

# Реклоузеры



## Модуль переключателя

- ✓ OVX 120 – 12/15кВ
- ✓ OVX 240 – 24/27кВ
- ✓ OVX 380 – 38/40кВ

## Защитное реле

FTU R200

- ✓ Замыкание при направленном/ненаправленном сверхтоке
- ✓ Замыкание при обратной последовательности фаз
- ✓ Замыкание на землю
- ✓ Чувствительное замыкание на землю
- ✓ Обнаружение 3lo Cos Active
- ✓ Интервал замыкания на землю  $\pm 30 - \pm 90^\circ$
- ✓ Перемежающееся замыкание на землю ( $>150\mu s$ ) -
- ✓ Защита

## Связь с объектом

- ✓ Протоколы: IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-104, IEC61850, DNP3 и MODBUS.
- ✓ Связь через радио, TETRA, волоконную оптику и GSM/3G/4G.

**HUGHES**  
POWER SYSTEM



**Реклоузеры**

**ACR120 12/15кВ    ACR240 24/28кВ    ACR380 38/40кВ**

## РЕКЛОУЗЕРЫ В ВОЗДУШНЫХ СЕТЯХ

Реклоузеры были созданы в 1941 году корпорацией Кайл, США. Они всегда считались «рабочими лошадками» максимальной токовой защиты распределительной системы.

Реклоузер создан для прерывания токов перегрузки и тока утечки.

Также, он «повторно закрывает» в случае неисправности в определенной последовательности, чтобы устранить повреждение.

Реклоузеры преимущественно расположены на распределительной питательной линии, но в случае увеличения уровня прерываний, их часто устанавливают в подстанциях, где обычно находится выключатель.

Реклоузеры обладают двумя основными функциями: надежность и защита максимального тока. Надежность однако является фундаментальной функцией. В прошлом многие предприятия использовали их потому, что линейный переключатель не имел защитного доступа к питающей линии. Причиной тому служило то, что ток, превышающий номинальный поднимал минимальные настройки отключения на более высокий уровень в конце питающей линии.

В настоящее время реклоузеры больше используются для повышения уровня надежности, с тремя важными преимуществами: возможность устранять неисправности, удаленный контроль и функции Smart Grid.



## РЕКЛОУЗЕРЫ в качестве ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ПОДСТАНЦИИ и в КРУ

Реклоузеры являются современным способом обновления малых подстанций. Преимущества существенной экономии следующие: отсутствие необходимости в строительстве или установке традиционных панельных выключателей, что приводит к значительному уменьшению временных и финансовых затрат.

Реклоузеры, установленные в КРУ также защищают подземные сети кабелей. Они является разумным решением для защиты зон между системой подземных кабелей и системой воздушных линий. Реклоузеры являются мощным строительным блоком в современной системе «умных сетей». Они быстро уменьшают данные SAIFI и SAIDI и быстро окупаются.





Реклоузеры

ACR120 12/15кВ ACR240 24/28кВ ACR380 38/40кВ

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПРОДУКТА

Серия ACR автоматических переключателей создана для использования в воздушных сетях, второстепенных подстанциях (трансформаторные киоски) и в распределительных подстанциях.

**Модули выключателя** работают для всех классов напряжения до 40 кВ. Вакуумные камеры принадлежат классу AMF до 24/28 кВ и классу RMF от 28 кВ до 40 кВ. Камеры могут выдержать многочисленные замыкания при большой силе тока (к примеру 31.5кА) с меньшей эрозией контактов.

**Проходные изоляторы** для 12/15 кВ и 24/27 кВ имеют эпоксидное основание, покрытое силиконом для дополнительной защиты от солнечного излучения и механического стресса при установке или в случаях вандализма. Проходные изоляторы для 38/40 кВ выполнены из гидрофобной циклоалифатической эпоксидной смолы (НСЕР).

**Корпус модуля выключателя** выполнен из 5 мм нержавеющей стали класса 2333 для наивысшей механической надежности и для защиты от коррозии. Все металлические части были тщательно отобраны во избежание электрохимической коррозии и для длительной эксплуатации.

Продукт выполнен по последним стандартам шведского дизайна и использует самые передовые компоненты для обеспечения низкой стоимости эксплуатации.



