



---

# Расцепители защиты

<b>3/2</b>	<b>Введение</b>
<b>3/4</b>	<b>Новые цифровые решения</b>
<b>3/12</b>	<b>Архитектура расцепителя защиты</b>
<b>3/14</b>	<b>Обзор</b>
<b>3/18</b>	<b>Технические характеристики расцепителей</b>
<b>3/18</b>	Функции защиты
<b>3/26</b>	Функции измерения
<b>3/32</b>	<b>Описание функций защиты</b>

# Введение

Расцепители защиты Emax 2 Ekip - новая платформа для защиты, измерений и управления низковольтными системами.

Расцепители Emax 2 разработаны для использования в различных применениях. Эти интеллектуальные и гибкие расцепители могут быть адаптированы под любой требуемый уровень защит вне зависимости от сложности системы. Версии расцепителей доступны для трёх уровней исполнений для соответствия любым требованиям, от простых до самых продвинутых применений.

- Ekip Dip, базовые применения
- Ekip Touch и Ekip Hi-Touch, интеллектуальные расцепители защиты
- Ekip G Touch и Ekip G Hi-Touch, интеллектуальная и комплексная защита генераторов.

Расцепители защиты для распределения энергии в версиях функций защит LI, LSI и LSIG подходят для всех распределительных систем.

Расцепители Ekip предназначены для защиты в широкой сфере применения, например, защиты трансформаторных подстанций, кабелей/шинопроводов, сборных шин и устройств компенсации реактивной мощности, двигателей и приводов. В зависимости от сложности системы, могут быть реализованы измерения напряжения, энергии и анализ гармоник. Ekip G реализует защиту генераторов без использования внешних устройств и повышает эффективность, начиная со стадии проектирования и заканчивая установкой, сводя к минимуму время, необходимое для реализации и ввода системы в эксплуатацию, а также обеспечивая высокий уровень точности и надежности всех защитных устройств, используемых для запуска генераторов в таких сферах применения, как морской флот, генераторные установки или когенерация.



---

## Расцепители защиты Ekip Dip

Первый уровень электронных расцепителей защиты для базовых защит системы, предлагающий высокую надёжность и точность срабатывания. Расцепитель обеспечивает защиты от перегрузки, селективную и мгновенную защиты от КЗ и защиту от замыкания на землю. Питание расцепителя может получаться напрямую с датчиков выключателя.

---

## Расцепители защиты Ekip Touch и Ekip Hi-Touch

Данные расцепители представляют собой новейшие технологии для обеспечения продвинутых защит и управления системой.

Доступно несколько протоколов связи для систем удалённой диспетчеризации установки и контроля выключателя. Измерения энергии производятся с классом Class 1 согласно IEC 61557-12 для соответствия требованиям по энергоэффективности. Сенсорный дисплей предлагает простой и интуитивно-понятный интерфейс, а интегрированная технология Bluetooth обеспечивает быстрое взаимодействие через приложение EPiC.

### Новые цифровые решения

Новые расцепители Ekip Touch и Ekip Hi-Touch гарантируют максимальную гибкость, предлагая широкий набор программных функций и возможность обновления выключателя. Данные функции могут быть выбраны при заказе или загружены в процессе эксплуатации напрямую из ABB Ability Marketplace™ через смартфон или планшет, сводя к нулю время простоя.



# Новые цифровые решения

Расцепители Ekip Touch/Hi-Touch могут быть модернизированы и обновлены требуемыми функциями.

—  
Ekip Touch/Hi-Touch позволяют получить новый опыт использования выключателя благодаря возможности пользователю самостоятельно определить требуемый набор функций защит, измерений и управления

Выбор функций автоматического выключателя ещё никогда не был так прост. С новыми расцепителями Ekip Touch и Hi-Touch любые функции и возможности могут быть активированы одним из двух способов:

- **ABB Ability Marketplace™**

Пользователь может загрузить цифровые функции через интернет и активировать их напрямую через расцепитель без отключения и демонтажа выключателя, сводя к нулю время поставки и стоимость установки. Данный процесс позволяет осуществить выбор дополнительных функций уже после установки выключателя и ввода в эксплуатацию. Применяемые решения могут быть оптимизированы за счёт применения всего нескольких типов расцепителей и их модификации под конкретные требования проектов. После загрузки каждая функция может быть легко активирована через смартфон или планшет с помощью мобильного приложения EPiC и интегрированной связи Bluetooth или с помощью ПК через программу Ekip Connect 3.

- **Стандартный заказ**

Данный способ представляет собой стандартный заказ оборудования ABB. В процессе заказа выключателя Emax 2 пользователь может выбрать функции, которые требуется добавить в расцепитель защиты. Даже уже установленный выключатель Emax 2 всегда имеет возможность модернизации и добавления функций через ABB Ability Marketplace™.

Новые цифровые возможности расцепителей Ekip включают:

- **Пакеты функций**

Цифровые программные пакеты функций предлагают возможность модернизации автоматического выключателя за счёт выбора дополнительных функций защиты и измерений. Устройство может быть обновлено для соответствия любым техническим требованиям различных применений. Максимальная гибкость достигается за счёт применения специальных возможностей и функций, которые могут быть реализованы в расцепителях Ekip Touch/Hi-Touch в течение всего срока службы.

- **Комплекты**

Упростите выбор продвинутых функций и возможностей благодаря комплектам пакетов функций способных удовлетворять требованиям различных сегментов рынка и применений.

Комплекты могут требовать установки дополнительных модулей Emax 2.

- **Решения**

Автоматические выключатели Emax 2 больше не могут рассматриваться как просто локальное устройство защиты, т.к. став ключевым активным элементом электрической системы, обеспечивает сбор и обмен данными и реализует функции управления подключёнными устройствами. Благодаря новым расцепителям возможно реализовать логику автоматического ввода резерва АВР, частотную разгрузку и срезание пиков потребления. Данные решения могут требовать установки дополнительных модулей Emax 2.

Etax 2 позволяют легко обновлять и модернизировать расцепители защиты Ekip Touch и Hi-Touch, гарантируя максимальную гибкость для любых применений и обеспечивая ценность опыта применения для заказчика.

### 1. Проектирование

Выберите автоматический выключатель согласно любым требованиям проекта.



#### Ключевые ценности

- Лёгкость ведения бизнеса
- Оптимальные технические спецификации
- Функциональность и возможности

#### Преимущества

- Гибкость выбора
- Адаптация под применения и требования

### 2. Ввод в эксплуатацию и наладка

Адаптируйте и модернизируйте устройство благодаря цифровым функциям. Активируйте любые возможности в любой момент наладки.



#### Ключевые ценности

- Лёгкость ведения бизнеса
- Управление компонентами
- Скорость ввода в эксплуатацию

#### Преимущества

- Оптимизация функционала компонентов
- Отсутствие затрат на установку и наладку и времени на поставку

### 3. Сервис и эксплуатация

Раскройте полный потенциал автоматического выключателя в любой момент без простоев и изменений в электроустановке.



#### Ключевые ценности

- Управление установленной базой
- Упрощение диагностики
- Упрощение модернизации

#### Преимущества

- Отсутствие затрат на установку и наладку и времени на поставку
- Исключение простоев

# Новые цифровые решения

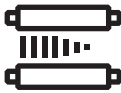
## Пакеты функций

Каждый пакет функций включает набор функций защиты или измерений, который может быть активирован в расцепителе. Шесть пакетов относятся к защитам: защиты по напряжению, защиты по частоте, защиты по мощности, продвинутое защиты по напряжению, защиты ROCOF и адаптивные защиты.



### Защиты по напряжению

Пакет защит включает: UV - Просадка напр., OV - Перенапряжение, UV2 - 2ая Просадка напр., OV2 - 2ая Перенапряжение, PS - Чередувание фаз, VU - Небаланс напряжения. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



### Защиты по частоте

Пакет защит включает: UF - Просадка частоты, OF - Повышение частоты, UF2 - 2ая Просадка частоты, OF2 - 2ая Повышение частоты. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



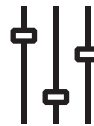
### Защиты по мощности

Пакет защит включает: RP - Обратная активная мощность, CosФ - Коэффициент мощности, D - Направленная токовая защита, RQ - Потеря возбуждения или обратная реакт. мощность, OQ - Перегрузка реакт. мощности, OP - Перегрузка акт. мощности, UP - Минимальная активная мощность, RQ - 2ая Потеря возбуждения или обратная реакт. мощность. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



### Продвинутое защиты по напряжению

Пакет защит включает: S(V) - Управляемая напряж. токовая, S(V)2 - 2ая Управляемая напряж. токовая, RV - Остаточное напряжение. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



### Защиты ROCOF

Пакет защит включает: ROCOF - Скорость изменения частоты. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



### Адаптивные защиты

Пакет защит включает: Двойной набор уставок - Набор A-B. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.

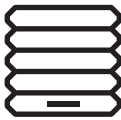
Три пакета относятся к измерениям и диагностике: Пакет измерений, Регистратор данных и Анализатор сети.



**Пакет измерений**

Мониторинг измерений параметров установки: Линейные напряжения, Фазные напряжения, Чередование фаз, Частота, Активная мощность, Реактивная мощность, Полная мощность, Активная энергия, Реактивная энергия, Полная энергия, Коэффициент мощности, Пик-фактор.

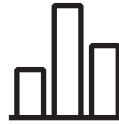
Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



**Регистратор данных Data Logger**

Для записи данных о событиях в установке: Токи, Напряжения, Частота дискретизации, Максимальная длительность записи, Задержка остановки записи, Число регистров.

Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.



**Анализатор сети Network Analyzer**

Для мониторинга качества энергии сети: Анализ гармоник, Среднее напряжение за час, Короткие прерывания напряжения, Короткие скачки напряжения, Долгие провалы и повышения напряжения, Небаланс напряжения. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа.

Если пакет функций заказан через ABB Ability Marketplace™, его нужно активировать через:

- Ekip Connect 3, установленный на ПК, и блок Ekip T&P, подключённый к расцепителю
- EPiC мобильное приложение, установленное на смартфоне или планшете, при подключении к расцепителю защиты Ekip через встроенный Bluetooth.

Благодаря гибкости, гарантируемой данными пакетами, новые расцепители Ekip теперь полностью модернизируемы и адаптируемы. В зависимости от типа расцепителя защиты, различные пакеты доступны по-умолчанию, остальные могут быть добавлены в расцепитель.

