

MONCABLO

Система непрерывного онлайн-мониторинга частичных разрядов высоковольтных кабелей



Постоянный мониторинг ЧР для предотвращения отказов кабел



Пробой изоляции концевой муфты кабеля

Предотвращение эксплуатационных отказов кабелей ВН

Перед установкой высоковольтные кабели, концевые муфты и соединители проверяются в заводских условиях, что является гарантией их высокого качества и надежности согласно стандартам и требованиям клиентов.

Тем не менее кабели могут получить повреждения при транспортировке, укладке и установке концевых и соединительных муфт. Такие дефекты могут не привести к немедленному отказу под напряжением, но могут создать частичные разряды (ЧР) в системе изоляции.

Разрушение изоляции кабелей частичными разрядами

Если не принять меры, ЧР разрушат изоляцию и приведут к перекрытию дугой и повреждению кабельных систем. Такие ситуации приводят к обесточению потребителей, повреждениям находящегося рядом оборудования, а также, при наиболее неблагоприятном сценарии, к травмированию персонала.

Обнаружение и устранение дефектов до возникновения отказа

Обнаружение и регистрация активности ЧР с помощью системы непрерывного онлайн-мониторинга позволяет наблюдать за ее развитием. Эта информация помогает принимать важные решения относительно своевременной замены кабеля ВН или кабельной арматуры до того, как случится отказ.

Мониторинг ЧР кабельной арматуры в системах с короткими и длинными кабелями



Концевые муфты системы с коротким кабелем 230 кВ



Концевые муфты кабельной системы 380 кВ, проложенной в грунте



Соединительные муфты кабельной системы 380 кВ, проложенной в туннеле

БНЫХ СИСТЕМ

Краткий обзор MONCABLO

Непрерывное обнаружение ЧР в кабелях ВН

Наша система постоянного онлайн-мониторинга ЧР MONCABLO сочетает в себе высокотехнологичные оборудование и программное обеспечение для непрерывной оценки состояния электрической изоляции высоковольтных кабелей, концевых муфт и соединителей.

Исключение влияния окружающей среды

Триггер срабатывания системы, учитывающий состояние окружающей среды, определяет наличие особых условий, например дождя либо повышенной влажности, и исключает их влияние на результаты измерений.

Интуитивно понятный пользовательский веб-интерфейс

Программный пользовательский веб-интерфейс MONCABLO позволяет дистанционно настраивать систему мониторинга, просматривать текущие и архивные данные о ЧР, а также анализировать собранные необработанные данные.

С помощью ПО можно также сопоставлять данные ЧР с данными от других датчиков (например, температуры, давления масла и т. д.), установленных в кабельной системе.

Опциональный мониторинг ограничителей напряжения

Система MONCABLO также позволяет с минимальными усилиями организовать мониторинг состояния ограничителей напряжения (ОН).

Анализ данных о ЧР

Отделение множественных источников ЧР друг от друга и от внешних источников шума осуществляется автоматически с помощью таких методик, как диаграмма соотношения амплитуд трех фаз (3PARD) и автоматическое разделение кластеров ЧР.

Автоматическая отправка уведомлений о статусе активности ЧР

Вы автоматически получите уведомление по e-mail, если уровень активности ЧР превысит установленные значения предупредительного или аварийного сигнала. Система предотвращает возникновение ложных аварийных сигналов, вызванное внешними событиями, например появлением шума.

Настраиваемые автоматические протоколы

Вы можете настраивать шаблоны для различных типов протоколов с актуальными измерениями и предупреждениями за определенный период, а также управлять списком адресов e-mail получателей. Протоколы испытаний генерируются и рассылаются автоматически.

Подходит для пусконаладочных испытаний кабельных систем

Система MONCABLO также позволяет проводить одновременные измерения ЧР на всей кабельной арматуре при пусконаладочных испытаниях кабельной системы напряжением переменного тока. Возможные дефекты можно легко обнаружить и локализовать с помощью запатентованной функции.

Преимущества

- > Синхронизированный сбор данных на всей кабельной арматуре при пусконаладочных испытаниях и мониторинге кабельных систем
- > Усовершенствованная онлайн-локализация дефектов по всей длине кабеля
- > Опциональный мониторинг ограничителей напряжения при минимальных дополнительных затратах
- > Простая интеграция с устройствами для мониторинга от сторонних производителей и системами SCADA
- > Веб-приложение для доступа, визуализации и управления данными
- > Уведомление об аварийных сигналах по электронной почте
- > Автоматическое составление и рассылка протоколов

Одна система для полноценного онлайн-мониторинга ЧР

Компоненты системы MONCABLO

1 Высокочастотный трансформатор тока МСТ 120

- > Предназначен для стационарной установки на кабельных концевых и соединительных муфтах
- > Разделенный сердечник для простой установки на оболочках кабелей или заземляющих устройствах
- > Обеспечивает высокую точность измерений даже при сильных токах в оболочке кабеля или заземляющих устройствах



2 Устройство сбора данных OMS 841 и защитный корпус

- > Синхронизированный сбор данных об активности ЧР по 4 каналам, сертифицированный по стандарту IEC 60270
- > Полностью цифровой полосовой фильтр с регулируемой полосой пропускания и несущей частотой
- > Прочный корпус (IP65) защищает устройство сбора данных от пыли, влаги и несанкционированного доступа