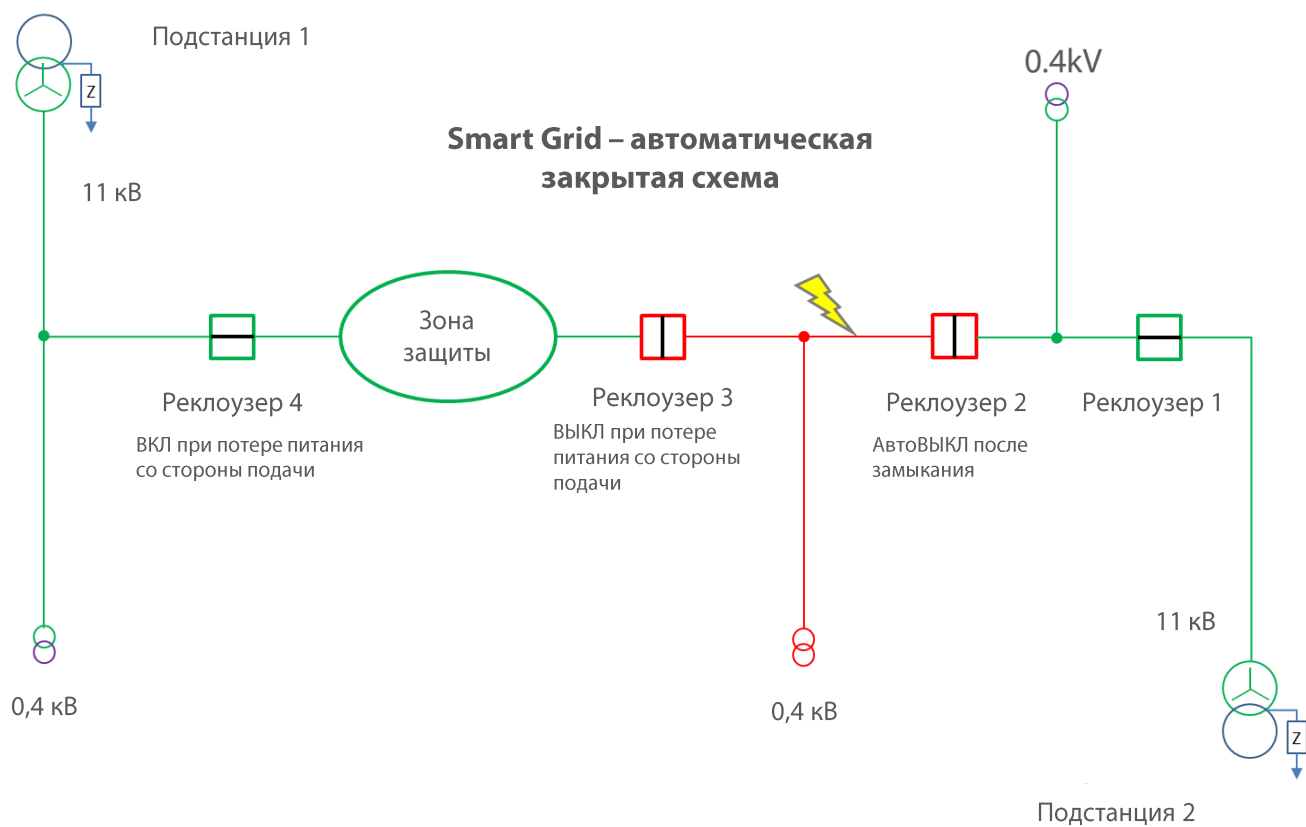
ACR 120 на 12/15кВ



ACR 240 на 24/27кВ



ACR 380 на 38/40кВ



Типичное применение реклоузеров в воздушных линиях с FeAl, Cu и изолированными линиями. Реклоузеры в магистральной ЛЭП и отпайках.



Реклоузеры

ACR120 12/15кВ ACR240 24/28кВ ACR380 38/40кВ

## МОДУЛЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

В серии ACR используются элементы вакуумного прерывателя типа AMF для того, чтобы выдержать многочисленные неисправности при большой силе тока, случаях урегулирования неисправностей и для динамических «умных сетей».

Модуль выключателя обычно снабжен синхронизированным воздушным выключателем для дополнительной операционной и личной безопасности. Воздушный выключатель дает открытые видимые точки во всех фазах и может управляться при помощи рычага.

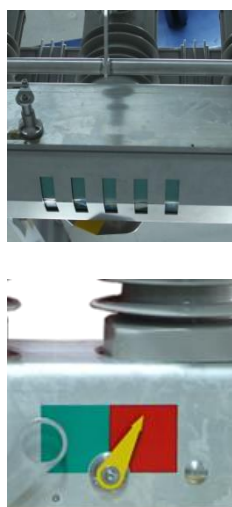
К модулю выключателя могут быть подключены различные комбинации с трансформаторами напряжения. Возможно подключение только двух-фазового трансформатора для усиления внутренней электронной цепи, выступающего в качестве линейного предохранителя. Модуль может быть снабжен 3 фазовыми трансформаторами и одним основным трансформатором для снятия показаний и безопасности при экстремально низких замыканий на землю.

Модуль переключения управляется стальными пружинами. Этот механизм предусмотрен для ручного управления и закрытия без электропитания для длительного и безопасного пользования.

