

ETU N/D/A/E для АВЛК HGP

Электронные расцепители

Руководство пользователя

Содержание

1.	Обзор изделия	5
2.	Функции защиты	18
3.	Функция измерения	27
4.	Сигнализация	30
5.	Поиск и устранение неисправностей	31

Вы соглашаетесь не воспроизводить, кроме как для своего собственного некоммерческого использования, весь этот документ или его часть на любом носителе без получения письменного разрешения от компании Hyundai Electric. Вы также соглашаетесь создавать любые гипертекстовые ссылки на этот документ или его содержание. Компания Hyundai Electric не гарантирует никакого права или лицензии для личного и некоммерческого использования этого документа или его содержания, за исключением неисключительной лицензии консультации с ним на основе «как есть» на свой собственный риск. Все другие права сохранены.

По причинам обеспечения безопасности и для соблюдения соответствия с задокументированными данными по системе только изготовитель может выполнять ремонт компонентов.

Отказ от соблюдения этого требования может привести к травме персонала или к повреждению оборудования.

© 2019 Hyundai-electric & Energy. Все права сохранены.

Меры предосторожности

Внимательно прочтите раздел «Меры предосторожности». Хорошо ознакомьтесь с оборудованием перед его монтажом, эксплуатацией или техническим обслуживанием.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Указывает на возможно опасную ситуацию, неустранение которой может привести к тяжелым травмам или смерти.



ВНИМАНИЕ

Указывает на возможную опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмированию персонала слабой или средней степени, это как бы предупреждение об опасной ситуации.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- ✓ Запрещено выполнять работы с электропроводкой при подключенном питании и при выполнении эксплуатации.
- ✓ Запрещено выполнять любые работы с электропроводкой при включенном питании шины.
- ✓ Перед началом эксплуатации проверьте состояние подключения клемм.
- ✓ Запрещено выполнять монтажные работы и эксплуатацию с влажными руками.



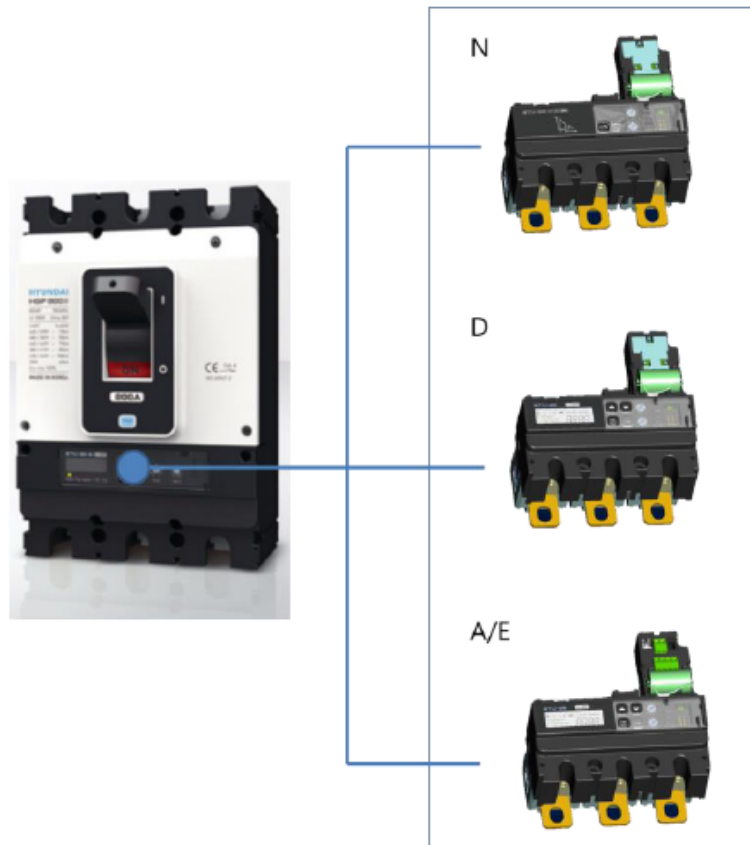
ВНИМАНИЕ

- ✓ Установку изделия при монтаже и обслуживании оборудования должен выполнять квалифицированный эксперт.
- ✓ Подайте на изделия номинальное питание согласно номиналам клемм и выводов оборудования.
- ✓ Не разбирайте самостоятельно изделие и не наносите по нему ударов.
- ✓ Не допускайте попадания внутрь изделия посторонних материалов, например, винтов, металлических предметов, воды или масла.

Электрическое оборудование должно эксплуатироваться и обслуживаться только обученным персоналом. При нарушении этих условий компания Hyundai Electric & Energy Systems Co., LTD не несет ответственности за последствия эксплуатации оборудования.

1. Обзор изделия

1.1. Внешний вид изделия



1.2. Электронный расцепитель (ETU) типа N

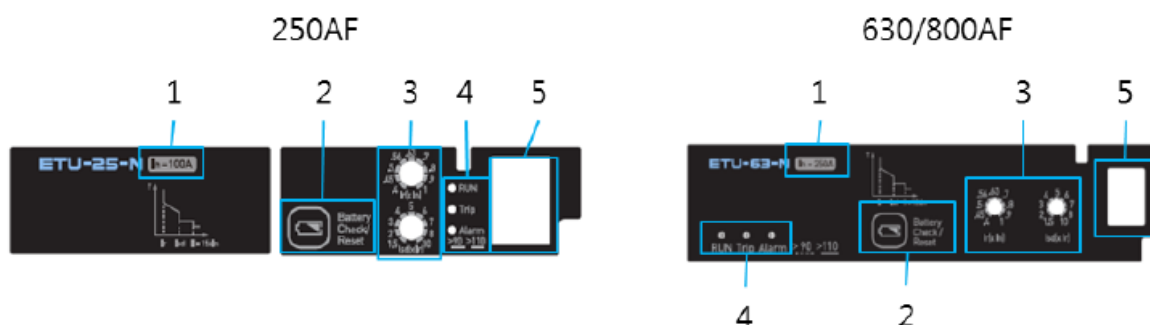
Электронный расцепитель ETU типа N применяется для защиты коммутационной аппаратуры общего промышленного назначения.

Защита может срабатывать с долговременной выдержкой, кратковременной выдержкой и мгновенно.

Можно отрегулировать долгое или короткое время срабатывания с помощью ручек регулировки на передней панели.

Задержка срабатывания при долговременной и кратковременной выдержке и мгновенном срабатывании имеет дискретные значения согласно номиналу АВЛК HGP.