Архитектура системы мониторинга ЧР

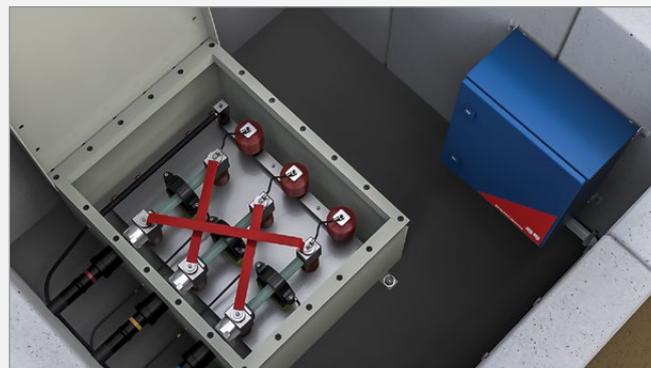
Благодаря гибкой модульной конфигурации систему MONCABLO можно легко приспособить к различным требованиям, обусловленным особенностями кабельных систем, проложенных в грунте или туннелях.



Мониторинг ЧР на транспозиционных муфтах кабельной системы, проложенной в туннеле



Мониторинг ЧР на кабельных концевых муфтах



Мониторинг ЧР на транспозиционных муфтах кабельной системы, проложенной в грунте

3 Индуктивный источник питания IPS 820



- > Устанавливается на одной из фаз силового кабеля
- > Индуктивный источник питания для систем кабелей, проложенных в туннелях, где использование стандартных источников низкого напряжения запрещено или невозможно
- > Обеспечивает стабильное напряжение для питания системы мониторинга даже при низких нагрузках кабеля

4 Волоконно-оптическая связь

- > Обеспечивает бесперебойную передачу данных на большие расстояния
- > Обеспечивает синхронность сбора данных ЧР
- > Наличие полной гальванической развязки гарантирует безопасность персонала

5 Главный блок управления MCU



- > Преобразовывает оптический сигнал в электрический и передает его на компьютер через USB
- > Поддерживает однорежимный и многорежимный интерфейсы волоконно-оптической сети

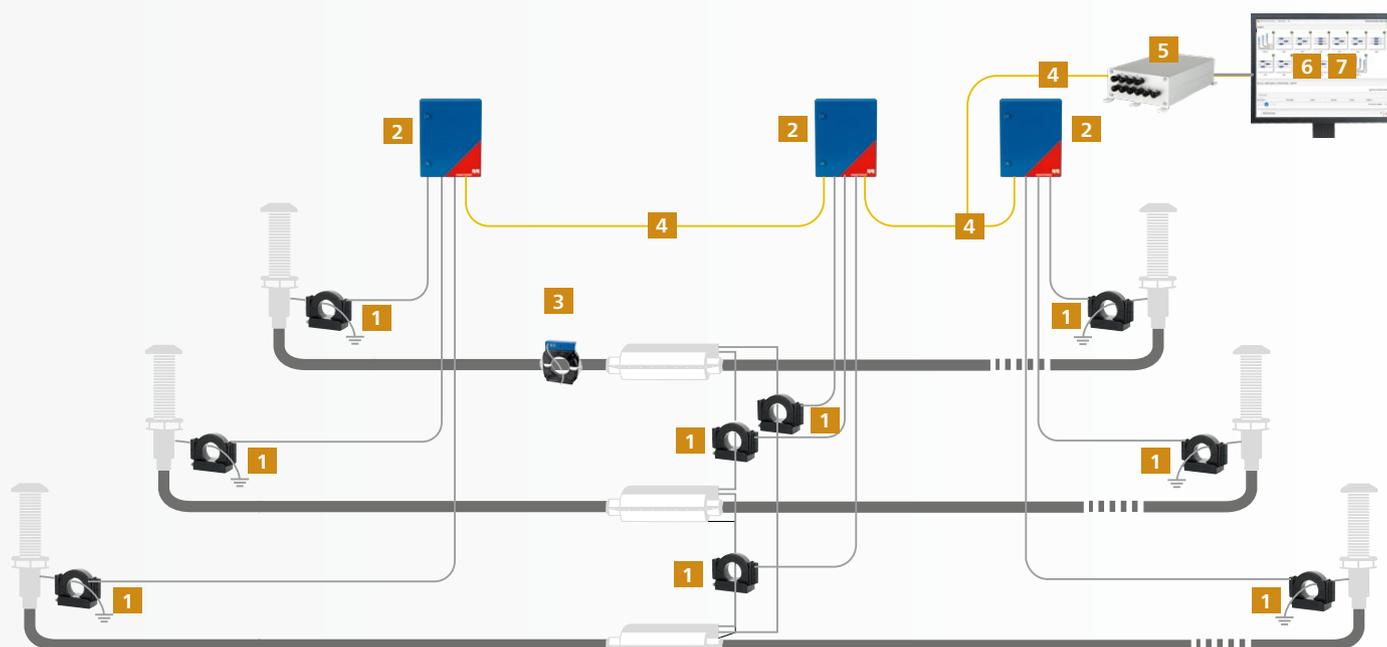
6 центральный контроллер с ПО для мониторинга



- > Современная система баз данных для долговременного хранения и извлечения данных
- > Доступ к данным и их визуализация с помощью веб-приложения
- > Гибкая интеграция датчиков от сторонних производителей и экспорт в системы SCADA