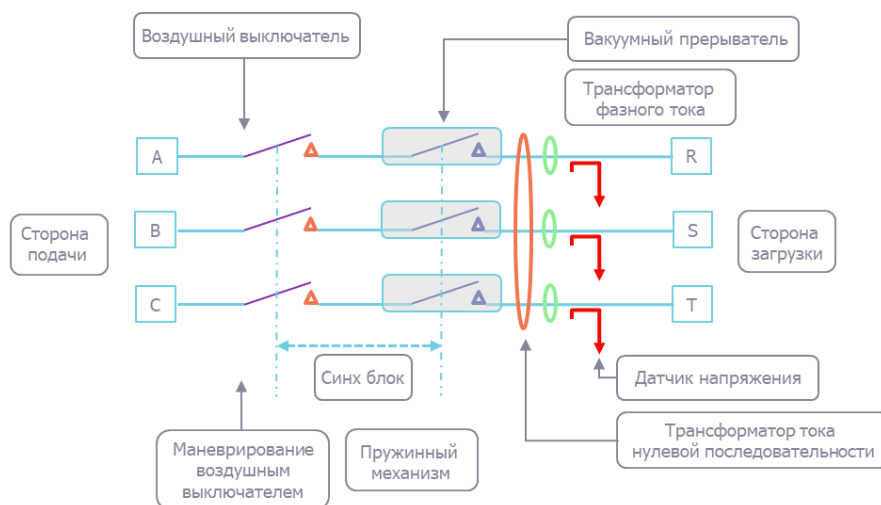
Статус вакуумных прерывателей Откр/Закр отражается в камерах поворотного переключателя для дополнительной безопасности. Каркас прерывателя имеет видимое механическое обозначение позиций вакуумных прерывателей.

Модуль прерывателя имеет опционную монтажную раму для установки разрядников.

Чтобы обеспечить длительное и беззатратное пользование, каркас имеет встроенный фильтр для защиты систем вентиляции и отопления.



Боковые и нижние индикаторы положения переключателя



Принцип модуля переключателя\*

\*Принцип различается в зависимости от модели реклоузера

## КОРПУС ДЛЯ НИЖНЕЙ ЧАСТИ СТОЛБА

Корпус для нижней части столба (опция) содержит всю электронику, батарею и температурно компенсированное зарядное устройство для секционного разъединителя или защитного реле для автореклоузеров. Корпус имеет пространство и мощность для блока связи и сальника с защитой от молнии для антенны или волоконно-оптического кабеля. Корпус может быть оснащен зарядными батареями 2 x 12В 17Ач или 4 x 12В 17Ач.

Корпус изготовлен из нержавеющей стали типа 2333, 2,0 мм толщиной, для дополнительной защиты от коррозии. Размеры составляют 400x570x230мм. Все металлические детали тщательно подобраны, чтобы свести к минимуму риск электро-химической коррозии в опасной внешней среде.

Подключение к прерывателю осуществляется через коннектор типа Harting IP65/NMEA4 для легкой и безопасной установки. Дополнительное питание подается в корпус через 20 мм кабельный сальник, установленный на стандартный зажимной контакт кабеля.

Корпус имеет внутренний фильтр для защиты систем вентиляции и отопления, чтобы предотвращать образование конденсата и создать благоприятные условия для работы электронного оборудования в течении длительного периода времени.

Корпус может быть оборудован дверной сигнализацией для оповещения основного персонала диспетчерской в случае, если дверь корпуса открыта.

Дверь может закрываться с помощью стандартных висячих замков.

Шкаф может быть оборудован защитной крышей от дождя/солнца, различными приспособлениями для монтажа на стены, деревянные столбы, бетонные столбы и стальные конструкции.



400x570мм корпус из нержавеющей стали с защитным реле FTU-R200



Реклоузеры

ACR120 12/15кВ ACR240 24/28кВ ACR380 38/40кВ

## ЛОКАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРИ ПОМОЩИ ПЛАНШЕТА ЧЕРЕЗ БЕЗОПАСНУЮ БЕСПРОВОДНУЮ СЕТЬ

Компьютерное приложение для защитных реле компании Hughes Power System является уникальным инструментом для линейных электриков современных коммунальных предприятий. Оно используется для управления реле, скачивания данных и кривых напряжения/тока. Приложение предназначено для работы с защитным реле Hughes FTU-R200 через безопасную беспроводную сеть Wi-Fi (опция). Диапазон устройства Wi-Fi, как правило, составляет от 50 до 100 м в зависимости от местности.

Приложение будет автоматически подключаться к защитному реле, как только планшетный компьютер с Hughes приложением находится в диапазоне. Связь осуществляется через защищенную, зашифрованную беспроводную радиосвязь WPA2. Все активные действия, такие как: работа с автоматическим выключателем, изменение параметров реле и др. защищены дополнительным паролем для разделения различных категорий сервисного персонала.