1.2.1. Передняя панель электронного расцепителя ETU



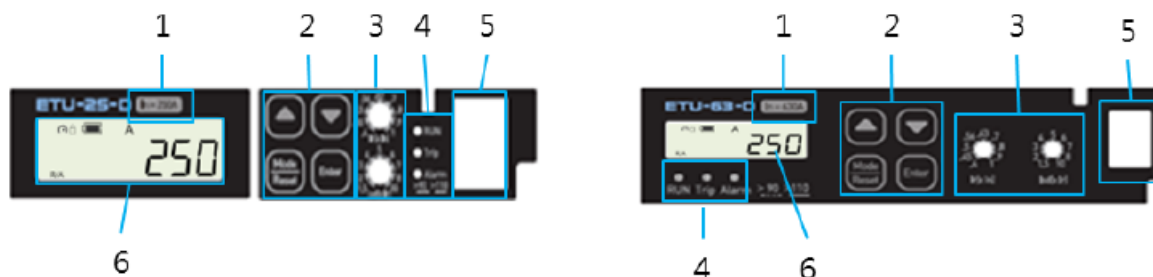
№	Название	Описание
1	Номинал датчика	Указывает значение номинального тока I_n (A) электронного расцепителя ETU для каждого типоразмера AF. 250AF: 40 A, 100 A, 160 A, 250 A 630AF: 250 A, 400 A, 630 A 800AF: 800 A Пример: $I_n = 250$ A
2	Battery check / Reset (Проверка элемента питания / Сброс)	При работе электронного расцепителя ETU пользователь нажатием этой кнопки может проверить необходимость замены элемента питания. Электронный расцепитель ETU находится в рабочем состоянии, если светится светодиод Run (Работа). - Доступен для работы: Светится все три светодиода состояния. - Нужна замена: Светится только светодиод Run (Работа). Инициализирует включение светодиода Trip (Отключение).
3	Ручки регулировки	На передней панели электронного расцепителя ETU расположены две ручки регулировки. Ими можно регулировать долгую и быструю выдержку срабатывания коммутационного аппарата, настройки выдержки имеют фиксированные значения. (Смотрите раздел «Защита») Уставка I_r долговременной защиты - Защита оборудования от перегрузки - Измерение истинного среднеквадратичного (эффективного) значения Уставка I_{sd} кратковременной защиты - Защита оборудования от короткого замыкания - Измерение истинного среднеквадратичного (эффективного) значения
4	Светодиоды состояния	Имеются три светодиода состояния. - RUN (Работа): Электронный расцепитель ETU находится в рабочем состоянии. (250 A и меньше: 30% I_n, прочее: 15% I_n) - Trip (Отключение): Операция отключения. Светодиод светится, если электронный расцепитель ETU находится в рабочем состоянии после размыкания АВЛК. Проверьте состояние светодиода и выключите его нажатием кнопки Battery check / Reset (Проверка элемента питания / Сброс). - Alarm (Сигнализация): Мигает (когда $I > 0,9 I_r$), светится (когда $I > 1,1 I_r$)
5	Контрольный разъем	Контрольный разъем для проверки работы электронного расцепителя ETU. Дополнительная информация приведена в руководстве по комплекту для проверки.

1.3. Электронный расцепитель (ETU) типа D/A/E

Электронный расцепитель ETU типа D/A/E применяется для защиты коммутационной аппаратуры общего промышленного назначения.

Можно отрегулировать долгое или короткое время срабатывания с помощью ручек регулировки на передней панели.

Для расцепителя типа A/E можно проверить измеренное значение тока и уставки защиты по каналу связи с системой АСУТП SCADA



№	Название	Описание
1	Номинал датчика	Указывает значение I_n (A) электронного расцепителя ETU для каждого типоразмера AF. 250AF: 40 A, 100 A, 160 A, 250 A 630AF: 250 A, 400 A, 630 A 800AF: 800 A Пример: $I_n = 250$ A
2	Кнопки Вверх/Вниз Mode / Reset (Режим / Сброс)	Во время работы электронного расцепителя ETU этими кнопками можно переключать отображаемую информацию и изменять значения уставок. - Уставка долгого времени выдержки - Уставка быстрого времени выдержки - Уставка тока короткого замыкания и выдержки времени - Уставка мгновенного срабатывания - Переключение информации, отображаемые на ЖК-дисплее - Вывод информации об отключении после операции отключения
3	Ручки регулировки	На передней панели электронного расцепителя ETU расположены две ручки регулировки. Ими можно регулировать долгую и быструю выдержку срабатывания коммутационного аппарата, настройки выдержки имеют фиксированные значения. (Смотрите раздел «Защита») Уставка I_g долговременной защиты - Защита оборудования от перегрузки - Измерение истинного среднеквадратичного (эффективного) значения Уставка I_{sd} кратковременной защиты - Защита оборудования от короткого замыкания - Измерение истинного среднеквадратичного (эффективного) значения
4	Светодиоды состояния	Имеются три светодиода состояния. - RUN (Работа): Электронный расцепитель ETU находится в рабочем состоянии. (250 A и меньше: 30% I_n, прочее: 15% I_n) - Trip (Отключение): Операция отключения. Светодиод светится, если электронный расцепитель ETU находится в рабочем состоянии после размыкания АВЛК. Проверьте состояние светодиода и выключите его нажатием кнопки Battery check / Reset (Проверка элемента питания / Сброс). - Alarm (Сигнализация): Мигает (когда $I > 0,9 I_r$), светится (когда $I > 1,1 I_r$)

5	Контрольный разъем	Контрольный разъем для проверки работы электронного расцепителя ETU. Дополнительная информация приведена в руководстве по комплекту для проверки.
6	ЖК-дисплей	ЖК-дисплей показывает ток и напряжение нагрузки и информацию о об уставках реле. Отображаемый экран можно изменять с помощью кнопок Вверх / Вниз

1.4. Источник питания электронного расцепителя ETU

Все модели электронных расцепителей ETU питаются от трансформаторов тока (ТТ) в АВЛК НСР. В случае расцепителя типа А/Е необходимо подключить внешнее напряжение питания для использования дополнительных функций.

- Функция передачи данных
- Селективная блокировка зон защиты (ZSI)
- Сохранение событий системы

Элемент питания используется для дополнительных функций. Элемент питания является основным источником питания и обеспечивает выполнение следующих функций. Срок замены элемента питания зависит от условий эксплуатации.

- Часы реального времени (RTC)
- Светодиод сигнализации отключения
- Тепловая память

ПРИМЕЧАНИЕ

Элемент питания является расходным материалом. Его можно использовать в течение 6 лет при нормальных условиях эксплуатации (отдельно приобретаемая позиция).

1.5. ЖК-дисплей

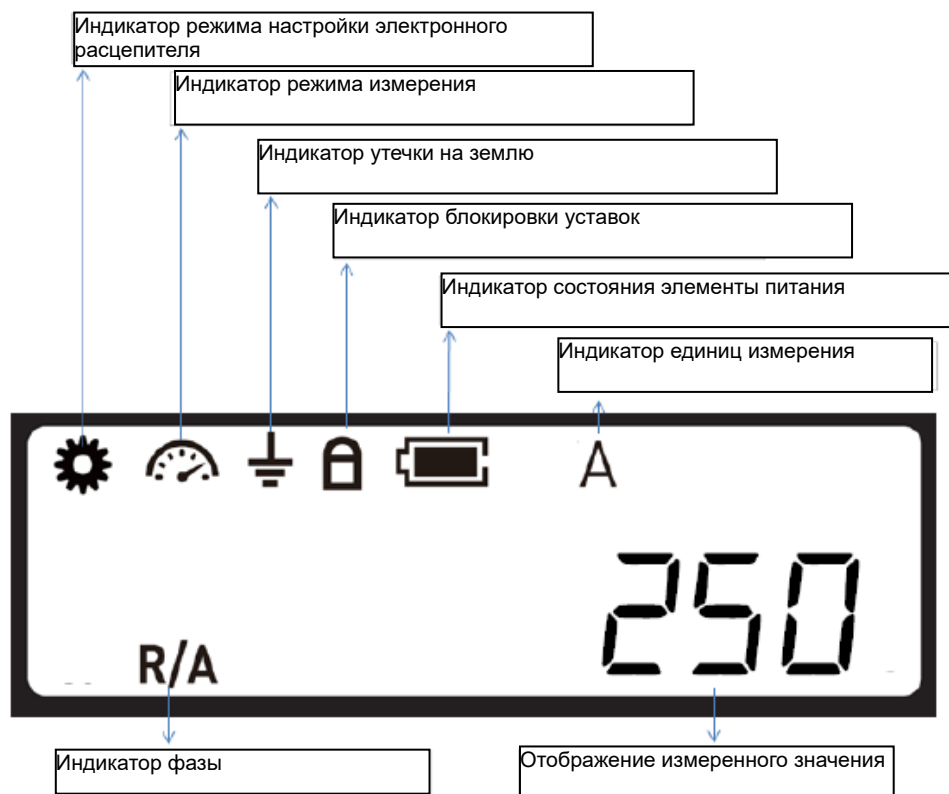
Проверка информации на ЖК-дисплее возможна только в электронных расцепителях типа D/A/E. ЖК-дисплей показывает разную информацию для каждого типа расцепителя.

ЖК-дисплей показывает уставки защиты электронного расцепителя ETU и измеренные параметры нагрузки.

