. Монтаж	32
3.2. Входные и выходные разъемы	32
3.3. Руководство по работе с меню	33
3.3.1. Меню электронного расцепителя	33
3.3.3. Структура меню электронного расцепителя	35
4. Техническое обслуживание и хранение	41
4.1. Замечания по техническому обслуживанию	41
4.2. Проверка электронного расцепителя	41
Приложение	42

Техника безопасности

Перед монтажом, настройкой, эксплуатацией и техническим обслуживанием изделия внимательно ознакомьтесь с ним и прочтите это руководство. На изделии и в тексте руководства могут встречаться специальные знаки, предупреждающие о потенциальных опасностях или привлекающие внимание персонала или читателя к информации, которая объясняет порядок действий и исключает потенциальные опасности.



Этот знак используется совместно с надписью ОПАСНОСТЬ (ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ!) и указывает на обязательное соблюдение предписанных требований.

Несоблюдение требований, указанных после этого знака, может привести к поражению электрическим током и повреждению оборудования.



Этот знак предупреждает о потенциальных опасностях и используется для привлечения внимания к опасности получения травм.

Несоблюдение требований, указанных после этого знака, может привести к травмированию персонала или летальному исходу.

- ▶ Все работы с изделием следует выполнять безопасными методами и применять соответствующие средства индивидуальной защиты (СИЗ).
- ▶ Монтаж, настройка, эксплуатация и техническое обслуживание изделия должны проводиться в соответствии со следующими документами: «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правила эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭ), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБЭЭП).
- ▶ Изделие должен устанавливать и обслуживать только квалифицированный электротехнический персонал с соответствующей группой допуска.
- ▶ Запрещена установка изделия во влажной среде с возможным выпадением конденсата, а также содержащей агрессивные газы, которые могут приводить к коррозии металла и повреждению изоляции.
- ▶ При установке и эксплуатации устройства необходимо использовать стандартные провода и кабели, а также подключать источники питания и нагрузку, соответствующие установленным требованиям.
- ▶ После установки вокруг изделия должно оставаться достаточное свободное пространство с учетом требуемого периметра безопасности.
- ▶ Если в процедурах технического обслуживания не указано иное, все операции (осмотр, проверки и испытания) следует проводить на обесточенном изделии.
- ▶ Перед проведением работ необходимо убедиться, что обесточены силовая цепь изделия на входных и выходных присоединениях, а также все вспомогательные цепи и цепи управления.
- ▶ Для проверки отсутствия напряжения на всех цепях изделия следует использовать надлежащий индикатор напряжения.
- ▶ Перед вводом оборудования в эксплуатацию убедитесь, что
 - изделие подключено в строгом соответствии со схемой;
 - все присоединения выполнены с правильным моментом затяжки для предотвращения ослабления или выдергивания проводов;
 - внутри оборудования отсутствуют инструменты и посторонние предметы;
 - все устройства, двери, и защитные крышки находятся на своем месте.

1. Общие сведения

1.1. Области применения расцепителя типа Н

Электронный расцепитель типа Н (далее – расцепитель) является основным элементом воздушного автоматического воздушного выключателя серии NA8, который предназначен для эксплуатации в сетях переменного тока 50/60 Гц напряжением до 1000 В. Воздушный выключатель NA8 с расцепителем типа Н используется для подачи и распределения электроэнергии, нечастых включений и отключений нагрузок, а также защиты генераторов, линий электропередачи и оборудования от перегрузки, короткого замыкания, токов утечки на землю, небаланса токов и напряжений, повышения/понижения напряжения и частоты, обратной мощности и др.

Оптимальная работа электрической сети достигается с помощью таких функций, как контроль нагрузки (сброс нагрузки), логическая селективность. Также расцепитель измеряет параметры электрической сети: токи, напряжение, мощность, частота, электрическая энергия и гармоники; выполняет регистрацию событий, возникающих при эксплуатации выключателя, в том числе аварийные отключения и сигналы, наработка, максимальные значения тока, износ контактов выключателя.

При подключении к сети передачи данных расцепитель может использоваться в качестве удаленного терминала автоматизации сети электроснабжения. Он позволяет реализовать функции измерения, удаленной сигнализации, дистанционного управления и настройки.

1.2. Внешний вид электронного расцепителя типа Н



2. Основные функции и параметры расцепителя типа Н

2.1. Основные функции расцепителя типа Н

2.1.1. Основные функции

Функции защиты	Функции измерения	Функция технического обслуживания	Способы передачи данных	Человеко-машинный интерфейс
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Перегрузка с большой выдержкой времени и несколькими кривыми отключения ▶ Короткое замыкание с малой (обратнозависимой или независимой) выдержкой времени ▶ Мгновенное срабатывание ▶ Защита MCR ▶ Защита HSISC ▶ Небаланс токов ▶ Замыкание на землю (по умолчанию – типа Т) ▶ Аварийный сигнал о замыкании на землю ▶ Защита нейтрали ▶ Повышение напряжения ▶ Понижение напряжения ▶ Небаланс напряжений ▶ Повышение частоты ▶ Понижение частоты ▶ Неправильное чередования фаз ▶ Защита от обратной мощности 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Токи в четырех проводниках и проводнике защитного заземления РЕ ▶ Тепловая память ▶ Небаланс токов ▶ Фазные и линейные напряжения ▶ Частота ▶ Небаланс напряжений ▶ Чередования фаз ▶ Мощность ▶ Коэффициент мощности ▶ Электрическая энергия ▶ Гармоники тока 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Журнал аварийных срабатываний (10 записей) ▶ Журнал аварийных сигналов (10 записей) ▶ Журнал эксплуатации (10 записей) ▶ Регистрация максимального значения тока ▶ Износ контактов ▶ Остаточный срок службы ▶ Количество срабатываний ▶ Функция часов ▶ Самодиагностика 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ RS-485 ▶ NFC ▶ USB 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Графический ЖК-дисплей ▶ Светодиодные индикаторы состояния ▶ Кнопки управление

2.1.2. Дополнительные функции

- ▶ Защита от обрыва фазы
- ▶ Защита от пропадания напряжения в одной фазе
- ▶ Защита от чрезмерного потребляемого тока
- ▶ Защита от тока утечки
- ▶ Защита от замыкания на землю
- ▶ Автоматическое включение после перегрузки
- ▶ Автоматическое включение после срабатывания по результатам измерения напряжения в трех фазах
- ▶ Логическая селективность
- ▶ Контроль нагрузки
- ▶ Измерение потребляемого тока
- ▶ Измерение потребляемой мощности

2.2. Основные параметры расцепителя типа Н

2.2.1. Питание расцепителя

Расцепитель может одновременно получать питание от внешнего и внутреннего источника питания, что обеспечивает надежную работу расцепителя в условиях малой нагрузки или аварии.

Питание на расцепитель может поступать от следующих источников:

- ▶ Внутренний источник питания: встроенный трансформатор тока, обеспечивающий при включенном выключателе функционирование основных защит на стороне нагрузки автоматического выключателя.
- ▶ Внешний источник питания: когда нагрузка составляет менее 20 % I_n , устройство может получать питание от вспомогательного источника, что обеспечивает выполнение других функций, в том числе защиты, индикации, обмена данными и контроля.
- ▶ Источник питания USB: когда автоматический выключатель отключен от источника питания, например при срабатывании, настройке, техническом обслуживании и др., в качестве источника питания можно использовать USB-порт.

2.2.2. Входы и выходы

Нагрузочная способность контактов цифровых выходов DO релейного модуля RU-1:

- ▶ 110 В (пост. ток), 0,5 А, резистивная нагрузка;
- ▶ 250 В (перем. ток), 5 А, резистивная нагрузка.

Требования к питанию контактов цифровых входов:

- ▶ номинальное напряжение: AC220/250В;
- ▶ минимальное напряжение отключения: AC220В;
- ▶ максимальное напряжение включения: AC30В.

2.2.3. Характеристики ЭМС

Устройство прошло все проверки, перечисленные в приложении F к стандарту IEC 60947-2:2019

Проверяемая характеристика	Параметр
Стойкость к несинусоидальному току, вызванному гармониками	Амплитудный коэффициент $\geq 2,1$
Стойкость к провалам тока и обрыву	
Стойкость к быстрым переходным процессам/всплескам напряжения	Класс 4; 4 кВ, частота 5 кГц или 100 кГц
Стойкость к броскам	Класс 4; фаза-земля 4 кВ, фаза-фаза 2 кВ
Электростатические разряды	Класс 4; воздушный разряд 8 кВ, контактный разряд 6 кВ
Стойкость к высокочастотным электромагнитным полям	Частота 80 МГц ... 1 ГГц; напряженность поля 10 В/м Частота 1,4 ГГц ... 6 ГГц; напряженность поля 3 В/м
Проверка на излучение высокочастотных электромагнитных полей (30–1 000) МГц	(30–230) МГц 30 дБ (мкВ/м) (230–1 000) МГц 37 дБ (мкВ/м)

2.2.4. Характеристики защиты

Все аварийные срабатывания записываются в память устройства. Информация об аварийных отключениях по причине перегрузки сохраняется в журнале событий. Отключение по перегрузке можно привязать к одному из цифровых выходов (DO).

Защита от перегрузки

Функция защиты от перегрузки с большой выдержкой времени чаще применяется для защиты кабелей.

Защита реализуется на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Уставка тока защиты от перегрузки I_r	(0,4–1,0) I_n + OFF	1 А (типоразмер менее 3200); 2 А (типоразмер не менее 3200)	OFF – функция отключена
Тип кривой защиты от перегрузки	I_t : быстрая обратнoзависимая задержка I^2t : сверхбыстрая обратнoзависимая задержка I^4t : совместимость с предохранителями высокого напряжения;	–	
Уставка выдержки времени T_r	15; 30; 60; 120; 240; 480 с	–	
Настройка тепловой памяти	Мгновенно; 10; 20; 30 минут	–	

Заводская настройка: $I_r = 1,0I_n$; кривая защиты – I^2t ; $T_r = 15$ с; время тепловой памяти – мгновенно.

Характеристики срабатывания защиты от перегрузки

Характеристика	Кратность тока I/I_r	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<1,05	$t > 2$ часов без срабатывания	–
Характеристика срабатывания	>1,3	$t < 1$ часа со срабатыванием	–
Задержка включения защиты	$\geq 1,3$	Срабатывание согласно типу кривой отключения	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

Типы кривой защиты от перегрузки

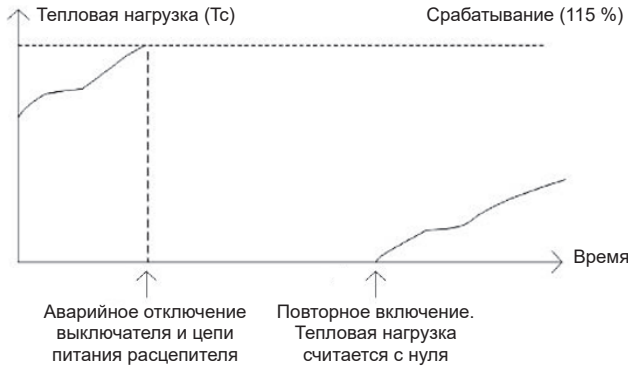
Тип кривой защиты от перегрузки	Ток	Время срабатывания выключателя, с при выбранной уставке выдержки времени T_r						Примечания
		15 с	30 с	60 с	120 с	240 с	480 с	
I_t	1,5 I_r	15	30	60	120	240	480	$t = (1,5 I_r/I) \times T_r$ (мин. – 0,8 с; макс. – 655 с)
	6 I_r	3,75	7,5	15	30	60	120	
	7,2 I_r	3,125	6,25	12,5	25	50	100	
I^2t	1,5 I_r	15	30	60	120	240	480	$t = (1,5 I_r/I)^2 \times T_r$ (мин. – 0,8 с; макс. – 655 с)
	6 I_r	0,94	1,87	3,75	7,5	15	30	
	7,2 I_r	0,8	1,3	2,6	5,2	10,41	20,83	
I^4t	1,5 I_r	15	30	60	120	240	480	$t = (1,5 I_r/I)^4 \times T_r$ (мин. – 0,8 с; макс. – 655 с)
	6 I_r	0,8	0,8	0,8	0,8	0,94	1,87	
	7,2 I_r	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,904	

Тепловая память

При повторяющихся или периодических перегрузках расцепитель отслеживает и записывает тепловые воздействия тока нагрузки. Если суммарное тепловое воздействие нагрузки достигает определенного уровня, расцепитель выдаст команду на отключение выключателя. Характер изменения тепловой нагрузки определяется выбранной кривой отключения.

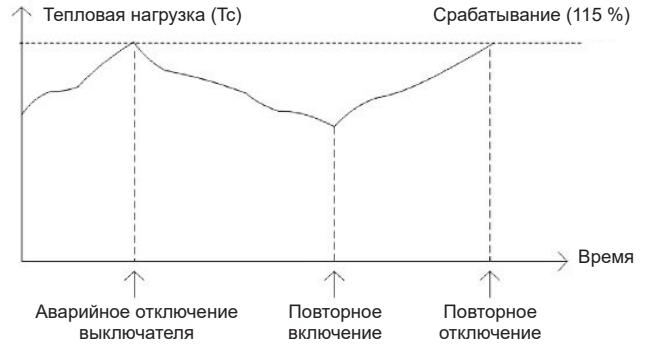
Тепловая нагрузка увеличивается только при увеличении тока нагрузки тока более 1,2 I_r . Когда автоматический выключатель срабатывает из-за перегрузки или короткого замыкания с обратнoзависимой выдержкой времени, или когда он возвращается в нормальное рабочее состояние, тепловая нагрузка уменьшается по экспоненциальному закону. Пользователь может настроить время охлаждения выключателя (снижения тепловой памяти): мгновенно, 10 минут, 20 минут или 30 минут.

Если расцепитель не подключен к внешнему источнику питания и срабатывает сразу после включения выключателя, тепловая нагрузка, возникшая из-за ранее протекавшего тока, будет сброшена. При повторном включении после автоматического отключения, когда на расцепителе снова появится напряжение питания, тепловая нагрузка будет равна нулю.



Характеристики тепловой памяти без внешнего источника питания

Если расцепитель подключен к внешнему источнику питания и срабатывает сразу после включения выключателя, тепловая нагрузка, возникшая из-за ранее протекавшего тока, будет сохранена. При повторном включении после автоматического отключения, когда на расцепителе снова появится напряжение питания, тепловая нагрузка будет изменяться в зависимости от протекающего тока.



Характеристики тепловой памяти с внешним источником питания

Защита от короткого замыкания с малой выдержкой времени

Защита с малой выдержкой времени позволяет предотвращать короткие замыкания (КЗ) в распределительных сетях, связанные с локальными короткими замыканиями, при которых значение тока превышает границы диапазона допустимой нагрузки, но еще не слишком велико. Эта защита основана на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока и делится на два типа: с обратозависимым и независимым временем выдержки времени.

Применение защиты с малой выдержкой времени улучшает координацию защиты с нижестоящими устройствами устройства, и облегчает возможность согласование отключения аппаратов по времени срабатывания.