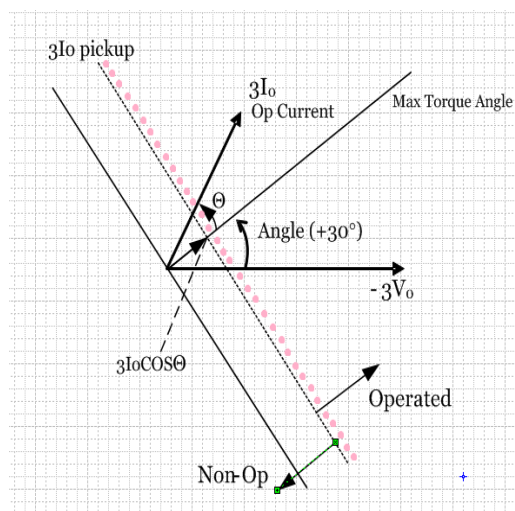
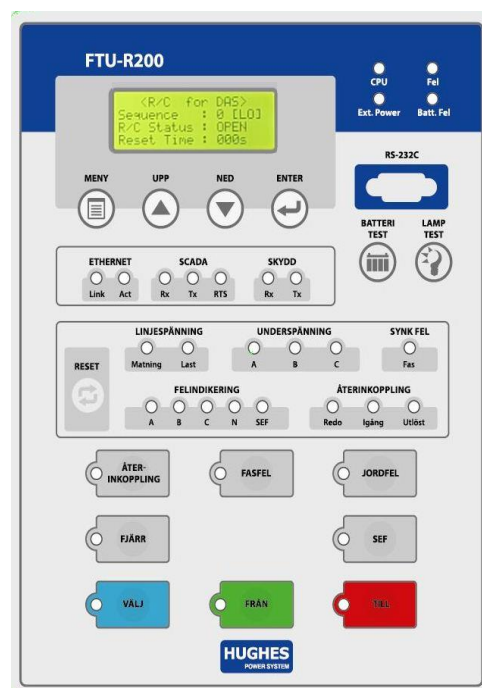
## ЗАЩИТНОЕ РЕЛЕ

### Управление переключателем

- Место оператора: Удаленное, Местное (передняя панель / PC Tool)
- Блокировки: Блокировка управления, Пароль, Механический замок
- Текущее состояние переключателя
- Закрыть условия блокировки (выборочно): Нагрузка текущая, Ошибка синхронизации фазы .
- SVO (выбор перед исполнением)
- Безопасная работа переключателя
- SVO тайм-аут (возможность настройки)
- Авто закрытие
- Автореклоузер Вкл / Выкл
- Защита Вкл / Выкл
- Защита земли Вкл / Выкл
- Текс аккумулятора, Перенастройка Индикаторов

### Защитные функции

- Индикатор неисправности прохода
- 3-ступенчатая защита от сверхтока (направленная или ненаправленная)
- Быстрые и медленные отключающие терморелы для фазового замыкания и короткого замыкания на землю
- 54 типа встроенных кривых для терморелы и 4 настраиваемых кривых для терморелы
- Элемент сверхтока в функции времени
- Отключение при высоком токе в функции времени
- Обратная последовательность от перегрузок по току
- SEF (Чувствительные замыкания на землю) обнаружения 3LO
- Защита от холодной нагрузки (регулировка порога срабатывания)
- Ограничение намагничивающего пускового броска тока
- Координация последовательности
- Обнаружение разомкнутой линии
- Обнаружение нарушений синфазности
- Сверхнапряжение, пониженное напряжение, пониженная частота
- Автоматическое повторное включение (до 4 попыток)
- Авто секционирование
- 4 группы настроек, автоматическое изменение группы настроек в зависимости от потока энергии



Принцип защиты  $3I_0 \cos$



Реклоузеры

ACR120 12/15кВ

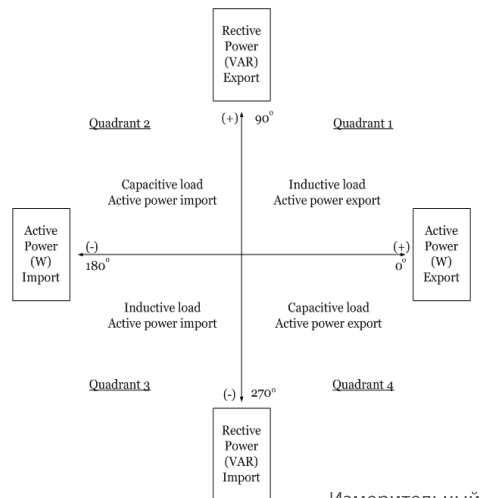
ACR240 24/28кВ

ACR380 38/40кВ

## ЗАЩИТНОЕ РЕЛЕ

### Измерение

- 128 выборок за цикл
- Гальваническая изоляция через Aux. CT и Aux. PT
- Второстепенное от 1000:1 CT ~ 12.5kA > 12.5kA при коротком замыкании,
- До 200% номинального входного напряжения
- Токи (A,B,C,N), Напряжения (A,B,C/R,S,T) : RMS, Фазовращатель, Компоненты очередности, Гармоники
- Мощность : Видимая (кВА), Активная (кВт), Реактивная (кVar), фактор мощности
- Энергия : измерение 4 квадранта, импорт/экспорт активной энергии, индуктивная / емкостная реактивная энергия.
- Частота
- Требуемый профиль
- Значения мертвой зоны