- Тип D/A: просмотр тока
- Тип E: просмотр тока, напряжения, мощности

Если подключен внешний источник питания, информацию об уставках элементов защиты электронного расцепителя можно просматривать и настраивать даже при разомкнутом положении АВЛК.

*Настройка ЖК-дисплея (отсутствует для типа N)



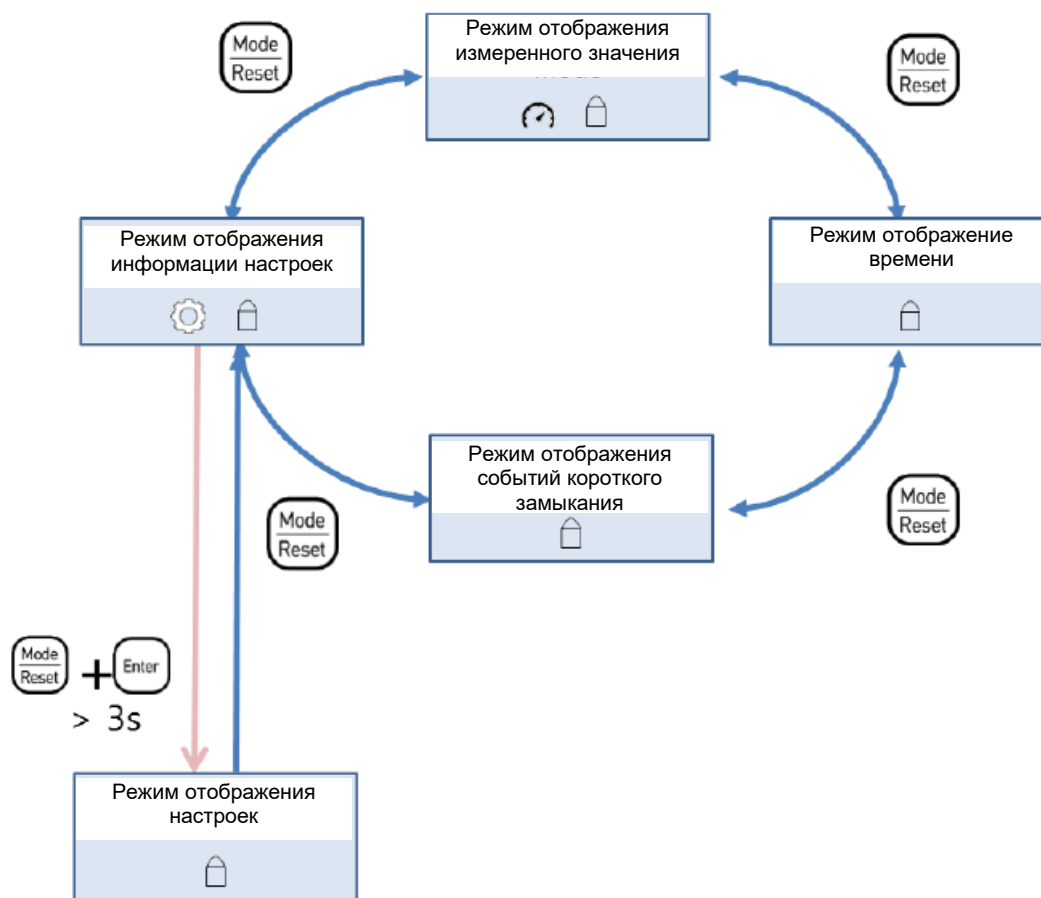
1.6. Эксплуатация и настройка ЖК-дисплея

Главный экран показывает истинное среднеквадратичное (эффективное) значение тока.

Имеются 5 режимов работы ЖК-дисплея.

Пользователь может переключать экраны дисплея кнопкой Mode/Reset (Режим/Сброс), а режим настройки элементов защиты – кнопками Mode/Reset и Enter (Ввод).

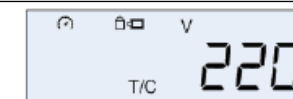
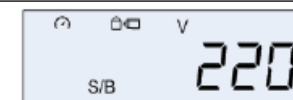
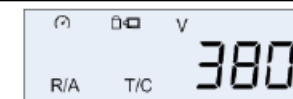
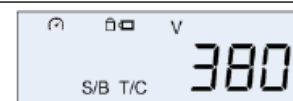
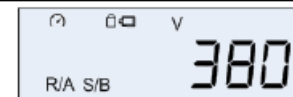
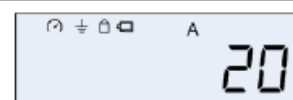
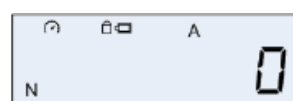
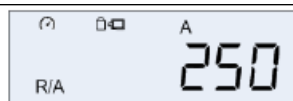
- Режим отображения измеренного значения
- Режим отображение времени
- Режим отображения событий короткого замыкания
- Режим отображения информации о настройках элементов защиты
- Режим настройки элементов защиты



1.6.1. Режим отображения измеренного значения

Пользователь может перейти к просмотру информации о каждой фазе с помощью кнопок ▲, ▼. Информация о фазах отображается последовательно и периодически с определенным периодом времени. В расцепителе типа Е пользователь может переключаться по меню Current - Voltage - Power - Energy (Ток - Напряжение - Мощность - Энергия) с помощью кнопки .

Модель	Режим	Номер	Описание
		1	Мгновенное значение тока I1
		2	Мгновенное значение тока I2
		3	Мгновенное значение тока I3
		4	Мгновенное значение тока нейтрали IN (4 полюса или с ТТ ENCT)
		5	Мгновенное значение тока на землю Ig
		6	Междуфазное (линейное) напряжение U12
		7	Междуфазное (линейное) напряжение U23
		8	Междуфазное (линейное) напряжение U31
		9	Фазное напряжение V1N
		10	Фазное напряжение V2N
		11	Фазное напряжение V3N



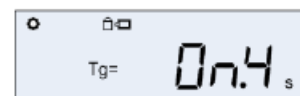
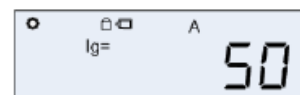
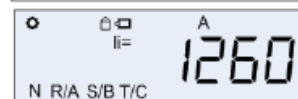
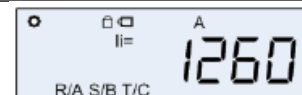
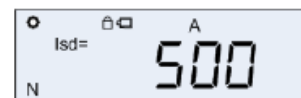
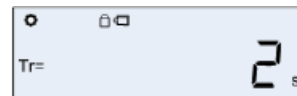
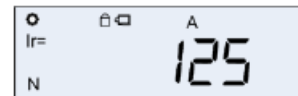
Модель	Режим	Номер	Описание
		12	Общая активная мощность P_{tot}
		13	Общая реактивная мощность Q_{tot}
		14	Общая полная мощность S_{tot}
		15	Активная энергия E_p (просмотр и сброс)
		16	Реактивная энергия E_q (просмотр и сброс)
		17	Полная энергия E_s (просмотр и сброс)



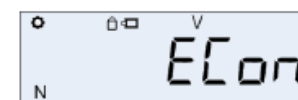
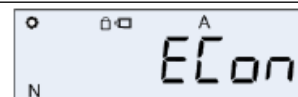
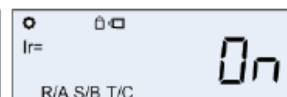
1.6.2. Режим отображения информации о настройках элементов защиты

Пользователь может перейти к просмотру информации о каждой настройке с помощью кнопок ▲, ▼.