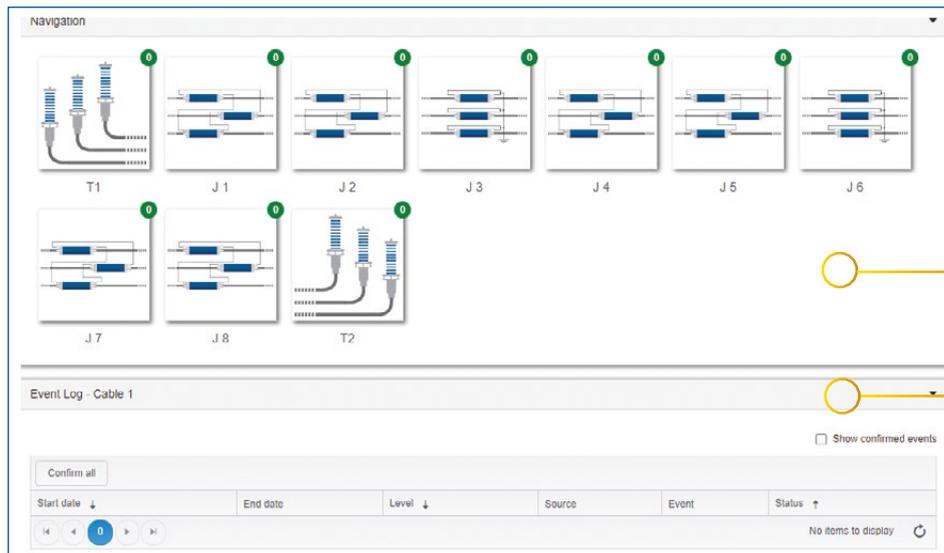
7 Опциональный мониторинг состояния ограничителей напряжения

- > Непрерывный мониторинг состояния ограничителей напряжения (ОН)
- > Устройства сбора данных OMS 841, установленные на соединительных коробках, периодически подают сигнальные импульсы с помощью встроенных генераторов тестового сигнала.
- > Результаты преобразования Фурье поданных и отраженных сигналов оцениваются с помощью ПО для мониторинга.



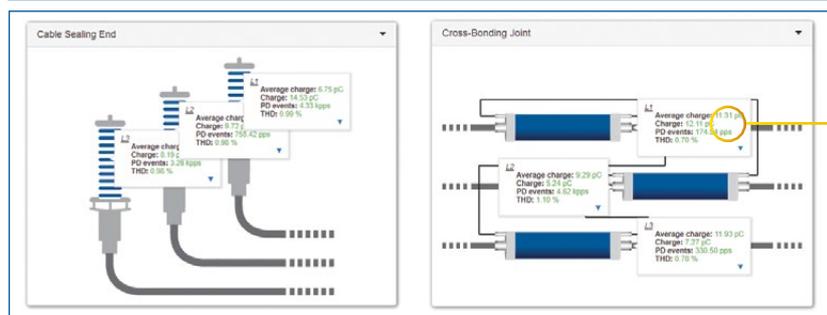
ПО для полного мониторинга и анализа ЧР

Отображение текущих данных

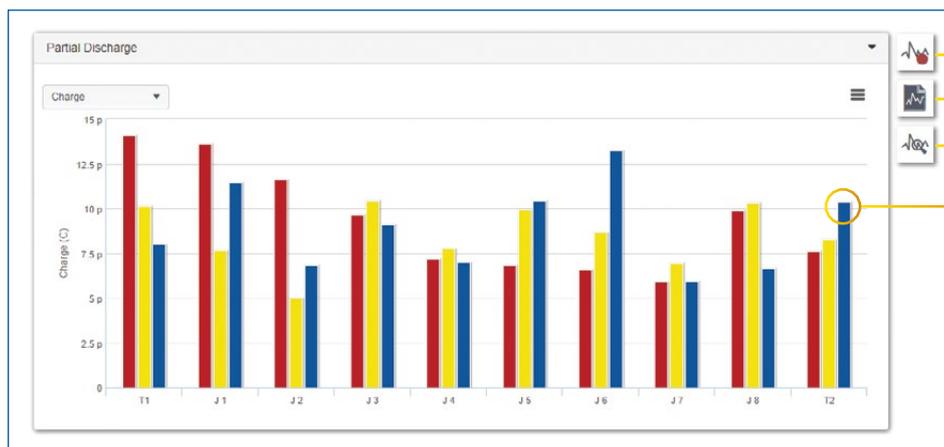


Визуализация состояния всей наблюдаемой кабельной арматуры в режиме реального времени

Журнал событий служит для отображения предупреждений и аварийных сигналов для выбранного оборудования и управления ими



Текущие данные отображаются рядом с отдельными точками измерений



a

b

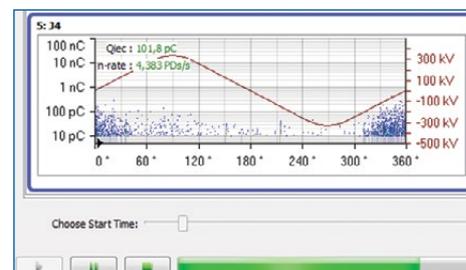
c

Чтобы узнать дату, время и значения ЧР для каждой фазы, следует навести курсор на точки данных

