

# MONTESTO 200

Портативная система для измерения и временного мониторинга частичных разрядов работающего электрического оборудования различных типов



# Периодическая он-лайн оценка состояния изоляции

## Своевременное обнаружение дефектов позволяет предотвратить отказы

Система изоляции средне- и высоковольтного оборудования постоянно подвергается воздействию электрических, тепловых, механических и экологических факторов. Со временем образуются дефекты, которые, в свою очередь, могут привести к повреждению диэлектрических материалов и дорогостоящим простоям оборудования.

Во избежание этого очень важно иметь сведения о состоянии изоляции такого оборудования на протяжении всего срока его службы.

## Оценка состояния изоляции на основании частичных разрядов

Активность частичных разрядов (ЧР) является надежным показателем состояния изоляции, а также зачастую свидетельствует о наличии дефектов изоляции, которые могут привести к отказу электрооборудования. Поэтому такая активность является важным параметром диагностики, используемым в процессе заводских приемочных, пусконаладочных и эксплуатационных испытаний различного средне- и высоковольтного оборудования.

## Измерение и мониторинг ЧР на работающем оборудовании

Измерение ЧР на работающем оборудовании позволяет оценить активность ЧР и получить снимок состояния изоляции на работающем оборудовании.

Кратковременный мониторинг ЧР на работающем оборудовании указывает на наличие изменений в активности ЧР в течение конкретных периодов времени срока службы оборудования.

Данные, собранные во время измерения и мониторинга ЧР на работающем оборудовании, позволяют инженерам выявить потенциальный риск отказа электрооборудования. Такая важная информация, полученная на основании данных о состоянии, помогает оптимизировать стратегии обслуживания, а также процессы управления оборудованием и планирования инвестирования.

Сведения о проблемах установки в течение гарантийного периода

Периодическая проверка состояния изоляции оборудования

Выявление оборудования, требующего применения оперативных мер

Наблюдение за оборудованием с риском возникновения неисправностей в течение продолжительного времени

Выявление оборудования, требующего постоянного мониторинга

Планирование обслуживания и инвестирования на основании данных о состоянии оборудования

## Измерение ЧР на работающем оборудовании



Двигатели и генераторы



Силовые трансформаторы



Силовые кабели

## Кратковременный мониторинг ЧР на работающем оборудовании

## Краткий обзор MONTESTO 200

MONTESTO 200 — это портативная система «2 в 1» для измерения и кратковременного мониторинга ЧР на работающем оборудовании. Созданная для эксплуатации как в помещении, так и вне его, система обеспечивает синхронный сбор данных о ЧР и напряжении по нескольким каналам на средне- и высоковольтном оборудовании различных типов, пребывающем под нагрузкой, таком как:

- > двигатели и генераторы;
- > силовые трансформаторы;
- > высоковольтные кабели, концевые муфты и соединители.

### Уровень защиты IP65

Защита MONTESTO 200 соответствует уровню IP65 и обеспечивает возможность длительной эксплуатации вне помещения. Прочная конструкция устройства защищает его от попадания частиц пыли и осадков.

### Разъемы для подключения с автоматической настройкой

Система MONTESTO 200 предназначена для использования вместе с рядом емкостных и индуктивных датчиков ЧР для охвата всего частотного диапазона, в котором можно выявить частотные разряды, включая широкий участок ультравысоких частот (УВЧ).

MONTESTO 200 можно подключить к стационарным датчикам ЧР с помощью клеммной коробки. Такое быстрое и безопасное подключение к работающему оборудованию позволяет избежать простоя при установке.



### Встроенный компьютер

Мощный встроенный компьютер обеспечивает постоянный сбор и хранение данных на месте эксплуатации. Компьютер поддерживает возможности удаленного доступа и настройки пользователем для периодической отправки отчетов, аварийных сигналов и скалярных характеристик посредством универсальных протоколов.

### Удобный веб-интерфейс

Для настройки сеансов мониторинга ЧР хватит максимум 10 щелчков мыши. Собранные данные можно дистанционно визуализировать и анализировать с помощью веб-интерфейса программного обеспечения.

### Уведомления об аварийном состоянии по эл. почте

Систему можно настроить так, чтобы она отправляла уведомления по эл. почте в случае превышения пороговых значений ЧР, установленных пользователем, и появления предупреждений или аварийных сигналов. Веб-интерфейс обеспечивает мгновенный обзор журнала событий системы и соответствующих текущих и архивных данных ЧР.

### Понятный анализ данных

Автоматизированные и понятные функции программного обеспечения, такие как ZPARD (трехфазная диаграмма зависимости амплитуд) и автоматическое разделение кластеров, обеспечивают автоматическое разграничение шума и сигналов ЧР для быстрого и надежного определения источника сигнала.