Для улучшения согласования срабатывания аппаратов защита с малой выдержкой времени может дополняться функцией логической селективности (ZSI). Если КЗ происходит на выходной стороне нижестоящего автоматического выключателя, он подает сигнал вышестоящему выключателю. При этом нижестоящий выключатель срабатывает мгновенно, а вышестоящий – с малой выдержкой времени. Если КЗ длится более выдержки времени, заданной для вышестоящего выключателя, он также отключается. Для реализации этой функции необходимо использовать цифровой вход (DI) для получения сигналов от нижестоящего автоматического выключателя и цифровой выход (DO) для отправки сигналов вышестоящему автоматическому выключателю.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Уставка тока защиты I _{sd}	(1,5–15) I _r + OFF (I _n < 3600) 1,5 I _r ... 50 кА + OFF (I _n ≥ 3600)	1 А (типоразмер менее 3200); 2 А (типоразмер не менее 3200)	I _r – уставка длительной выдержки времени при перегрузке Если I _r = OFF, то I _r в формуле заменяется номинальным током I _n
Уставка выдержки времени T _{sd}	Независимая выдержка времени: (0,11–0,41) секунд; Обратозависимая выдержка времени: (0,1–0,4) секунд	Шаг настройки – 0,1	–
Логическая селективность (ZSI)	1. Хотя бы один цифровой выход DO должен быть настроен как «Логическая селективность при КЗ» или «Логическая селективность при 3ЗЗ». 2. Хотя бы один цифровой вход DI настроен как «Логическая селективность при КЗ» или «Логическая селективность при 3ЗЗ»	–	Если DI/DO настроены как «Логическая селективность», расцепитель выполняет функции «Логическая селективность при КЗ» и «Логическая селективность при 3ЗЗ». Если DI/DO настроены как «Логическая селективность при КЗ», расцепитель выполняет только эту функцию. Если данная функция не настроена, логическая селективность не выполняется

Заводские настройки: I_{sd} = 8 I_r (I_n ≤ 5000A) или I_{sd} = 50 кА (I_n = 6300–7500 A), T_{sd} = 0,41 с.

Характеристики срабатывания защиты от короткого замыкания с малой выдержкой времени

Характеристика	Кратность тока I/Isd	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Несрабатывание	–
Характеристика включения	>1,1	Срабатывание	–
Задержка срабатывания защиты	1,5	См. примечание	±15% или ±40 мс (большее из значений)

Примечание.

Если протекающий в сети ток $I \geq 8 I_r$, то выключатель срабатывает мгновенно.

Если протекающий в сети ток $1,1 I_{sd} < I < 8 I_r$, то время срабатывания выключателя $t = (8 I_r / I)^2 \times T_{sd}$.

Например:

1. Уставка тока $I_{sd}=4I_r$; ток КЗ $I=9I_r$.

Время срабатывания выключателя – мгновенное срабатывание.

2. Уставка $I_{sd}=2I_r$; ток КЗ $I=3I_r$;

Время срабатывания выключателя $t = (8 I_r / I)^2 \times T_{sd}$; срабатывание с обратозависимой выдержкой времени.

Характеристика	Кратность тока I/Isd	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Несрабатывание	–
Характеристика включения	>1,1	Срабатывание	–
Задержка срабатывания защиты	1,5	Настройка независимой выдержки времени T_{sd}	±15% или ±40 мс (большее из значений)

Мгновенное срабатывание при коротком замыкании

Функция мгновенного срабатывания позволяет предотвратить «глухое металлическое» КЗ в распределительных сетях. Обычно это межфазное КЗ, при котором ток КЗ может иметь очень большие значения, и поэтому требует мгновенного отключения выключателя. Эта защита основана на измерении действующего (среднеквадратичного) значения тока.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки
Уставка тока защиты I_i	(1,5–15) I_n + OFF ($I_n \leq 5\,000$) 1,5 I_n ... 75 кА + OFF ($I_n = 6300$ –7500)	1 А (типоразмер менее 3200) 2 А (типоразмер не менее 3200)

Примечание: если одновременно используются три уставки тока, то их значения должны соответствовать неравенству: $I_r < I_{sd} < I_i$.
Заводская настройка: $I_i = 12 I_n$ ($I_n \leq 5000$ А) или $I_i = 75$ кА ($I_n = 6300$ –7500 А).

Характеристики мгновенного срабатывания при коротком замыкании

Характеристика	Кратность тока I/Ii	Ожидаемое действие
Характеристика несрабатывания	<0,9	Несрабатывание
Характеристика включения	>1,1	Срабатывание
Задержка включения защиты	$\geq 1,1$	$\leq 0,2$ с

Защита MCR

Функция MCR обеспечивает защиту автоматического выключателя от повреждения током, превышающим его включающую способность.

Защита активируется при замыкании контактов выключателя (в течение 100 мс), а затем отключается.

Типоразмер выключателя	Диапазон настройки тока I_{MCR}	Заводская настройка
1600	5,1 кА ($I_n = 200$ –400 А)	5,1 кА
	10 кА ($I_n = 630$ –800 А)	10 кА
	16 кА ($I_n = 1\,000$ –1600 А)	16 кА
2500	10 кА ($I_n = 630$ –800 А)	10 кА
	16 кА ($I_n = 1\,000$ –2500 А)	16 кА
3200	25 кА	25 кА
4000	16 кА ($I_n = 1600$ А)	16 кА
	25 кА ($I_n = 2\,000$ –4 000 А)	25 кА
7500	40 кА	40 кА

Примечание:

1. Защита MCR настраивается заводом-изготовителем в зависимости от отключающей способности автоматического выключателя. Она не может изменена конечным пользователем.

2. При наличии защиты MCR пользователь не может ее отключить. При наличии необходимости отсутствия защиты (например, специальные испытания и др.), сообщите о них при составлении заказа.

Характеристики срабатывания защиты MCR

Характеристика	Кратность тока I/I_{MCR}	Ожидаемое действие
Характеристика несрабатывания	<0,85	Несрабатывание
Характеристика включения	>1,15	Срабатывание
Задержка включения защиты	$\geq 1,15$	$\leq 0,2$ с

Защита HSISC

Функция HSISC обеспечивает защиту от больших токов КЗ, при которых выключатель срабатывает мгновенно. При возникновении тока КЗ, превышающего порог срабатывания, расцепитель подает команду на отключение в течение 10 мс.

Типоразмер выключателя	Диапазон настройки тока I_{HSISC}	Заводская настройка
1600	16 кА ($I_n = 200-400$ А)	OFF
	32 кА ($I_n = 630-800$ А)	OFF
	50 кА ($I_n = 1\,000-1600$ А)	OFF
2500	32 кА ($I_n = 630-800$ А)	OFF
	50 кА ($I_n = 1\,000-2\,000$ А)	OFF
3200	80 кА	OFF
4000	50 кА ($I_n = 1600$ А)	OFF
	80 кА ($I_n = 2\,000-3200$ А)	OFF
7500	80 кА	OFF

Примечание:

1. По умолчанию защита HSISC блокирует заводом-изготовителем и не может быть активирована конечным пользователем.

2. При необходимости наличия защиты HSISC (например, специальные испытания и др.), сообщите о них при составлении заказа.

Характеристики срабатывания защиты HSISC

Характеристика	Кратность тока I/I_{MCR}	Ожидаемое действие
Характеристика несрабатывания	<0,85	Несрабатывание
Характеристика включения	>1,15	Срабатывание
Задержка включения защиты	$\geq 1,15$	$\leq 0,2$ с

Защита нейтрали

На практике сечение рабочего нейтрального проводника может отличаться от сечения фазных проводников, соответственно, должны отличаться и уставки токовых защит. Электронный расцепитель реализует различные методы защиты нейтрали, которые используются для разных применений. Если проводник рабочей нейтрали меньше по сечению (вдвое меньше фазных) для защиты можно использовать 50 % уставки. Если проводник рабочей нейтрали имеет такие же размеры, что и фазные, используется 100 % уставки. Защита проводника рабочей нейтрали может быть реализована для исполнений 4P и 3P+N.

Тип защиты нейтрали	Инструкции
50 %	Сечение нейтрали с заниженной уставкой составляет 50% сечения фазного проводника. - Уставка тока защиты от перегрузки нейтрали I_{rN} равна половине уставки для фазного проводника I_r . - Уставка тока селективной токовой отсечки нейтрали I_{sdN} равна половине уставки для фазного проводника I_{sd} . - Уставка тока мгновенной токовой отсечки нейтрали I_{iN} равна аналогичной уставке для фазного проводника I_i . - Уставка тока защиты от замыкания на землю I_{gN} равна уставке настроенной на расцепителе I_g .
100 %	Сечение нейтрали равно сечению фазного проводника. - Уставка тока защиты от перегрузки нейтрали I_{rN} равна уставке для фазного проводника I_r . - Уставка тока селективной токовой отсечки нейтрали I_{sdN} равна уставке для фазного проводника I_{sd} . - Уставка тока мгновенной токовой отсечки нейтрали I_{iN} равна аналогичной уставке для фазного проводника I_i . - Уставка тока защиты от замыкания на землю I_{gN} равна уставке настроенной на расцепителе I_g .
OFF	Защита нейтрали отключена

Примечание: для типоразмера 7500 А защита нейтрали может быть настроена только как 50 % или OFF.

Заводская настройка: для типоразмера 7500 – 50 %, для остальных – 100 %.

Защита от замыкания на землю (ЗЗЗ)

ЗЗЗ может быть реализована двумя способами: векторной суммой токов (тип T) и «возврат тока по заземлителю» (тип W).

Для способа типа T ток ЗЗЗ определяется как векторная сумма четырех проводников (3-фазная 4-проводная сеть) или трех (3-фазная 3-проводная сеть). При этом возможно настроить уставки ЗЗЗ сопоставимые с номинальным током выключателя.

При способе типа W ЗЗЗ реализуется с помощью внешнего трансформатора тока, устанавливаемого на проводник первичного заземления трансформатора PE. Такое решение позволяет контролировать и замыкания на землю, возникающие выше автоматического выключателя на участке до трансформатора. Максимальное расстояние между трансформатором и выключателем не должно превышать 5 метров.

Для ЗЗЗ можно реализовать логическую селективность.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Уставка тока защиты I _g	100 A ... 1,0 I _n + OFF (I _n ≤ 400 A)	1 A (типоразмер менее 3200), 2 A (типоразмер не менее 3200)	-
	(0,2–1,0)I _n + OFF (630 A ≤ I _n < 1250 A)		
	(500–1 200 A) + OFF (I _n ≥ 1250 A)		
Уставка выдержки времени T _g	(0,1–0,4) с	0,1 с	-
Логическая селективность (ZSI) при ЗЗЗ (тип T)	1. Хотя бы один цифровой выход DO должен быть настроен как «Логическая селективность при КЗ» или «Логическая селективность при ЗЗЗ». 2. Хотя бы один цифровой вход DI настроен как «Логическая селективность при КЗ» или «Логическая селективность при ЗЗЗ».	-	Если DI/DO настроены как «Логическая селективность», расцепитель выполняет функции «Логическая селективность при КЗ» и «Логическая селективность при ЗЗЗ». Если DI/DO настроены как «Логическая селективность при КЗ», расцепитель выполняет только эту функцию. Если данная функция не настроена, логическая селективность не выполняется.

Заводская настройка: I_g = OFF.

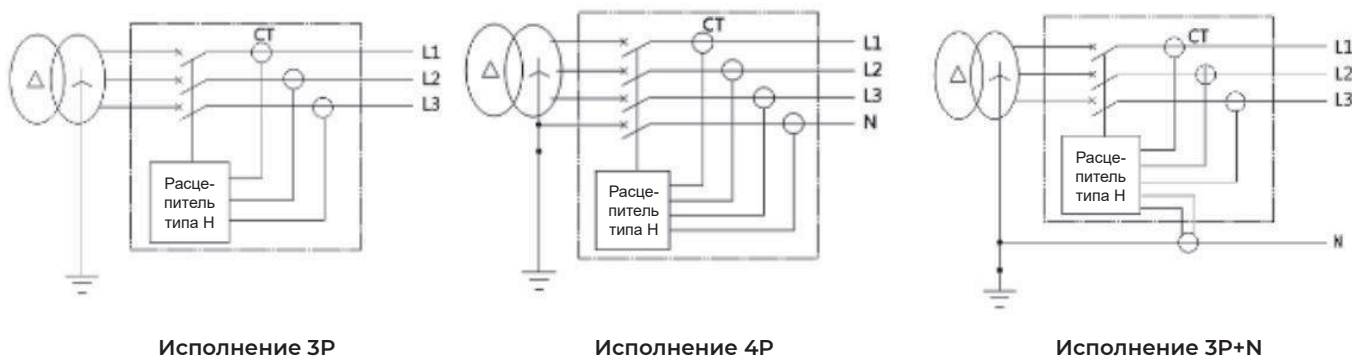
Характеристики защиты от замыкания на землю

Характеристика	Кратность тока (I/I _g)	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Несрабатывание	-
Характеристика включения	>1,1	Срабатывание	-
Задержка включения защиты	≥1,1	См. примечание	±15% или ±40 мс (большее из значений)

Заводская настройка ЗЗЗ – независимая выдержка времени.

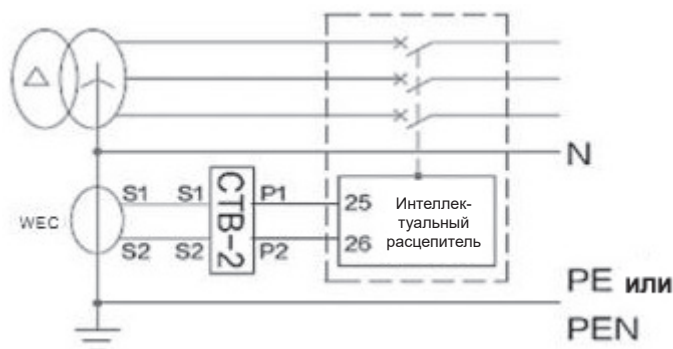
Принцип работы ЗЗЗ (тип T)

На рисунках ниже показаны схемы реализации функции ЗЗЗ в зависимости от исполнения выключателя.



Принцип работы ЗЗЗ (тип W)

На рисунке ниже показана схемы подключения трансформатора тока WEC и блока преобразования СТВ-2 для трансформатора ЗЗЗ.



Защита от тока утечки

Эта функция обеспечивает защиту оборудования от тока утечки на землю при повреждении изоляции, а также защиту людей от поражения электрическим током при косвенном контакте с токоведущими частями электроустановки. Порог срабатывания защиты $I_{\Delta n}$ выражается в Амперах и не зависит от номинала выключателя.

Для реализации этой функции необходим дополнительный трансформатор тока нулевой последовательности LEC. Этот метод отличается высокой точностью и чувствительностью, может использоваться для защиты от малых токов утечки.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки
Уставка защиты $I_{\Delta n}$	(0,5–30,0) А	0,1 А
Уставка выдержки времени $T_{\Delta n}$, с	Мгновенное; 0,18; 0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2; 2,25; 2,5	–
Режим работы защиты	Срабатывание/OFF	
Заводская настройка: защиты от утечки тока включена; $I_{\Delta n} = 30,0$ А; $T_{\Delta n}$ – мгновенное срабатывание.		