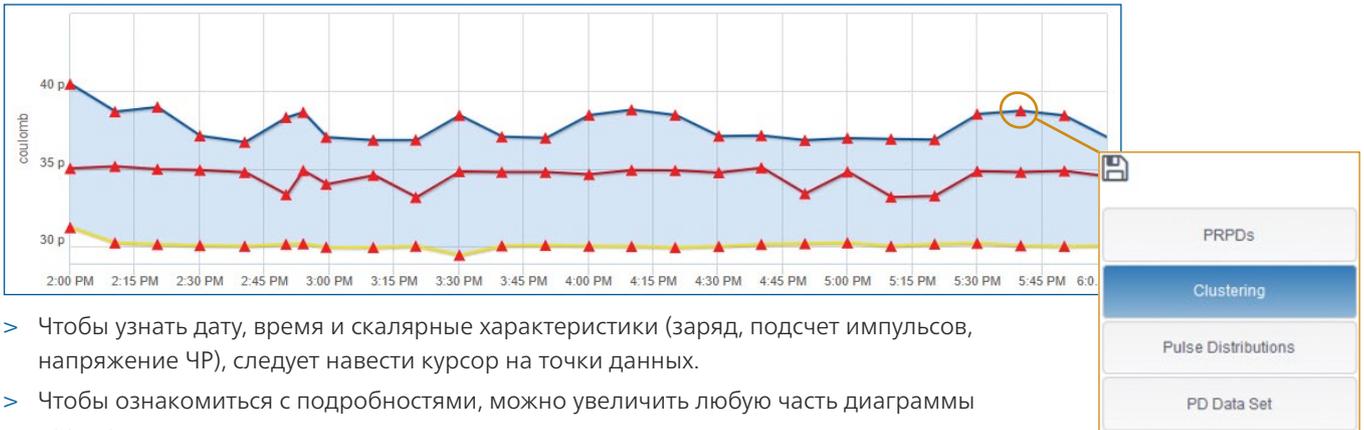
a Запись наборов данных о ЧР

MONCABLO позволяет записывать наборы необработанных данных о ЧР для подробного анализа. Запись может осуществляться периодически при превышении пороговых значений или по усмотрению пользователя.

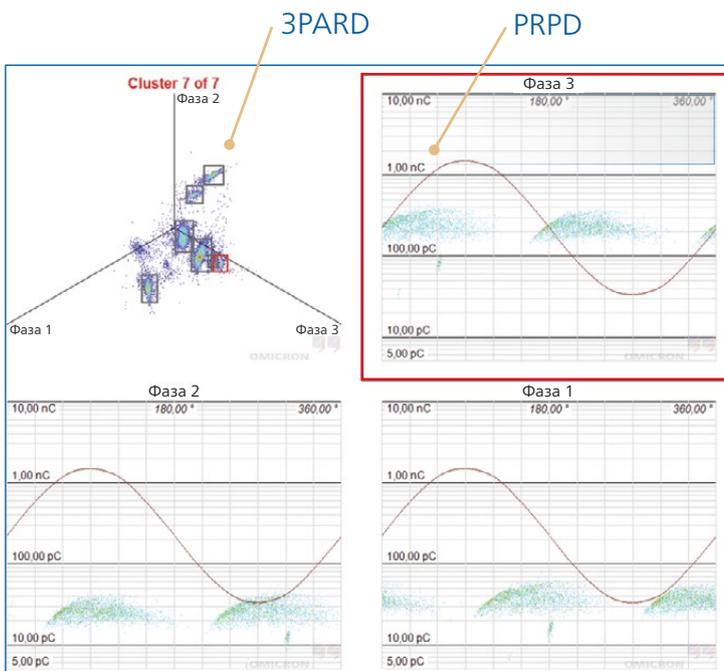
Основные значения, полученные в ходе измерений, можно сохранять для отдельных каналов в файлах .csv при повторном воспроизведении записанного набора данных о ЧР. Благодаря этому вы можете провести дополнительный анализ и сгенерировать таблицы, например, с помощью MS Excel.



b Отображение хронологических трендов



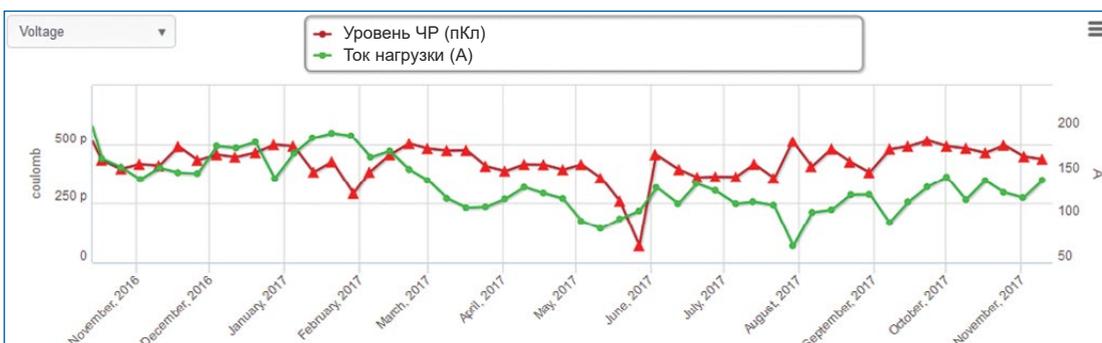
- > Чтобы узнать дату, время и скалярные характеристики (заряд, подсчет импульсов, напряжение ЧР), следует навести курсор на точки данных.
- > Чтобы ознакомиться с подробностями, можно увеличить любую часть диаграммы тренда.
- > Чтобы просмотреть дополнительную информацию о конкретной метке времени (диаграммы PRPD и ЗПАРД, наборы данных о ЧР, диаграмму распределения импульсов ЧР и т. д.), следует щелкнуть точку тренда.