Модель	Режим	Номер	Описание
 		1	I _r значение уставки срабатывания защиты с долгой выдержкой
		2	I _r значение уставки срабатывания защиты по нейтрали с долгой выдержкой (4 полюса или с TT ENCT)
		3	t _r задержка времени срабатывания защиты с длительной задержкой при токе 6 I _r
		4	I _{sd} значение уставки срабатывания защиты с быстрой выдержкой
		5	I _{sd} значение уставки срабатывания защиты по нейтрали с быстрой выдержкой (4 полюса или с TT ENCT)
		6	t _{sd} задержка времени срабатывания защиты с быстрой выдержкой - ON (ВКЛ): Функция I²t активна - OFF (ОТКЛ): Функция I²t неактивна
		7	I _i значение уставки мгновенного срабатывания защиты (4 полюса или с TT ENCT)
		8	I _g значение уставки срабатывания защиты от замыкания на землю
		9	t _g задержка времени срабатывания защиты от замыкания на землю - ON (ВКЛ): Функция I²t активна - OFF (ОТКЛ): Функция I²t неактивна



Режим	Режим	Номер	Описание
		10	Адрес расцепителя 1 ~ 250
		11	Скорость передачи данных в бодах b 9.6: 9600 бит/сек b 19.2: 19200 бит/сек b 38.4: 38400 бит/сек
		12	Тепловая защита Вкл/Откл On/Off (Вкл/Откл)
		13	ENCT (только 3 полюса) ECon: с TT ENCT Epop: нет
E		14	ENVТ (только 3 полюса) ECon: с TH ENVТ Epop: нет



1.6.3. Режим настройки элементов защиты

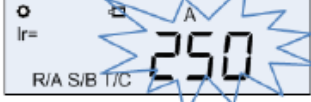
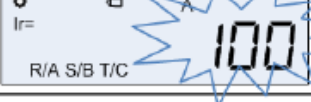
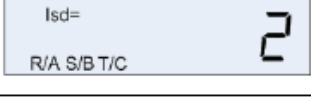
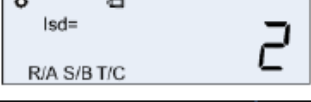
В режиме просмотра информации о настройках элементов защиты отображаются значки  и  (блокировка). Если показан значок блокировки, значение настроек нельзя изменить.

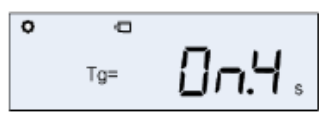
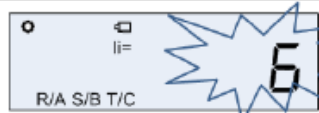
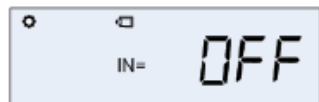
Если одновременно нажать кнопки Mode/Reset и Enter и удерживать их дольше 3 секунд, значок блокировки исчезает.

Значок блокировки появится снова, если нет никаких нажатых кнопок или нажата кнопка Mode/Reset.

Пользователь может перейти к просмотру информации о каждой настройке с помощью кнопок ▲, ▼.

1.6.3.1. Настройки элементов защиты

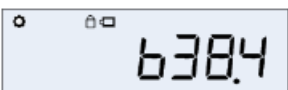
1.			
1	 	 +  >3 с	
1.1		 мигает	
1.2	Ir · 	  шаг 1 А ~ макс. положение регулятора	
1.3	Ir · 		
2	tr 	  мигает	
2.1	tr · 	  Время отключения 0.5 ~ 16 	
3	Isd 		
3.1	Isd 	 Диапазон регулировки уставки срабатывания 1,5~10	
4	tsd 	  мигает	
4.1	tsd 	  Время задержки OFF.1: I2t откл 0,1 сек On.4: I2t вкл 0,4 сек 	

1.			
5	Ig	  мигает	
5.1	Ig	  Диапазон регулировки уставки срабатывания $0.2 \sim 1 \times I_n$ 	
6	tg	  мигает	
6.1	tg	  Время задержки $0,1 \sim 0,4$ OFF.1: I2t откл 0,1 сек On.4: I2t вкл 0,4 сек 	
7	Ii	  мигает	
7.1	Ii	  Диапазон регулировки уставки срабатывания $1,5 \sim 11 \times I_n$ 4P или с ENCT 	
8	IN	 Диапазон регулировки уставки срабатывания Откл – 0,5 – 1 -1,6	

1.6.3.2. Настройки передачи данных

Электронный расцепитель ETU передает данные в АСУ ТП SCADA по протоколу Modbus-RTU. Более подробные сведения приведены в руководстве по профилю протокола Modbus расцепителя ETU.

- Протокол: RS-485, Modbus-RTU
- Стартовый бит: 1 бит
- Биты данных: 8 битов
- Без контроля четности (не меняется)
- Стоповый бит: 2 стоповых бита (не меняется)
- Проверка на ошибку: CRC
- Адрес: 1 ~ 249
- Скорость в бодах: 9600, 19200, 38400, 38400 б/с

2. Адрес A/E			
9	 	 +  >3 c	
9.1		 мигает	
9.2		  адрес A/E 1 ~ 250	
9.3			
10	Скорость в бодах  	 +  >3 c	
10.1		 мигает	
10.2		  b 9,6 : 9600 б/с b 19,2 : 19200 б/с b 38,4 : 38400 б/с	
10.3			

1.6.3.3. Тепловая защита Вкл/Откл

У автоматического выключателя в литом корпусе (АВЛК) HGP есть функция тепловой модели. Эта функция позволяет имитировать тепловую энергию, которая выделяется при эксплуатации на шине обычной фазы для предотвращения воспламенения из-за нагрева и для защиты оборудования.

Время охлаждения равно 20 минут до и после отключения.

В некоторых ситуациях можно отключить функции тепловой памяти на следующем экране настроек .

3. Тепловая защита Вкл/Откл (A/E)

11	Тепловая защита Вкл/ Откл 	 	
11.1	Тепловая защита Вкл/ Откл 	 мигает   оп: тепловая защита вкл off: тепловая защита ОТКЛ	
11.2	Тепловая защита Вкл/ Откл 		
11.3	Тепловая защита Вкл/ Откл 		

1.6.3.4. Подключение ENCT / ENVТ

Эта функция предназначена для измерения и напряжения в проводе нейтрали при подключении провода нейтрали к трехфазному АВЛК.

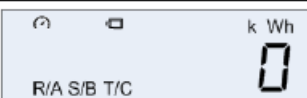
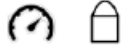
Для использования функции ENCT необходимо подключить поставляемый токовый трансформатор нейтрали NCT.

Для измерения напряжения фазы в трехфазном АВЛК необходимо активировать функцию ENCT. Если она не активирована, то напряжение измеряется как междуфазное (линейное).

- Эта функция будет предоставлена в будущем.

1.6.3.5. Инициализация энергии.

Инициализируется значение энергии, накопленной до текущего момента.

Тип Е (активная, реактивная, полная)			
1		 +  >3 с	
2		мигает	
3	сброс 	 сброс	
6			

2. Защита



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Это оборудование должен монтировать квалифицированный специалист.
- Все электрическое питание должно быть отключено перед началом эксплуатации электронного расцепителя ETU или его внутренних аксессуаров.
- Перед подачей напряжения питания обязательно проверьте номинальное напряжение.

2.1. Электронный расцепитель ETU типа N

2.1.1. Защита с долгой выдержкой

Задержка времени срабатывания не регулируется, а уставка срабатывания регулируется. Времятоковая характеристика содержит функцию тепловой модели.

L Защита от перегрузки с длительной выдержкой											
Ток срабатывания (A)	$I_r =$	Положение ручки регулятора	0.4	0.45	0.5	0.56	0.63	0.7	0.8	0.9	1
Задержка времени [с]	$t_r =$	Неизменная									
погрешность $\pm 20\%$		$1,5 \times I_r$	378								
		$6 \times I_r$	16								
		$7,2 \times I_r$	11								
Тепловая память			20 минут								

Тепловая память

Функция тепловой памяти предназначена для остывания проводника в АВЛК (автоматический выключатель в литом корпусе) HGP после отключения. Время охлаждения равно 20 минуты до и после отключения.