Измерительный квадрант

### Запись Событий / Неисправностей

Очередность событий сохраняются на энергонезависимой памяти 1 мс с отметкой времени

Буферы событий классифицируются по группам

- ✓ I / O событий, функция события, системные события
- ✓ Неисправные текущие события
- ✓ PQM События
- ✓ Спрос I, P, Q
- ✓ Ежедневно Макс. I, P, Q
- ✓ Счетчик: Переключатель разомкнут, Неисправность, Перегрузка

- Записи сигнала неисправности
  - ✓ 8 неисправностей, 6 PQM сигналов могут быть записаны на энергонезависимой памяти
  - ✓ 1 Руководство вызвало сигнал
  - ✓ 128 выборок / период, 20 циклов
  - ✓ Осциллограммы хранятся в виде файлов формата COMTRADE через программное обеспечение обслуживания PC
  - ✓ Объем памяти: 2 Мб

Index	Date & Time	Description	Status
1	2014/01/25 07:56:42.452	Line Line Source	ON
2	2014/01/25 07:56:06.805	Interruption C	ON
3	2014/01/25 07:56:06.805	Interruption A	ON
4	2014/01/25 07:56:07.995	Interruption B	ON
5	2014/01/25 07:56:07.800	Line Line Source	OFF
6	2014/01/25 07:56:07.815	Sag B	ON
7	2014/01/25 11:13:57.344	Sag A	ON
8	2014/01/25 11:13:57.334	Sag C	ON
9	2013/12/28 12:14:29.216	Sag A	ON
10	2013/12/28 12:14:29.056	Sag B	ON
11	2013/12/28 12:14:28.966	Sag C	ON
12	2013/12/28 12:14:28.976	Sag A	ON
13	2013/12/23 03:18:43.809	Current Unbalance	OFF
14	2013/12/23 03:18:43.809	Voltage Unbalance	OFF
15	2013/12/23 03:18:43.809	Interruption C	OFF
16	2013/12/23 03:18:43.809	Interruption B	OFF
17	2013/12/23 03:18:43.809	Interruption A	OFF
18	2013/12/23 03:18:43.809	Sag C	OFF
19	2013/12/23 03:18:43.809	Sag B	OFF
20	2013/12/23 03:18:43.809	Sag A	OFF
21	2013/12/22 21:16:46.691	Sag C	ON
22	2013/12/22 21:16:46.691	Sag B	ON
23	2013/12/22 21:16:46.691	Sag A	ON
24	2013/12/22 19:30:46.390	Current Unbalance	ON
25	2013/12/22 19:24:26.620	Open Line A	OFF

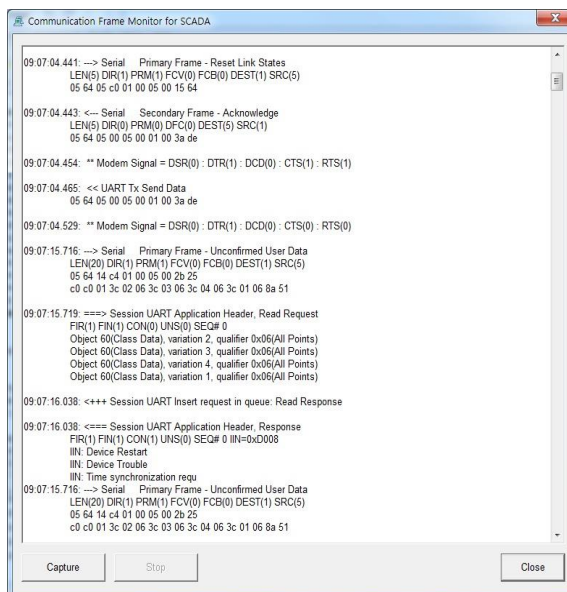
Журнал событий/замыканий

## Связь

- Поддержка DNP3.0 уровень 3, DNP над TCP / IP
- IEC60870-5-101, IEC60870-5-104 TCP/IP
- MODBUS RTU TCP/IP
- IEC 61850 опционно
- Отображение индекса и назначения класса
- Отправка СМС на тел
- Встроенный протокол монитора
- Встроенный мастер симулятор SCADA