Автоматическое разделение кластеров ЧР

- > Проводится регулярно, по факту события (превышение установленных предупредительных или аварийных порогов) или по усмотрению пользователя.
- > Чтобы получить отдельную диаграмму PRPD для разделенного кластера, следует щелкнуть по нему.
- > Для каждого кластера определяется наиболее вероятная фаза источника сигнала.
- > Доступно с помощью веб-интерфейса.

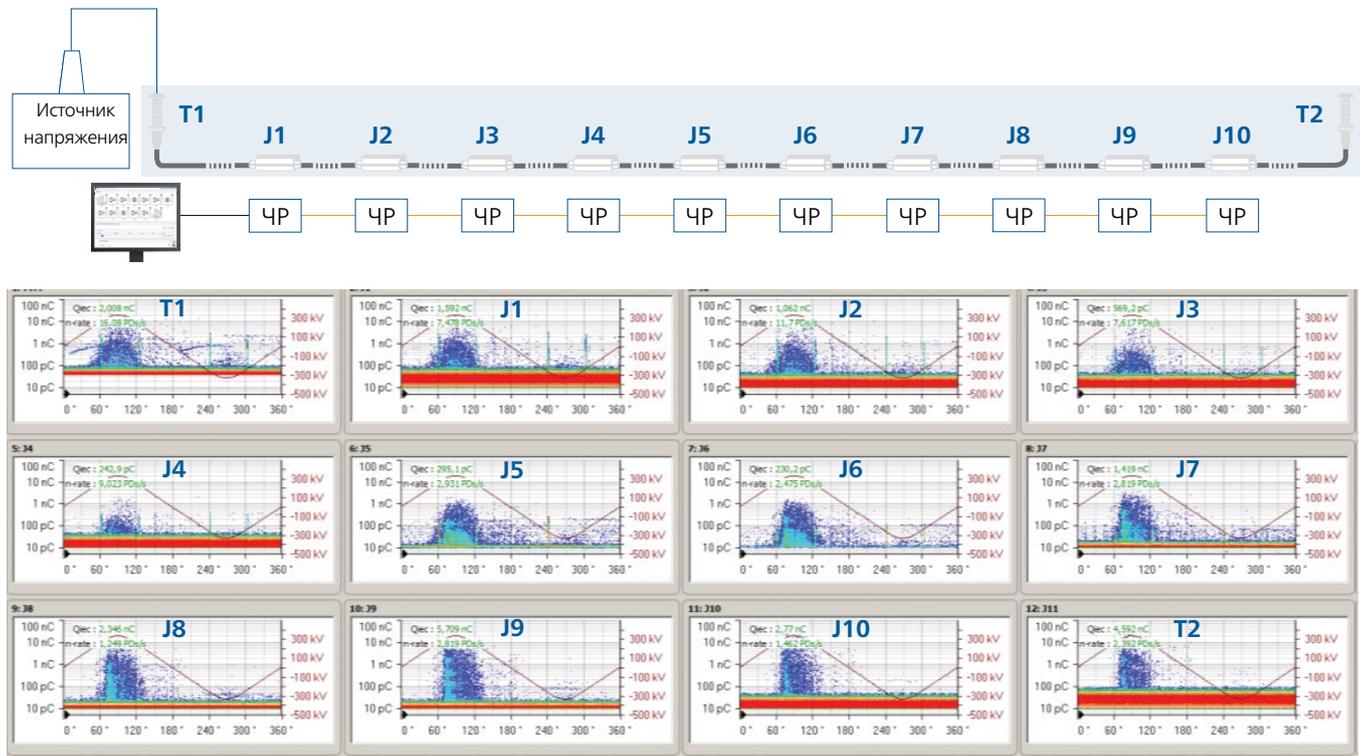
c Анализ данных



ПО обеспечивает корреляцию множественных наблюдаемых параметров в одном графике.

Комплексная диагностика кабелей

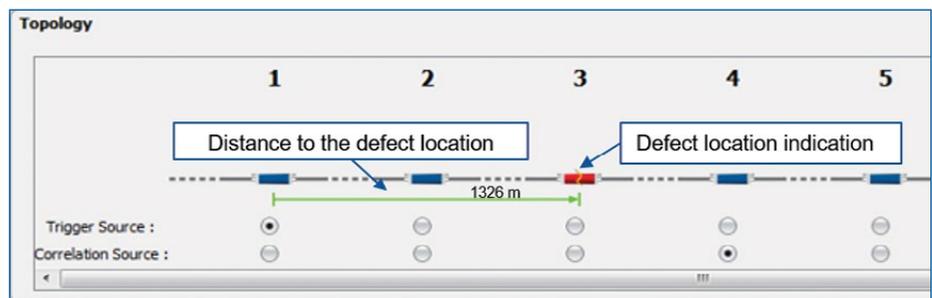
Пусконаладочные испытания кабельных систем переменным напряжением



- > При пусконаладочных испытаниях кабельной системы переменным напряжением проводятся одновременные измерения ЧР непосредственно на каждом изделии кабельной арматуры.
- > Выполняется синхронизация с источником испытательного напряжения.
- > При приемочных испытаниях выполняется полноценный процесс записи активности ЧР.