 ВНИМАНИЕ	
- Функция тепловой памяти реализована с помощью элемента питания. Эта функция отключается, если элемент питания вынут из изделия. - Даже если элемент питания не установлен, для обеспечения безопасности и долгого срока службы расцепителя используйте оборудование только после охлаждения в течение 20 минут. - Элемент питания является расходным материалом. Его можно использовать в течение 6 лет при нормальных условиях эксплуатации.	

2.1.2. Защита с быстрой выдержкой

Для функции защиты с быстрой выдержкой используется времятоковая кривая с независимым или обратно-зависимым временем выдержки.

Уставка срабатывания I_{sd} задается ручкой регулировки, а короткое время выдержки является неизменным.

S Защита с быстрой выдержкой											
Ток срабатывания [A]	$I_{sd} = I_r \times$	Положение ручки регулятора	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10
погрешность $\pm 15\%$											
Время задержки [с]	$t_{sd} =$	Неизменная									
		время паузы	0,08								
		макс. время	0,14								

2.1.3. Защита мгновенного действия

Она защищает коммутационную аппаратуру и расцепитель от очень больших токов короткого замыкания.

Защита мгновенного действия имеет независимое время срабатывания при значении тока срабатывания I_i без выдержки времени.

Уставка I_i определяется номинальным током (I_n)

I мгновенная защита		
Ток срабатывания [A]	$I_i =$	
погрешность $\pm 15\%$	$I_n = 40 \text{ A}$	600
	$I_n = 100 \text{ A}$	1500
	$I_n = 160 \text{ A}$	2400
	$I_n = 250 \text{ A}$	3000
	$I_n = 400 \text{ A}$	4800
	$I_n = 630 \text{ A}$	6900
	$I_n = 800 \text{ A}$	8800
Время задержки [с]	максимальное время $\leq 0,05$	

2.1.4. Защита полюса нейтрали

Трехфазный автоматический выключатель не защищает линию нейтрали.

При защите линии нейтрали в четырехполюсном автоматическом выключателе диапазон срабатывания задается ручкой регулировки.

Защита нейтрали может срабатывать с долговременной выдержкой, кратковременной выдержкой и мгновенно.

Ток срабатывания для линии нейтрали пропорционален уставке срабатывания с долгой выдержкой (I_r) и уставке срабатывания с быстрой выдержкой (I_{sd}).

Значение времени задержки срабатывания для линии нейтрали равно задержке срабатывания с долгой выдержкой (I_r) и задержке срабатывания с быстрой выдержкой (I_{sd}).

Уставка мгновенного срабатывания для линии нейтрали равно обычной уставке мгновенного срабатывания (I_i).

- OFF (ОТКЛ): Линия нейтрали не защищена.
- 0.5: Линия нейтрали защищена уставкой с величиной 0,5 от уставки I_r . Можно задать уставку свыше 16 A.
- 1: Линия нейтрали защищена уставкой, равной уставке I_r .
- 1.6: Линия нейтрали защищена уставкой с величиной 1,6 от уставки I_r . Однако в диапазоне, превышающим 0,63 от номинального значения, линия нейтрали защищена уставкой, равной уставке I_r .

IN Защита нейтрали				
Ток срабатывания $I_N = I_r \times$	OFF	0.5	1	1.6

2.2. Электронный расцепитель ETU типа D/A/E

2.2.1. Защита с долгой выдержкой

Коммутационная аппаратура и расцепитель защищены от перегрузки с регулируемой уставкой срабатывания и временем задержки. Уставку срабатывания можно точно настроить с шагом 1 А.

Для времени долгой выдержки применяется обратно-зависимая времятоковая кривая и используется функция тепловой модели.

L Защита от перегрузки с длительной выдержкой											
Ток срабатывания [A]	I _r =	положение ручки регулятора	0.4	0.45	0.5	0.56	0.63	0.7	0.8	0.9	1
		Настройка кнопками	шаг 1 А Макс. уставка = положение ручки регулятора								
Время задержки [с]	t _r =	Настройка кнопками	0,5	1	2	4	6	8	16		
погрешность ±20%		1.5 x I _r	11,8	23,7		47,3	94,7	142	189	378	
		6 x I _r	0,5	1		2	4	6	8	16	
		7.2 x I _r	0,345	0,69		1,38	2,76	4,2	5,5	11	
Тепловая память			20 минут								

Тепловая память

Функция тепловой памяти предназначена для остывания проводника в АВЛК (автоматический выключатель в литом корпусе) HGP после отключения. Время охлаждения равно 20 минут до и после отключения.

 ВНИМАНИЕ	
- Функция тепловой памяти реализована с помощью элемента питания. Эта функция отключается, если элемент питания вынут из изделия. - Даже если элемент питания не установлен, для обеспечения безопасности и долгого срока службы расцепителя используйте оборудование только после охлаждения в течение 20 минут. - Элемент питания является расходным материалом. Его можно использовать в течение 6 лет при нормальных условиях эксплуатации.	

2.2.2. Защита с быстрой выдержкой

Для функции защиты с быстрой выдержкой используется времятоковая кривая с независимым или обратно-зависимым (I²t) временем выдержки. Можно отрегулировать уставку срабатывания с помощью ручек регулировки на передней панели, а кнопки используются для настройки времени задержки.

S Защита с быстрой выдержкой											
Ток срабатывания [A]	I _{sd} =I _r x	положение ручки регулятора	1.5	2	3	4	5	6	7	8	10
погрешность ±15%											
Время задержки [с]	t _{sd} =	Настройка кнопками	I ² OFF	0,1	0,2	0,3	0,4				
			I ² ON	0,1	0,2	0,3	0,4				
		время паузы		0,08	0,14	0,23	0,35				
		макс. время		0,14	0,2	0,32	0,5				

2.2.3. Защита мгновенного действия

Коммутационная аппаратура и расцепитель защищены от очень больших токов короткого замыкания. Защита мгновенного действия имеет независимое время срабатывания при значении тока срабатывания I_i без выдержки времени.

I мгновенная защита													
Ток срабатывания [A]	li= In x	In= 40 A	1.5	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15
Погрешность ±15%	Настройка кнопками	In= 100 A											
		In= 160 A											
		In≥ 250 A	1.5	2	4	6	8	10	11				
Время задержки [с]	максимальное время	≤0,05											

2.2.4. Защита от замыкания на землю

Для функции защиты от замыкания на землю используется времятоковая кривая с независимым или обратно-зависимым временем выдержки. Можно настроить значения уставки срабатывания I_g и времени задержки t_g кнопками на передней панели расцепителя ETU.

G защита от замыкания на землю													
Ток срабатывания [A]	Ig = In x	Настройка кнопками	In > 40 A	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	ОТКЛ	
погрешность ±15%			In= 40 A	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1	ОТКЛ			
Время задержки [с]	tsd=	Настройка кнопками	I2OFF	0,1	0,2	0,3	0,4						
			I2ON	0,1	0,2	0,3	0,4						
		время паузы	0,08		0,14		0,23	0,35					
		макс. время	0,14		0,2		0,32	0,5					

2.2.5. Защита полюса нейтрали

Трехфазный автоматический выключатель не защищает линию нейтрали.

При защите линии нейтрали в четырехполюсном автоматическом выключателе диапазон срабатывания задается ручкой регулировки.

Защита нейтрали может срабатывать с долговременной выдержкой, кратковременной выдержкой и мгновенно.

Ток срабатывания для линии нейтрали пропорционален уставке срабатывания с долгой выдержкой (I_r) и уставке срабатывания с быстрой выдержкой (I_{sd}).

Значение времени задержки срабатывания для линии нейтрали равно задержке срабатывания с долгой выдержкой (I_r) и задержки срабатывания с быстрой выдержкой (I_{sd}).

Уставка мгновенного срабатывания для линии нейтрали равно обычной уставке мгновенного срабатывания (I_i).