## Преимущества

- > Система «2 в 1» для измерения и кратковременного мониторинга ЧР на работающем оборудовании
- > Удобство в транспортировке благодаря легкости и компактности
- > Обеспечена возможность применения как в помещении, так и вне его
- > Встроенный компьютер для постоянного сбора и архивирования данных на месте эксплуатации
- > Веб-интерфейс для удобного удаленного доступа к данным
- > Автоматизированные функции программного обеспечения для быстрого анализа и создания отчетов

# Краткий обзор характеристик передней панели

Различные интерфейсы обмена данными: WI-FI, LAN, USB, волоконно-оптический, HDMI

Индикация состояния локального оборудования; автоматическое уведомление об аварийном состоянии по эл. почте (если задано пользователем)

Встроенный компьютер для постоянного сбора и хранения данных

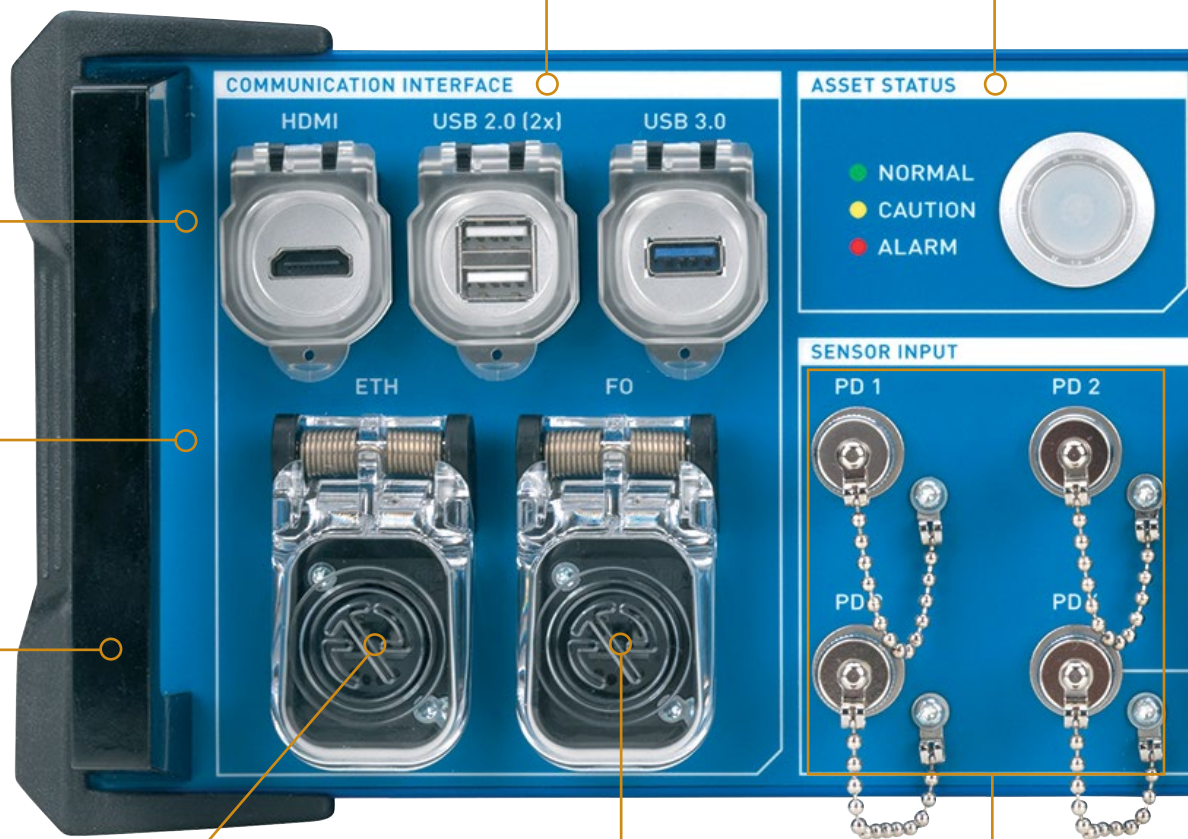
Корпус с уровнем защиты IP65 для эксплуатации в помещении и вне его

Ручки с обеих сторон устройства

Подключение по локальной сети (LAN)

Для мониторинга нескольких единиц оборудования одновременно можно последовательно подключить несколько измерительных устройств

Четыре канала для измерений ЧР







# Единая система для измерения и мониторинга ЧР на работающем оборудовании

## Разъемы для подключения с автоматической настройкой

MONTESTO 200 можно легко подключить к стационарным датчикам ЧР с помощью клеммной коробки. Таким образом, удобное и безопасное подключение возможно даже тогда, когда оборудование работает. Благодаря этому можно избежать простоя и выполнить оценку состояния оборудования в процессе эксплуатации.

1 MONTESTO 200



2 Клеммная коробка



3 Стационарные датчики

3а Конденсаторы связи



## Измерения ЧР на работающем оборудовании

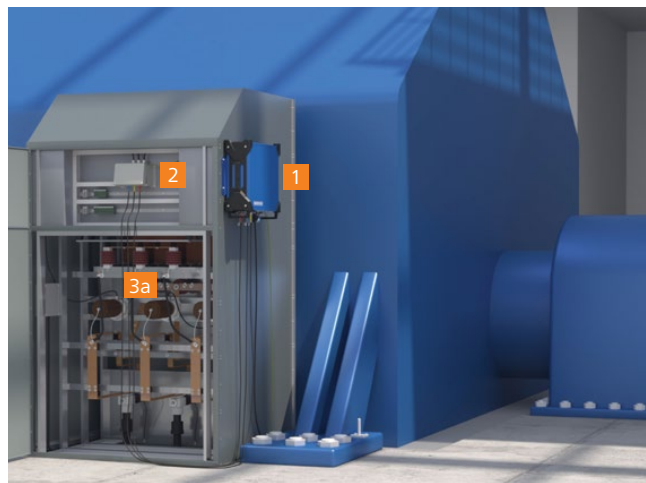
Портативную систему MONTESTO 200 можно легко настроить для измерения ЧР непосредственно на работающем оборудовании. Она быстро и безопасно подключается к стационарным датчикам ЧР с помощью клеммной коробки. Настройка процесса измерения, просмотр данных о ЧР в режиме реального времени и запись потоков измерений данных осуществляется с помощью ноутбука.