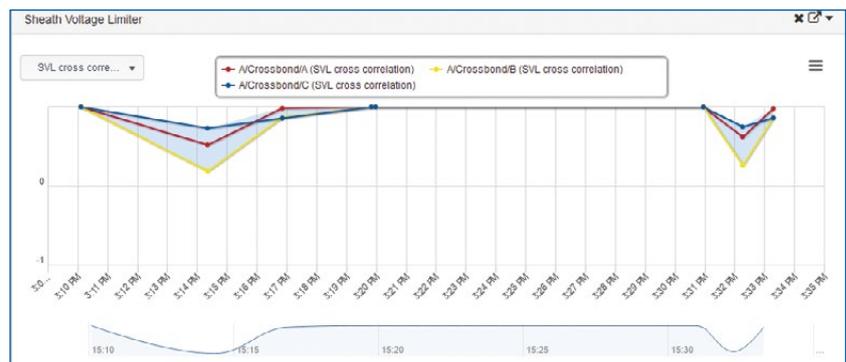
Локализация дефектов

Запатентованная уникальная технология, основанная на двусторонней статистической рефлектометрии (sTDR), позволяет точно определять расположение источников ЧР по всей длине высоковольтных кабелей.



Опциональный мониторинг состояния ограничителей напряжения

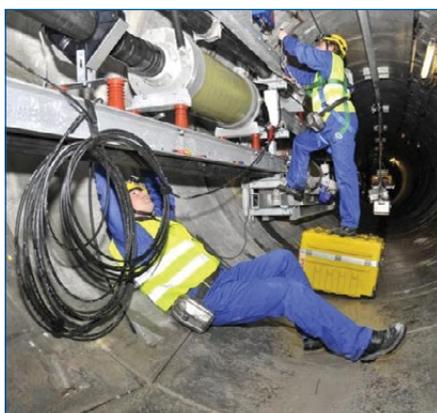
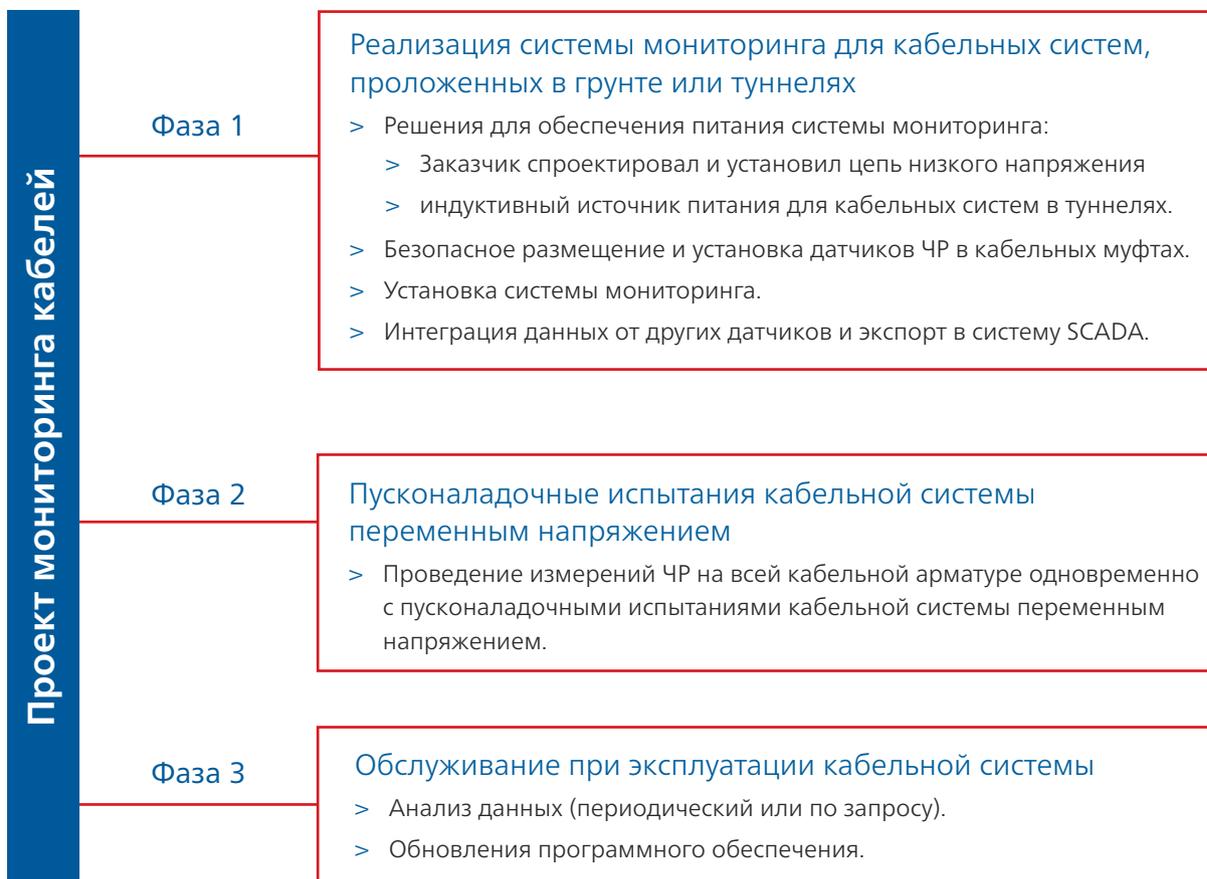
При необходимости с помощью системы MONCABLO можно организовать мониторинг состояния ограничителей напряжения (ОН). Сигнальные импульсы подаются устройствами сбора данных OMS 841, установленными на кабельных соединительных коробках. Результаты преобразования Фурье поданных и отраженных сигналов оцениваются с помощью ПО для мониторинга.