Характеристики срабатывания защиты от тока утечки

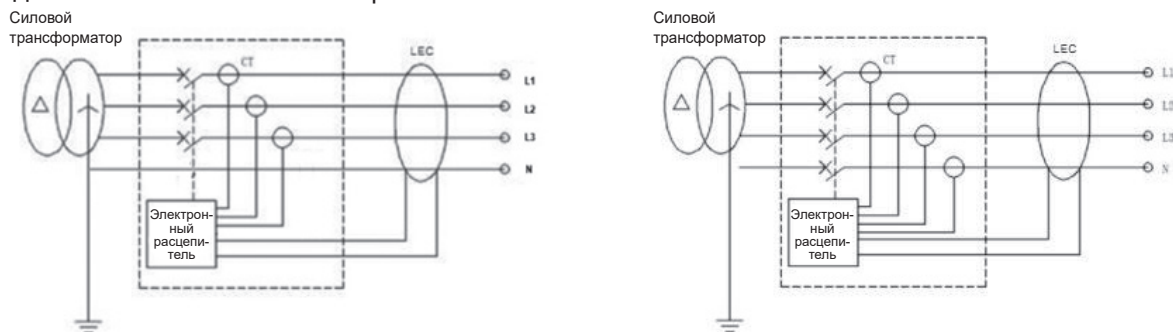
Характеристика	Кратность тока $I/\Delta n$	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$<0,8$	Несрабатывание	–
Характеристика включения	$>1,0$	Срабатывание	–
Задержка включения защиты	$\geq 1,0$	Значения уставок приведены в следующей таблице	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

Уставка времени срабатывания защиты от токов утечки

Уставка времени, с	Мгновенное срабатывание	Время срабатывания, с											Примечания	
		0,18	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5		
Кратность тока														
$I_{\Delta n}$	0,04	0,36	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	Обратнозависимая $T_{\Delta n} = (2 I_{\Delta n}/I) \cdot t_{\Delta n}$	
$2I_{\Delta n}$	0,04	0,18	0,25	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5		
$5I_{\Delta n}$	0,04	0,072	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1		
$>5I_{\Delta n}$	0,04	0,072	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	Независимая выдержка времени	
Время восстановления	0,02	0,06	0,08	0,17	0,25	0,33	0×2	0,5	0,58	0,67	0,75	0,83	–	

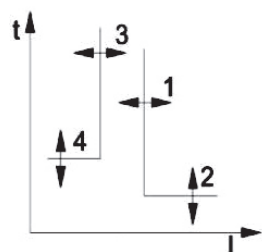
Принцип обнаружения тока утечки

Трансформатор тока LEC может применяться для автоматических выключателей с номинальным током до 3200 А. Для правильной работы и установки трансформатора тока LEC сборные шины должны присоединяться к выключателю вертикально.



Аварийный сигнал о замыкании на землю

Функции 333 и аварийного сигнала о замыкании на землю, а также их настройки независимы друг от друга и могут применяться одновременно.



Когда ток 333 превышает порог включения (1) и истекает время выдержки времени включения (2), генерируется аварийный сигнал.

При этом активируется цифровой выход для подачи этого аварийного сигнала.

Когда ток 333 становится ниже порога выключения (3) и истекает время выдержки времени (4), аварийный сигнал отключается.

Цифровой выход для подачи этого аварийного сигнала деактивируется.

Порог отключения (3) должен быть меньше или равен порогу включения (1).

1. Порог включения
2. Задержка включения защиты
3. Порог отключения
4. Задержка отключения защиты

Параметры настройки аварийного сигнала о замыкании на землю (тип T)

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения аварийного сигнала	100 А ... 1,0 I _n + OFF (I _n ≤ 400 А) (0,2–1,0)I _n + OFF (630 А ≤ I _n ≤ 3200 А) 0,2 I _n + OFF при 3200 А (I _n > 3200 А)	1 А	-
Задержка включения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Порог отключения аварийного сигнала	100 А/0,2 I _n – порог включения	1 А	
Задержка отключения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/OFF		

Параметры настройки аварийного сигнала о замыкании на землю (тип W)

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения аварийного сигнала	100 А ... 1,0 I _n + OFF (I _n ≤ 400 А) (0,2–1,0)I _n + OFF (630 А ≤ I _n < 1250 А) (500–1200 А) + OFF (I _n ≥ 1250 А)	1 А	-
Задержка включения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Порог отключения аварийного сигнала	100 А/0,2 I _n – порог включения	1 А	
Задержка отключения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/OFF		

Характеристики включения аварийного сигнала о замыкании на землю

Характеристика	Кратность тока I/ порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	< 0,9	Невключение	-
Характеристика включения	> 1,1	Включение	
Задержка включения защиты	≥ 1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Характеристики отключения аварийного сигнала о замыкании на землю

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Кратность тока I/ порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	> 1,0	Постоянное включение	–
Характеристика срабатывания	> 0,9	Отключение	
Задержка отключения защиты	≥ 0,9	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

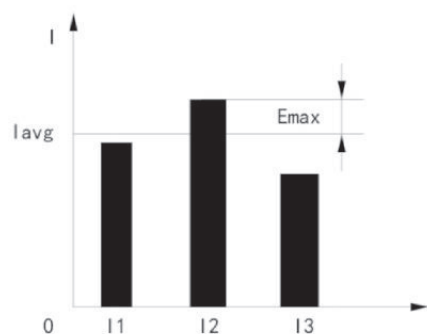
Аварийный сигнал о токе утечки

Функции защиты от тока утечки и аварийного сигнала, а также их настройки независимы друг от друга и могут применяться одновременно. Принцип работы, характеристики включения и отключения аварийного сигнала такие же, как и для аварийного сигнала о замыкании на землю.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения аварийного сигнала	(0,5–30) А + OFF	0,1 А	–
Задержка включения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Порог отключения аварийного сигнала	0,5 А – порог включения	0,1 А	
Задержка отключения аварийного сигнала	(0,1–1,0) с	0,1 с	
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/OFF		

Защита от небаланса токов

Защита от небаланса токов активируется при обрыве фазы и при нарушении баланса токов в трех фазах. Защита срабатывает в зависимости от значения небаланса токов. Если на расцепителе настроен режим «Аварийный сигнал», эта защита срабатывает так же, как и защита ЗЗЗ.



Тока небаланса: $I_{unbal} = (I_{Emax}/I_{avg}) \times 100 \%$,

где

I_{avg} – среднее действующее (среднеквадратичное) значение тока трех фаз, $I_{avg} = (I_1 + I_2 + I_3)/3$;

E_{max} – максимальная разность между фазным током и I_{avg} .

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	20–60 %	1 %	–
Задержка включения защиты	(1–40) с	1 с	–
Порог отключения защиты	20 % – порог включения	1 %	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал». (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход DO аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/OFF		

Примечание: защита от небаланса токов активируется только при условии, что максимальный фазный ток превышает 25 % I_n .

Характеристики включения защиты от небаланса токов

Характеристика	Ток небаланса/порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Невключение	–
Характеристика включения	>1,1	Включение	–
Задержка включения защиты	≥1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Характеристики отключения аварийного сигнала о небалансе токов

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Ток небаланса/ Порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$>1,1$	Непрерывное включение	–
Характеристика срабатывания	$>0,9$	Отключение	–
Задержка отключения защиты	$\geq 0,9$	Независимое время равно уставке выдержки времени	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

Защита от обрыва фазы

Защита от обрыва фазы представляет собой крайний случай защиты от небаланса токов.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	90–99 %	1 %	Работает, если максимальный фазный ток $>25\% I_n$
Задержка включения защиты	(0,1–3) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	20 % – порог включения	1 %	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход DO аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Примечание: работает, если максимальный фазный ток $>25\% I_n$.

Характеристики включения аварийного сигнала об обрыве фазы

Характеристика	Ток небаланса/порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$<0,9$	Невключение	–
Характеристика включения	$>1,1$	Включение	–
Задержка включения защиты	$\geq 1,1$	Независимое время равно уставке выдержки времени	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

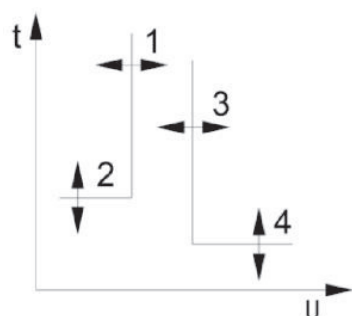
Характеристики отключения аварийного сигнала об обрыве фазы

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Ток небаланса/ Порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$>1,1$	Непрерывное включение	–
Характеристика срабатывания	$<0,9$	Отключение	–
Задержка отключения защиты	$\leq 0,9$	Независимое время равно уставке выдержки времени	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

Защита от понижения напряжения

Расцепитель измеряет действующее (среднеквадратичное) значение напряжения силовой цепи. Защита от понижения напряжения срабатывает, когда максимальное из трех фазных напряжений меньше порога включения. Защита отключается, когда минимальное из трех фазных напряжений больше порога отключения.



1. Порог включения
2. Задержка включения защиты
3. Порог отключения
4. Задержка отключения защиты

Если максимальное напряжение меньше порога включения (1) в течение периода времени, превышающего задержку (2), включается аварийный сигнал, задействуется цифровой выход, предназначенный для его подачи.

Если минимальное напряжение больше порога отключения (3) в течение периода времени, превышающего задержку (4), аварийный сигнал и цифровой выход для его подачи отключаются.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	$(0,2-0,7) U_e$	1 В	-
Задержка включения защиты	(0,2-10) с	0,1 с	
Порог отключения защиты	Порог включения – $1,0 U_e$	1 В	Эта настройка доступна только при работе в режиме «Аварийный сигнал» (порог отключения меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1-36) с	0,1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Включение аварийного сигнала о понижении напряжения

Характеристика	Кратность напряжения U_{max} /порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$>1,1$	Невключение	-
Характеристика включения	$<0,9$	Включение	-
Задержка включения защиты	$\leq 0,9$	Независимое время равно уставке выдержки времени	$\pm 10\%$ (абсолютная погрешность ± 40 мс)

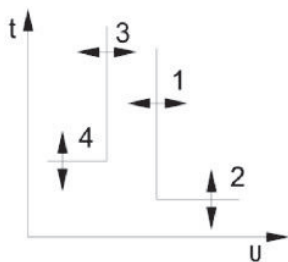
Характеристики включения аварийного сигнала о понижении напряжения

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Кратность напряжения U_{min} /порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	$<0,9$	Непрерывное включение	-
Характеристика срабатывания	$>1,1$	Отключение	-
Задержка отключения защиты	$\geq 1,1$	Независимое время равно уставке выдержки времени	$\pm 15\%$ или ± 40 мс (выбирается большее значение)

Защита от повышения напряжения

Расцепитель измеряет действующее (среднеквадратичное) напряжение силовой цепи. Защита срабатывает, если минимальное из трех фазных напряжений превышает порог включения защиты от повышения напряжения. Когда максимальное значение трех фазных напряжений становится меньше порога отключения, аварийный сигнал отключается.



1. Порог включения
2. Задержка включения защиты
3. Порог отключения
4. Задержка отключения защиты

Если минимальное напряжение больше порога включения (1) в течение периода времени, превышающего задержку (2), включается аварийный сигнал, задействуется цифровой выход, предназначенный для его подачи.

Если максимальное напряжение меньше порога отключения (3) в течение периода времени, превышающего задержку (4), аварийный сигнал и цифровой выход для его подачи отключаются.

Параметры настройки защиты от повышения напряжения

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	$(1,0-1,35) U_e$	1 В	-
Задержка включения защиты	(1-5) с	0,1 с	
Порог отключения защиты	$1,0 U_e$ – порог включения	1 В	Настройка доступна только при работе в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1-36) с	0,1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Характеристики включения аварийного сигнала о повышении напряжения

Характеристика	Кратность напряжения U _{min} /порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Невключение	–
Характеристика включения	>1,1	Включение	–
Задержка включения защиты	≥1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

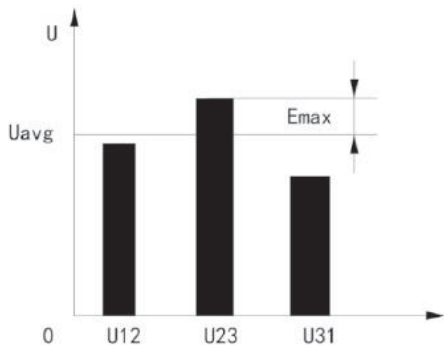
Характеристики отключения аварийного сигнала о повышении напряжении

(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Кратность напряжения U _{max} /порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	>1,1	Непрерывное включение	–
Характеристика срабатывания	<0,9	Отключение	–
Задержка отключения защиты	≤ 0,9	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Защита от небаланса напряжений

Защита от небаланса напряжений активируется в зависимости от значения небаланса трех фазных напряжений. Принцип ее действия такой же, как и у защиты от повышения напряжения.



Метод расчета небаланса:

$$U_{unbal} = (|E_{max}|/U_{avg}) \times 100 \%,$$

где U_{avg} – среднее действующее (среднеквадратичное) значение напряжения в трех фазах U_1, U_2, U_3 ;

$$U_{avg} = (U_1 + U_2 + U_3)/3$$

E_{max} – максимальная разность между фазным и средним напряжением

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	2–30 %	1 %	–
Задержка включения защиты	(1–40) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	2 % – порог включения	1 %	Эта настройка доступна только при работе в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	0,1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Примечание: защита от небаланса напряжений активируется только при условии, что максимальное фазное напряжение превышает 85 % U_e

Включение аварийного сигнала о небалансе напряжений

Характеристика	Напряжение небаланса/порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Невключение	–
Характеристика включения	>1,1	Включение	–
Задержка включения защиты	≥1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Характеристики отключения аварийного сигнала о небалансе напряжений
(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Напряжение небаланса/ порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	>1,1	Непрерывное включение	–
Характеристика срабатывания	<0,9	Отключение	–
Задержка отключения защиты	≤0,9	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Защита от пропадания напряжения в одной фазе

Защита от пропадания напряжения в одной фазе представляет собой крайний случай защиты от небаланса напряжений.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	90–99 %	1 %	Активируется, если максимальное фазное напряжение >85 % U _e
Задержка включения защиты	(0,1–3) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	20 % – порог включения	1 %	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход DO аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Примечание: защита от пропадания напряжения в одной фазе активируется при условии, что максимальное фазное напряжение превышает 85 % U_e.

Характеристики включения аварийного сигнала о пропадании напряжения в одной фазе

Характеристика	Фактическое напряжение (небаланс/ порог включения)	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Невключение	–
Характеристика включения	>1,1	Включение	–
Задержка включения защиты	≥1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Характеристики отключения аварийного сигнала о пропадании напряжения в одной фазе
(доступны только при работе в режиме «Аварийный сигнал»)

Характеристика	Фактическое напряжение (небаланс/ Порог отключения)	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика неотключения	>1,1	Непрерывное включение	–
Характеристика отключения	<0,9	Отключение	–
Задержка отключения защиты	≤0,9	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Защита от повышения и понижения частоты

Расцепитель измеряет частоту сети и может выполнять защиту от понижения и повышения ее значения. Принцип действия и параметры настройки при повышении и понижении частоты аналогичны защите при повышении или понижении напряжения.