## Двигатели и генераторы



## Кратковременный мониторинг ЧР на работающем оборудовании

MONTESTO 200 также можно установить на оборудовании или рядом с ним, подключить к стационарным датчикам ЧР с помощью клеммной коробки и оставить без наблюдения на время проведения мониторинга ЧР. Удобный веб-интерфейс позволяет в любой момент подключиться к системе удаленно.



**3b** Переходные втулки и датчики для вводов



**3c** вентильный УВЧ-датчик

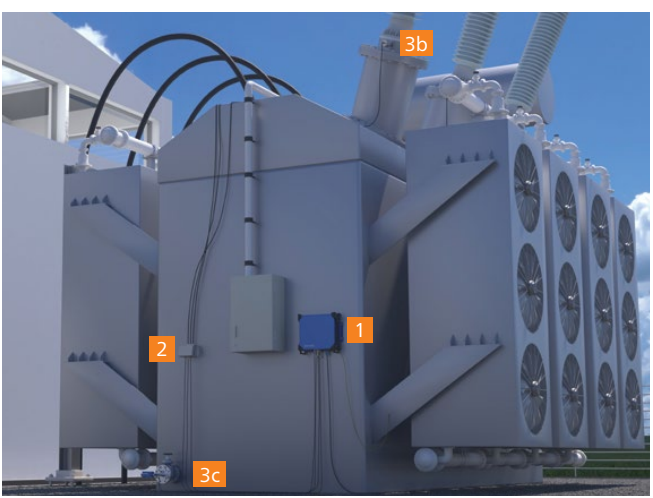


**3d** Высокочастотные трансформаторы тока



Силовые трансформаторы

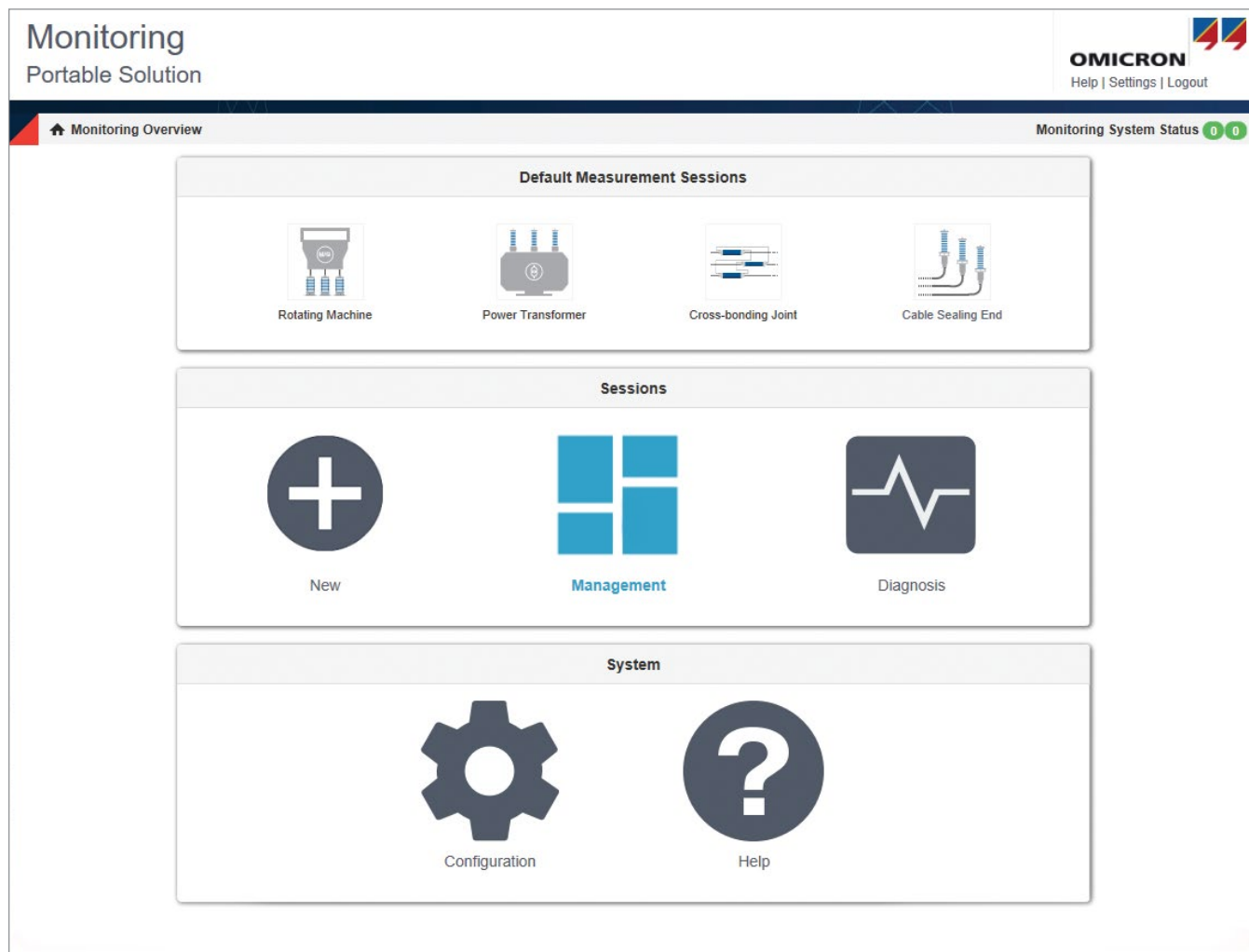
Силовые кабели и принадлежности



# Удаленный мониторинг ЧР на работающем оборудовании

## Удобный веб-интерфейс

Веб-интерфейс программного обеспечения MONTESTO 200 позволяет отображать и анализировать собранные данные, а также настраивать сеансы мониторинга для удаленного проведения сеансов кратковременного мониторинга ЧР на работающем оборудовании.



Обзорный экран веб-интерфейса MONTESTO 200

## 1 Быстрая дистанционная настройка сеанса мониторинга



Процесс настройки и запуска сеансов временного мониторинга ЧР на работающем оборудовании состоит из шести простых этапов (максимум 10 щелчков мыши).