Стандартные функции и возможности модернизации расцепителей защиты:

	Стандарт. защиты	Стандарт. измерения	Пакет измерений	Защиты по напряжению	Защиты по частоте	Защиты по мощности	Адаптивные защиты	Регистратор данных	Анализатор сети	Продвинут. защиты по напряжению	Защиты ROCOF
<b>Ekip Touch</b>	●	●	●	↑	↑	↑	↑	●	↑	↑	↑
<b>Ekip G Touch</b>	●	●	●	↑	↑	↑	↑	●	↑	↑	↑
<b>Ekip Hi-Touch</b>	●	●	●	●	●	↑	●	●	●	↑	↑
<b>Ekip G Hi-Touch</b>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Доступно по-умолчанию

↑ Доступно для обновления

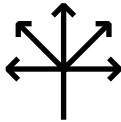
↑ Некоторые элементы пакета функций доступны по-умолчанию. Возможно расширение возможностей расцепителя до полного пакета функционала.



# Новые цифровые решения

## Комплекты

Комплект включает набор пакетов, который может быть активирован в расцепителе. Пять комплектов доступно для различных применений: Интерфейсное устройство сети, Управление энергией, Подключение сети, Диагностика и Продвинутое измерения.



### Интерфейсное устройство сети

Сделайте вашу сеть умной.

Благодаря данному комплекту автоматический выключатель становится основным устройством умного подключения системы распределения энергии и потребителей для обеспечения координации. Комплект включает: Пакет измерений, Адаптивные защиты, Защиты по мощности, Защиты по напряжению и Ekip Power Controller.

Как заказать: через ABB Ability Marketplace™.



### Управление энергией

Интегрированное управление потреблением. Благодаря данному комплекту автоматический выключатель готов к управлению потреблением для гарантии непрерывности питания и снижения затрат на энергию. Комплект включает: Пакет измерений, Адаптивные защиты, Защиты по мощности, Защиты по напряжению.

Как заказать: через ABB Ability Marketplace™.



### Подключение сети

Оптимизируйте локальную генерацию. С данным комплектом повышается контроль потребления энергии, при этом не нужны внешние дополнительные реле. Комплект включает: Пакет измерений, Адаптивные защиты, Защиты по мощности и Ekip Power Controller.

Как заказать: через ABB Ability Marketplace™.



### Диагностика

Исчерпывающий объем данных для анализа причин аварий и оценки необходимости обслуживания. Комплект предлагает полный набор функций диагностики системы для гарантии контроля состояния установки. Комплект включает: Пакет измерений, Network Analyzer и Data Logger.

Как заказать: через ABB Ability Marketplace™.



### Продвинутое измерения

Интегрированные продвинутое измерения и контроль качества энергии.

Данный комплект предоставляет возможность защищать нагрузки, исключая выход из строя и оптимизируя потребление энергии, благодаря дополнительным измерениям и полному анализу качества энергии. Комплект включает: Пакет измерений и Анализатор сети Network Analyzer.

Как заказать: через ABB Ability Marketplace™.

Если пакет функций заказан через ABB Ability Marketplace™, его нужно активировать через:

- Ekip Connect 3, установленный на ПК и блок Ekip T&P, подключенный к расцепителю
- EPiC мобильное приложение, установленное на смартфоне или планшете, при подключении к расцепителю защиты Ekip через встроенный Bluetooth.

# Новые цифровые решения

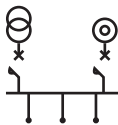
## Решения

Четыре решения доступно для полного раскрытия потенциала возможностей расцепителей Ekip: Система интерфейсной защиты, Интегрированный АВР, Адаптивная частотная разгрузка и Power Controller.



### Система интерфейсной защиты

Данное решение используется для отключения локальной генерации от сети, когда значения напряжения и частоты выходят за пределы, заданные стандартом. Данное отключение обычно выполняется Интерфейсным устройством и Системой интерфейсной защиты. Благодаря Ekip Touch/Hi-Touch данные функции интегрированы в сам выключатель. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа. Дополнительные модули заказываются отдельным заказом.



### Интегрированный ATS

Данное решение добавляет возможность активации локальных источников энергии (например, генераторы) и производит автоматическое переключение питания нагрузок от распределительной сети к данным локальным источникам, обеспечивая надёжную и непрерывную работу системы. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа. Дополнительные модули заказываются отдельным заказом.



### Адаптивная частотная разгрузка

Благодаря данному решению, выключатель осуществляет переход в островной режим без риска отключения системы, активно контролируя потребление нагрузок, согласно заданным пользователем приоритетам. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа. Дополнительные модули заказываются отдельным заказом.



### Power Controller

Данная функция - это идеальное решение для управления нагрузками, которое предлагает оптимальное соотношение надёжности, простоты реализации и экономической эффективности. Основанная на запатентованном алгоритме, функция Ekip Power Controller обеспечивает контроль групп нагрузок согласно заданным пользователем приоритетам. Как активировать: онлайн через ABB Ability Marketplace™ или при размещении заказа. Дополнительные модули заказываются отдельным заказом.

Если пакет функций заказан через ABB Ability Marketplace™, его нужно активировать через ПО Ekip Connect 3, установленное на ПК, и блок Ekip T&P, подключённый к расцепителю.

Данные решения требуют установки дополнительных модулей, которые заказываются отдельно. Для дополнительной информации смотрите документацию, доступную в библиотеке ABB ([www.abb.com/abblibrary/DownloadCenter/](http://www.abb.com/abblibrary/DownloadCenter/)).

# Новые цифровые решения

## Сводная таблица Пакеты функций - Комплекты - Решения

	Доступные функции	Дополнительные модули
<b>ПАКЕТЫ ФУНКЦИЙ</b>		
Защиты по напряжению	UV - Пониженное напряжение	-
	OV - Повышенное напряжение	
	UV2 – 2ая Пониженное напряжение	
	OV2 – 2ая Повышенное напряжение	
	PS – Чередование фаз	
	VU – Небаланс напряжения	
Защиты по частоте	UF - Понижение частоты	-
	OF - Повышение частоты	
	UF2 – 2ая Понижение частоты	
	OF2 - 2ая Повышение частоты	
Защиты по мощности	RP – Обратная активная мощность	-
	Cos Ф- Коэффициент мощности	
	D – Направленная токовая защита	
	RQ – Потеря возбуждения или обратная реактивная мощность	
	OQ – Перегрузка реакт. мощности	
	OP – Перегрузка актив. мощности	
	UP – Понижение актив. мощности	
	2RQ – 2ая Потеря возбуждения или обратная реактивная мощность	
Продвинутые защиты по напряжению	S(V) – Управляемая напряж. токовая	-
	S(V)2 – 2ая Управляемая напряжением токовая защита	
	RV – Остаточное напряжение	
Защиты ROCOF	ROCOF	-
Адаптивные защиты	Двойной набор уставок	Ekip Signalling
Пакет измерений	Линейные напряжения	-
	Фазные напряжения	
	Чередование фаз	
	Частота	
	Активная мощность/энергия	
	Реактивная мощность/энергия	
	Полная мощность/энергия	
	Счётчики энергии	
	Коэффициент мощности	
	Пик-фактор	
Регистратор данных Data Logger	Токи	-
	Напряжения	
	Частота дискретизации	
	Максимальное время записи	
	Задержка остановки записи	
	Количество регистров	
Анализатор сети Network Analyzer	Среднее почасовое значение напряжения	-
	Короткие прерывания напряжения	
	Короткие скачки напряжения	
	Долгие провалы и повышения напряжения	
	Небаланс напряжения	
	Анализ гармоник	

	Доступные функции	Дополнительные модули
<b>КОМПЛЕКТЫ</b>		
Интерфейсное устройство сети	Пакет измерений	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители
	Адаптивные защиты	
	Защиты по мощности	
	Защиты по напряжению	
	Ekip Power Controller	
Управление энергией	Пакет измерений	Ekip Signalling
	Адаптивные защиты	
	Защиты по мощности	
	Защиты по напряжению	
Подключение сети	Пакет измерений	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители
	Адаптивные защиты	
	Защиты по мощности	
	Ekip Power Controller	
Диагностика	Пакет измерений	-
	Анализатор сети Network Analyzer	
	Регистратор данных Data Logger	
Продвинутое измерения	Пакет измерений	-
	Анализатор сети Network Analyzer	
<b>РЕШЕНИЯ</b>		
Система интерфейсной защиты	-	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители
Интегрированный АВР	-	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители
Адаптивная частотная разгрузка	-	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители
Power Controller	-	Ekip Link, Ekip Signalling, моторные приводы и независимые расцепители

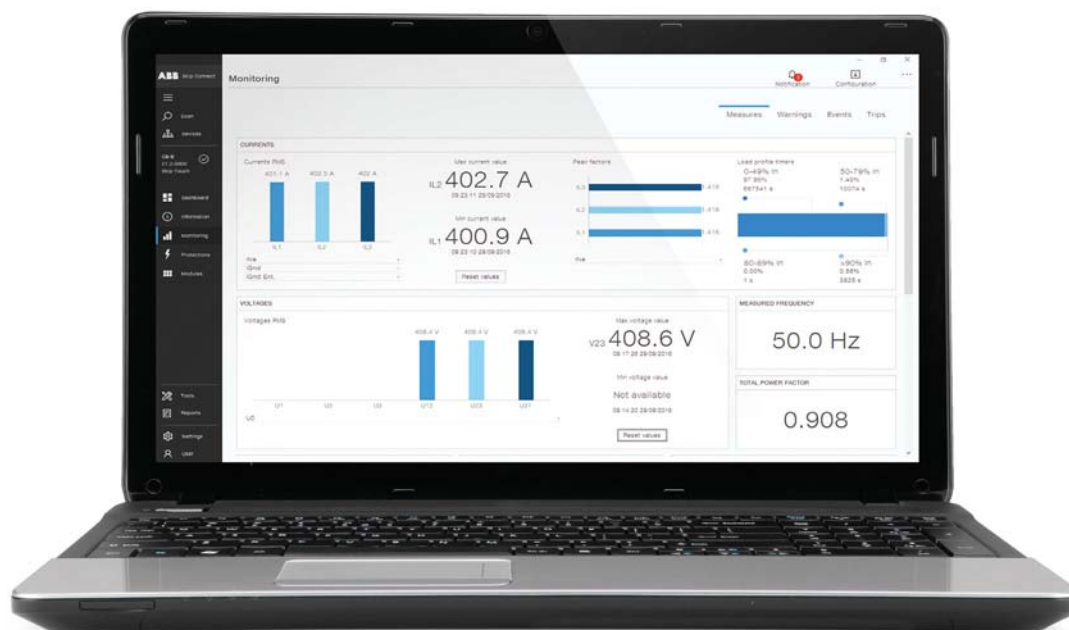
# Архитектура расцепителя защиты

Все автоматические выключатели Emax 2 оснащаются расцепителями защиты Ekip, способными к расширению и модификации в течение срока службы.