Параметры настройки защиты от понижения частоты

(уставки защиты от понижения частоты не должны превышать уставки защиты от повышения частоты)

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	(46–60) Гц	0,1 Гц	–
Задержка включения защиты	(0,2–5) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	Порог включения – 60 Гц	0,1 Гц	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Примечание: защита от понижения частоты активируется только при условии, что минимальное фазное напряжение превышает 10 % Ue.

Параметры настройки защиты от повышения частоты

(уставки защиты от повышения частоты должны превышать уставки защиты от понижения частоты)

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	(50–64) Гц	0,1 Гц	–
Задержка включения защиты	(0,2–5) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	50 Гц – порог включения	0,1 Гц	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения должен быть меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Примечание: защита от повышения частоты активируется только при условии, что минимальное фазное напряжение превышает 10 % Ue.

Защита от обратной мощности

Эта защита активируется, если суммарная мощность в направлении, обратном заданному пользователем, превышает пороговое значение в течение заданного периода времени. Настройки направления мощности и стороны подключения источника питания задаются в меню «Измерения». Они должны соответствовать фактическому подключению выключателя к источнику питания. Принцип действия этой защиты аналогичен защите от повышения напряжения.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты	(0,1–1) Sn	1 кВт	–
Задержка включения защиты	(0,2–20) с	0,1 с	–
Порог отключения защиты	0,1 Sn – порог включения	1 кВт	Эта настройка доступна только при работе в режиме «Аварийный сигнал» (Порог отключения меньше порога включения)
Задержка отключения защиты	(1–360) с	1 с	
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		

Характеристики включения аварийного сигнала об обратной мощности

Характеристика	Значение обратной мощности/Порог включения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	<0,9	Невключение	–
Характеристика включения	>1,1	Включение	–
Задержка включения защиты	≥1,1	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Характеристики отключения аварийного сигнала об обратной мощности

Характеристика	Значение обратной мощности/Порог отключения	Ожидаемое действие	Погрешность времени срабатывания
Характеристика несрабатывания	>1,1	Непрерывное включение	–
Характеристика срабатывания	<0,9	Отключение	–
Задержка отключения защиты	≤0,9	Независимое время равно уставке выдержки времени	±15% или ±40 мс (выбирается большее значение)

Защита от неправильного чередования фаз

Обнаружение неправильного чередования фаз основано на контроле входного напряжения. Если обнаруженное чередование фаз соответствует предварительно заданной настройке, незамедлительно срабатывает защита. Эта функция отключается в случае потери одной или нескольких фаз.

Название параметра	Диапазон настройки	Примечания
Действие по чередованию фаз	ΔФ: А, В, С/ΔФ: А, С, В	–
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.	–
Режим работы защиты	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF	

Защита от повышения потребляемого тока

Потребляемый ток вычисляется как действующее (среднеквадратичное) значение тока в каждой из фаз в пределах окна измерения. Защита срабатывает, когда потребляемый ток превышает пороговое значение.

В режиме «Аварийный сигнал» эта защита работает так же, как и защита 333. Ширина окна измерения задается в меню «Измерения».

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения аварийного сигнала	(0,4–1,0) I _n	1 А (типоразмер 1600; 2500) 2 А (типоразмер не менее 3200)	–
Задержка включения аварийного сигнала	15–1 500 с	1 с	–
Порог отключения аварийного сигнала	0,4 I _n – порог включения	1 А (типоразмер 1600; 2500) 2 А (типоразмер не менее 3200)	Настройка доступна только в режиме «Аварийный сигнал»
Задержка отключения аварийного сигнала	15–3 000 с	1 с	–
Цифровой выход (DO) аварийного сигнала	Необходимо назначить один цифровой выход DO для подачи аварийного сигнала. Это действие не является обязательным. Если цифровой выход не назначен, информация выводится только на экран расцепителя.		
Режим работы защиты от чрезмерного потребляемого тока	Аварийный сигнал/срабатывание/OFF		
Заводская настройка – OFF.			

Контроль нагрузки (защита от понижения нагрузки)

Контроль нагрузки преследует две цели: предварительное оповещение и управление нагрузками отходящих линий. Контроль нагрузки может выполняться по мощности или по току. Если значение рабочего параметра превышает порог включения, то через определенное время выдержки времени цифровой выход DO «Контроль нагрузки 1» переводится в активное состояние (импульс или уровень). При этом нагрузка отходящей линии должна отключиться. Если после отключения и заданной выдержки времени значение параметра оказывается ниже порога отключения, выходной сигнал «Контроль нагрузки 1» восстанавливается. Затем включается выходной сигнал «Контроль нагрузки 2» (уровень или импульс), по которому восстанавливается питание нагрузки отключенной линии.

Контроль нагрузки на основе тока

Контролируемым параметром является ток. Рабочая характеристика с обратозависимым временем такая же, как при защите от перегрузки. Порог срабатывания настраивается устанавливается с независимой выдержкой времени, также настраивается выдержка времени для повторного включения нагрузки.

Контроль нагрузки на основе активной мощности

Контролируемым параметром является активная мощность сети. Выдержки времени отключения и повторного включения нагрузки являются фиксированными.

Рабочие характеристики контроля нагрузки по току



Порог включения L1 ≥ порога отключения L2

Рабочие характеристики контроля нагрузки по мощности



Порог включения P1 ≥ порога отключения P2

Настройка параметров контроля нагрузки

Название параметра	Режим контроля нагрузки	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Порог включения защиты при снижении нагрузки	Контроль тока	(0,4–1) In	1 А (типоразмер 1600; 2500) 2 А (типоразмер не менее 3200)	Tr – время выдержки при перегрузке Ir – уставка тока защиты от перегрузки
	Контроль мощности	(200–10 000) кВт	1 кВт	
Выдержка времени при снижении нагрузки	Контроль тока	(20–80) % Tr	1 %	
	Контроль мощности	(10–3600) с	1 с	
Порог повторного включения нагрузки	Контроль тока	0,2 In – порог включения снижения нагрузки	1 А (типоразмер 1600; 2500) 2 А (типоразмер не менее 3200)	
	Контроль мощности	100 кВт – порог включения снижения нагрузки	1 кВт	
Выдержка времени повторного включения нагрузки	Контроль тока	(10–600) с	1 с	
	Контроль мощности	(10–3600) с	1 с	

2.2.5. Функция измерения

Измерения значений параметров электрической сети осуществляются в режиме реального времени.

Ток

Способ измерения: измеренное мгновенное значение тока, включая: I_a , I_b , I_c и I_N , ток замыкания на землю I_g , ток утечки I_{Δ} . Применяется в сетях переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

Диапазон измерения: I_a , I_b , I_c и I_N – не менее $15 I_n$ (I_n – номинальный ток автоматического выключателя).

Точность измерения: $0,2-1,2 I_n$, погрешность составляет $\pm 1\%$ (если ток не превышает 100 А, погрешность составляет ± 1 А). Максимальная погрешность измерения при токе $1,2 I_n$ не превышает $\pm 10\%$.

Отображение на дисплее расцепителя: значения тока I_a , I_b , I_c и I_N (согласно выбранному типу сети) отображаются в виде столбчатой диаграммы, и указывается процентное отношение каждого тока к заданной уставке тока защиты от перегрузки I_r (относительно номинального тока, если перегрузка отключена).

Напряжение

Способ измерения: действующее (среднеквадратичное) значение, применяется в сетях переменного тока частотой 50 и 60 Гц.

Диапазон измерения:

Линейное напряжение (напряжение между разными фазами): 120–600 В;

Фазное напряжение (напряжение между фазным и нейтральным проводниками): 69–300 В.

Точность измерения: $\pm 1\%$.

Чередование фаз

Отображается чередование фаз со стороны подключения источника питания выключателя.

Частота

Диапазон измерения: 45–65 Гц.

Точность измерения: $\pm 0,1$ Гц.

Примечание: измерение частоты осуществляется по напряжению на фазе А.

Мощность

Способ измерения: действующее значение активной и реактивной мощности.

Измеряемые величины: активная мощность и реактивная мощность системы, полная мощность. Активная мощность, реактивная мощность и полная мощность каждой фазы (не применимо для трехфазных трехпроводных сетей).

Диапазон измерения:

Активная: от $-32\,768$ до $+32\,767$ кВт.

Реактивная мощность: от $-32\,768$ до $+32\,767$ кВАр.

Полная мощность: от 0 до 65 535 кВА.

Точность измерения: $\pm 2,5\%$.

Коэффициент мощности

Диапазон измерения коэффициента мощности сети: $0,5 L \dots +0,8 C$.

Точность измерения: $\pm 0,04$.

Электрическая энергия

Измеряемые величины: входная активная энергия (E_{Pin}), входная реактивная энергия (E_{Qin}), выходная активная мощность (E_{Pout}), выходная реактивная мощность (E_{Qout}), суммарная активная мощность (E_P), суммарная реактивная мощность (E_Q) и суммарная полная мощность (E_S).

Диапазон измерения:

Активная энергия: (0–4 294 967 295) кВтч

Реактивная энергия: (0–4 294 967 295) кВАрч

Полная мощность: (0–4 294 967 295) кВАч

Точность измерения: $\pm 2,5\%$.

Примечание:

1. Входная/выходная активная/реактивная энергия должны быть заданы как «подключение источника питания сверху» или «подключение источника питания снизу» в пункте «Способ подключения источника питания» в меню «Настройки таблицы измерений» согласно фактическому подключению.

2. Значение электрической энергии – это «суммарное абсолютное значение», которое представляет собой сумму входной и выходной энергии:

$$E_P = \sum E_{Pin} + \sum E_{Pout};$$

$$E_Q = \sum E_{Qin} + \sum E_{Qout}.$$

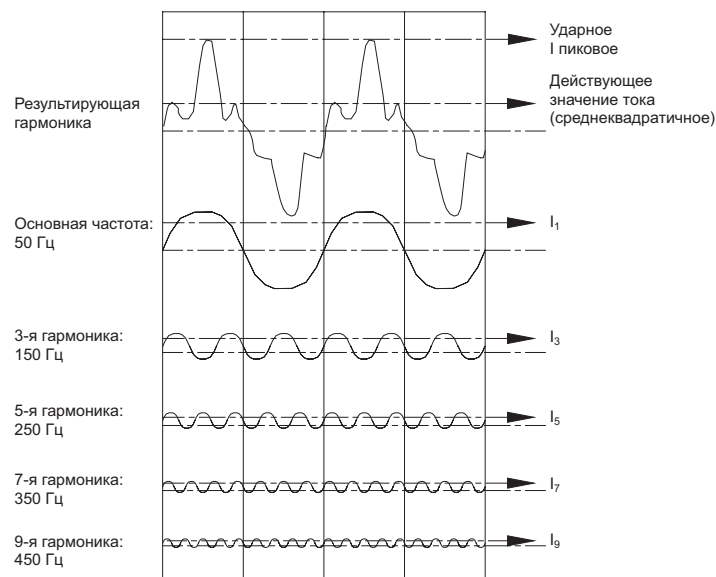
Измерение гармоник

Общие сведения о гармониках

Гармоники являются наиболее распространенной проблемой в современных электрических сетях. При возникновении гармоник форма тока или напряжения искажается и уже представляет собой неправильную синусоиду. Искаженные формы тока или напряжения влияют на распределение электрической энергии, поэтому качество питания является неоптимальным.

Гармоники возникают из-за нелинейных нагрузок, для которых форма тока не совпадает с формой напряжения.

Типичные нелинейные нагрузки – это различные электронные устройства, доля которых в потребительской электронике постоянно возрастает. Распространенными примерами нелинейных нагрузок являются сварочные аппараты, электродуговые печи, выпрямители, регуляторы частоты вращения асинхронных электрических двигателей или электрических двигателей постоянного тока, компьютеры, копировальные и факсимильные аппараты, телевизоры, микроволновые печи, неоновые лампы, источники бесперебойного питания и т. д. Нелинейность также вносится преобразователями или другими устройствами.



Определение гармоник

Сигнал состоит из следующих элементов:

1. Исходный синусоидальный сигнал с основной частотой;
2. Другие синусоидальные сигналы (гармоники), чья частота является целым кратным от основной частоты;
3. Компонент постоянного тока (в некоторых случаях).

Любой сигнал может быть описан следующей формулой:

$$y(t) = Y_0 + \sum_{n=1}^{\infty} Y_n \times \sin(nt\omega - \varphi_n)$$

где Y_0 – значение постоянной составляющей (здесь и в дальнейшем принимается равным 0)

Y_n – действующее значение n-ной гармоники

ω – угловая частота основной гармоники

φ_n – сдвиг фазы гармоники (при $t=0$)

Гармоника n-го порядка представляет собой гармоническое колебание с частотой, в n раз превышающей основную частоту.

Например, сигналы тока и напряжения можно характеризовать следующим образом:

Основная частота: 50 Гц.

Частота второй гармоники: 100 Гц

Частота третьей гармоники: 150 Гц.

.....

Искаженная форма волны – это результат наложения нескольких гармоник на форму тока основной волны.

Влияние гармоник

Гармоники могут стать причинами серьезных проблем в распределительных сетях:

- ▶ увеличение тока, потребляемого системами и нагрузками;
- ▶ увеличение потерь электроэнергии и преждевременный износ оборудования;
- ▶ повреждения нагрузок, вызванные гармониками напряжения;
- ▶ помехи в сетях связи.

Допустимый уровень гармоник

Нелинейные искажения описываются различными стандартами и другими нормативными документами:

- ▶ Стандарты уровней совместимости для низкочастотных проводимых помех и прохождения сигналов в сетях энергоснабжения:
 - низкого напряжения: МЭК 6100-2-2;
 - среднего напряжения: МЭК 6100-2-4.
- ▶ Стандарты электромагнитной совместимости (ЭМС):
 - пределы выбросов для гармонического тока (оборудование с входным током меньше или равным 16 А на фазу): МЭК 6100-3-2;
 - ограничение эмиссии гармонических составляющих токов в низковольтных системах питания для оборудования с номинальным током свыше 16 А: МЭК 6100-3-4.

Различными международными организациями опубликованы данные для расчета типичных значений нелинейных искажений, возникающих в электрораспределительных системах.

В таблице ниже указаны допустимые значения уровня гармоник, полученные на основании этих данных.

Величина отдельных четных и нечетных гармоник:

- ▶ в сетях низкого напряжения (LV);
- ▶ в сетях среднего напряжения (MV);
- ▶ в сетях сверхвысокого напряжения (EHV).

Нечетные гармоники (некратные 3)			
Порядок гармоники n	LV	MV	EHV
5	6	6	2
7	5	5	2
11	3,5	3,5	1,5
13	3	3	1,5
17	2	2	1
19	1,5	1,5	1
23	1,5	1	0,7
25	1,5	1	0,7

Нечетные гармоники (кратные 3)			
Порядок гармоники n	LV	MV	EHV
3	5	2,5	1,5
9	1,5	1,5	1
15	0,3	0,3	0,3
21	0,2	0,2	0,2
>21	0,2	0,2	0,2

Четные гармоники			
Порядок гармоники n	LV	MV	EHV
2	2	1,5	1,5
4	1	1	1
6	0,5	0,5	0,5
8	0,5	0,2	0,2
10	0,5	0,2	0,2
12	0,2	0,2	0,2
>12	0,2	0,2	0,2

Примечание:

Уровень n-ной гармоники – это ее величина в процентах от действующего значения основной гармоники. Это значение отображается на экране расцепителя.