Техническая поддержка от OMICRON при реализации проекта

Полный диапазон услуг для обеспечения успешной работы системы мониторинга

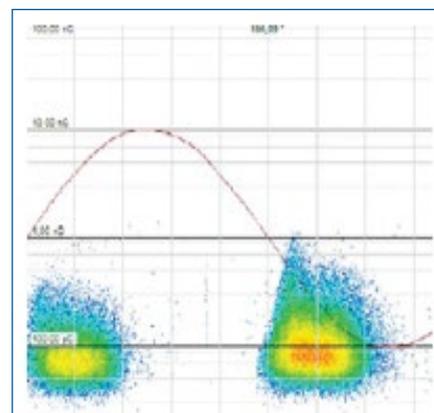
Наши сервисные инженеры поддерживают вас на всех стадиях проекта для обеспечения успешной работы системы мониторинга кабелей — от оценки требований и конфигурации системы до установки, приемочных испытаний, обучения пользователей и содействия в анализе данных.



Помощь при проектировании и установке



Качественная и безопасная конструкция



Помощь в анализе данных

Технические характеристики

Высокочастотный трансформатор тока МСТ 120

Диапазон частот (-6 дБ)	80 кГц ... 40 МГц
Размеры внутренних отверстий	∅ ~53,5 мм
Внешние размеры	114 x 154 x 62 мм
Ферритовый сердечник	разъемный
Разъем	гнездовой типа BNC, 50 Ом
Масса	1,2 кг
Диапазон рабочих температур	-30 ... +100 °C

Устройство сбора данных OMS 841

Число входных каналов	4
Тип разъема	BNC
Диапазон частот	Аппаратные средства: AC: DC ... 16 кГц Программное обеспечение: выбираемый, 10 Гц ... 450 Гц ЧР: 16 кГц ... 30 МГц
Частота дискретизации	AC: 31,25 kilosемпл/сек ЧР: 125 megsемпл/сек
Пиковые входные уровни	Перем. ток: 200 мА ЧР: 80 В
Точность измерения	AC: ±0,25 % (40 Гц < f < 70 Гц) ЧР: ±5 % (f = 300 кГц, Δf = 150 кГц)
Максимальное время распознавания сдвоенных импульсов	< 200 нс
Разрешение по времени для события ЧР	< 2 нс
Полоса пропускания фильтра ЧР	9 кГц ... 5 МГц (10 настроек полосы пропускания)
Шум системы	< 1 пКл
Требования к источнику питания	24 В пост. тока / 0,5 А

Защитный корпус OMS 841

Размеры (Ш x В x Д)	400 x 500 x 250 мм
Масса	~15 кг

Внешний блок питания OMS 841

AC	DC
110...240 В перем. тока / 50/60 Гц	110...300 В DC

Индуктивный источник питания IPS 820

Диапазон токов	> 100 А
Частота	45...65 Гц
Напряжение на выходе	8,5...18,5 В DC
Диапазон рабочих температур	-40 ... +65 °C
Размеры (Ш x В x Д)	35,8 x 36,8 x 8 см
Масса	15 кг

Волоконно-оптическое подключение

Тип	Стандартный: дуплексные многорежимные оптоволоконные кабели, 50/125 мкм (OM3 или более высокого класса) Оptionальный: дуплексные однорежимные оптоволоконные кабели, 9/125 мкм (OS1 или более высокого класса)
Длина волны	1300 нм
Максимальная длина кабеля	4 км (многорежимный), 40 км (однорежимный)
Тип разъема	LC



МСТ 120



OMS 841



Защитный корпус



IPS 820

Главный блок управления MCU

Вывод данных	USB 3.0
Электропитание	24 В / 1,67 А DC

Требования к окружающей среде

Диапазон рабочих температур	-30 ... +55 °C
Диапазон температур хранения	-40 ... +80 °C
Влажность	до 95 % (относительная, при отсутствии конденсации)

Ударная нагрузка, вибрация и класс защиты

	Стандарт	Номинальные значения
Вибрация	EN 60068-2-6	Диапазон частот: 10...150 Гц Ускорение: 2 g (постоянное, 20 м/с ²), 10 циклов на ось
Ударная нагрузка	EN 60068-2-27	15 г/11 мс, полусинусоида, на ось
Класс защиты	EN 60529	IP50 (OMS 841) IP65 (корпус OMS) Опционально IPX8 (корпус OMS из нержавеющей стали 316L)

Электромагнитная совместимость

Излучение	EN 55011/22, 30 МГц ... 3 ГГц Подраздел В FCC, 30 МГц ... 1 ГГц
Помехоустойчивость	EN 61000-6-5: подстанции ВН/СН

Требования по безопасности

Требования по безопасности к электрическому оборудованию для измерения, контроля и лабораторного использования EN 61010-1



MCU

Требования к программному обеспечению

ПО для системы OMS и мониторинга

Минимальные системные требования для запуска ПО для системы OMS и ПО для мониторинга:

- > ОС Windows 10 или Windows Server 2016 и выше;
- > процессор: процессор: 6 ядер / 12 потоков
- > ОЗУ: 32 ГБ;
- > USB 3.0;
- > разрешение экрана (минимальное): 1024 x 768 пикселей.