## 2 Автоматическое уведомление об аварийном состоянии



Смартфон



Планшет



Ноутбук/ПК

Систему можно настроить так, чтобы она отправляла уведомления по эл. почте в случае, если измеренные значения ЧР превысят заранее установленные пороговые значения и вызовут аварийный сигнал. Дополнительные данные можно просматривать дистанционно с помощью смартфона, планшета, ноутбука или ПК.

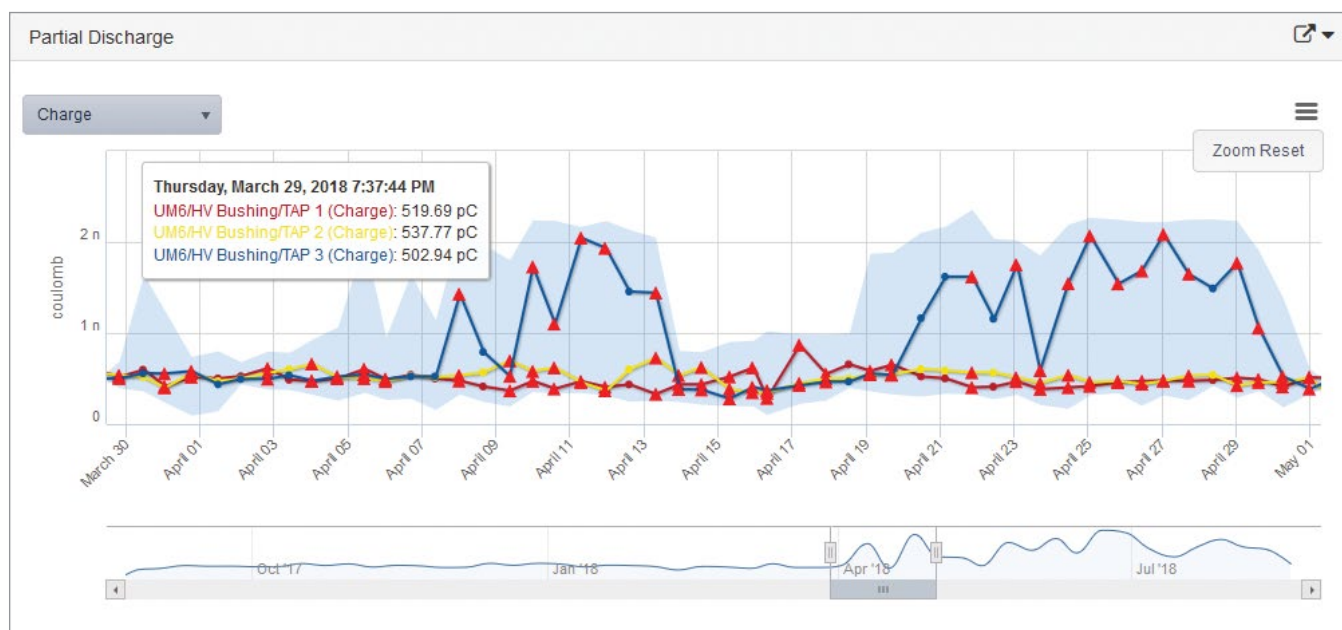
## 3 Просмотр активированных предупреждений и аварийных сигналов

Event Log - TRAFU UM6  Show confirmed events

Start Date ▼	End Date	Level ▼	Source	Event	Status ▲
8/22/2018 3:14 PM	8/22/2018 3:15 PM	Critical	HV Bushing / TAP 3	PD_W	active
8/22/2018 3:14 PM	8/22/2018 3:15 PM	Warning	HV Bushing / TAP 2	PD_V	active
8/22/2018 3:14 PM	8/22/2018 3:15 PM	Warning	HV Bushing / TAP 1	PD_U	active

Связанные с ЧР события, вызвавшие появление предупреждений или аварийных сигналов, обозначаются в журнале желтым и красным цветом соответственно. Для просмотра текущих или архивных данных о тенденциях ЧР необходимо нажать на соответствующее событие.