## Контроль качества электроэнергии

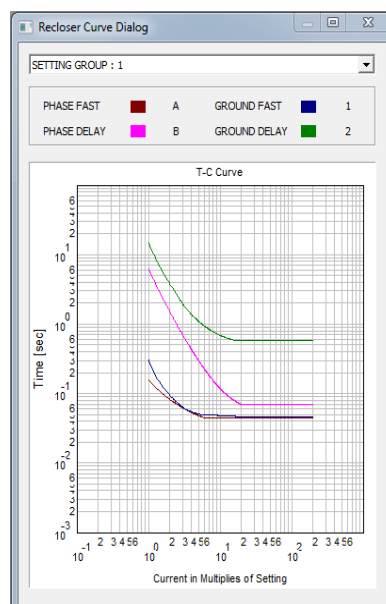
- Обнаружение спада, нарастания, прерывания
  - ✓ Состояние
  - ✓ События: временная отметка, величина, длительность
  - ✓ Счетчики: Статистика для каждой фазы, длительность классифицируется согласно IEEE 1159.
  - ✓ Суммарное время прерывания
  - ✓ Запись формы сигнала при событиях
- Гармоники
  - ✓ THD (суммарный коэффициент гармоник)
  - ✓ В каждом компоненте до 31 гармоники
  - ✓ События в зависимости от пороговых значений, счетчик



Монитор связи – анализ протокола

Кривая защиты

Title	Setting	MIN	MAX	Step	UNIT
<b>GROUP 1 : FAULT DETECTION</b>					
<b>PHASE</b>					
Pickup Level	100	10	1500	1	A
F TCC Type	B				
F Multiplier	1.00	0.05	2.00	0.01	
F Time Adder	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
F Min Response Time	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
F Reset Type	RDMT				
F RDMT	0.00	0.00	10.00	0.01	Sec
D TCC Type	B				
D Multiplier	1.00	0.05	2.00	0.01	
D Time Adder	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
D Min Response Time	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
D Reset Type	RDMT				
D RDMT	0.00	0.00	10.00	0.01	Sec
DTOC Active	ON				
DTOC Level	1000	50	10000	1	A
DTOC Time	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
HOC Level	500	100	1500	1	%
HOC Time	0.00	0.00	1.00	0.01	Sec
Cold Load Multiplier	2	1	10	1	
Cold Load Time	0	0	180	1	Min
Inrush Multiplier	2	1	10	1	
Inrush Time	0.20	0.00	30.00	0.01	Sec
2nd Harmonic Block	YES				
Fault Trip Direction	FWD				
<b>GROUND</b>					
Pickup Level	25	2	1500	1	A





Реклоузе

ACR120 12/15кВ  
24/28кВ

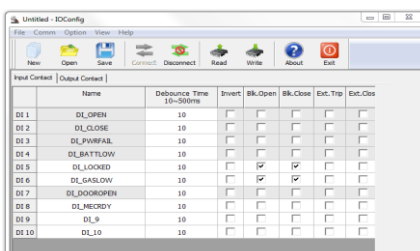
ACR380  
38/40кВ

## ЗАЩИТНОЕ РЕЛЕ

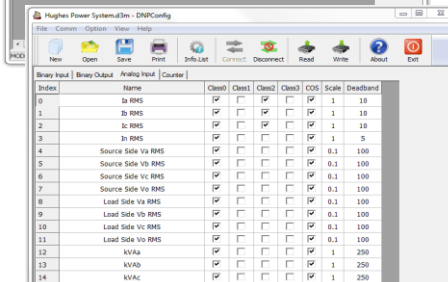
### Структура программного обеспечения



СЧИТЫВАТЬ/  
СОХРАНИТЬ

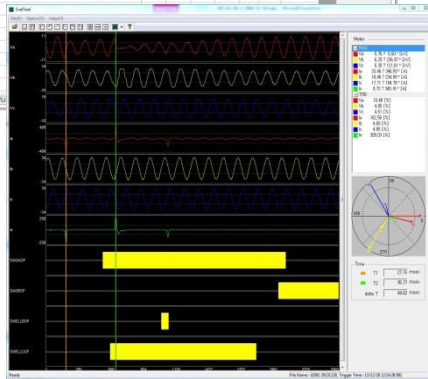
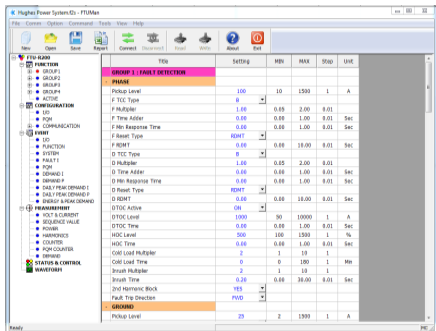