Расцепители Ekip легко взаимозаменяются с передней стороны выключателя без необходимости демонтажа выключателя или доступа к опасным частям. Расцепитель состоит из:

- **Расцепитель защиты** с различными интерфейсами и версиями, начиная от простых до более сложных, он содержит микропроцессор последнего поколения, который выполняет все функции защиты и управления.
- **Модуль активации измерений**, подключенный к Emax 2, активирует измерения напряжения, мощности и энергии с высокой точностью, не требуя никакого внешнего соединения или трансформаторов напряжения. Версия модуля с разъёмами напряжения обеспечивает питание расцепителя напрямую от подключения к шинам системы.
- **Модуль номинального тока** позволяет настраивать все уставки защит в соответствии с номинальным током, повышая гибкость устройства для клиента. Это полезно в установках, в которых возможно дальнейшее расширение, или в случаях, когда установленная мощность должна быть временно ограничена.
- **Базовая плата** является механическим корпусом для расцепителя, она содержит микропроцессор для измерения токов и контроля функций самозащиты. Отсек расцепителя обеспечивает высокую надежность и устойчивость к наводкам и ЭМС. Использование датчиков Роговского нового поколения, которые измеряют истинное действующее значение тока, обеспечивает высокую точность как измерений, так и защит.





Все расцепители защиты серии Emax 2 имеют автономное питание от тока, проходящего через выключатель. Они гарантируют отличную надежность благодаря системе самодиагностики внутренних цепей.

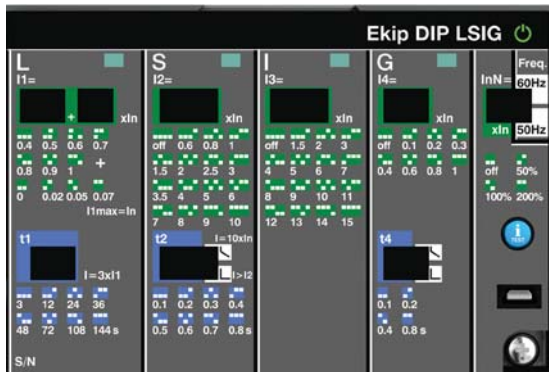
Настройка, тестирование и скачивание отчетов может осуществляться со смартфона, планшета или ПК. Кроме того, стадия ввода в эксплуатацию может быть значительно ускорена, минимизируя возможность ошибок, путем непосредственного конфигурирования расцепителя из ПО для проектирования DOC. Модули картриджного типа, которые легко устанавливаются, позволяют интегрировать устройства в самые сложные системы. Модули реализуют дополнительные функции:

- **Модуль Synchroncheck**, для проверки синхронизации двух систем сборных шин перед разрешением на замыкание выключателя;
- **Связь с любыми системами диспетчеризации** доступна по базовым протоколам Modbus RTU, Profibus и DeviceNet™, а также современным протоколам Modbus TCP, Profinet и EtherNet/IP™;
- **Интеграция в Умные сети** благодаря возможности обмена данными без использования внешних преобразователей в соответствии со стандартами (МЭК 61850), которые используются в системах автоматизации подстанций высокого и среднего напряжения;
- Универсальный модуль питания **Ekip Supply**, который позволяет подавать вспомогательное напряжение на расцепитель и имеющиеся модули, получая питание от источников переменного или постоянного тока;
- Программируемое логическое управление с модулям сигнализации **Ekip Signalling**, которые включают большое количество входных и выходных электрических контактов;
- Логическая селективность между выключателями, реализуемая с помощью протокола **Ekip Link**, исключает сложную проводку благодаря передаче всех сигналов по шине.

# Обзор

Расцепители Emax 2 предлагают полный комплекс решений для любых требований в установках для защиты распределительных систем и генераторов. Новые возможности теперь доступны в новом чёрном дизайне и интерфейсе.

## Еkip Dip: Базовый расцепитель



Еkip Dip LI  
Еkip Dip LSI  
Еkip Dip LSIG

- Защиты от сверхтоков для систем распределения энергии
- Измерение фазных токов и тока нейтрали
- LED сигнализация причины срабатывания
- Еkip Multimeter для отображения данных и измерений

## Еkip Touch: Интеллектуальный расцепитель



Еkip Touch LI  
Еkip Touch LSI  
Еkip Touch LSIG

- Набор дополнительных продвинутых защит и измерений, всегда модернизируемый и обновляемый
- Интуитивно-понятный интерфейс с широким цветным сенсорным дисплеем и меню на разных языках
- Высокая точность измерений электрических параметров

## Еkip Hi-Touch: Инновационный расцепитель



Еkip Hi-Touch LSI  
Еkip Hi-Touch LSIG

- Полный набор всех функций защиты и измерений включая анализ гармоник
- Высокий класс точности измерения мощности и энергии Class 1
- Двойной набор уставок защит и двойные пороги защиты S
- Функция анализатора сети Network Analyzer

**Еkip G: Расцепитель для защиты генератора****Еkip G Touch LSIG  
Еkip G Hi-Touch LSIG**

- Разработан для установок с генераторами разных типов
- Набор специальных защит для полной защиты генераторов

**Еkip LCD: Расцепитель с интерфейсом LCD****Еkip LCD LI  
Еkip LCD LSI  
Еkip LCD LSIG  
Еkip Hi-LCD LSI  
Еkip Hi-LCD LSIG  
Еkip G LCD LSIG  
Еkip G Hi-LCD LSIG**

- Для применения в агрессивных условиях и применениях с повышенной безопасностью
- Доступен для всех версий для распределения энергии и защиты генераторов

**Защита**

Расцепители защиты Emax 2 предлагают обширный выбор защит от сверхтоков с порогами и задержками, которые могут быть легко настроены с помощью дип-переключателей или просто с помощью сенсорного дисплея. Данные расцепители доступны в разных версиях: LI, LSI, LSIG.

Все расцепители Еkip также включают функцию тепловой памяти. Расцепитель способен регистрировать срабатывания, которые происходили в последние минуты. Т.к. срабатывание связано с перегревом, то для защиты кабелей и двигателей и возможности их остывания, расцепитель сокращает время выдержки срабатывания при следующей аварии. В таком случае система будет защищена от повреждений из-за нарастающего перегрева.

**Самодиагностика**

Все расцепители в серии Emax 2 обеспечивают высокую надежность благодаря электронной схеме, которая постоянно контролирует целостность внутренних цепей (катушка срабатывания, модуль номинального тока и датчики тока) (ANSI 74). В случае аварии на дисплее появляется сообщение (Еkip Touch) или указывается соответствующая LED индикация (Еkip Dip). При срабатывании защиты расцепитель всегда проверяет, что выключатель разомкнулся через специальные контакты состояния. В противном случае расцепитель выдаёт ошибку (ANSI BF - Сбой срабатывания), которая может быть использована для отключения вышестоящего устройства. Расцепители Еkip также оснащены защитой от перегрева (OT) для гарантии работоспособности.



# Обзор

## Функция тестирования

Тестовый разъём на передней панели расцепителя защиты может быть использован для выполнения проверок автоматического выключателя путем подключения одного из следующих устройств:

- Ekip TT для запуска тестирования срабатывания, светодиодов и проверки отсутствия сигналов тревоги, обнаруженных функцией самодиагностики
- Устройство Ekip T&P позволяет испытывать не только срабатывание и светодиоды, но также отдельные функции защиты и сохранять отчет об испытании

Также клавиша iTest нажимается для запуска теста батареи, когда выключатель отключен.

## Пользовательский интерфейс

Расцепители Ekip позволяют чётко определять состояние автоматического выключателя через активацию светодиодов или интуитивно-понятный графический интерфейс. Система паролей используется для управления режимами "Чтения" и "Редактирования". Пароль по умолчанию (00001) может быть изменен пользователем. Параметры защиты (кривая и пороги срабатывания) могут настраиваться только в режиме редактирования, а в режиме чтения можно просматривать информацию.

## Данные и измерения

Расцепители Emax 2 больше не просто устройства защиты. Расцепитель Ekip Dip измеряет токи фаз и нейтрали с высокой точностью. Расцепители Touch и Hi-Touch измеряют все параметры сети с очень высокой точностью согласно IEC 61557-12 (Class 1 точность измерения энергии), а также обеспечивают функцию анализатора сети. Полный комплект информации об автоматическом выключателе и его состоянии доступен для наиболее эффективного анализа событий и планирования обслуживания.

## Коммуникация и связь

Расцепители Ekip Touch и Hi-Touch могут быть легко интегрированы в самые современные системы диспетчеризации и управления по нескольким цифровым протоколам:

- IEC 61850
- Modbus TCP
- Modbus RS-485
- Profibus
- Profinet
- DeviceNet™
- EtherNet/IP™

Интеграция в системы связи позволяет программировать и просматривать измерения, статусы, события и сигналы тревог удалённо без использования внешних интерфейсных устройств. Если выключатель должен управляться удалённо, в автоматический выключатель может быть установлен модуль Ekip Com Actuator. Для каждого выключателя могут использоваться одновременно несколько модулей связи с различными протоколами, что, например, позволяет дополнительно подключить автоматический выключатель к системе Ekip Link для получения возможностей местного централизованного контроля и управления с передней панели распределительного устройства через сенсорную панель управления Ekip Control Panel и одновременно интегрировать его в сеть связи. Кроме того, для областей применения, требующих очень высокой надежности, могут использоваться до двух модулей с одним протоколом, обеспечивая резервирование связи. Модуль Ekip Com Hub обеспечивает коммуникацию с облачной платформой ABB Ability™ EDCS. Новая интегрированная в расцепитель технология Bluetooth Low Energy позволяет обеспечить простой доступ и взаимодействие с автоматическим выключателем, сокращая время на наладку и задание настроек. Расцепители Ekip Dip и Ekip LCD не оснащаются данной возможностью.