Рассматриваемые гармоники

- ▶ Нечетные низкочастотная гармоники низшего порядка
- ▶ Гармоники с номерами: 3, 5, 7, 11 и 13.

Параметры основной гармоники

Расцепитель может определять следующие параметры основной гармоники:

- ▶ токи I_a , I_b , I_c и I_N (А);
- ▶ напряжения:
 - фазные U_{an} , U_{bn} , U_{cn} (В);
 - линейные U_{ab} , U_{bc} , U_{ca} (В);
- ▶ мощности:
 - активная P (кВт);
 - реактивная Q (квар);
 - полная S (кВА).

Суммарный коэффициент гармоник THD и thd

Ток

Суммарный коэффициент гармоник THD относительно основной волны – это отношение квадратного корня суммы квадратов токов второго и более высоких порядков и тока основной волны.

Суммарный коэффициент гармоник thd относительно среднеквадратического значения тока – это отношение квадратного корня суммы квадратов токов второго и более высоких порядков и среднеквадратического значения тока.

Если это значение менее 10 %, оно считается нормальным, и риск бесперебойной работы отсутствует. Если значение находится в диапазоне 10–50 %, влияние гармоник велико им может привести к росту температуры. Необходимо увеличить сечение кабелей. Значение свыше 50 % говорит о сильных гармонических помехах. Они могут оказать влияние на нормальную работу и требуют внимательного анализа оборудования.

Напряжение

Суммарный коэффициент гармоник THD относительно основной волны – это отношение квадратного корня суммы квадратов напряжений второго и более высоких порядков и напряжения основной волны.

Суммарный коэффициент гармоник thd относительно среднеквадратического значения напряжения – это отношение квадратного корня суммы квадратов напряжений второго и более высоких порядков и среднеквадратического напряжения.

Если это значение менее 5 %, оно считается нормальным.

Если значение находится в диапазоне 5–8 %, влияние гармоник велико им может привести к росту температуры. Необходимо увеличить сечение кабелей.

Значение свыше 8 % говорит о сильных гармонических помехах. Они могут оказать влияние на нормальную работу и требуют внимательного анализа оборудования.

Амплитудный спектр первых 31 нечетных гармоник

Расцепитель может показывать амплитуду FFT гармоник порядка 3–31. Она отображается в виде в виде прямоугольного графика, который представляет собой спектр гармоник.

Форма волны и ее получение

Расцепитель может определять форму волны тока и напряжения при помощи метода цифровой дискретизации, подобно тому, как это делается в осциллографах. По форме волны можно судить о наличии слабых мест в системе или оборудовании. Помимо отображения формы волны на экране для каждого цикла регистрируется уровень, направление и амплитуда гармоник.

На электронном расцепителе типа Н можно вручную просматривать следующие формы волны:

4 тока I_a , I_b , I_c и I_N ;

3 фазных напряжения U_{an} , U_{bn} , U_{cn} .

Настройки измерений

Тип сети

Обозначение	Тип сети и исполнение выключателя
3Ф 3W 3СТ	Тип сети: трехфазная трехпроводная Исполнение автоматического выключателя: 3P
3Ф 4W 3СТ	Тип сети: трехфазная четырехпроводная Исполнение автоматического выключателя: 3P
3Ф 4W 4СТ	Тип сети: трехфазная пятипроводная Исполнение автоматического выключателя: 4P или 3P+N

Подключение питания

Подключение сверху: источник питания подключен к автоматическому выключателю сверху.

Подключение сверху: источник питания подключен к автоматическому выключателю снизу.

Направление мощности

P+: получение мощности, потребление мощности.

P-: генерация мощности, передача мощности.

2.2.7 Функции технического обслуживания

Максимальное значение тока

Регистрируется максимальное значение токов, в том числе: I_a , I_b , I_c и I_N , тока замыкания на землю I_d , максимальное значение, имевшее место с начала эксплуатации. Это значением можно обнулить вручную.

Износ контактов

Расцепитель оценивает и отображает степень износа контактов и срок их службы, основываясь на таких факторах, как механическая наработка и ток размыкания. При отгрузке с завода-изготовителя контакты имеют износ 0 %, что означает отсутствие износа. Когда отображаемое значение достигает 80 %, генерируется аварийный сигнал, предупреждающий пользователей о необходимости срочно выполнить техническое обслуживание.

После замены контактов можно восстановить нулевое значение их износа при помощи специальной кнопки. При этом также вычисляется суммарный износ контактов за все время эксплуатации автоматического выключателя. Это значение обнулить нельзя.

Остаточный срок службы

Это значение представляет собой остаточный срок службы контактов автоматического выключателя в процентах.

Количество срабатываний

Регистрируется общее количество срабатываний автоматического выключателя. Это значение можно обнулить вручную.

Журнал срабатываний

На экран можно вывести 10 последних срабатываний автоматического выключателя.

Для каждого срабатывания регистрируются следующие параметры:

- ▶ причина срабатывания;
- ▶ порог срабатывания, время выдержки времени;
- ▶ значение тока или напряжения (кроме срабатываний определенных типов, например: MCR, понижение напряжения и др.);
- ▶ время срабатывания (год, месяц, день, час, минута, секунда).

Журнал аварийных сигналов

На экран можно вывести 10 последних аварийных сигналов.

Для каждого аварийного сигнала регистрируются следующие параметры:

- ▶ причина аварийного сигнала;
- ▶ пороговое значение для аварийного сигнала;
- ▶ время срабатывания (год, месяц, день, час, минута, секунда).

Журнал событий

На экран можно вывести 10 последних событий.

Для каждого события регистрируются следующие параметры:

- ▶ тип события (включение, отключение или аварийное срабатывание);
- ▶ причина возникновения события (местное/дистанционное управление, срабатывание защиты, тестирование срабатывания);
- ▶ время возникновения события (год, месяц, день, час, минуты, секунды).

Функция самодиагностики

При различных обстоятельствах расцепитель может выводить на экран сообщения об ошибках, в том числе: когда автоматический выключатель не срабатывает, когда отключается расцепитель магнитного потока, когда температура расцепителя выходит за безопасные пределы. При этом одновременно подаются соответствующие аварийные сигналы, которые оповещают пользователя о возникновении критических условий.

2.2.8. Функция передачи данных через интерфейс RS485

Расцепитель типа Н поддерживает четыре функции дистанционной передачи данных:

- ▶ измерения,
- ▶ дистанционное управление,
- ▶ дистанционную настройку уставок защит,
- ▶ обмен данными через порт согласно требованиям использованного протокола связи.

Порт связи имеет фотоэлектрическую развязку и может работать в условиях сильных электромагнитных помех. Подробные сведения об организации передачи данных приведены в руководстве «Протокол связи MODBUS RTU для электронных расцепителей типа Н воздушных автоматических выключателей. Руководство по эксплуатации».

Протокол связи	Modbus-RTU
Адрес для связи	1–247
Скорость передачи данных, бит/с	9 600; 19 200; 38 400
Стоповый бит	1; 2

Аппаратное подключение

Контакты 10 и 11 подключаются к преобразователям А+ и В– линии RS232/RS485, которая затем подключается к порту RS232 или USB-порту компьютера.

Максимальное количество подключений – 32.

Настройки последовательного порта

Нужно выбрать один из COM-портов компьютера (COM1, COM2 и т.п.).

Настроить параметры порта: 8 бит, без проверки четности.

Указать скорость передачи данных, адрес и количество стоповых бит в зависимости от настроек расцепителя (по умолчанию скорость передачи данных 9 600 бит/с, адрес – 3,2 стоповых бита).

Формат команд управления обменом данными

Команда чтения

Адрес (1 байт) + код команды чтения (1 байт) + адрес начального регистра (2 байта) + количество считываемых регистров (2 байта) + контрольная сумма 16-бит CRC (2 байта, первым идет младший бит).

Пример 1:

Формат команды чтения величины тока фазы А: 03 03 00 01 00 01 D4 28;

[03 (адрес) 03 (код команды чтения) 0001 (адрес регистра тока Ia) 0001 (чтение одного регистра) D428 (контрольная сумма CRC)].

Пример 2:

Формат команды чтения величины напряжения Uan: 03 03 00 06 00 06 24 2B;

[03 (адрес) 03 (код команды чтения) 0006 (адрес регистра Uan) 0006 (чтение содержимого шесть регистров) 242B (контрольная сумма CRC)].

Команда записи

Адрес (1 байт) + код команды записи (1 байт) + адрес регистра, в который производится запись (2 байта) + записываемое значение (2 байта) + контрольная сумма CRC (2 байта, первым идет младший бит).

Пример 3

Формат команды записи значения настройки тока с длительной задержкой: 03 06 20 07 07 D0 31 85;

(03 – адрес; 06 – код команды записи; 2007 – адрес значения настройки тока с длительной задержкой; 07 D0 – значение 2 000; 31 85 – контрольная сумма CRC).

Пример 4

Формат команды размыкания контактов автоматического выключателя: 03 06 28 00 01 00 80 18.

Формат команды замыкания: 03 06 28 00 02 00 80 E8.

Примечание:

1. За один раз команда записи позволяет записать только один регистр. Записываемое значение должно быть представлено в шестнадцатеричном формате.
2. Существуют регистры трех типов: только для чтения (R), только для записи (W) и для чтения и записи (R/W). Регистры только для чтения и записи можно только читать или только записывать.

2.2.9. Функция передачи данных через порт USB

Расцепитель типа Н можно подключить к компьютеру или мобильному телефону через интерфейс TYPE-C.

При этом поддерживаются четыре функции дистанционной передачи данных:

- ▶ измерения,
- ▶ дистанционное управление,
- ▶ дистанционная настройка параметров защит,
- ▶ передача данных и аварийных сигналов.

Эти функции выполняются так же, как и при связи через порт RS485, см. пункт 2.2.8.

Примечание: поддерживаются только мобильные телефоны с системой Android. Ссылка для загрузки приложения приведена на официальном веб-сайте.

2.2.10. Функция передачи данных по NFC

Функция NFC позволяет получить данные о последнем срабатывании. Для этого необходимо открыть мобильное приложение и поднести телефон к NFC-антенне расцепителя.

Примечание: мобильный телефон должен поддерживать функцию NFC, и она должна быть включена.

2.2.11. Функции цифрового ввода/вывода

Функция цифрового входа

Если используются входные сигналы S2 и S3, на расцепителе можно задействовать 1 или 2 программируемых цифровых входа с оптической изоляцией.

Настройка функции	Универсальная настройка, срабатывание, аварийный сигнал, lsd-ZSI, lg-ZSI, ZSI
Тип цифрового входа	Нормально разомкнутый, нормально замкнутый

Функция цифрового выхода

Расцепитель поддерживает от 2 до 4 наборов независимых выходов для передачи сигналов (для использования с релейным блоком RU-1).

Настройка функции	Приведены в следующей таблице «Настройки цифровых выходов»			
Режим работы	Нормально разомкнутый (уровень)	Нормально замкнутый (уровень)	Нормально разомкнутый (импульсы)	Нормально замкнутый (импульсы)
Длительность импульса	Нет	Нет	(1–360) с, шаг настройки 1 с	(1–360) с, шаг настройки 1 с

Настройки цифровых выходов

Общее применение	Перегрузка (предварительный аварийный сигнал)	Аварийное срабатывание	S/T (аварийный сигнал самодиагностики)	Контроль нагрузки 1
Контроль нагрузки 2	Unbal (Небаланс напряжений)	Ir (перегрузка)	Isd (срабатывание при КЗ с малой выдержкой времени)	Ii (мгновенное срабатывание)
Ig (ЗЗЗ)	ZSI (Логическая селективность при КЗ)	Iunbal (небаланс токов)	Защита нейтрали	Undervol (Понижение напряжения)
Overvol (Повышение напряжения)	Ig-ZSI (Логическая селективность при ЗЗ)	UnderFreq (Понижение частоты)	OverFreq (Повышение частоты)	PhaseRota (Неправильное чередование фаз)
RevPower (Обратная мощность)	Средний потребляемый ток	Замыкание контактов выключателя	Размыкание контактов выключателя	
	Потребляемый ток, фаза А	Isd-ZSI		
	Потребляемый ток, фаза В	Ibreak (Обрыв фазы)		
	Потребляемый ток, фаза С	Ubreak (Защита от пропадания напряжения в одной фазе)		
	Потребляемый ток, фаза N			

Примечание: это обычно означает, что управление входом и выходом осуществляется не самим расцепителем, а компьютером верхнего уровня сети.

Состояние входа/выхода

Можно просмотреть текущее состояние ввода/вывода.

DO: «1» означает, что выходное реле замкнуто; «0» означает, что выходное реле разомкнуто.

DI: «1» означает действие, а «0» – сброс (в зависимости от настроек DI).

2.2.12. Функция логической селективности (ZSI)

Логическая селективность зон включает в себя согласование работы выключателей при КЗ и ЗЗЗ. В электрических сетях двух или более последовательно установленных автоматических выключателей:

Если КЗ или ЗЗЗ возникает на нижестоящем выключателе № 2–4, например, в точке 2, он мгновенно срабатывает и передает сигнал блокировки вышестоящему выключателю № 1. Тот, получив этот сигнал, начинает отсчет выдержки времени в соответствии со своими настройками. Если за это время авария будет устранена, защита возвращается в исходное состояние, и вышестоящий автоматический выключатель не срабатывает. В противном случае вышестоящий выключатель срабатывает и отключает аварийную линию в соответствии со своими настройками.

Если КЗ или ЗЗЗ возникает между вышестоящим выключателем № 1 и нижестоящими выключателями № 2–4, вышестоящий выключатель не получает сигнал по информационному проводу логической селективности. Поэтому он срабатывает мгновенно и быстро отключает аварийную линию.

Настройка параметров:

По крайней мере один цифровой вход вышестоящего выключателя должен быть настроен на прием сигналов логической селективности.

По крайней мере один цифровой выход нижестоящего выключателя должен быть настроен на передачу сигналов логической селективности.