## 4 Архивные данные о тенденциях



Просмотр графиков тенденций ЧР для каждой фазы или канала. Для просмотра значений ЧР необходимо привести курсор на точки. Чтобы ознакомиться с подробностями, увеличьте масштаб.

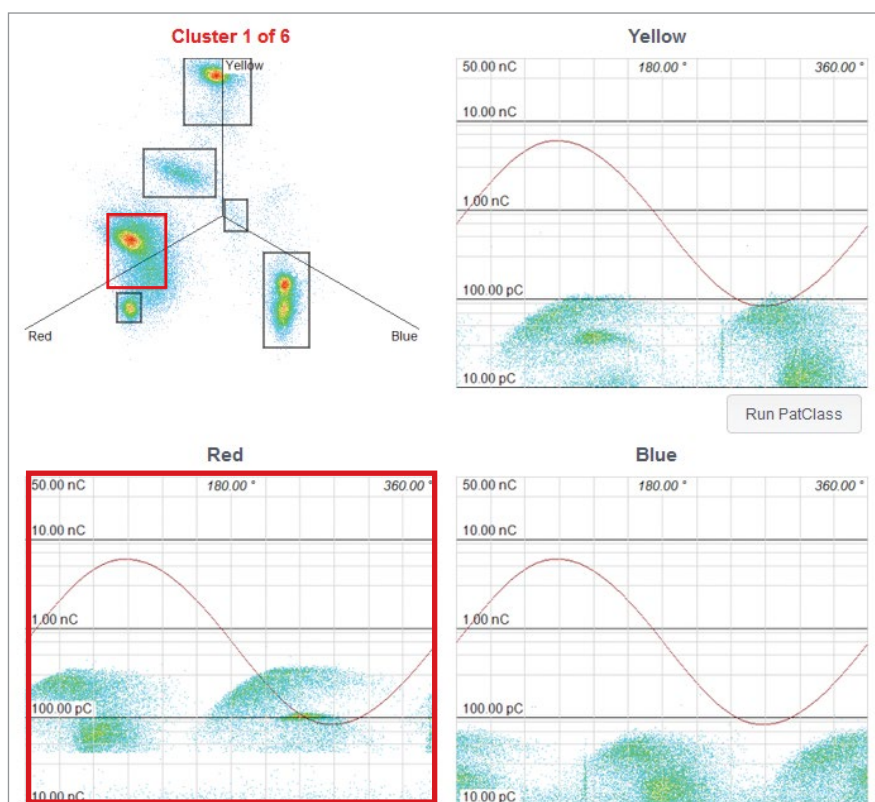
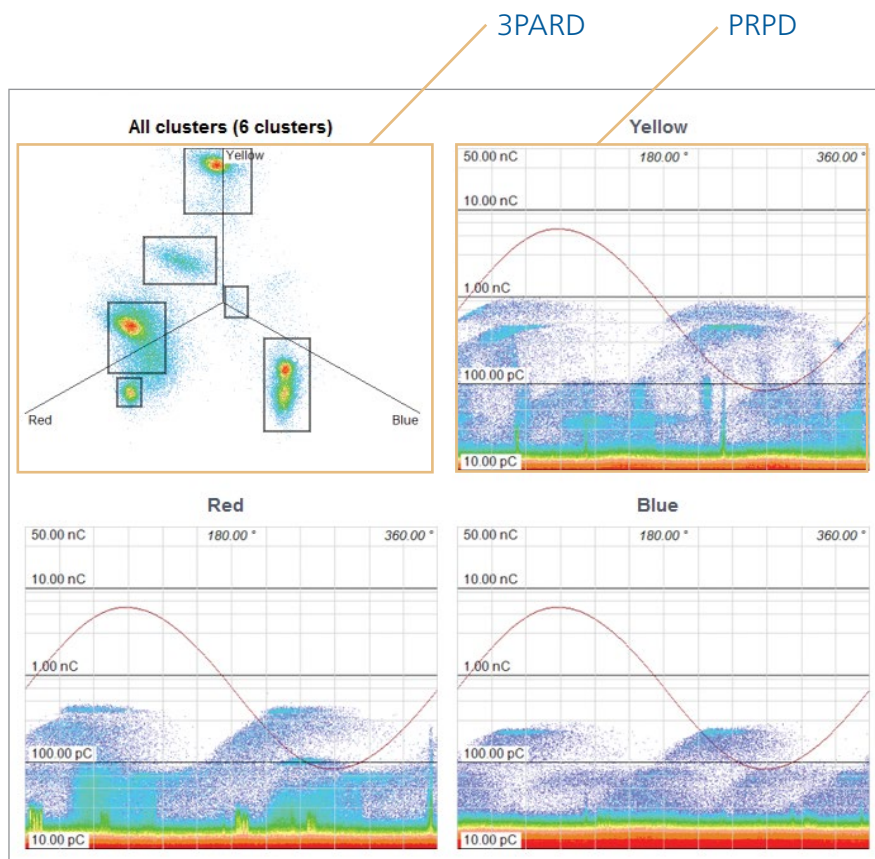
# Комплексный анализ и создание отчетов