### Питание

Расцепители защиты Ekip в серии Emax 2 не требуют внешнего питания для основных функций защиты или функций аварийной сигнализации, имея автономное питание через встроенные датчики тока. Для активации достаточно трехфазного тока 100 А. Все данные и настройки защит сохраняются в энерго-независимой памяти, которая сохраняет информацию даже без источника питания. К расцепителю можно легко подключить вспомогательное питание через модуль Ekip Supply, работающий от источников постоянного или переменного тока, чтобы активировать такие дополнительные функции, как:

- Настройка и считывание данных с расцепителя с разомкнутым автоматическим выключателем
- Использование дополнительных модулей, таких как Ekip Signalling и Ekip Com
- Подключение к внешним устройствам, таким как дисплей Ekip Multimeter
- Запись числа операций
- Защита G при значениях тока замыкания на землю ниже 100 А или ниже 0,2 In
- Зонная (логическая) селективность
- Функции защиты Gext и MCR

Расцепители Ekip всегда поставляются с батареей, которая позволяет просматривать причины аварий и срабатываний в течение неограниченного времени после срабатывания. Кроме того, батарея позволяет сохранять и обновлять дату и время, обеспечивая тем самым чёткую хронологию событий. При работе расцепитель Ekip использует внутреннюю цепь управления для индикации заряда батареи. С другой стороны, когда расцепитель отключён, тест батареи может быть запущен простым нажатием на клавишу iTest.

### Серая платформа

Предыдущие версии расцепителей Ekip в сером дизайне имеют отличную платформу и поставляются как запасные части.

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции защиты

Код АВВ	ANSI/IEEE С37.2 код	Функция	Уставка
L	49	Защита от перегрузки	I1 = 0.4 - 0.42 - 0.45 - 0.47 - 0.5 - 0.52 - 0.55 - 0.57 - 0.6 - 0.62 - 0.65 - 0.67 - 0.7 - 0.72 - 0.75 - 0.77 - 0.8 - 0.82 - 0.85 - 0.87 - 0.9 - 0.92 - 0.95 - 0.97 - 1 x In
		Тепловая память	
		Точность	срабатывание между 1.05 и 1.2 x I1
S	50TD	Селективная защита от короткого замыкания	I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 x In
		Точность	± 7% I ≤ 6 x In ± 10% I > 6 x In
	51	Селективная защита от короткого замыкания	I2 = 0.6 - 0.8 - 1 - 1.5 - 2 - 2.5 - 3 - 3.5 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 x In
		Точность	± 7% I ≤ 6 x In ± 10% I > 6 x In
I	50	Мгновенная защита от короткого замыкания	I3 = 1.5 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 x In
		Точность	± 10%
G	50N TD	Защита от замыкания на землю	I4 <sup>(1)</sup> = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 x In
		Точность	± 7%
	51N	Защита от замыкания на землю	I4 <sup>(1)</sup> = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 x In
		Точность	± 7%

(1) С вспом. питанием доступны все уставки. Без вспом. питания уставки ограничены до: 0,3In (с In=100A), 0,25In (с In=400A) или 0,2In (для всех остальных номиналов)

(2) Минимальное время срабатывания составляет 1 с независимо от типа кривой (самозащита)

Вышеприведенные точности срабатывания применяются к расцепителям, которые питаются от силовой цепи током, протекающим по крайней мере в двух фазах или от вспомогательного источника питания. Во всех остальных случаях применяются следующие значения допусков

АВВ Код	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Срабатывание между 1.05 и 1.2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60мс
G	± 15%	± 20%



Время срабатывания	Возможность исключения	Предавация	Кривая срабатывания	Еkip Dip
при $I = 3 I_n$ , $t_1 = 3 - 12 - 24 - 36 - 48 - 72 - 108 - 144c^{(2)}$	нет	50 ... 90% $I_1$ Шаг 1%	$t = k / I^2$	●
	нет			●
$\pm 10\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$				
при $I > I_2$ , $t_2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8c$	да	-	$t = k$	●
Лучшая из двух величин: $\pm 10\% t_2$ или $\pm 40$ мс				
при $I = 10 I_n$ , $t_2 = 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.6 - 0.7 - 0.8c$	да	-	$t = k / I^2$	●
	да	-		
$\pm 15\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$				
Мгновенно	да	-	$t = k$	●
$\leq 30$ мс				
при $I > I_4$ , $t_4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8c$	да	50 ... 90% $I_4$ Шаг 1%	$t = k$	●
Лучшая из двух величин: $\pm 10\% t_4$ или $\pm 40$ мс				
при $I = 3 I_n$ , $t_4 = 0.1 - 0.2 - 0.4 - 0.8c$	да	50 ... 90% $I_4$ Шаг 1%	$t = k / I^2$	●
$\pm 15\%$				

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции защиты

ABB Код	ANSI Код	Функция	Уставка	Шаг настройки	Время срабатывания	Шаг настр.
L	49	Защита от перегрузки	$I1 = 0.4...1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	при $I = 3 I1$ , $t1 = 3...144 \text{ с}$	1с
		Тепловая память				
	49	Точность	срабат. между 1.05 и $1.2 \times I1$		$\pm 10\% I \leq 6 \times I_n / \pm 20\% I > 6 \times I_n$	
		Защита от перегрузки	$I1 = 0.4...1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	при $I = 3 I1$ , $t1 = 3...144 \text{ с}$ Стандартная SI: $k=0.16 \alpha=0.02 b=0.16$ Крутая VI: $k=13.7 \alpha=1 b=0.15$ Очень крутая EI: $k=82 \alpha=2 b=0.1$	1с
		Точность	срабат. между 1.05 и $1.2 \times I1$		$\pm 10\% I \leq 6 \times I_n / \pm 20\% I > 6 \times I_n$	
S	50TD	Селективная защита с задержкой	$I2 = 0.6...10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	при $I > I2$ , $t2 = 0.05...0.8 \text{ с}$	0.01с
	68	Зонная селективность			$t2sel = 0.04...0.2 \text{ с}$	0.01с
		Пусковой режим	Активация: $0.6...10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	Диапазон: $0.1...30 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 7\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I > 6 \times I_n$		Лучшая из двух величин: +10% или +40мс	
	51	Селективная защита с задержкой	$I2 = 0.6...10 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	при $I = 10 I_n$ , $t2 = 0.05...0.8 \text{ с}$	0.01с
		Тепловая память				
		Точность	$\pm 7\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 10\% I > 6 \times I_n$	$\pm 15\% I \leq 6 \times I_n$ $\pm 20\% I > 6 \times I_n$		
I	50	Мгновенная защита от КЗ	$I3 = 1.5...15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	при $I > I3$ , Мгновенно	-
		Пусковой режим	Активация: $1.5...15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	Диапазон: $0.1...30 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ мс}$	
G	50N TD	Защита от замыкания на землю	$I4^{(1)} = 0.1...1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	при $I > I4$ , $t4 =$ Мгновенно (с вспом. питанием) + $0,1...1 \text{ с}$	0.05с
		Зонная селективность			$t4sel = 0.04...0.2 \text{ с}$	0.01с
	68	Пусковой режим	Активация: $0.2...1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	Диапазон: $0.1...30 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 7\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$ или $50 \text{ мс}$ при $t4 =$ мгновенно	
	51N	Защита от замыкания на землю	$I4^{(1)} = 0.1...1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	при $I = 4 I_n$ , $t4 = 0.1...1 \text{ с}$	0.05с
		Точность	$\pm 7\%$		$\pm 15\%$	
IU	46	Защита от небаланса токов	$I6 = 2...90\% I_n$ небаланс	$1\% I_n$	при небалансе $> I6$ , $t6 = 0.5...60 \text{ с}$	0.5с
		Точность	$\pm 10\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$ (для $t < 5 \text{ с}$ ) / $\pm 100 \text{ мс}$ (для $t \geq 5 \text{ с}$ )	
2I	50	Программируемая мгновенная защита от КЗ	$I31 = 1.5...15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	при $I > I31$ , мгновенно	
		Точность	$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ мс}$	
MCR		Защита от включения на короткое замыкание	$I3 = 1.5...15 \times I_n$	$0.1 \times I_n$	при $I > I3$ , Мгновенно Диапазон контроля: $40...500 \text{ мс}$	0.01с
		Точность	$\pm 10\%$		$\leq 30 \text{ мс}$	
Gext	50G TD	Защита от замыкания на землю	$I41^{(1)} = 0.1...1 \times I_n$ торойда	$0.001 \times I_n$ торойда	при $I > I41$ , $t41 = 0.1...1 \text{ с}$	0.05с
		Зонная селективность			$t41sel = 0.04...0.2 \text{ с}$	0.01с
	68	Пусковой режим	Активация: $0.1...1 \times I_n$	$0.02 \times I_n$	Диапазон: $0.1...30 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 7\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$	
	51G	Защита от замыкания на землю	$I41^{(1)} = 0.1...1 \times I_n$	$0.001 \times I_n$	при $I = 4 I_n$ , $t41 = 0.1...1 \text{ с}$	0.05с
		Точность	$\pm 7\%$		$\pm 15\%$	
Rc	64 50N TD 87N	Защита от тока утечки	$I\Delta n = 3 - 5 - 7 - 10 - 20 - 30 \text{ A}$		при $I > I\Delta n$ , $t\Delta n = 0.06 - 0.1 - 0.2 - 0.3 - 0.4 - 0.5 - 0.8 \text{ с}$	
		Диф. защита от замык. на землю			$140 \text{ мс} @ 0.06 \text{ с}$ (макс время сраб) $950 \text{ мс} @ 0.80 \text{ с}$ (макс время сраб)	
		Точность	$- 20\% \div 0\%$			
UV	27	Защита от пониженного напряжения	$U8 = 0.5...0.98 \times U_n$	$0.001 \times U_n$	при $U < U8$ , $t8 = 0.05...120 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 2\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$ (для $t < 5 \text{ с}$ ) / $\pm 100 \text{ мс}$ (для $t \geq 5 \text{ с}$ )	
OV	59	Защита от повышенного напряжения	$U9 = 1.02...1.5 \times U_n$	$0.001 \times U_n$	при $U > U9$ , $t9 = 0.05...120 \text{ с}$	0.01с
		Точность	$\pm 2\%$		Лучшая из двух величин: $\pm 10\%$ или $\pm 40 \text{ мс}$ (для $t < 5 \text{ с}$ ) / $\pm 100 \text{ мс}$ (для $t \geq 5 \text{ с}$ )	