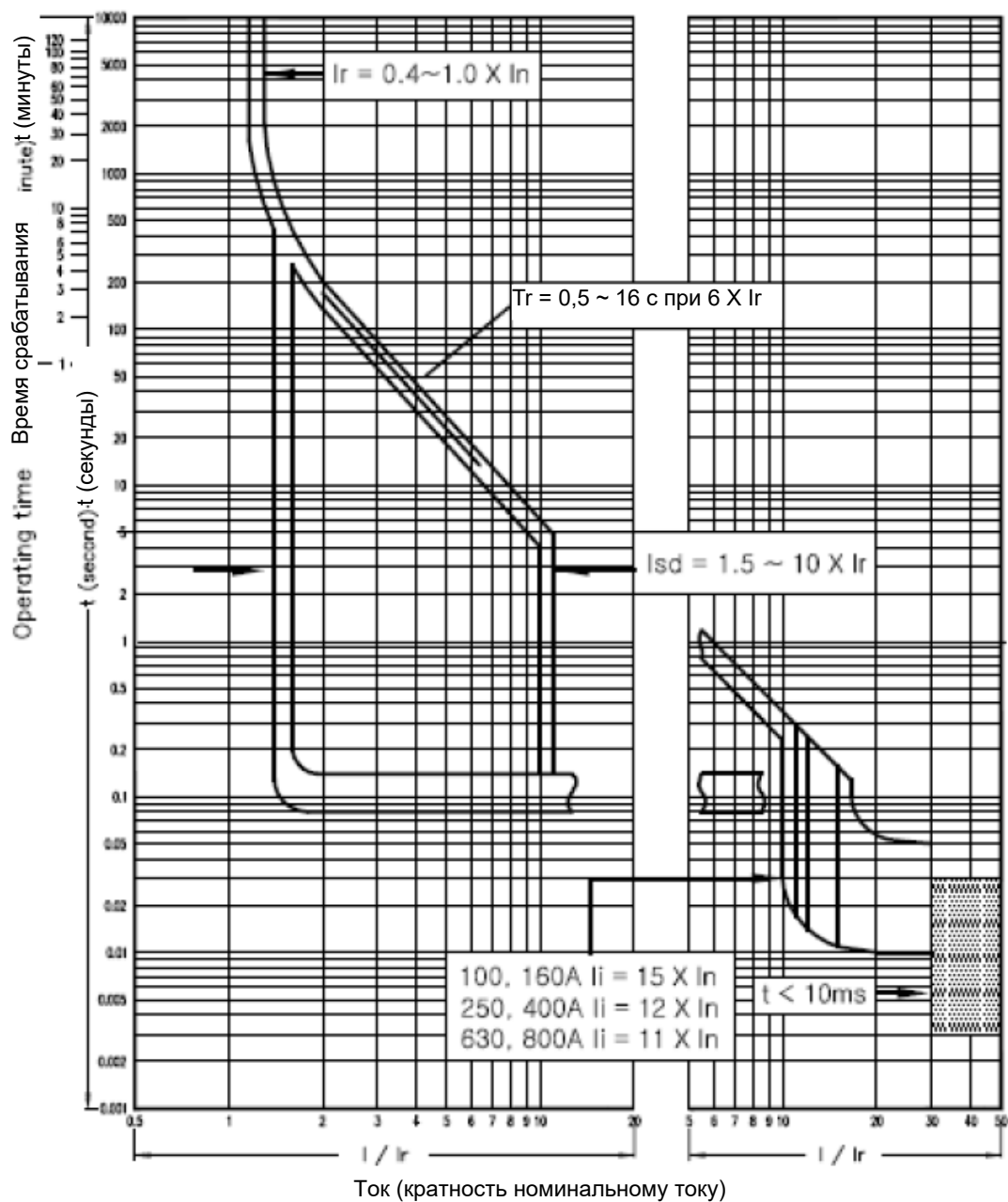
- OFF (ОТКЛ): Линия нейтрали не защищена.
- 0.5: Линия нейтрали защищена уставкой с величиной 0,5 от уставки I_r . Можно задать уставку выше 16 A.

- 1: Линия нейтрали защищена уставкой, равной уставке I_r .
- 1.6: Линия нейтрали защищена уставкой с величиной 1,6 от уставки I_r . Однако в диапазоне, превышающим 0,63 от номинального значения, линия нейтрали защищена уставкой, равной уставке I_r .

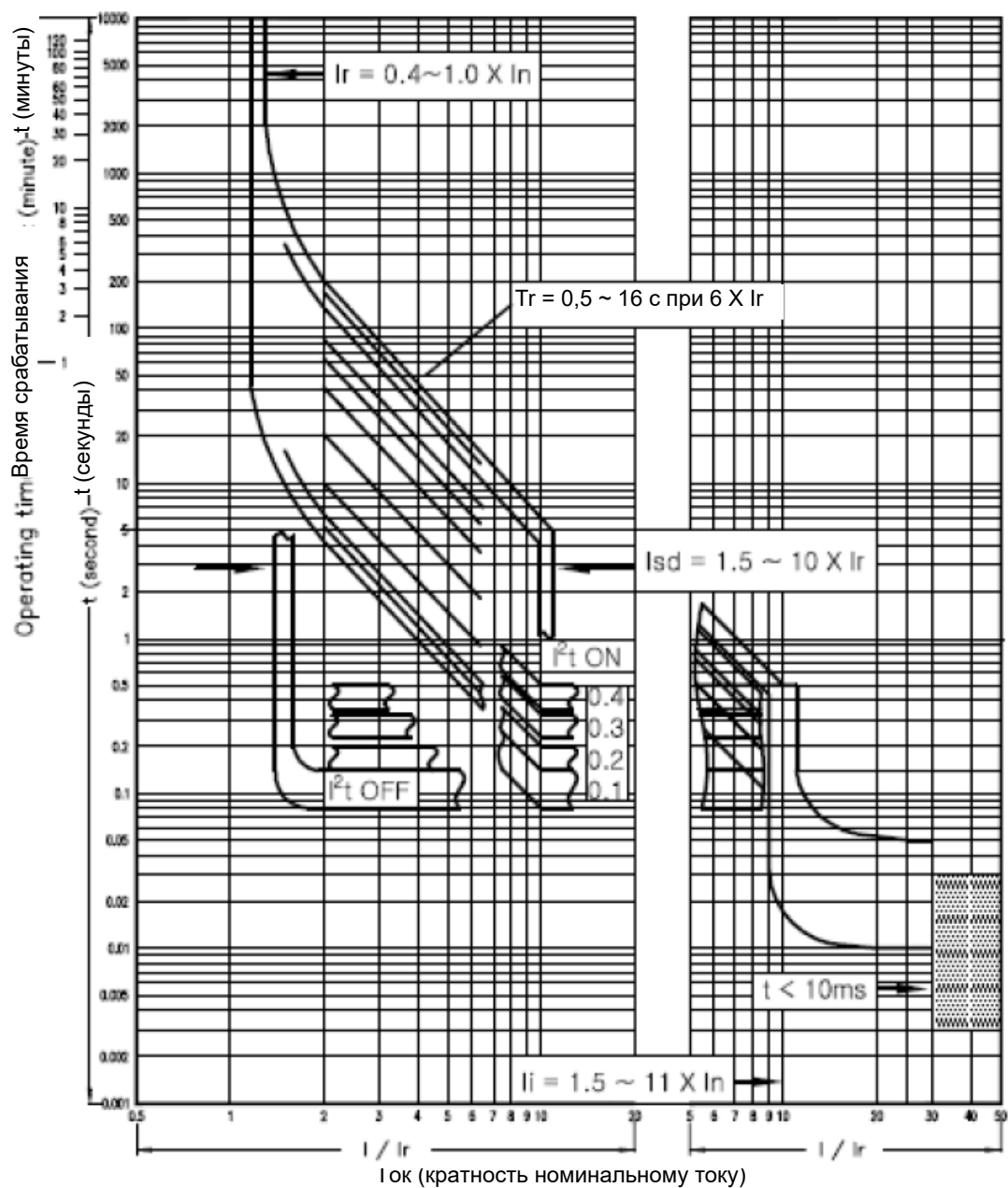
IN Защита нейтрали						
Уставка	$IN=I_r \times$	ОТКЛ	0,5	1	1,6	