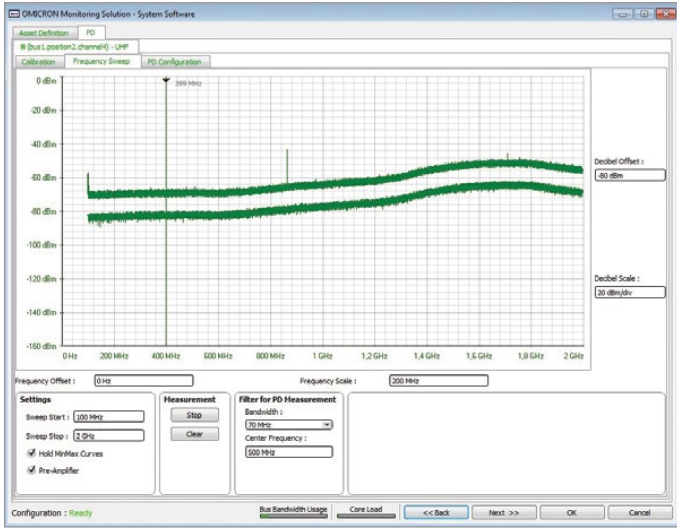
## Автоматическое разделение кластеров

Усовершенствованное программное обеспечение устройства MONTESTO 200 на базе веб-технологий обеспечивает автоматическое хранение диаграмм PRPD (разрешенных по фазе ЧР) и соответствующих ЗПАРД (трехфазных диаграмм зависимости амплитуд) для каждой точки на схеме тенденций ЧР.

Для быстрого распознавания шума и ЧР в каждой фазе все источники сигналов в ЗПАРД автоматически разделяются на кластеры.

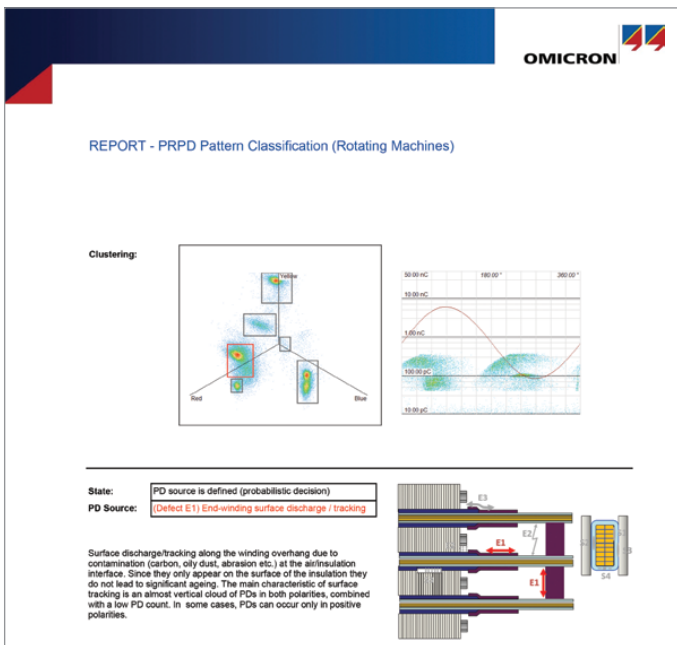
Для отображения отдельной схемы PRPD необходимо нажать на отдельный кластер. Кроме того, после выполнения разделения будет определена наиболее вероятная фаза возникновения.





### Развертка по частоте (УВЧ)

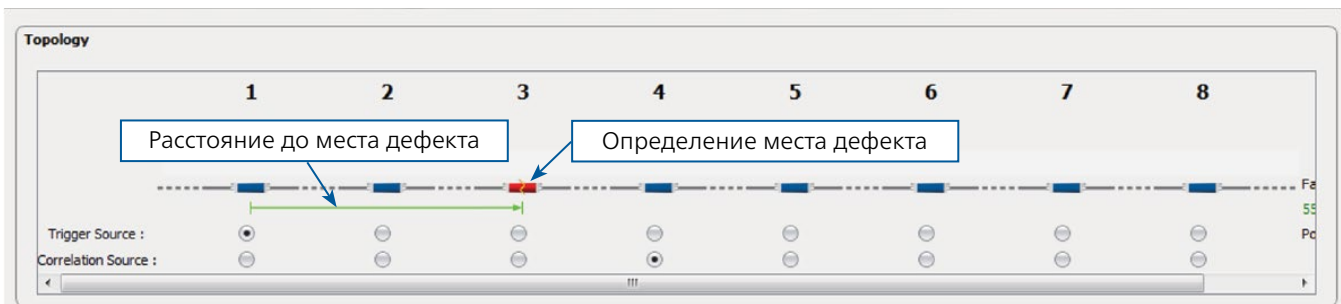
Для каждого значения частоты выполняется несколько измерений; на диаграмме отображаются минимальные (нижняя часть кривой) и максимальные (верхняя часть кривой) измеренные показатели. Такой метод применяется для обнаружения любых источников помех, чтобы исключить их влияние при последующих измерениях ЧР.