Возможность исключения	Исключение срабат.	Предавария	Кривая срабат.	Ekip Touch	Ekip Hi-Touch	Ekip G Touch	Ekip G Hi-Touch
да, модулем L = OFF	нет	50...90% I1 шаг 1%	$t = k / I^2$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да, модулем L = OFF	нет	50...90% I1 шаг 1%	$t = \frac{t1xkxb}{\left(\frac{I}{I1}\right)^a - 1}$	●	●	●	●
да	да	нет	$t = k$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	да	нет	$t = k / I^2$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	нет	нет	$t = k$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	да	50...90% I4 шаг 1%	$t = k$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	да	50...90% I4 шаг 1%	$t = k / I^2$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	да	50...90% I4 шаг 1%	$t = k$	●	●	●	●
да				●	●	●	●
да				●	●	●	●
да	да	50...90% I4 шаг 1%	$t = k / I^2$	●	●	●	●
доступно с модулем Rc	нет	нет	$t = k$	●	●	●	●
да	да	нет	$t = k$	●	●	●	●
да	да	нет	$t = k$	●	●	●	●

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции защиты

ABB Код	ANSI Код	Функция	Уставка	Шаг настройки	Время срабатывания	Шаг настр.
VU	47	Защита от небаланса напряжения Точность	U14 = 2...90% Un небаланс ± 5%	1%Un	при небалансе > U14, t14 = 0.5...60с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.5с
UF	81L	Защита от пониженной частоты Точность	f12 = 0.9...0.999 x fn ± 1% (при fn ±2%)	0.001 x fn	при f < f12, t12 = 0.15...300с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.01с
OF	81H	Защита от повышенной частоты Точность	f13 = 1.001...1.1 x fn ± 1% (при fn ±2%)	0.001 x fn	при f > f13, t13 = 0.15...300с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.01с
RP	32R	Защита от обратной акт. мощности Точность	P11 = -1...-0.05 Sn ± 10%	0.001 Sn	при P > P11, t11 = 0.5...100с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.1с
Чередование фаз	47	Проверка чередования фаз	1-2-3 или 3-2-1			
Коэффициент мощности LC1/2 lw1/2	78	Контроль 3-фазного коэффициента мощности Пороговые токи Точность	PF3 = 0.5...0.95 LC1 = 50%...100% I1 LC2 = 50%...100% I1 lw1 = 0.1...10 In lw2 = 0.1...10 In Активация: вверх/вниз ± 10%	0.01 1% 0.01 x In		
S2	50TD 68	Селективная защита с задержкой Зонная селективность Пусковой режим Точность	I5 = 0.6...10 x In Активация: 0.6...10 x In ± 7% I ≤ 6 x In ± 10% I > 6 x In	0.1 x In 0.1 x In	при I > I5, t5 = 0.05...0.8с t5sel = 0.04...0.2с диапазон: 0.1...30с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс	0.01с 0.01с 0.01с
D	67 68	Направленная максимальная токовая защита Зонная селективность Пусковой режим Направление срабатывания Минимальный угол направления (°) Точность	I7 = 0.6...10 x In Активация: 0.6...10 x In прямое и/или обратное 3.6, 7.2, 10.8, 14.5, 18.2, 22, 25.9, 30, 34.2, 38.7, 43.4, 48.6, 54.3, 61, 69.6 ± 7% I ≤ 6 x In ± 10% I > 6 x In	0.1 x In 0.1 x In	при I > I7, t7 = 0.1...0.8с диапазон: 0.1...30с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс	0.01с 0.01с 0.01с
UV2	27	Защита от пониженного напряжения Точность	U15 = 0.5...0.98 x Un ± 2%	0.001 x Un	при U < U15, t15 = 0.05...120с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100 мс (для t≥5с)	0.01с
OV2	59	Защита от повышенного напряжения Точность	U16 = 1.02...1.5 x Un ± 2%	0.001 x Un	при U > U16, t16 = 0.05...120с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.01с
UF2	81L	Защита от пониженной частоты Точность	f17 = 0.9...0.999 x fn ± 1% (при fn ±2%)	0.001 x fn	при f < f17, t17 = 0.15...300с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.01с
OF2	81H	Защита от повышенной частоты Точность	f18 = 1.001...1.1 x fn ± 1% (при fn ±2%)	0.001 x fn	при f > f18, t18 = 0.15...300с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t<5с) / ±100мс (для t≥5с)	0.01с
S(V)	51V	Управляемая напряжением максимальная токовая защита Пороговый режим Линейный режим Точность	I20 = 0.6...10 x In Ul = 0.2...1 x Un Ks = 0.1...1 Ul = 0.2...1 x Un Uh = 0.2...1 x Un Ks = 0.1...1 ± 10%	0.1 x In 0.01 x Un 0.01 0.01 x Un 0.01 x Un 0.01	при I > I20, t20 = 0.05...30с Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (for t<5с) / ± 100 мс (for t≥5с)	0.01с



Возможность исключения	Исключение срабат.	Предавария	Кривая срабат.	Ekip Touch	Ekip Hi-Touch	Ekip G Touch	Ekip G Hi-Touch
да	да	нет	t = k	●	●	●	●
да	да	нет	t = k	●	●	●	●
да	да	нет	t = k	●	●	●	●
да	да	нет	t = k	○	●	●	●
да	только сигнализация	нет	-	●	●	●	●
да	только сигнализация	нет	-	●	●	●	●
да	только сигнализация	нет	-	●	●	●	●
да	да	нет	t = k	○	●	○	●
да	да			○	●	○	●
да	да			○	●	○	●
да	да	нет	t = k	○	●	○	●
да				○	●	○	●
да				○	●	○	●
да	да	нет	t = k	○	●	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
				○	○	○	●
				○	○	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
				○	○	○	●
				○	○	○	●



# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции защиты

ABB Код	ANSI Код	Функция	Уставка	Шаг настройки	Время срабатывания	Шаг настр.	
RV	59N	Защита от остаточного напряж.	U22 = 0.05...0.5 x Un	0.001 x Un	при U > U22, t22 = 0.5...120с	0.01с	
		Точность	± 5%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
OP	32OF	Защита от макс. акт. мощности	P26 = 0.4...2 Sn	0.001 Sn	при P > P26, t26 = 0.5...100с	0.5с	
		Точность	± 10%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
OQ	32OF	Защита от макс. реакт. мощности	Q27 = 0.4...2 Sn	0.001 Sn	при Q > Q27, t27 = 0.5...100с	0.5с	
		Точность	± 10%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
UP	32LF	Защита от мин. акт. мощности	P23 = 0.1...1 x Sn	0.001 x Sn	при P < P23, t23 = 0.5...100с	0.5с	
		Пусковой режим			Диапазон: 0.1...30с		0.01с
		Точность	± 10%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
RQ	40/32R	Потеря возбуждения или обратная реакт. мощность	Q24 = -1...-0.1 Sn Kq = -2...2	0.001 Sn 0.01	при Q > Q24, t24 = 0.5...100с	0.1с	
		Потеря возбуждения или обратная реакт. мощность	Q25 = -1...-0.1 Sn Kq2 = -2...2	0.001 Sn 0.01	при Q > Q25, t25 = 0.5...100с		0.5с
		Минимальный порог напряжения	Vmin. = 0.5...1.2	0.01			
		Точность	± 10%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
S2(V)	51V	Управляемая напряжением максимальная токовая защита	I21 = 0.6...10 x In	0.1 x In	при I > I21, t21 = 0.05...30с	0.01с	
		Ступенчатый режим	UI2 = 0.2...1 x Un Ks2 = 0.1...1	0.01 x Un 0.01			
		Линейный режим	UI2 = 0.2...1 x Un Uh2 = 0.2...1 x Un Ks2 = 0.1...1	0.01 x Un 0.01 x Un 0.01			
		Точность	± 10%		Лучшая из двух величин: ± 10% или ± 40 мс (для t < 5с) / ± 100мс (для t ≥ 5с)		
ROCOF	81R	Защита по скорости изменения частоты	f28 = 0.4...10 Гц/с	0.2 Гц/с	при f > f28, t28 = 0.5...10с	0.01с	
		Направление срабатывания	вверх и/или вниз				
		Точность	± 5%		Лучшая из двух величин: ± 20% или ± 200 мс		
Проверка синхронности SC	25	Проверка синхронности (системы шин запитаны)	Ulive = 0.5...1.1 Un ΔU = 0.02...0.12 Un Δf = 0.1...1Гц ΔΦ = 5...50° электр.	0.001 Un 0.001 Un 0.1Гц 5° электр.	Время стабильности для запитанного режима = 100...30000мс Минимальное время совпадения = 100...30000мс	0.001с 0.01с	
		Проверка синхр. (с запитанной/незапитанной системой шин)	Ulive = 0.5...1.1 Un Udead = 0.02...0.2 Un	0.001 Un 0.001 Un	tref = 0.1...30с		
		Отключ. проверки частоты					
		Отключ. проверки сдвига фаз					
		Конфигур. шины без питания	Обратная/стандарт				
		Первичное напряжение	100...1150	100, 115, 120, 190, 208, 220, 230, 240, 277, 347, 380, 400, 415, 440, 480, 500, 550, 600, 660, 690, 910, 950, 1000, 1150			
		Вторичное напряжение	100...120	100, 110, 115, 120			
		Точность	± 10%				

(1) С вспом. питанием доступны все уставки. Без вспом. питания уставки ограничены до: 0,3In (с In=100A), 0,25In (с In=400A) или 0,2In (для всех остальных номиналов) Вышеприведенные точности срабатывания применяются к расцепителям, которые питаются от силовой цепи током, протекающим по крайней мере в двух фазах или от вспомогательного источника питания. Во всех остальных случаях применяются следующие значения допусков:

Код ABB	Порог срабатывания	Время срабатывания
L	Срабатывание между 1.05 и 1.2 x I1	± 20%
S	± 10%	± 20%
I	± 15%	≤ 60мс
G	± 15%	± 20%
Другие защиты	± 15%	± 20%