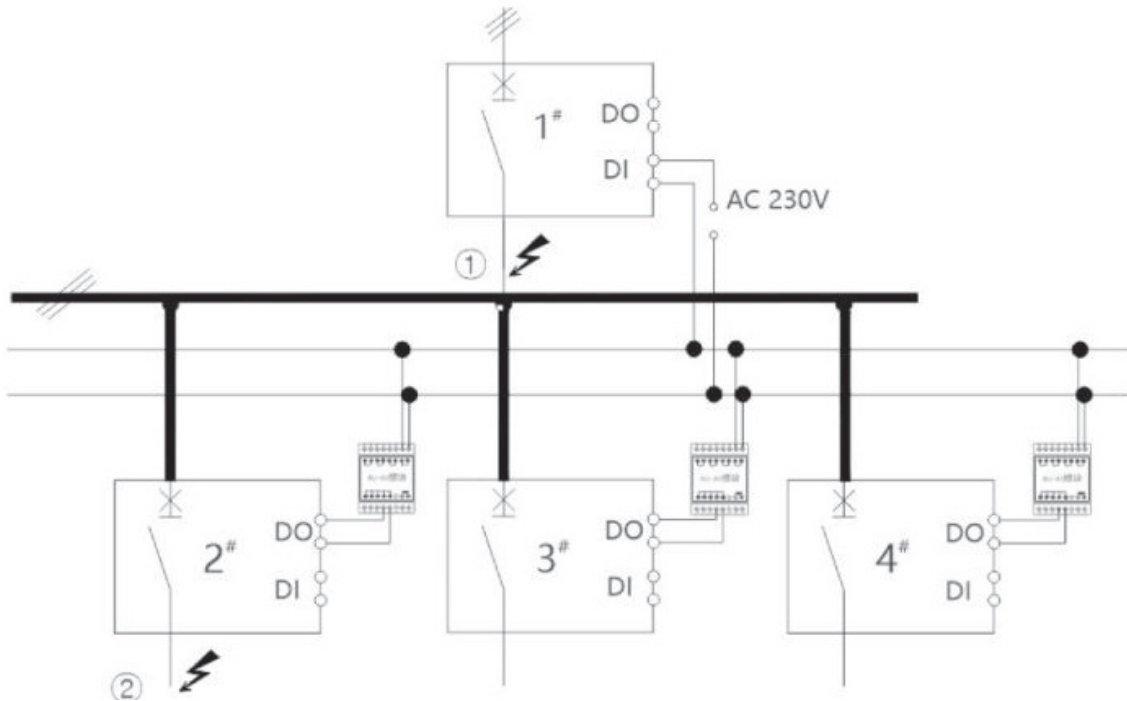


Схема подключения выключателей

2.2.13. Функция тестирования и блокировки

Проверка срабатывания

Проверка срабатывания состоит из трех шагов: трехступенчатая защита от сверхтока, защита замыкания на землю и время срабатывания механизма отключения выключателя. Первые два шага используются для проверки уставок рабочих характеристик.

Трехступенчатая защита: аналоговый вход для подачи тока проверки работы расцепителя при перегрузке, КЗ и ситуаций, требующих мгновенного срабатывания.

Проверка 3ЗЗ: аналоговый вход для подачи тока отключения для проверки работы расцепителя при 3ЗЗ.

Проверка времени срабатывания механизма отключения выключателя: принудительное включение электромагнитного привода для проверки собственного времени срабатывания.

Тип проверки	Параметр проверки	Длина шага	Управление проверкой
Трехступенчатая защита от сверхтока	0–65 кА (типоразмер менее 3200) 0–131,0 кА (типоразмер не менее 3200)	$I < 10$ кА, 1 А (типоразмер менее 3200), 2 А (типоразмер не менее 3200) $I \geq 10$ кА, 10 А (типоразмер менее 3200), 20 А (типоразмер не менее 3200)	Запуск + Управление
Защита от замыканий на землю	0–65 кА (типоразмер менее 3200) 0–131,0 кА (типоразмер не менее 3200)	$I < 10$ кА, 1 А (типоразмер менее 3200), 2 А (типоразмер не менее 3200) $I \geq 10$ кА, 10 А (типоразмер менее 3200), 20 А (типоразмер не менее 3200)	

Дистанционная блокировка

Блокировка: расцепитель не отвечает на удаленные команды управляющего устройства.

Разблокировка: расцепитель отвечает на удаленные команды управляющего устройства (включение, отключение, сброс).

Блокировка изменения параметров

Блокировка: в «заблокированном» состоянии пользователь не может изменять параметры.

Разблокировка: в «разблокированном» состоянии пользователь может изменять параметры.

Примечание: перед входом в меню блокировки параметров следует правильно ввести пароль пользователя (пароль по умолчанию: 0002).

2.2.14. Функция автоматического включения после срабатывания

Расцепитель поддерживает функцию автоматического включения после срабатывания из-за некритических отказов в сети. Если эта функция активирована, автоматический выключатель отключается независимым расцепителем и включается электромагнитом включения посредством команд, которые поступают через соответствующие цифровые выходы расцепителя.

Если отключение выключателя не может быть выполнено независимым расцепителем, используется электромагнитный привод. При этом автоматическое включение после срабатывания не выполняется.

Автоматическое включение после отключения по перегрузке

После срабатывания защиты от перегрузки с длительной задержкой возможно активировать автоматическое повторное включение выключателя.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Выдержка времени автоматического повторного включения	(10–3600) с	1 с	Если автоматическое повторное включение не удастся, необходимо проверку и сброс выключателя вручную.
Режим работы защиты	ON/OFF		

Автоматическое включение после измерения напряжения в трех фазах

После срабатывания защиты от понижения напряжения возможно активировать автоматическое повторное включение выключателя. Для этого нужно настроить параметры измерения трехфазного напряжения и выдержки времени.

Название параметра	Диапазон настройки	Шаг настройки	Примечания
Уставка автоматического повторного включения	(85–100 %) U_e	1 В	–
Выдержка времени автоматического повторного включения	(1–10) с	1 с	–
Режим работы защиты	ON/OFF		–

3. Монтаж, ввод в эксплуатацию и эксплуатация

3.1. Монтаж

Электронный расцепитель типа Н предназначен для работы с воздушным автоматическим выключателем серии NA8 (предустанавливается перед отгрузкой с завода-изготовителя).

3.2. Входные и выходные разъемы

1. Выходной разъем для связи: выходные контакты № 10 и № 11 для передачи данных. При отсутствии функции передачи данных контакты № 10 и № 11 не используются.
2. Программируемый интерфейс ввода/вывода: если сигнальный блок не выбран, контакты № 12–19 не используются. (DO: постоянный ток – 24 В, 50 мА. DI: переменный ток – 230–250 В).
3. Тип сигнального блока.

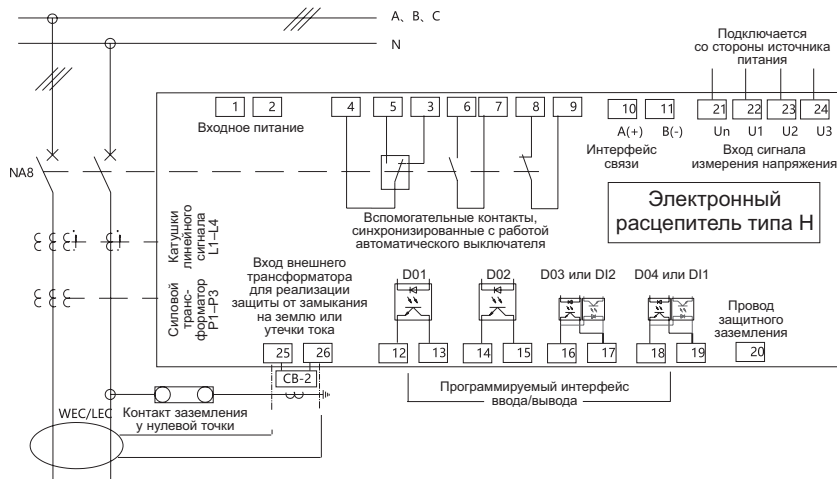
Тип сигнального блока	Программируемые контакты ввода/вывода
S1 (режим 4DO)	№ 12 и 13: программируемый выход 1 (D01); № 14 и 15: программируемый выход 2 (D02); № 16 и 17: программируемый выход 3 (D03); № 18 и 19: программируемый выход 4 (D04).
S2 (режим 3DO + 1DI)	№ 12 и 13: программируемый выход 1 (D01); № 14 и 15: программируемый выход 2 (D02); № 16 и 17: программируемый выход 4 (D03); № 18 и 19: Программируемый цифровой вход 1 (DI1).
S3 (режим 2DO + 2DI)	№ 12 и 13: программируемый выход 1 (D01); № 14 и 15: программируемый выход 2 (D02); № 16 и 17: программируемый цифровой вход 2 (DI2); № 18 и 19: программируемый цифровой вход 1 (DI1).

4. Провод защитного заземления: для заземления расцепителя используется контакт № 20.
5. Входы для сигналов напряжения: для получения сигналов напряжения используются контакты № 21–24. Они должны быть подключены в правильной последовательности, с входной стороны источника питания.
6. Входы внешнего трансформатора: для его подключения используются контакты № 25 и № 26.

Если защита реализуется измерением тока в проводнике защитного заземления PE (тип W), этот контакт должен быть подключен к выводу внешнего трансформатора заземления (WEC) СТБ-2.

Если реализуется защита от тока утечки на землю, этот контакт должен быть подключен к выводу внешнего трансформатора тока LEC.

Если защита реализуется измерением векторной суммы токов (тип Т) для выключателей ЗР, этот контакт должен быть подключен к выводу внешнего трансформатора защиты нейтрали N.



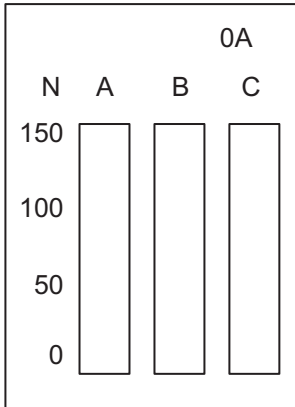
Входные и выходные разъемы электронного расцепителя типа Н

3.3. Руководство по работе с меню

3.3.1. Меню электронного расцепителя

Меню электронного расцепителя состоит из 4 разделов и 1 главного экрана.

Главный экран



Главный экран отображается при включении питания расцепителя.

Для возврата на главный экран из любого раздела меню нажмите на кнопку RESET.

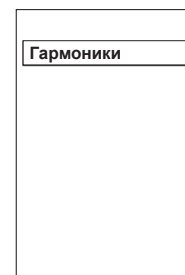
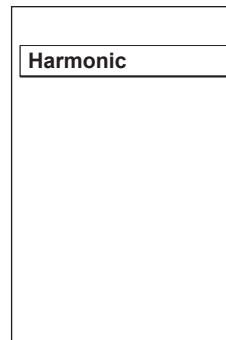
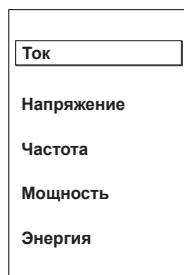
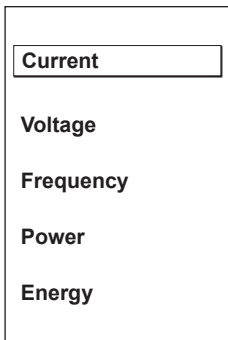
Если в течение пяти минут не будет нажата ни одна из кнопок, курсор автоматически выделит фазу с максимальным током.

Если на экран было выведено всплывающее окно с сообщением, не связанным со срабатыванием, оно будет автоматически убрано с экрана, если в течение 30 минут не будет нажата ни одна из кнопок.

Меню «Измерения»

Для перехода в меню «Измерения» нажмите на кнопку CHECK.

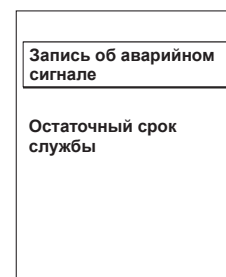
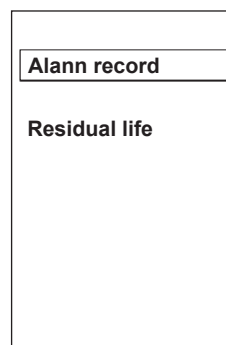
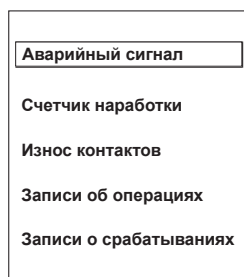
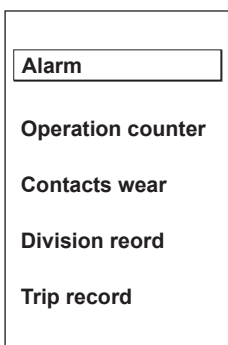
Для возврата на главный экран нажмите на кнопку RESET.



Меню «Журналы и техническое обслуживание»

Для перехода в меню «Журналы и техническое обслуживание» дважды нажмите на кнопку CHECK.

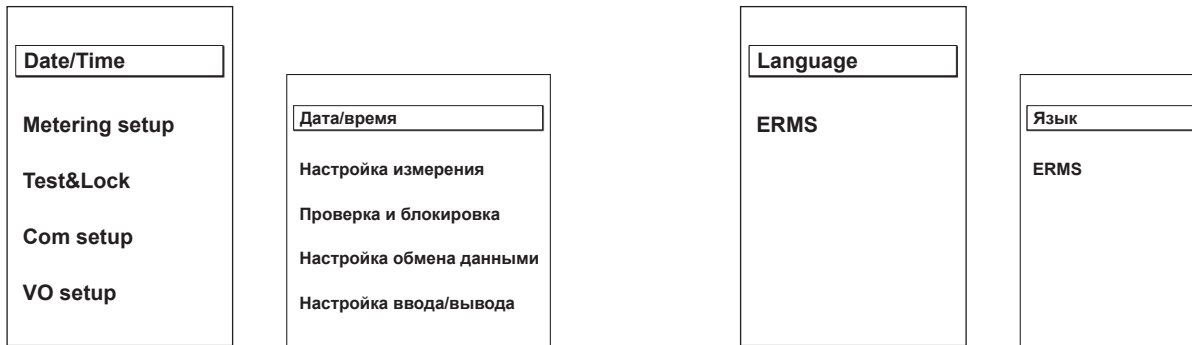
Для возврата на главный экран нажмите на кнопку RESET.



Меню «Настройки»

Для перехода в меню «Настройки» нажмите на кнопку SET.

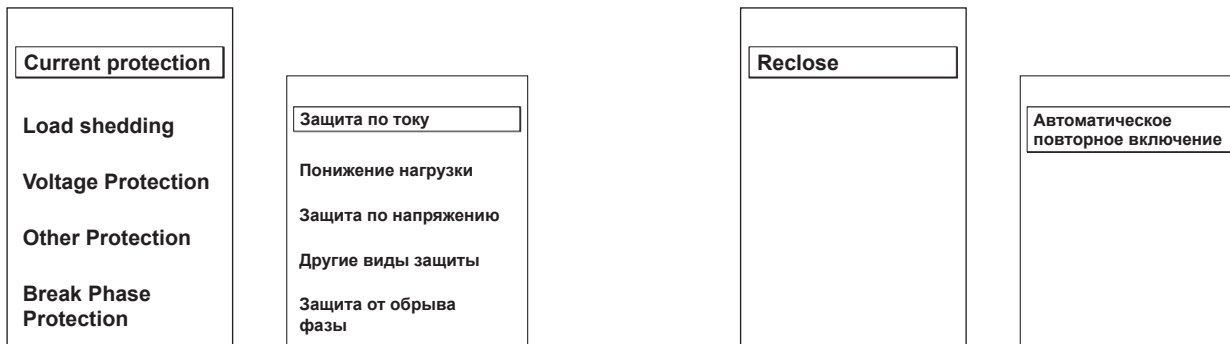
Для возврата на главный экран нажмите на кнопку RESET.