Центральный компьютер, соответствующий указанным требованиям к ПО, поставляется компанией OMICRON.

Протоколы связи

RS485	ModBus RTU
Ethernet/TCP IP	ModBus TCP
	DNP3
	IEC 61850



центральный контроллер с ПО для системы OMS и мониторинга

Мы предлагаем нашим клиентам только лучшее...

Качество

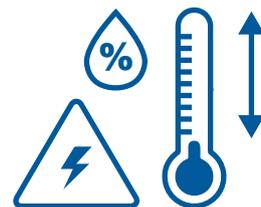
Мы хотим, чтобы вы всегда могли доверять нашим решениям для тестирования. Вот почему мы разрабатываем свои установки увлеченно и тщательно, постоянно задавая новые стандарты в нашей отрасли.



Обеспечение высоких стандартов безопасности

Максимальная надежность благодаря проведенным на протяжении

72



часов заводским испытаниям

100%



стандартных испытаний всех компонентов оборудования

ISO 9001
TÜV & EMAS
ISO 14001
OHSAS 18001



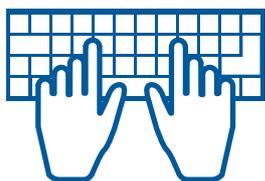
Соответствие международным стандартам

Инновации

Наших сотрудников отличает неординарное мышление и новаторство в работе. Применяя комплексную стратегию поддержки продуктов (в частности, предлагая бесплатные обновления ПО), мы даем вам возможность повысить окупаемость инвестиций в долгосрочной перспективе.

Более

200



разработчиков обеспечивают актуальность решений

Мне требуется...



... продукция, соответствующая моим требованиям

Более

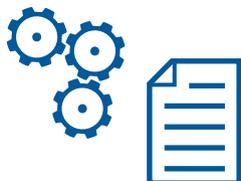
15%



годового дохода инвестируется в исследования и разработки

Экономия до

70%



времени на испытания благодаря использованию шаблонов и автоматизации

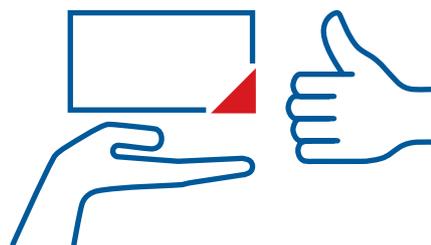
Мы предлагаем нашим клиентам только лучшее...

Поддержка

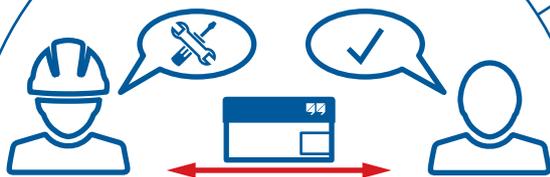
Мы всегда рядом, когда требуется помощь. Наши высококвалифицированные сотрудники в любое время готовы ответить на ваши вопросы. Более того, мы помогаем сократить время простоев, обеспечивая быструю доставку испытательного оборудования из ближайшего сервисного центра.



Круглосуточная
профессиональная
техподдержка



Аренда установок для
сокращения времени
простоя



Рентабельность и
простота обслуживания/
калибровки



представительства по
всему миру

Знания

Компания постоянно поддерживает диалог с пользователями и экспертами. Клиентам бесплатно предоставляется доступ к нашей базе профессиональных статей и руководств по применению установок. Помимо этого, наш учебный центр OMICRON Academy предлагает широкий выбор учебных курсов и бесплатных вебинаров.



Проведение компанией OMICRON встреч пользователей, семинаров и конференций

Более

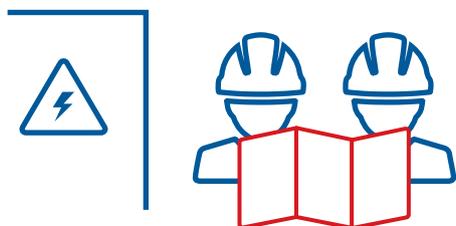
300



учебных курсов и множество практических тренингов на протяжении года



к тысячам пособий и указаний по применению



Огромный опыт в сфере консалтинга, испытаний и диагностики

OMICRON — международная компания, видящая своей главной целью идею сделать системы электро-снабжения надежными и безопасными. Наши новаторские разработки созданы для решения сегодняшних и будущих вызовов в электроэнергетике. Мы всегда делаем ещё больше для наших пользователей: оперативно реагируем на потребности, обеспечиваем высококачественную поддержку на местах и делимся своими знаниями и наработками.

Опытные специалисты OMICRON проводят исследования и разрабатывают инновационные технологии для всех областей электроэнергетики. Пользователи со всего мира полагаются на точность, качество и быстрое действие наших удобных современных решений для испытания оборудования высокого и среднего напряжения, проверки устройств защиты, испытания цифровых подстанций и обеспечения кибербезопасности.

С момента основания в 1984 году компания OMICRON накопила значительный опыт в области электроэнергетики. Команда из более 900 специалистов в 25 офисах по всему миру обеспечивает поддержку наших продуктов в режиме «24/7» для клиентов из более чем 160 стран.

Более подробную информацию, дополнительную литературу и подробную контактную информацию наших региональных офисов по всему миру вы можете найти на нашем веб-сайте.