Возможность исключения	Исключение срабат.	Предавария	Кривая срабат.	Ekip Touch	Ekip Hi-Touch	Ekip G Touch	Ekip G Hi-Touch
да	да	нет	t = k	○	○	●	●
да	да	нет	t = k	○	○	●	●
да	да	нет	t = k	○	○	●	●
да да	да	нет	t = k	○	○	●	●
да	да	нет	t = k	○	○	●	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
да	да	нет	t = k	○	○	○	●
да	Только сигнализация	нет	-	○ ○○	○○	○○	○○
да	Только сигнализация	нет	-				
да							
да							

**Обозначения:**

- недоступно
- доступно
- доступно с соответствующим пакетом функций.
- Для защиты RC необходим активатор измерений Measurement Enabler с внешними разъёмами измерения.
- доступно с Ekip Synchrocheck

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции измерения

Мгновенные измерения	Отображение на Ekip Multimeter	Параметры
Токи (действующее значение)	[A]	• L1, L2, L3, Ne
Ток замыкания на землю (действующее значение)	[A]	• Ig
Запись значений: параметры для каждого интервала с меткой времени		Параметры
Ток: минимальный и максимальный	[A]	• I мин, I макс
Информация о срабатывании и размыкании: при аварии с вспом. питанием или без		Параметры
Тип сработавшей защиты		• например, L, S, I, G
Значение аварийного тока по фазам	[A]	• например, I1, I2, I3, Ne и ток через землю для защиты G
Метка времени		• Дата, время и порядковый номер
Сведения об эксплуатации и техобслуживании		Параметры
Информация о последних 30 срабатываниях		• Тип защиты, значения параметров отключения и метки времени
Информация о последних 200 событиях		• Тип события, метка времени
Количество механических операций <sup>(1)</sup>	кол-во	• Может быть связано с аварийным сигналом
Общее количество срабатываний	кол-во	•
Общее время работы	[ч]	•
Износ контактов	[%]	• Предварительная сигнализация >80%, Аварийная сигнализация = 100%
Дата выполненных операций по техобслуживанию		• Последняя
Индикация необходимых операций по техобслуживанию		•
Идентификационный номер автоматического выключателя		• Тип автоматического выключателя, присвоенное устройству имя, серийный номер
Самодиагностика		Параметры
Проверка непрерывности внутренних соединений		• Сигнал тревоги при разъединении: модуля номинального тока, датчиков, катушки отключения
Сбой размыкания автоматич. выключателя (ANSI 50BF)		• Аварийная сигнализация после несрабатывания функции защиты
Температура (T)		• Предаварийная и аварийная сигнализация при аномальной температуре

(1) при подключённом вспомогательном питании



Точность	Стандарт	Ekip Dip
1%	IEC 61557-12	●
2%		●
Диапазон	Интервал	
фиксированный, синхронизируемый дистанционно	Продолжительность: 5...120мин Количество интервалов: 24	●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
		●
Примечание. Отключение аппарата может быть активировано в случае аварии		●
		●
		●

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции измерения

Мгновенные измерения		Параметры
Токи (действующее значение)	[А]	L1, L2, L3, Ne
Ток замыкания на землю (действующее значение)	[А]	Ig
Линейное напряжение (действующее значение)	[В]	U12, U23, U31
Фазное напряжение (действующее значение)	[В]	U1, U2, U3
Последовательность чередования фаз		
Частота	[Гц]	f
Активная мощность	[кВт]	P1, P2, P3, Pобщ
Реактивная мощность	[кВАР]	Q1, Q2, Q3, Qобщ
Полная мощность	[кВА]	S1, S2, S3, Sобщ
Коэффициент мощности		Общий
Пик-фактор		L1, L2, L3, Ne
Счетчики, регистрирующие с момента установки или с последнего сброса		Параметры
Активная энергия	[кВт·ч]	Er общ, Er положительная, Er отрицательная
Реактивная энергия	[кВАР·ч]	Eq общ, Er положительная, Er отрицательная
Полная энергия	[кВА·ч]	Es общ
Анализатор сети Network Analyzer		Параметры
Почасовое среднее значение напряжения	[В] [кол-во]	- Uмин= 0.75...0.95 x Un - Uмакс= 1.05...1.25 x Un - Счетчик событий (количество событий в день за последний год и общее количество событий за срок службы выключателя)
Короткие прерывания/падения напряжения	[кол-во]	- Uмин= 0.75...0.95 x Un - Счетчик событий (кол-во событий в день за последний год и общее количество событий за срок службы выключателя)
Короткие скачки напряжения	[кол-во]	- Uмакс= 1,05...1,25 x Un - Счетчик событий (кол-во событий в день за последний год и общее количество событий за срок службы выключателя)
Долгие провалы и повышения напряжения	[кол-во]	- Uмин1= 0.75...0.95 x Un - Uмин2= 0.75...0.95 x Un - Uмин3= 0.75...0.95 x Un - Uмакс1= 1.05...1.25 x Un - Uмакс2= 1.05...1.25 x Un - Счетчик событий (кол-во событий в день за последний год и общее количество событий за срок службы выключателя)
Небаланс напряжения	[В] [кол-во]	- U обр. посл.= 0.02...0.10 x Un - Счетчик событий (кол-во событий в день за последний год и общее количество событий за срок службы выключателя)
Анализ гармоник		Ток и напряжение - до 50° - Аварийная сигнализация THD: 5...20% - Аварийный сигнал по отдельным гармоникам: 3...10% и отсчет минут, когда гармоника была превышена



	Ekip Touch	Ekip Hi-Touch	Ekip G Touch	Ekip G Hi-Touch
<b>Точность</b>				
0.5%	●○	●	●○	●
2%	●	●	●	●
0.5%	●	●	●	●
0.5%	●	●	●	●
0.1%	●	●	●	●
1%	●○	●	●○	●
2%	●	●	●	●
1%	●○	●	●○	●
2%	●	●	●	●
●	●	●	●	●
<b>Точность</b>				
1%	●○	●	●○	●
2%	●	●	●	●
1%	●○	●	●○	●
<b>Диапазон</b>				
t = 5...120мин	○	●	○	●
t <40мс	○	●	○	●
t <40мс	○	●	○	●
t = 0.02с...60с	○	●	○	●
t = 5...120мин	○	●	○	●
○	○	●	○	●

# Технические характеристики расцепителей защиты

## Функции измерения

Запись значений: параметры для каждого интервала с меткой времени		Параметры
Ток: минимальный и максимальный	[А]	I мин, I макс
Линейное напряжение: минимальное и максимальное	[В]	U мин, U макс
Активная мощность: средняя и максимальная	[кВт]	P средн, P макс
Реактивная мощность: средняя и максимальная	[кВАр]	Q средн, Q макс
Полная мощность: средняя и максимальная	[кВА]	S средн, S макс
Регистратор данных: запись параметров с высокой частотой дискретизации		Параметры
Ток	[А]	L1, L2, L3, Ne, Ig
Напряжение	[В]	U12, U23, U31
Частота дискретизации (записи)	[Гц]	1200-2400-4800-9600
Максимальная продолжительность записи	[с]	16
Задержка остановки записи	[с]	0-10с
Количество регистров	[кол-во]	2 независимых
Информация о срабатывании и размыкании: при аварии без вспом. питания		Параметры
Тип сработавшей защиты		например, L, S, I, G, UV, OV
Аварийные значения по каждой из фаз	[А/В/Гц /Вт/ВАр]	напр. I1, I2, I3, NE и Ig для защиты G V12, V23, V32 для защиты UV
Метка времени		Дата, время и порядковый номер
Параметры техобслуживания		Параметры
Информация о последних 30 срабатываний		Тип защиты, значения параметров отключения и метки времени
Информация о последних 200 событиях		Тип события, метка времени
Количество механических операций <sup>(1)</sup>	[кол-во]	Может быть связано с аварийным сигналом
Общее количество срабатываний	[кол-во]	
Общее время работы	[ч]	
Износ контактов	[%]	Предварительная сигнализация > 80% Аварийная сигнализация = 100%
Дата выполненных операций по техобслуживанию		Последняя
Индикация необходимых операций по техобслуживанию		
Идентификационный номер автомат. выключателя		Тип автоматического выключателя, присвоенное устройству имя, серийный номер
Самодиагностика		Параметры
Проверка непрерывности внутренних соединений		Сигнал тревоги при разъединении: модуля номинального тока, датчиков, катушки отключения
Сбой размыкания автом. выключателя (ANSI 50BF)		Аварийная сигнализация после несрабатывания функции защиты
Температура (OT)		Предаварийная и аварийная сигнализация при аномальной температуре

(1) при подключённом вспомогательном питании

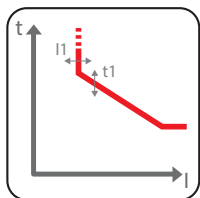


Диапазон	Интервал	Ekip Touch	Ekip Hi-Touch	Ekip G Touch	Ekip G Hi-Touch
Фиксированный или синхронизируемый дистанционно	Продолжительность: 5...120мин Количество интервалов: 24	●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●
Примечание. Отключение аппарата может быть активировано в случае аварии		●	●	●	●
		●	●	●	●
		●	●	●	●

**Обозначения:**  
- недоступно  
● доступно  
○ доступно с соответствующим пакетом функций  
●○ измерения доступны по-умолчанию. Точность измерения класс 1 доступна по отдельному заказу



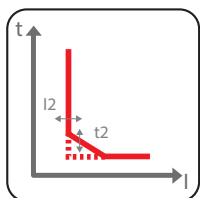
# Описание функций защиты



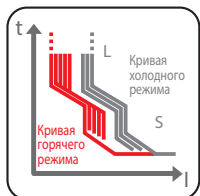
**Защита от перегрузки (L - ANSI 49):** имеется с тремя различными типами кривых срабатывания:

- $t = k/I^2$  с обратнозависимой долговременной задержкой срабатывания;
- Характеристика IDMT в соответствии с 60255-151 для координации с защитами среднего напряжения, которая доступна со стандартной обратнозависимой (SI), крутой обратнозависимой (VI) и очень крутой обратнозависимой (EI) характеристиками;
- $t = k/I^4$  для лучшей координации с вышестоящими выключателями или предохранителями.

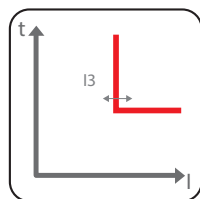
Уставки защиты по току можно точно регулировать (напр. по 1А для выключателя E1.2 1000 А) и устанавливать выдержки времени непосредственно на дисплее. Регулируемый предварительный сигнал тревоги показывает, что установленный порог достигнут, прежде чем сработает защита. Защита может быть отключена с помощью специального модуля номинального тока L=OFF.