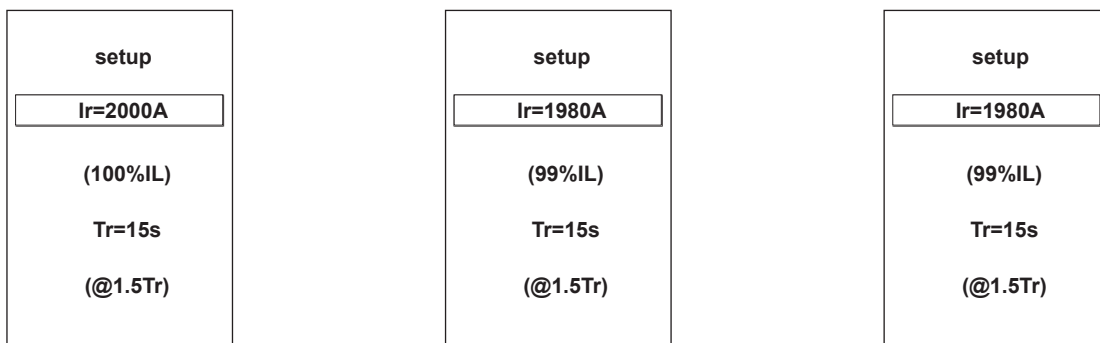
Меню «Параметры защиты»

Для перехода в меню «Параметры защиты» дважды нажмите на кнопку SET.

Для возврата на главный экран нажмите на кнопку RESET.



Пример работы с подменю: настройка защиты от перегрузки с большой выдержкой времени








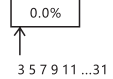
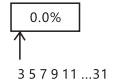
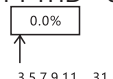






3.3.3. Структура меню электронного расцепителя

Меню состоит из четырех частей: «Измерения», «Настройки», «Параметры защиты», «Журналы и техническое обслуживание» (фактическое меню зависит от состава функций, выбранных пользователем).

Меню «Измерения»

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Current (Ток)	Instant (Мгновенное значение)	la, lb, lc, ln	la = 1 000 A; lb = 1 001 A; lc = 998 A; ln = 0 A; lg = 0 A or lAn = 0,00 A	
		Max	la = 1 300 A; lb = 1 400 A; lc = 1 380 A; ln = 200 A; lg = 0 A or lAn = 0,00 A Reset (+/-)	
		Unbal (Небаланс токов)	la = 3 %; lb = 5 %; lc = 1 %;	
	Existing (тепловая нагрузка)	100 %		
	Demand (Потребляемый ток)	$\bar{I}_a, \bar{I}_b, \bar{I}_c, \bar{I}_n$ Макс.		
	Voltage (Напряжение)	Instant (Мгновенное значение)	Uab = 380.0 В; Ubc = 380.0 В; Uca = 380.0 В; Uan = 220.0 В; Ubn = 220.0 В; Ucn = 220.0 В;	
Average (Среднее значение)			Uav = 380,0 В;	
Unbal (Небаланс напряжений)		0 %		
Phase Rotation (Вращение фаз)		A, B, C		
Frequency (Частота)		50 Hz		
Power P (Мощность)P	Instant (Мгновенное значение)	P, Q, S	P = 660 kWт; Qa = 0 kvar; S = 660 kVA;	
		Power factor (Коэффициент мощности)	+1,00 Capacitance (емкостная нагрузка) PFa = +1.00; PFb = +1.00; PFc = +1.00;	
		Pa, Qa, Sa	Pa = 220 kW; Qa = 0 rvar; Sa = 220 kVA;	
		Pb, Qb, Sb	Pb = 220 kW; Qb = 0 kvar; Sb = 220 kVA;	
		Pc, Qc, Sc	Pc = 220 kW; Qc = 0 kvar; Sc = 220 kVA;	
	Demand (Потребляемая мощность)	$\bar{P}, \bar{Q}, \bar{S}$ Max		
Energy (Энергия)	E total (E сумм.)	EP = 200 kWh; EQ = 10 kvarh; ES = 200 kVAh;		
	E in (E полученная)	EP = 200 kWh; EQ = 200 kvarh;		
	E out (E переданная)	EP = 0 kWh; EQ = 0 kvarh;		
	Reset energy (Сброс энергии)	Yes/No		

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Harmonic (Гармоники)	Waveform (Форма волны)	Ia, Ib, Ic, In	Ia 	
			Ib 	
			Ic 	
			IN 	
		Uan, Ubn, Ucn	Uan 	
			Ubn 	
	Ucn 			
	Fundament (Основная частота)	I (A)	Ia = 1 000 A	
			Ib = 1 000 A	
			Ic = 1 000 A	
			In = 1 000 A	
		U (V)	Uan = 220,0 V	
			Ubn = 220,0 V	
	Ucn = 220,0 V			
	THD	I (%)	Ia = 0,0 %	
			Ib = 0,0 %	
			Ic = 0,0 %	
			In = 0,0 %	
		U (%)	Uan = 0,0 %	
			Ubn = 0,0 %	
	Ucn = 0,0 %			
	thd	I (%)	Ia = 0,0 %	
			Ib = 0,0 %	
			Ic = 0,0 %	
In = 0,0 %				
U (%)		Uan = 0,0 %		
		Ubn = 0,0 %		
	Ucn = 0,0 %			
FFT (Значение параметра для гармоники)	I (3,5,7 ... 31)	Ia (3, 5, 7 ... 31)	Ia FFT THD = 0,0 % 	
		Ib (3, 5, 7 ... 31)	Ib FFT THD = 0,0% 	
		Ic (3, 5, 7 ... 31)	Ic FFT THD = 0,0 % 	
		In (3, 5, 7 ... 31)	In FFT THD = 0,0 % 	
	U (3, 5, 7 ... 31)	Uan (3, 5, 7 ... 31)	Uan FFT THD = 0,0 % 	
		Ubn (3, 5, 7 ... 31)	Ubn FFT THD = 0,0 % 	
		Ucn (3, 5, 7 ... 31)	Ucn FFT THD = 0,0 % 	

Меню «Настройки»

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5	
Data/Time (Дата/время)	Data Time	= 2004/11/15 = 19: 50: 35			
Metering setup (Настройка параметров измерений)	System type (Тип сети)	= 3Ф4W 4СТ			
	Line way (подключение источника питания)	= up (сверху)			
	Power sign (Знак мощности)	= P +			
	System voltage (Напряжение сети)	= 400 V			
	System frequency (Частота сети)	= 50 Hz			
	Current Demand (Потребляемый ток)	Interval = 05 min			
	Power Demand (Потребляемая мощность)	Interval = 05 min			
Test&lock (Тестирование и блокировка)	Test (Тестирование)	Type (Тип защиты)	= LSI		
		Parament	= 9 999 A		
		Control	= startup		
	Remote Lock (Дистанционная блокировка)	= Unlock (разблокировка)			
	Parament Lock (Блокировка параметров)	User ID = 0000 (Пароль)			
Com setup (Настройка сети связи)	Adress (Адрес)	= 3			
	Baud rate (Скорость передачи данных)	= 9.6 K			
	Stop bit (Стоповый бит)	= 1			
	Parity bit (Бит четности)	= No			
I/O setup (Настройка входов/выходов)	Function (Функция)	DO1	DO1 function		
		DO2	= breaking (отключение)		
		DO3	Execution mode = No		
		DO4	...		
	Status (Состояние)	DO1	1		
		DO2	1		
		DO3	1		
		DO4	1		
Language (Язык)	English/Chinese (Английский/Китайский)				

Меню «Параметры защиты»

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Current protection (Защиты по току)	Ir (Перегрузка)	Ir	= 2 000 A (100 % In)	
		Tr	= 15 с @ 1.5 Ir	
		Cooling time (Время охлаждения)	= 10 min	
		Curve (Тип характеристики)	= I ² t	
	Isd (Короткое замыкание)	Isd	= 16 000 A (8,0 × Ir)	
		Ts	= 0.10, 0.20, 0.30, 0.40 (definite time + inverse time); 0.11, 0.21, 0.31, 0.41 (definite time)	
	Ii (Мгновенное срабатывание)	Ii	= 40 000 A (20.0 × In)	
		Peak protection (Защита HSISC)	= OFF	
	I unbalance (Небаланс токов)	Execution mode (Режим работы)	= Alarm	
		Pick up value (Порог включения)	= 30 %	
		Pick up time (Задержка включения)	= 1 s	
		Drop out value (Порог отключения)	= 10 %	
		Drop out time Задержка отключения	= 10 s	
	Neutral (Защита нейтрали)	Neutral pole protection = 100 % (Защита нейтрали)		
	Ig (Защита от замыкания на землю)	Ig	= 1 200 A (0.6 × In)	
		Tg	= 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 (независимое время)	
	Ig alarm (Аварийный сигнал ЗЗЗ)	Pick up value	= 600 A	
		Pick up time	= 0,1 s	
		Drop out value	= 100 A	
		Drop out time	= 0,1 s	
Load shedding (Снижение нагрузки)	Execution mode	= I Mode (current monitoring)		
	Pick up value	= 160 A 80 % Tr		
	Drop out value	= 32 A, 12 s		
Voltage protection (Защиты по напряжению)	Undervoltage (Понижение напряжения)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 200 V	
		Pick up time	= 0,2 s	
		Drop out value	= 320 V	
		Drop out time	= 60,0 s	
	Overvoltage (Повышение напряжения)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 480 V	
		Pick up time	= 1 с	
		Drop out value	= 400 V	
		Drop out time	= 60,0 с	
	U unbalance (Небаланс напряжений)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 10 %	
		Pick up time	= 1 s	
		Drop out value	= 5 %	
Drop out time		= 60,0 s		

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Other protection (Другие защиты)	Underfrequency (Понижение частоты)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 48,0 Hz	
		Pick up time	= 0,2 s	
		Drop out value	= 50,0 Hz	
		Drop out time	= 36,0 s	
	Overfrequency (Повышение частоты)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 52,0 Hz	
		Pick up time	= 0,2 s	
		Drop out value	= 50,0 Hz	
		Drop out time	= 36,0 s	
	Phase Rotation (Чередование фаз)	Execution mode	= trip	
		Pick up value	= A, B, C	
	Reverse power (Защита от обратной мощности)	Execution mode	= Alarm	
		Pick up value	= 500 kW	
		Pick up time	= 0,2 s	
		Drop out value	= 50 kW	
	ComErr (Ошибка сети передачи данных)	Execution mode	= Alarm	
		Over time	= 4 s	
Execution mode		= Alarm		
Pick up value		= 99 %		
Break Phases protection (Защита от обрыва фазы)	I Break (Обрыв фазы)	Pick up time	= 3,0 s	
		Drop out value	= 20 %	
		Drop out time	= 360 s	
		Execution mode	= Alarm	
	U break (пропадание напряжения одной фазы)	Pick up value	= 99 %	
		Pick up time	= 3,0 s	
		Drop out value	= 20 %	
		Drop out time	= 360 s	
Reclose (Автоматическое включение)	Ir Reclose (Включение по току)	Execution mode	Break Phases protection (Защита от обрыва фазы)	
		RecloseVal (Значение для включения)	= 3600 s	
	U Reclose (Включение по напряжению)	Execution mode	= ON	
		RecloseVal (Значение для включения)	= 400 V = 100 s	

Меню «Журналы и техническое обслуживание»

Уровень 1	Уровень 2	Уровень 3	Уровень 4	Уровень 5
Alarm (Аварийный сигнал)	Например: аварийные сигналы о неправильном чередовании фаз, обратной мощности, повышенной частоте...			
Operation counter (Счетчик наработки)	Total number (Общее количество)	300		
	Operations number (Количество операций)	219 (Reset +/-)		
Contact wear (Износ контактов)	Total wear (Общий износ)	50 %		
	Contact wear Износ контактов	20 (Reset +/-)		
Division record (Запись об операции)	Пример: 1 включено управление по месту 2023/01/01	Local ON 2023/01/01 9:30:56		
		
	Пример: 10 Проверка срабатывания 2023/01/01	Test Trip 2023/01/01 10:30:20		
Trip record (Записи об аварийных срабатываниях)	Пример: 1 Пониженное напряжение 2023/01/01	Undervoltage T = 0,20 s U _{max} = 0V 2023/01/01 09:56:38		
		U _a = 0V U _b = 0V U _c = 0 V (Примечания: U _a , U _b , U _c – это линейные напряжения)		
		
	Пример: 10 Isd 2023/01/01	Isd		
		T = 0,40 s		
		I = 4 300 A		
		2023/01/01		
		15:28:25		
I _a = 4 300 A				
I _b = 4 200 A				
I _c = 4 000 A				
I _n = 150 A;				
Alarm records (Записи об аварийных сигналах)	Пример: 1 Аварийный сигнал на цифровом входе 2023/02/02	Аварийный сигнал на цифровом входе D11 2023/02/02 20:38:45		
		
	Пример: 10 Аварийный сигнал о понижении напряжения 2023/01/02	Аварийный сигнал о понижении напряжения U _{max} = 0 V 2023/01/02 22:29:40		
Residual life (Оставшийся срок службы)	Пример: =100 %			

4. Техническое обслуживание и хранение

4.1. Замечания по техническому обслуживанию

- 1) Во время эксплуатации крышка расцепителя должна быть закрыта.
- 2) Периодически необходимо проверять расцепитель на предмет нормального срабатывания.
- 3) Температура окружающей среды и влажность в месте установки оборудования должны соответствовать рекомендациям, которые приведены в руководстве по эксплуатации.
- 4) Для обеспечения безопасного и надежного отключения цепи при возникновении аварийных ситуаций следует периодически проверять настройки расцепителя.

4.2. Проверка электронного расцепителя

Настройка параметров должна соответствовать фактическим условиям работы.