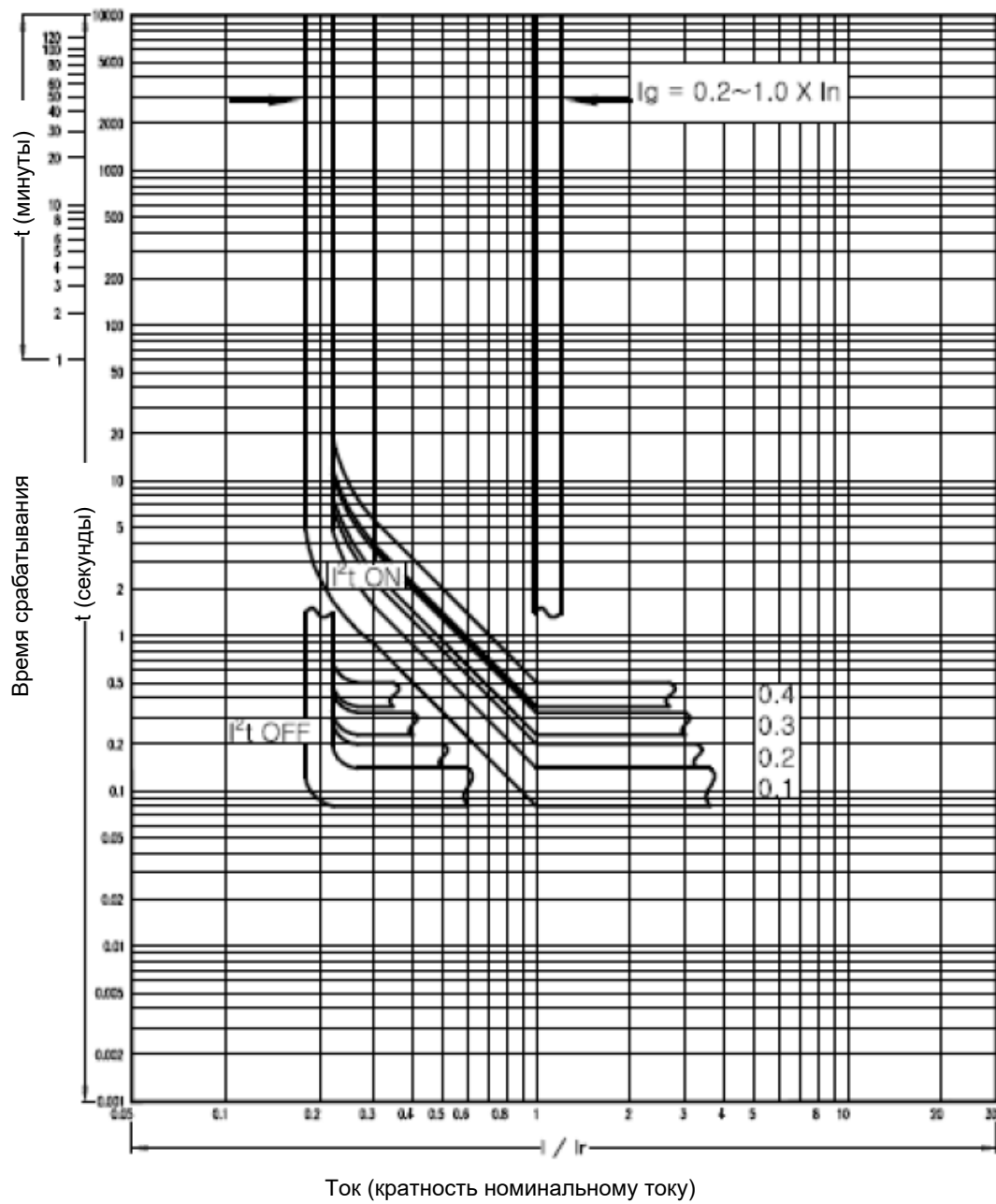
2.2.6. Времятоковые кривые

2.2.6.1. Электронный расцепитель ETU типа N



2.2.6.2. Электронный расцепитель ETU типа D/A/E





3. Функция измерения

3.1. Мгновенное значение

Электрический ток в каждой фазе измеряется как истинное среднеквадратичное значение.

Электронный расцепитель ETU типа E измеряет ток и напряжение в каждой фазе.

- 3 полюса: линейное напряжение, 4 полюса: фазное напряжение

Электронный расцепитель ETU типа D/A/E показывает значения тока, напряжения и мощности на ЖК-дисплее на передней панели.

3.2. Измерение тока замыкания на землю

Ток замыкания на землю вычисляется по измеренным токам фаз. Ток замыкания на землю для каждого типа АВЛК вычисляется следующим образом.

- 3 полюса: $I_g = I_R + I_S + I_C$
- 4 полюса: $I_g = I_R + I_S + I_C + I_N$

3.3. Электронный расцепитель ETU типа D/A

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Ток фазы R	A	D / A	A
Ток фазы S	A	D / A	A
Ток фазы T	A	D / A	A
Ток нейтрали N	A	D / A	A
Ток замыкания на землю	A	D / A	A
Макс. ток	A		A
Мин. ток	A		A
Средний ток	A		A

3.4. Электронный расцепитель ETU типа E

3.4.1. Ток

Значение тока фазы не отображается для 3-полюсного автоматического выключателя.

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Ток фазы R	A	E	E
Ток фазы S	A	E	E
Ток фазы T	A	E	E
Ток нейтрали N	A	E	E
Ток замыкания на землю	A	E	E
Макс. ток	A		E
Мин. ток	A		E
Средний ток	A		E
Дисбаланс тока каждой фазы	%		E
Макс. дисбаланс тока	%		E

3.4.2. Напряжение

Для 3-полюсного автоматического выключателя измеряется линейное (междуфазное) напряжение. Фаза линейного напряжения не измеряется.

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Напряжение фазы V_r / линейное напряжение V_{rs}	V	E	E
Напряжение фазы V_s / линейное напряжение V_{st}	V	E	E
Напряжение фазы V_t / линейное напряжение V_{tr}	V	E	E
Макс. линейное напряжение	V		E
Мин. линейное напряжение	V		E
Среднее линейное напряжение	V		E
Дисбаланс линейного напряжения	V		E
Макс. дисбаланс линейного напряжения	V		E

3.4.3. Мощность

Мощность вычисляется с помощью 2 или 3 ваттметров.

3-полюсный АВЛК: 2 ваттметра

4-полюсный АВЛК: 3 ваттметра

В методе с 2 ваттметрами невозможно рассчитать мощность в каждой фазе. Значение мощности каждой фазе показано на дисплее как 0. Отображается только значение общей мощности.

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Общая активная мощность	кВт	E	E
Общая реактивная мощность	кВАр	E	E
Общая полная мощность	кВА	E	E
Общий коэффициент мощности			E
Активная мощность фазы	кВт		E
Реактивная мощность фазы	кВАр		E
Полная мощность фазы	кВА		E
Коэффициент мощности фазы			E

3.4.4. Энергия

Вычисляется общая активная, реактивная и полная мощность. Энергия соответствует потребляемой за час мощности, ее значение обновляется каждую секунду. Значение энергии каждый час сохраняется в памяти электронного расцепителя.

В 3-полюсном автоматическом выключателе энергия вычисляется с помощью 2 ваттметров, значения энергии фаз отображаются как нули. Отображается только значение общей энергии.

Накопленную энергию можно сбросить в нуль по каналу связи.

(Смотрите руководство по каналу связи)

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Общая активная мощность	кВтч	Е	Е
Общая реактивная мощность	кВАрч	Е	Е
Общая полная мощность	кВА	Е	Е
Активная мощность фазы	кВт		Е
Реактивная мощность фазы	кВАр		Е
Полная мощность фазы	кВА		Е
Обратная активная мощность фазы	кВтч		Е
Обратная реактивная мощность фазы	кВАрч		Е

3.4.5. Потребляемый ток, потребляемая мощность

Отображается среднее значение, вычисленное за определенное время (интервал потребления). Этот интервал по умолчанию настроен на 15 минут, его можно настроить по каналу связи.