**Селективная защита от сверхтоков с выдержкой времени (S - ANSI 51 & 50TD):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), либо с постоянной удельной сквозной энергией ( $t = k/I^2$ ), обеспечивает широкий диапазон уставок по току и кривых для точной настройки. Функцию можно отключить, установив комбинацию DIP-переключателей в положение «OFF» (ВЫКЛ).

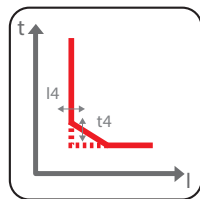


**Тепловая память:** функций защиты L и S, используется для защиты таких устройств как трансформаторы от перегрева вследствие перегрузки. Функция, которую можно активировать с помощью программного обеспечения Ekip Connect, регулирует время защитного срабатывания согласно времени, прошедшему с момента первой перегрузки, принимая во внимание количество произведенного тепла.

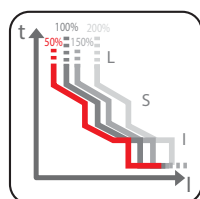


**Защита от сверхтока с мгновенным срабатыванием (I - ANSI 50):** с кривой срабатывания без преднамеренной выдержки, функцию можно отключить, установив комбинацию DIP-переключателей в положение «OFF» (ВЫКЛ).

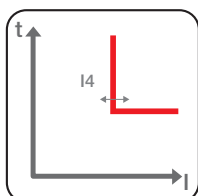
**Защита от включения на КЗ (MCR):** защита использует алгоритм, аналогичный защите I, ограничивая работу задаваемым интервалом времени с момента замыкания выключателя. Защита может быть отключена, и является альтернативой защите I. Функция работает при поданом вспомогательном питании.



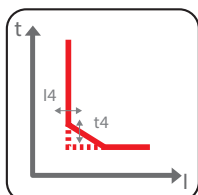
**Защита от замыкания на землю (G - ANSI 51N & 50NTD):** со временем срабатывания ( $t = k$ ) независимым от тока, либо с постоянной удельной сквозной энергией ( $t = k/I^2$ ). Функция также позволяет отключить срабатывание, чтобы выдавался только сигнал тревоги для использования в установках, где непрерывность работы является основным требованием.



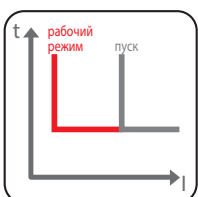
**Защита нейтрали:** имеет настройки 50%, 100%, 150% или 200% от уставки фазных токов, или может быть отключена, применяется для защит от сверхтоков L, S и I.



**Мгновенная защита от замыкания на землю (G-ANSI 50N):** с кривой срабатывания без преднамеренной выдержки.

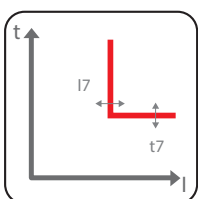


**Защита от замыкания на землю с помощью униполярного торойда (G ext - ANSI 51G & 50GTD):** с временем срабатывания ( $t = k$ ) независимым от тока, либо с постоянной удельной сквозной энергией ( $t = k/I^2$ ). Предварительная сигнализация при достижении 90% порога позволяет передать сообщение о неисправности системам наблюдения и контроля без прерывания работы. Защита использует установленный внешний униполярный торойд, например, в центре звезды трансформатора, и является альтернативой функциям G и Rc. Функция работает при поданом вспомогательном питании.

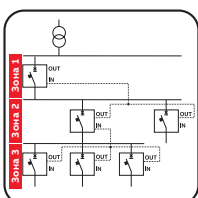


**Функция запуска:** позволяет обеспечить работу защит S, I и G с более высокими значениями уставок во время фазы запуска, таким образом, избегая срабатывания, вызываемого бросками пускового тока некоторых нагрузок (двигатели, трансформаторы, лампы). Время запуска длится от 100 мс до 30 с и автоматически распознается расцепителем:

- при замыкании автоматического выключателя с расцепителем, имеющим автономное питание;
- когда пиковое значение максимального тока превышает заданный порог ( $0,1...10 \times I_n$ ) с расцепителем, имеющим внешнее питание; новый пуск возможен после того, как ток падает ниже порогового значения.



**Защита от небаланса токов (IU – ANSI 46):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), защищает от асимметрии между токами отдельных фаз, которые защищены автоматическим выключателем.



**Зонная селективность для защит S и G (ANSI 68):** может быть использована для сокращения времени срабатывания автоматического выключателя, расположенного рядом с местом неисправности. Защита обеспечивается путем подключения всех выходов зонной селективности расцепителей, принадлежащих к одной зоне, и подачи этого сигнала на вход расцепителя, который располагается непосредственно выше неё. Каждый автоматический выключатель, который обнаруживает неисправность, передает сообщение об этом выключателю, расположенному над ним; таким образом, нижестоящий выключатель обнаруживает неисправность, но не получает никаких сообщений от расположенных под ним выключателей и размыкается, не дожидаясь истечения установленного времени задержки. Зонная селективность активируется только при постоянных кривых срабатывания защит и поданом вспомогательном питании.

# Описание функций защиты

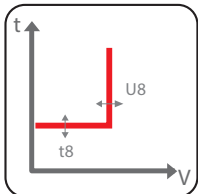
**Функция пороговых токов:** эта функция позволяет реализовать четыре независимых порога тока, которые используются для выполнения корректирующих действий до срабатывания защиты от перегрузки L выключателя. Например, отключение неприоритетных нагрузок, расположенных после выключателя, которые контролируются модулем сигнализации Ekip Signalling.

## Продвинутое функции защиты

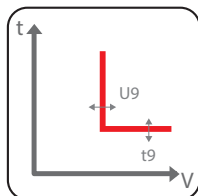
Для каждой функции защиты может быть выбран различный режим работы:

1. Активный: защита активирует размыкание автоматического выключателя при достижении порогового значения;
2. Только сигнал тревоги: защита активирует только аварийную сигнализацию при достижении порогового значения;
3. Деактивация: защита отключена.

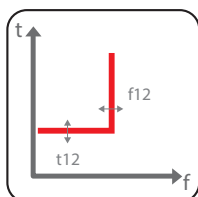
Кроме того, когда активированы защиты по напряжению и частоте, подается сигнализация аварийного состояния, даже если выключатель разомкнут, чтобы можно было определить неисправность до того, как выключатель замкнется.



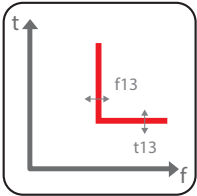
**Функция защиты от пониженного напряжения (UV - ANSI 27):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда фазное напряжение падает ниже установленного порога.



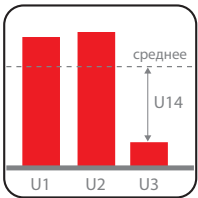
**Функция защиты от повышенного напряжения (OV - ANSI 59):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда фазное напряжение превышает установленный порог.



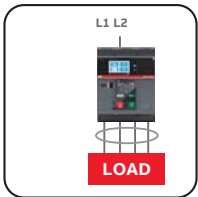
**Функция защиты от пониженной частоты (UF - ANSI 81L):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда частота сети падает ниже установленного порога.



**Функция защиты от повышенной частоты (OF - ANSI 81H):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда частота сети превышает установленный порог.



**Небаланс напряжения (VU – ANSI 47):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), защищает от небаланса между напряжениями отдельных фаз, которые защищены автоматическим выключателем.



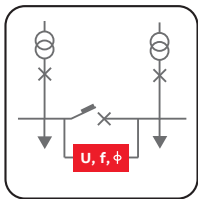
**Защита от тока утечки (Rc – ANSI 64 & 50NDT):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), защищает от косвенного прикосновения и интегрирована в устройство Ekip Touch LSIG с Активатором измерений с внешними разъёмами напряжения Measurement Enabler с помощью специального модуля номинального тока Rc и внешнего датчика тока утечки на землю Rc. Защита является альтернативой функциям G и Gext.



**Защита от реверсирования мощности (RP - ANSI 32R):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда суммарная активная мощность в противоположном направлении тока превышает установленный порог.

# Описание функций защиты

В дополнение к функциям защиты, также доступны индикация и функции управления, которые используются для предупреждения пользователя о том, что заданное условие было достигнуто. Активная индикация всегда отображается на дисплее, ее также можно получить по системной шине (с помощью модулей Ekip Com) или с помощью электрической индикации (с помощью модулей сигнализации Ekip Signalling).

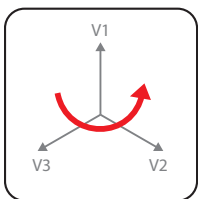


**Проверка синхронизации (SC - ANSI 25):** функция управления синхронизацией сравнивает напряжение в модуле, частоту и фазировку двух цепей, к которым подключен выключатель. Расцепитель оценивает информацию о достижении условий синхронизма, которые позволяют двум линиям работать параллельно. Функция доступна в двух режимах работы:

- В системах с двумя одновременно запитанными секциями шин, где синхронность определяется:
  1. напряжение двух секций шин выше порога  $U_{live}$  в течение заданного времени
  2. разница двух напряжений меньше порога  $\Delta U$
  3. разница частот двух напряжений ниже порога  $\Delta f$
  4. разница фаз двух напряжений ниже порога  $\Delta$
  5. установленное время для достижения условий синхронизации  $t_{syn}$
  6. автоматический выключатель разомкнут
- В системах с незапитанной секцией шин (с резервным генератором с возможностью параллельной работы), где условия синхронизации определяются по соответствию следующим условиям на период установленного времени  $t_{ref}$ :
  1. напряжение запитанной системы шин выше порога  $U_{live}$
  2. напряжение незапитанной части системы шин ниже порога  $U_{dead}$
  3. автоматический выключатель разомкнут

В обоих случаях, сигнал достижения синхронизации сбрасывается, когда одно из указанных выше условий отсутствует, и не прошло меньше 200 мс с момента изменения состояния выключателя (когда связь была установлена).

Сигнал о достижении синхронизма получается непосредственно в виде электрической индикации через контакт, который всегда поставляется вместе с модулем. Функция может быть активирована простым подключением модуля Ekip Synchrocheck.