И/О КОНФИГУРАЦИЯ



КОНФИГУРАЦИЯ  
ПРОТОКОЛА

КОНФИГУРАЦИЯ



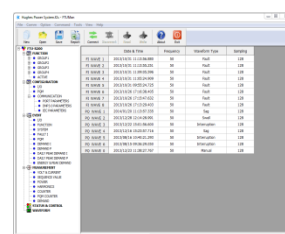
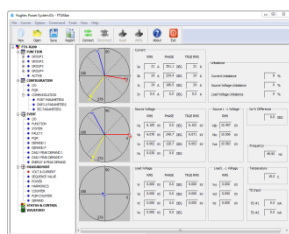
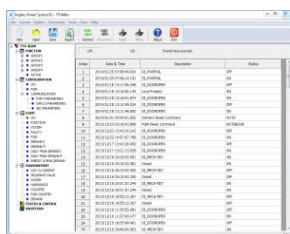
АНАЛИЗ  
ФОРМЫ ВОЛН

ЗАПИСЬ

ИЗМЕРЕНИЯ

СТАТУС

ФОРМЫ ВОЛН

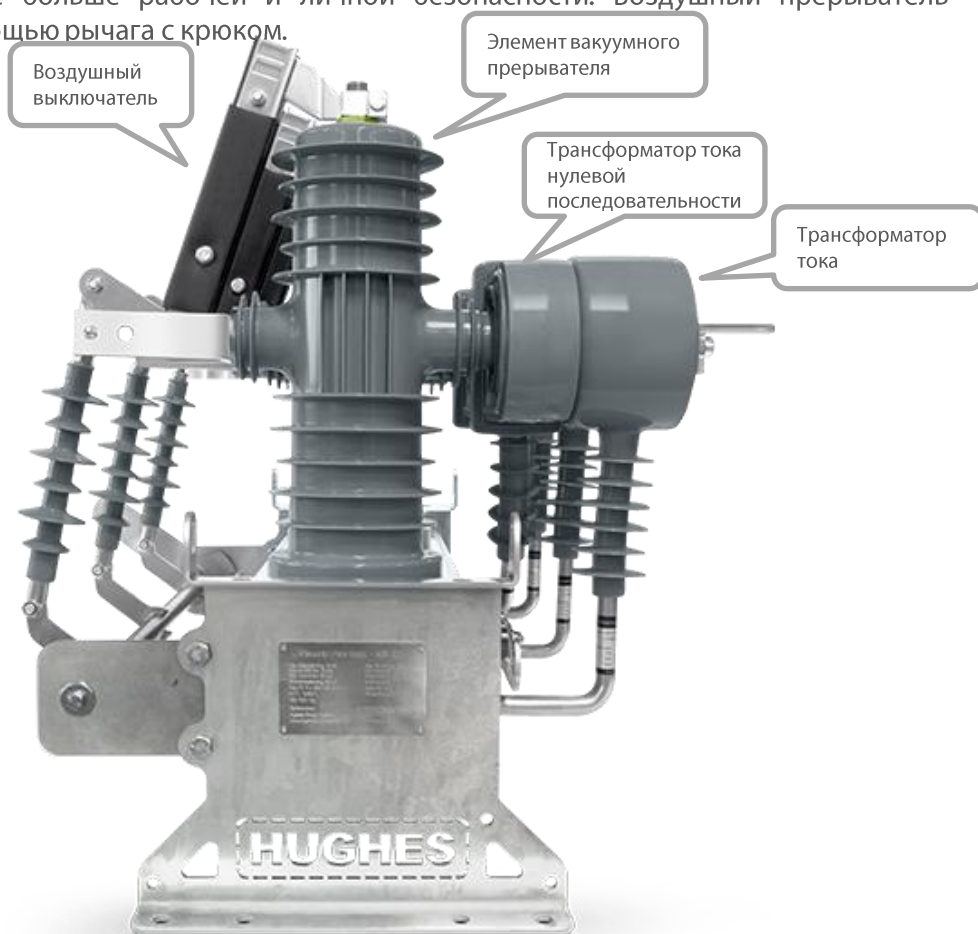


## МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Компоненты переключателей серии ACR сделаны, в основном, из нержавеющей стали типа 2333, мягкой стали горячего цинкования, меди с металлическим покрытием, эпоксидной и силиконовой резины. Все металлы очень тщательно отобраны для того, чтобы избежать электромеханической коррозии при длительном использовании.

Проходные изоляторы из эпоксидной смолы имеют дополнительный слой силиконовой поверхности для защиты от УФ излучения и механического стресса во время установки или повреждения.

Каркас переключателя имеет синхронизированный воздушный прерыватель, установленный на стороне питания для видимых открытых портов всех 3-х фаз. Данная функция дает еще больше рабочей и личной безопасности. Воздушный прерыватель управляется с помощью рычага с крюком.