1. Для перехода в режим настройки параметров нажмите кнопку SET.
2. Для перехода в меню просмотра данных и настройки параметров защиты нажмите кнопку ENTER.
3. Для выбора и отображения информации обо всех настройках защиты нажмите на кнопку T или A.
4. Для возврата в предыдущее меню или выхода из режима настройки нажмите на кнопку RESET

Функция проверки срабатывания защиты

Проверка срабатывания



Нажмите кнопку TEST, чтобы смоделировать срабатывание выключателя

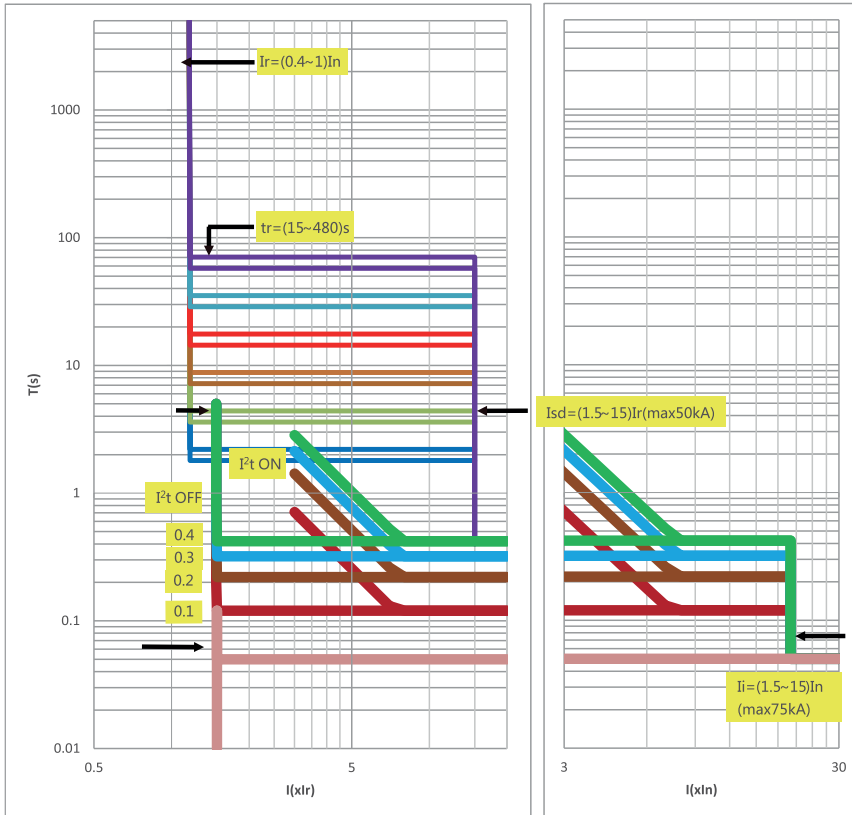
Возврат в нормальное состояние



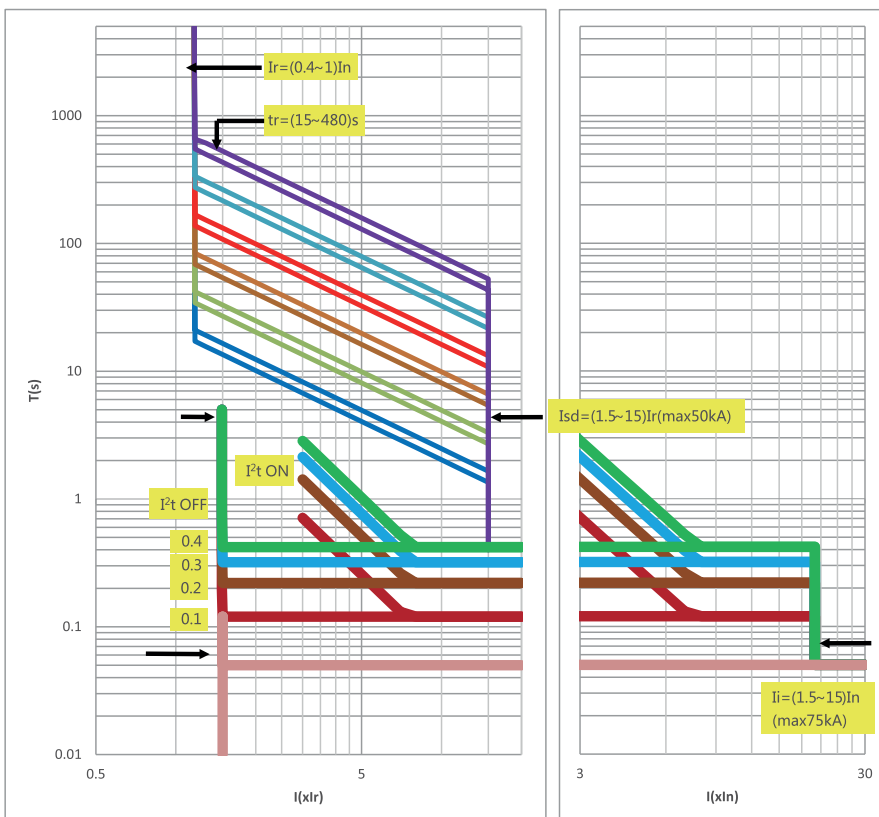
Нажмите оранжевую кнопку RESET на передней панели, чтобы вернуть выключатель в исходное состояние

Приложение

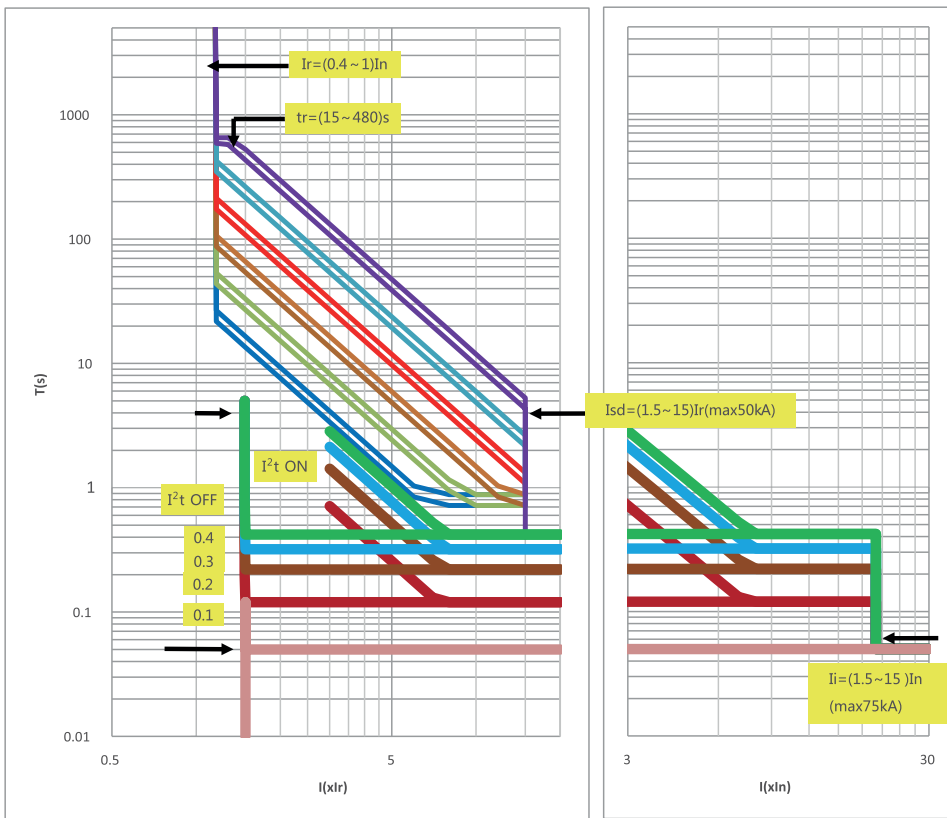
DT: характеристика с независимой выдержкой времени



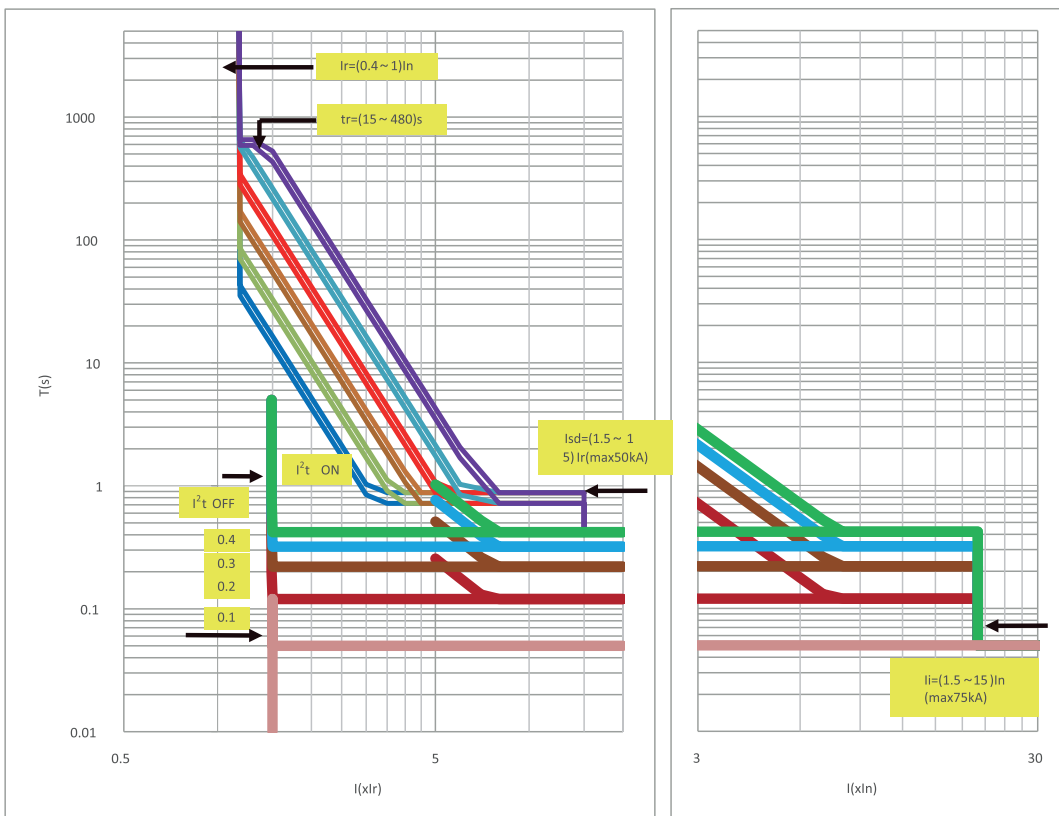
It: характеристика с высокой обратной зависимостью выдержки времени



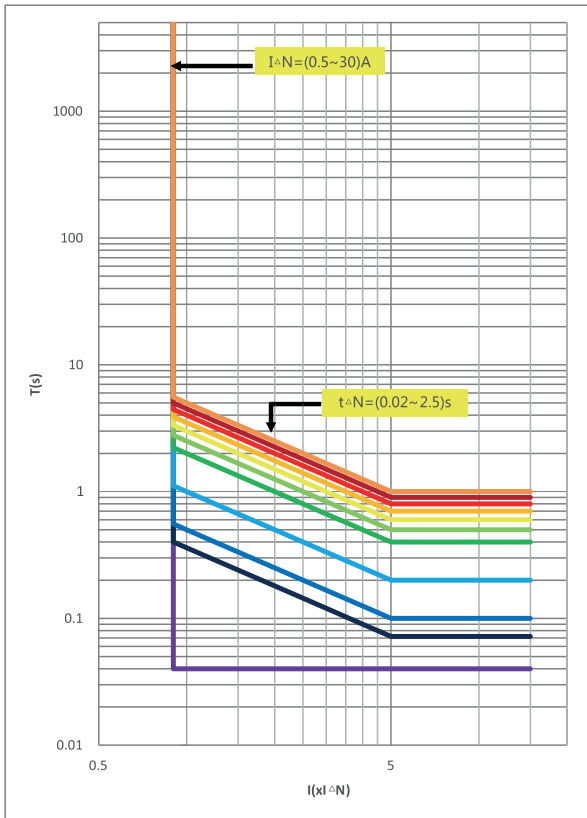
I^2t : характеристика с очень высокой обратной зависимостью



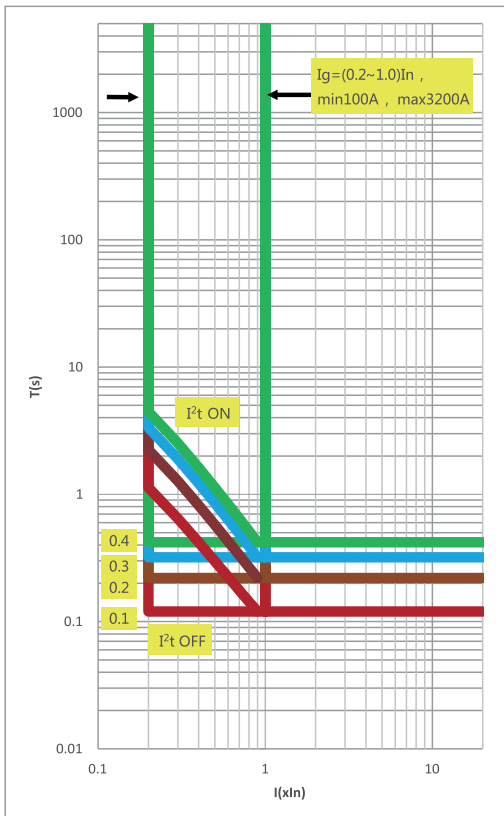
I^4t : характеристика сравнимая с характеристикой высоковольтного предохранителя



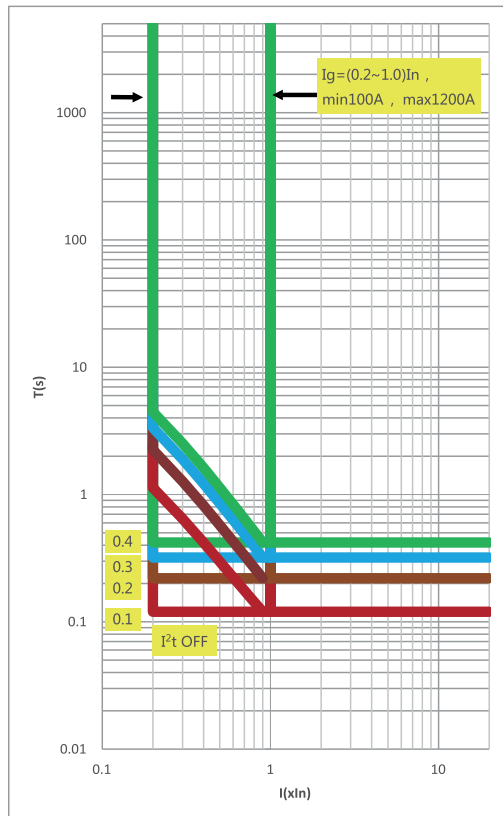
Характеристика срабатывания защиты от токов утечки



Характеристика срабатывания защиты от замыканий на землю (тип T)



Характеристика срабатывания защиты от замыканий на землю (тип W)



Диапазон и точность измерения тока электронного расцепителя типа Н

Измеряемый параметр	Обозначение	Диапазон измерения	Точность измерения
Фазный ток	IA, IB, IC	(0,2–1,2) In	±1 % (I < 100 : ±10 %)
Ток нейтрали N	IN		
Средний ток	Iavg		
Потребляемый ток	IA, IB, IC, IN		
Ток замыкания на землю	Ig	(0,2–1,2) In	±5 %
Ток утечки на землю	IΔn	0,3–36 A	±10 %
Небаланс токов	IA, IB, IC	0–100 %	±5
Фазное напряжение	UAN, UBN, UCN	69–300 В	±1 %
Линейное напряжение	UAB, UBC, UCA	120–600 В	±1 %
Среднее напряжение	Uavg	120–600 В	±1 %
Небаланс напряжений	Uunbal	0–100 %	±5
Активная мощность	P	(0,8–1,2)Ue (0,2–1,2)In	±2,5 %
Реактивная мощность	Q		±2,5 %
Полная мощность	S		±2,5 %
Активная энергия	E.P	От -79999999,9 до +79999999,9 кВтч	±2,5 %
Реактивная энергия	E.Q	От -79999999,9 до +79999999,9 кВАрч	±2,5 %
Полная энергия	E.S	0–79999999,9 кВАч	±2,5 %
Коэффициент мощности	PF	0,5 L – 0,8 C	±0,04 %
Частота	F	45–65 Гц	±0,1 Гц

CHINT

Empower the World

Россия

ООО «Чинт Электрик»
Москва, Автозаводская, 23А, к2
Бизнес-центр «Парк Легенд»
Тел.: +7 (800) 222-61-41
Тел.: +7 (495) 540-61-41
E-mail: info@chint.ru
www.chint.ru
t.me/chintrussia
vk.com/chintrussia



chint.ru



[chintrussia](https://t.me/chintrussia)

© Все права защищены компанией CHINT

Информация и характеристики, указанные в этом документе, могут быть изменены производителем без предварительного уведомления пользователей. Актуальная информация по оборудованию представлена на сайте www.chint.ru.