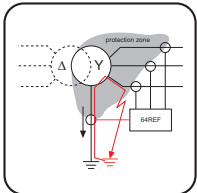


**Проверка чередования фаз (ANSI 47):** подает аварийную сигнализацию при неверном чередовании фаз.

**Функция контроля коэффициента мощности (ANSI 78):** доступна с уставкой для трёх фаз, выдает предупреждение, когда система работает с коэффициентом мощности меньше установленного.

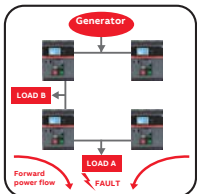
Доступны также следующие дополнительные защиты:

**Двойная селективная защита от замыкания с выдержкой времени (S2 – ANSI 50TD):** дополнительно к стандартной защите S имеется вторая (ее можно отключить) защита с кривой с постоянным временем срабатывания, которая устанавливает два независимых порога срабатывания по току и времени, чтобы обеспечить точную селективность, особенно в сложных электроустановках (для четкой координации с релейной защитой среднего напряжения).



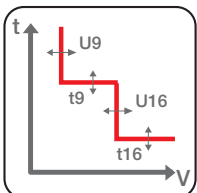
**Вторая защита от замыкания на землю (ANSI 50GTD/51G & 64REF):** Для защиты от замыкания на землю с помощью расцепителя Ekip Touch пользователь должен выбирать между применением защиты G через внутренние датчики тока (путем расчета векторной суммы токов) и внешним униполярным торойдом Gext (непосредственное измерение тока замыкания на землю), тогда как устройство Ekip Hi-Touch обладает эксклюзивной функцией одновременного применения обеих конфигураций посредством двух независимых кривых защиты от замыкания на землю. Благодаря этой возможности расцепитель способен отличить замыкание на землю после выключателя, а затем активировать размыкание Emax 2, или обнаружить замыкание на землю до выключателя – и таким образом дать команду на размыкание выключателя среднего напряжения. Другая возможная конфигурация – это замена защиты Gext защитой от утечки на землю Rc, в то время как защита G остается активной. Защита от утечки на землю активируется при наличии специального модуля номинального тока и датчика дифференциального тока Rc.

**Направленная токовая защита (D – ANSI 67):** защита способна распознавать направление тока во время неисправности и таким образом определить, находится ли неисправность до или после выключателя. Защита с постоянной кривой срабатывания ( $t=k$ ) активируется с двумя различными временными задержками (обратное направление  $t7bw$  и прямое направление  $t7fw$ ), в соответствии с направлением тока. В кольцевых распределительных системах это позволяет определить ту часть электроустановки, в которой произошел сбой, и отключить ее, сохраняя при этом работоспособность остальной части установки.

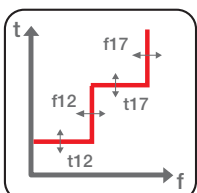


**Зонная селективность для защиты D (ANSI 68):** дает возможность подключения выключателей между собой, чтобы в случае неисправности быстро изолировать зону неисправности, отсоединив установку только на уровне, ближайшем к неисправности, поддерживая работоспособность остальной части установки. Функция особенно полезна в кольцевых и сетевых установках, в которых, в дополнение к зоне, также важно определить направление потока мощности, который питает неисправность. Можно выбрать направленную зонную селективность вместо зонной селективности защит S и G, (функция активируется только при поданом вспомогательном напряжении).

**Функция запуска** для защиты D: позволяет установить более высокие пороги срабатывания такие же, которые доступны для защит S, I и G.



**Вторая защита от повышенного и пониженного напряжения (UV2 and OV2 – ANSI 27 and 59):** позволяет установить два минимальных и максимальных порога напряжения с различными задержками для того, чтобы иметь возможность различать, например, переходные перепады напряжения из-за пуска двигателя от установившейся неисправности.

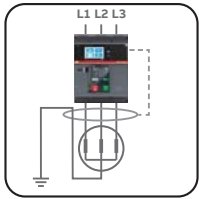


**Вторая защита от повышенной и пониженной частоты (UF2 and OF2 – ANSI 81L and 87H):** позволяет установить два минимальных и максимальных порога частоты одновременно. Например, можно установить только подачу сигнала тревоги при достижении первого порога и размыкание автоматического выключателя при достижении второго порога.

# Описание функций защиты

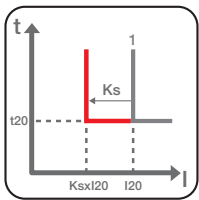
**Двойной набор уставок:** Ekip Hi-Touch может хранить набор альтернативных параметров для всех защит. Второй набор параметров (набор В) может при необходимости заменить набор параметров, используемый по умолчанию (набор А), посредством внешней команды. Команда может быть передана при изменении конфигурации сети, например, когда в системе активирован аварийный источник с меньшими уровнями мощности и короткого замыкания. Другое типичное применение – защита оператора, при нахождении у распределительного устройства от электрической дуги. В этом случае временная задержка защиты сводится к минимуму для защиты оператора (набор А), тогда как в отсутствие оператора защиты устанавливаются для обеспечения селективности выключателей, расположенных ниже (набор В). Альтернативный набор может быть активирован с помощью:

- Цифрового входа, имеющегося в модуле сигнализации Ekip Signalling;
- Протокола связи, посредством одного из модулей связи Ekip Com;
- Напрямую через дисплей Ekip Hi-Touch;
- Установки внутреннего времени после замыкания автоматического выключателя.

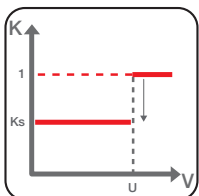


**Дифференциальная защита от замыкания на землю (Rc - ANSI 87N):** защищает от внутреннего замыкания на землю обмотки генератора. Требуется, чтобы торойд охватывал токоведущие проводники и проводник заземления. Защита Rc интегрируется с помощью специального модуля номинального тока Rc и униполярного торойда.

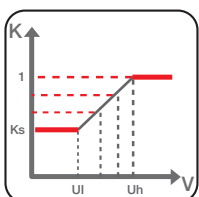
Ниже описаны специальные функции для защиты генератора, для каждой из них можно выбрать режим работы: включена (срабатывание активировано), только аварийная сигнализация или отключена. Все защиты по напряжению и частоте также работают при разомкнутом выключателе, позволяя определить неисправность до замыкания выключателя.



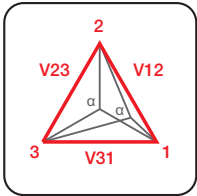
**Управляемая напряжением максимальная токовая защита (S(V) - ANSI 51V):** защита от максимального тока с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), которая чувствительна к значению напряжения. Установленный порог тока после падения напряжения уменьшается ступенчато или линейно.



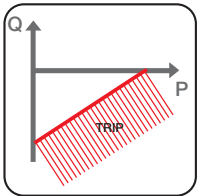
В ступенчатом режиме (режим управления) защита срабатывает при установленном пороговом значении ( $I_{20}$ ), если напряжение выше  $U$ , в то же время она срабатывает при нижнем пороге коэффициента  $K_s$  ( $I_{20} * K_s$ ), если напряжение ниже  $U$ .



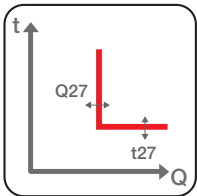
С другой стороны, в линейном режиме (ограниченном режиме) выбираются два пороговых напряжения, в пределах которых защита срабатывает при установленном пороговом значении ( $I_{20}$ ), уменьшенном на коэффициент  $K$ , соответствующим измеренному напряжению. Изменение коэффициента  $K$  пропорционально напряжению и для напряжений больше верхнего порога ( $U_h$ ) используется порог  $I_{20}$ , в то время как для напряжений ниже нижнего порога ( $U_l$ ) применяется минимальный порог ( $I_{20} * K_s$ ).



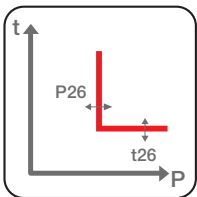
**Защита от остаточного напряжения (RV – ANSI 59N):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), защищает от потери изоляции в системах с изолированной нейтралью или нейтралью, заземленной через сопротивление.



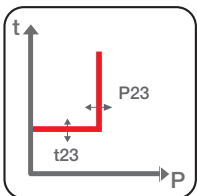
**Потеря возбуждения или обратная реактивная мощность (RQ – ANSI 40 or 32RQ):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда суммарная реактивная мощность, потребляемая генератором, превышает установленный порог. Можно выбрать постоянный порог ( $k = 0$ ) или функцию выработанной активной мощности генератора ( $k \neq 0$ ).



**Перегрузка по реактивной мощности (OQ – ANSI 32OF):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда реактивная мощность превышает установленный порог в направлении от генератора к сети.



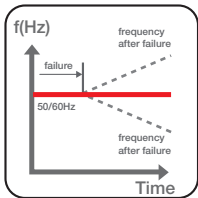
**Перегрузка по активной мощности (OP – ANSI 32OF):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда активная мощность превышает установленный порог в направлении от генератора.



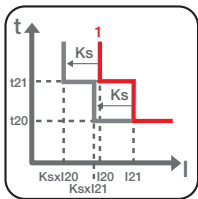
**Минимальная активная мощность (UP – ANSI 32LF):** с постоянным временем срабатывания ( $t = k$ ), функция срабатывает, когда активная мощность, вырабатываемая генератором, ниже установленного порога. Можно временно отключить защиту на этапе пуска, установив временной интервал с момента замыкания автоматического выключателя с помощью электрического сигнала или через входящий сигнал на расцепитель.



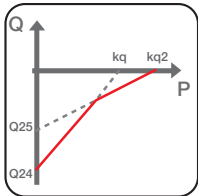
# Описание функций защиты



**Защита по скорости изменения частоты (ROCOF – ANSI 81R):** позволяет быстро обнаружить положительные и отрицательные изменения частоты. Защита является постоянной и срабатывает, когда изменение частоты в Гц/с превышает заданное пороговое значение.



**Вторая управляемая напряжением максимальная токовая защита (S2(V) - ANSI 51V):** имеется в качестве дополнения к защите S (V), позволяет получить полную селективность во всех установках.



**Вторая защита от потери возбуждения или обратной реактивной мощности (RQ – ANSI 40 или 32R):** позволяет очень точно следовать кривой девозбуждения генератора, избегая нежелательного отключения.