Реклоузеры

ACR120 12/15кВ    ACR240 24/28кВ    ACR380 38/40кВ

## СТРОИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ ДЛЯ МОДУЛЯ ВАКУУМНОГО ПРЕРЫВАТЕЛЯ (МВП)

Серии компонентов переключателей OVX являются элементами модульной системы для легкой сборки переключателей для различных квалифицированных решениях. Основа представляет собой модуль вакуумного прерывателя, который может соответствовать нескольким опциям. Опция воздушного переключателя и переключателя заземления не могут быть объединены на одном OVX.

### **ВОЗДУШНЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ\***

Воздушный переключатель дает видимые открытые точки всех трех фаз для дополнительной безопасности. Воздушный переключатель синхронизирован с вакуумным прерывателем и не может быть открытым или закрытым, когда вакуумный прерыватель закрыт.

### **ЗАЗЕМЛИТЕЛЬ\***

Заземлитель синхронизирован с вакуумным прерывателем и не может быть закрыт, когда вакуумный прерыватель закрыт.

### **ТРАНСФОРМАТОРЫ ФАЗОВОГО ТОКА**

Модуль вакуумного прерывателя может быть установлен без трансформатора или оснащен двух или трех фазовыми трансформаторами тока с различной пропорцией обмотки в несколько слоев.

### **ТРАНСФОРМАТОР ТОКА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ\***

Помимо трансформаторов фазового тока существует также трансформатор тока нулевой последовательности для измерения и обнаружения экстремально малых земных токов. Она подходит для всех сетей с изолированной нейтралью.

Это решение дает безопасное выявление экстремально низких токов Земли, так как ТТНП сочетает в себе все три фазы в одной обмотке.

\*Поставляется для реклоузеров серии ACR120 и ACR240

<b>Электрические данные</b>	<b>ACR 120</b>	<b>ACR240</b>	<b>ACR380</b>
Номинальное максимальное напряжение	12/15кВ	24/28кВ	38/40кВ
Номинальный основной импульсный уровень , между фазами	85кВ	145кВ	185кВ
Номинальный основной импульсный уровень , фаза-земля	75кВ	125кВ	170кВ
Выдерживаемая частота сети 50/60Гц, Сухость 1мин 50кВ	60кВ	70кВ	70кВ
Выдерживаемая частота сети, Влажно>10сек	45кВ	50кВ	60кВ
Номинальный постоянный ток	630/1250А	630/1250А	1200А
Номинальный ток отключения при замыкании	20/31.5кА	20/25кА	16кА
Номинальный ток включения при замыкании	50/50кА	50/63кА	42кА
Номинальная длительность замыкания	3/3с	3/3с	3с
Зарядный ток линии	5/10А	5/10А	5А
Зарядный ток кабеля	20/40А	20/40А	40А
Контактное сопротивление, вакуум прерыватель	< 35/< 35 $\mu\Omega$	<35/< 35 $\mu\Omega$	<40 $\mu\Omega$
Контактное сопротивление, воздух прерыватель	< 60/< 60 $\mu\Omega$	< 65/< 65 $\mu\Omega$	Нет
Частота сети	50/60Гц	50/60Гц	50/60Гц
Трансформатор фазного тока, тип 1	200/1	400/1	600/1
Трансформатор фазного тока, тип 2	400/1	400/1	Нет
Трансформатор фазного тока, тип 3	600/1	600/1	Нет
Трансформатор тока нулевой последоват	20/1	20/1	Нет
Номинальное рабочее напряжение	220/110VAC	24-48-110VDCVDC	
<b>Механические данные</b>			
Температура окружающей среды, С (F)	-45 - +70С	-45 - +70С	-45 - +70С
Влажность	100% при 25С		
Тип проходного изолятора	Эпоксидный сердечник с силиконовым покрытием		НСЕР*
Длина пути тока утечки на землю	400мм	800мм	
Макс. высота установки	3000м	3000м	3000м
Мин дизайн мех/электр.	20000	20000	15000
Вес, без воздушного выключателя, кг	75	101	155
Вес, с воздушного выключателя, кг	98	125	Нет
Спецификация дизайна	IEC 62271-111		
Спецификация маркировки	IEEE std C37.60		
Последовательность операций, без зарядки:	25 мс отк - 50 мс закр - 25 мс отк		

\*НСЕР - гидрофобная циклоалифатическая эпоксидная смола



## HUGHES POWER SYSTEM

специализируется на исследованиях и разработках, производстве распределительных устройств низкого и среднего напряжения, автореклоузеров и трансформаторных устройств малых потерь для электрической промышленности.

reserved

rights  
All

HughesPOwer

380\_17\_R04G  
240

ACR120

Saxagårdsvägen 1  
SE-362 51 Väckelsång, SWEDEN  
T +46 470 54 20 00  
www.hughespowersystem.com

As standards, specifications and designs change from time to time,  
please ask for confirmation of the information given in this publication



Printed on recycled paper

2018-01