### Классификация диаграмм для двигателей и генераторов

С помощью всего одного щелчка мыши программное обеспечение MONTESTO 200 создает отчет с указанием возможной причины возникновения и расположения дефектов, связанных с ЧР, во вращающихся электрических машинах.

### Обнаружение дефекта в силовых кабелях



Уникальная запатентованная технология, основанная на статистическом методе динамической рефлектометрии (sTDR), обеспечивает определение расположения дефектов ЧР по всей длине силовых кабелей.

# Информация для оформления заказа MONTESTO 200

MONTESTO 200	Номер для заказа	Дополнительные принадлежности	Номер для заказа
Включает системные компоненты, перечисленные ниже		VENZ4184	
<b>Аппаратные средства</b>			
1	четырехканальное устройство сбора данных о ЧР + встроенный ПК (IPC)	Калибратор CAL 542 от 1 нКл до 100 нКл	VE004210
1	кофр для транспортировки	от 0,1 нКл до 10 нКл	VE004230
1	набор для монтажа (в т. ч. монтажные пластины и магниты)	Катушка Роговского	VENZ0623
1	преобразователь среды	Генератор импульсов UPG 620	VE004242
		Преобразователь с понижением УВЧ	VENZ4185
		WiFi-модем	VENZ0094
<b>Предварительно установленное программное обеспечение</b>			
1	усовершенствованное ПО для анализа ЧР и мониторинга	Классификация диаграмм для вращающихся машин	VESM4109
1	ПО операционной системы		
<b>Кабели и принадлежности</b>			
1	дуплексный оптоволоконный кабель (10 м)		
1	кабель заземления (6 м)		
1	зажим заземления		
4	сигнальный кабель с соединителями типа TNC (4 м)		
1	сетевой шнур (2 м)		
1	кабель для подключения батареи (2,5 м)		
2	маленькие зажимы «крокодил» для кабеля батареи		
2	большие зажимы «крокодил» для кабеля батареи		
<b>Документация</b>			
1	Руководство пользователя для аппаратных средств MONTESTO 200		
1	Руководство пользователя для программного обеспечения		
1	Руководство пользователя для программного обеспечения OMS		
<b>Специальные принадлежности</b>			
		<b>1 Клеммная коробка</b>	
		Служит для подключения с автоматической настройкой при выполнении измерений и мониторинга ЧР на работающем оборудовании различных типов с использованием стационарных датчиков.	
		3-канальная клеммная коробка	VENZ4176
		4-канальная клеммная коробка	VENZ4175
		<b>2 Конденсаторы связи</b>	
		MCC 117: 17,5 кВ, 2,0 нФ	VENZ4157
		MCC 124: 24 кВ, 1,0 нФ	VENZ4158
		Набор для стационарной установки MCC 117	
		В комплект входят 3 MCC 117, 1 клеммная коробка и 3 триаксиальных кабеля (5 м) с предварительно установленными соединителями.	VENZ4177
		Набор для стационарной установки MCC 124	
		В комплект входят 3 MCC 124, 1 клеммная коробка и 3 триаксиальных кабеля (5 м) с предварительно установленными соединителями.	VENZ4178



MONTESTO 200



## Специальные принадлежности

Номер для заказа

### 3 CPL 844 Набор для стационарной установки для вводов

В комплект входят 3 переходных датчика для вводов со втулками, 1 клеммная коробка и 3 триаксиальных кабеля (10 м) с предварительно установленными соединителями с уровнем защиты IP 65.

Номинальный ток датчиков высоковольтного ввода:

от 9 мА эфф. до 30 мА эфф.	VENZ4180
от 30 мА эфф. до 60 мА эфф.	VENZ4181
от 60 мА эфф. до 100 мА эфф.	VENZ4182

### 4 UHF 620-конвертер полосы частот

В комплект входят 1 конвертер UHF 620 и соединительные кабели в корпусе с уровнем защиты IP65

VENZ4185

## Специальные принадлежности

Номер для заказа

### 5 Вентильный УВЧ-датчик для масляных силовых трансформаторов

UVS 610: от 150 МГц до 1 ГГц

VENZ4131

### 6 Высокочастотные трансформаторы тока

MCT 120: от 80 кГц до 40 МГц, разъемный ферритовый сердечник

VENZ4179



# Технические характеристики

## MONTESTO 200

### Блок сбора данных

Число входных каналов	4
Тип разъема	TNC
Диапазон частот	AC: DC ... 16 кГц ЧР: 16 кГц ... 30 МГц
Частота дискретизации	AC 31,25 килосемпл/сек ЧР: 125 мегасемпл/сек
Пиковые входные уровни	AC 200 мА ЧР: 80 В
Точность измерения	AC $\pm 0,25$ % ЧР: $\pm 5$ %
Максимальное время распознавания сдвоенных импульсов	< 200 нс
Временное разрешение события ЧР	< 2 нс
Полоса пропускания фильтра ЧР	9 кГц ... 5 МГц (10 настроек полосы пропускания)
Шум системы	< 1 пКл.
потребляемая мощность	макс. 50 Вт

### Источник питания

Сеть	AC: 100 В ... 240 В
Внешняя батарея	DC: 110 В ... 150 В
	DC ток: батарея на 12 В