Измерение	Ед. изм.	Дисплей	
		ЖК-дисплей	Канал связи
Потребление IR	А		Е
Потребление IS	А		Е
Потребление IN	А		Е
Потребляемая общая активная мощность	кВт		Е
Потребляемая общая реактивная мощность	кВАр		Е
Потребляемая общая полная мощность	кВА		Е

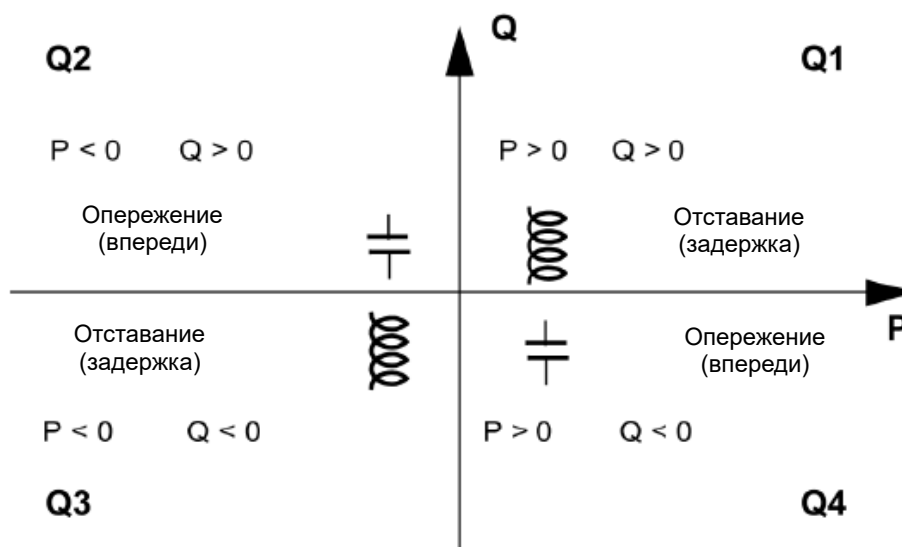
3.5. Знак мощности

У активной мощности возможны 2 знака, как показано ниже.

- Знак +: Потребляемая мощность
- Знак -: Вырабатываемая мощность

Знак реактивной мощности определяется следующим образом.

- Если подключена индуктивная нагрузка, то есть когда ток в фазе отстает от напряжения, то активная мощность и реактивная мощность имеют одинаковый знак.
- Если подключена емкостная нагрузка, то есть когда ток в фазе опережает напряжение, то активная мощность и реактивная мощность имеют противоположные знаки.



Линия электрического питания может быть подключена к верхним или к нижним клеммам АВЛК HGP. Знак мощности обычно настроен на (+), когда линии питания подключена к верхним клеммам, а нагрузка подключена к нижним клеммам, так что мощность передается сверху вниз. Если линия питания подключена к нижним клеммам, то возможно изменение знака мощности (-) для предотвращения путаницы. Пользователь может изменить знак по каналу связи (смотрите руководство по каналу связи).

4. Сигнализация

По умолчанию все настройки сигнализации отключены.

Пользователь может настроить сигнализацию по каналу связи.

При возникновении отключения можно включить светодиод сигнализации с помощью блока FAL, поставляемого по заказу (только для электронного расцепителя типа E)

Уставку срабатывания и время задержки можно подтвердить и настроить по каналу связи.

Настройки	Настройки уставки и времени	Примечание	Ед. изм.
Настройка UVR	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения UVR	100 до значения настройки уставки OVR	Шаг 5 В	В
Значение настройки уставки отключения UVR	От значения уставки включения UVR до значения уставки включения OVR	Шаг 5 В	В
Значение настройки задержки включения UVR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения UVR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Настройка OVR	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения OVR	От значения настройки уставки включения UVR до 1100	Шаг 5 В	В
Значение настройки уставки отключения OVR	100 до значения настройки уставки включения OVR	Шаг 5 В	В
Значение настройки задержки включения OVR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения OVR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Настройка дисбаланса напряжения	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения дисбаланса напряжения	2 до 30	Шаг 1%	%
Значение настройки уставки отключения дисбаланса напряжения	2 до значения уставки включения дисбаланса напряжения	Шаг 1%	%
Значение настройки задержки включения дисбаланса напряжения	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения дисбаланса напряжения	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек

Настройка дисбаланса тока	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения дисбаланса тока	5 до 60	Шаг 1%	%
Значение настройки уставки отключения дисбаланса тока	5 до значения уставки включения дисбаланса напряжения	Шаг 1%	%
Значение настройки задержки включения дисбаланса тока	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения дисбаланса тока	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Настройка UFR	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения UFR	45 до значения уставки включения OFR	Шаг 0,5 Гц	Гц
Значение настройки уставки отключения UFR	От значения уставки включения UFR до значения уставки включения OFR	Шаг 0,5 Гц	Гц
Значение настройки задержки включения UFR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения UFR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Настройка OFR	OFF / ALARM (Откл / Сигнализация)	OFF	
Значение настройки уставки включения OFR	От значения настройки уставки включения UFR до 65	Шаг 0,5 Гц	Гц
Значение настройки уставки отключения OFR	45 до значения уставки включения OFR	Шаг 0,5 Гц	Гц
Значение настройки задержки включения OFR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек
Значение настройки задержки отключения OFR	1 до 1500	Шаг 1 сек	сек

5. Поиск и устранение неисправностей

Событие	Проверка и инспекции	Операции
Перед включением	Инспекция коммутирующего аппарата Проверьте, что после монтажа оборудования не осталось никаких отходов (электрическая проводка, инструменты, обрезки, частицы металла и т.п.)	Визуальный контроль и проверка работоспособности, замена.
	Номиналы и отключающая способность (указаны на паспортной табличке)	
	Идентификация блоков расцепителей (тип, номинал)	
	Уставки защиты (перегрузка, короткое замыкание и т.п.) Расцепитель типа N: визуально проверьте положения ручек регулировки. Расцепитель типа D, A, E: визуально проверьте положения ручек регулировки и показания на ЖК-дисплее.	
Эксплуатация	Проверьте работоспособность электронного расцепителя ETU Светодиод Run светится: свыше 15% In (номинальный ток) Для номиналов 100 A и 160 A: свыше 30 A	Диагностика и ремонт персоналом HE
	Проверьте состояние элемента питания Для типов D, A, E: визуальный контроль на ЖК-дисплее расцепителя (смотрите каталог АВЛК HGP – дисплей электронного расцепителя) Для типа N: нажмите кнопку Battery check (проверка элемента питания) и визуально проверьте включение светодиодов на передней панели (смотрите каталог – индикаторы электронного расцепителя)	визуальный контроль и замена
После замены элемента питания	С помощью комплекта проверки для электронного расцепителя задайте дату в расцепителе (смотрите руководство по комплекту проверки – настройка) Проверьте дату на ЖК-дисплее электронного расцепителя	визуальный контроль

Ошибка передачи данных	Настройки параметров канала связи (адрес, скорость в бодах) Подключайте типы А, Е только к сети с протоколом Modbus. Визуально проверьте настройки параметров канала связи на ЖК-дисплее электронного расцепителя (смотрите каталог HGP – дисплей расцепителя)	визуальный контроль и проверка работоспособности, замена.
	Период опроса наличия запроса мастера превышает 500 мсек (рекомендуется) и поддерживает небольшие сегменты сети (макс. расстояние 1 км и топологии цепочки)	
После отключения	Сбросьте светодиод сигнализации ошибки расцепителя Нажмите кнопку Reset (Сброс) на расцепителе	визуальный контроль и проверка цепи нагрузки.
	Проверьте событие отказа на ЖК-дисплее расцепителя (смотрите каталог – дисплей электронного расцепителя)	