### Рабочие условия

Диапазон рабочих температур	от -30 °C до +55 °C
Диапазон температур хранения	от -40 °C до +80 °C
Влажность	0–95 % (без конденсации)
Класс защиты	IP65

### Размер и масса

#### Габариты (Ш x Г x В)

MONTESTO 200:	427 x 405 x 150 мм
кофр для транспортировки:	540 x 550 x 550 мм

#### Масса

MONTESTO 200:	12 кг
MONTESTO 200 + кофр для транспортировки + принадлежности:	28,50 кг

### Внутренний ПК

Процессор	ЦП Intel Core i5-6300U
Оперативная память	8 Гб DDR4
Хранилище	500 Гб, SSD
Операционная система	Windows 10

## Специальные принадлежности

### 1 Клеммная коробка



Служит для удобного plug-and-play подключения стационарных датчиков ЧР к системе MONTESTO 200 без помощи сервисных специалистов.

#### Технические характеристики

Класс защиты	IP 66 (EN 60529)
Вход	3 или 4 канала с триаксиальными кабелями (5 м) и соединителями гнездовой разъем TNC с предохранительным колпачком, защищающим от короткого замыкания, 50 Ом
Выход	3 или 4 канала Кабельная втулка с внешним экранированным разъемом Точка подключения заземления

### 2 Конденсаторы связи МСС



Для различных уровней напряжения существуют разные конденсаторы связи МСС.

#### Технические

характеристики	МСС 117 (вариант С)	МСС 124 (вариант С)
$U_m$ (фаза–фаза)	17,5 кВ	24 кВ
$C_{\text{номинальное}}$	2,0 нФ (+/-15 %)	1,0 нФ (+/-15 %)
Выдерживаемое напряжение (1 мин.)	38 кВ	50 кВ
$Q_{\text{чр}}$	< 2 пКл при 20,7 кВ	< 2 пКл при 27,6 кВ
Выходной разъем	TNC	TNC

### 3 CPL 844 Датчики для вводов



Имеется множество датчиков ЧР с адаптерами для измерений ЧР на вводах различных типов. В состав CPL 844 Набор для стационарной установки для вводов также входит Клеммная коробка.

#### Технические характеристики

Диапазоны тока	от 9 мА эфф. до 30 мА эфф. от 30 мА эфф. до 60 мА эфф. от 60 мА эфф. до 100 мА эфф.
Максимальное напряжение на выходе	25 В
Диапазон частот	от 16 кГц до 10 мГц
Выходной разъем	TNC
Класс защиты	IP 66
Диапазон рабочих температур	от -40 °С до +90 °С
Влажность	относительная влажность до 95 % (без конденсации)

### 4 UHF 620-конвертер полосы частот



Расширяет диапазон частот измерения до СВЧ/УВЧ и повышает уровень чувствительности при обнаружении частичного разряда.

#### Технические характеристики

Диапазон частот	от 100 МГц до 2000 МГц
Полоса пропускания фильтра ЧР	от 9 кГц до 600 кГц (узкая полоса) 70 МГц (широкая полоса) 1,9 ГГц (ультраширокая полоса)
Класс защиты	IP66
Соединительные кабели	в комплекте
Временное разрешение события ЧР	< 2 нс

### 5 Вентильный УВЧ-датчик UVS 610



Служит для измерения ЧР в силовых трансформаторах с жидкой изоляцией через вентиль для слива (DN50 или DN80).

#### Технические характеристики

Класс защиты	IP 66 / IP 67
Диапазон частот	от 150 МГц до 1000 МГц
Герметичность	давление до 5 бар (от -15 °С до +120 °С)
Глубина вставки	от 55 до 450 мм

### 6 МСТ 120 Высокочастотный трансформатор тока



МСТ — это высокочастотный трансформатор тока (ВЧТТ), который снимает сигналы ЧР на безопасном расстоянии от источника высокого напряжения. В основном он предназначен для использования на заземляющих проводниках.

#### Технические характеристики

Диапазоны частот (-6 дБ)	от 80 кГц до 40 МГц
Размеры внутренних отверстий	53,5 мм
Ферритовый сердечник	разъемный
Выходной разъем	TNC (адаптер BNC в комплекте)

OMICRON — ведущий мировой производитель высокотехнологичного испытательного и диагностического оборудования для предприятий электроэнергетической отрасли. Устройства OMICRON позволяют с высокой точностью оценивать состояние первичного и вторичного оборудования энергосистем. Компания также предлагает услуги в области консалтинга, пусконаладочных работ, проведения испытаний, диагностики и обучения персонала.

Клиенты из более чем 150 стран доверяют опыту компании OMICRON, используя высококачественное передовое оборудование нашего производства. Сервисные центры компании расположены по всему миру, что позволило нам создать обширную базу знаний и обеспечить всестороннюю поддержку клиентов. Благодаря всем этим преимуществам, а также развитой дистрибьюторской сети компания прочно занимает лидирующие позиции в области электроэнергетики.

Более подробную информацию, дополнительную литературу и контактные данные региональных офисов по всему миру можно найти на нашем веб-сайте.

[www.omicronenergy.com](http://www.omicronenergy.com)

© OMICRON L3055, март 2019 г.  
Информация может быть изменена без предварительного уведомления.