

## CPC 100

Универсальная система для проведения первичных испытаний на этапе пуско-наладочных работ и технического обслуживания трансформаторных подстанций



# CPC 100 – революционная испытательная система в

Запатентованная испытательная система заменяет многочисленные отдельные испытательные устройства и предлагает новые, инновационные методы тестирования. Это делает тестирование с помощью CPC 100 экономящей время и рентабельной альтернативой по сравнению с обычными методами тестирования. Несмотря на свои обширные возможности, CPC 100 очень прост в использовании.

С помощью CPC 100 можно проводить испытания различного оборудования:

- > трансформаторов тока
- > трансформаторов напряжения
- > силовых трансформаторов
- > линий электропередачи
- > кабелей высокого напряжения (ВН)
- > систем заземления
- > электрических вращающихся машин
- > систем коммутационных устройств с газовой изоляцией
- > коммутационных устройств и силовых выключателей
- > установок IEC 61850
- > защитных реле

Мощное испытательное устройство обеспечивает до 800 А или 2 кВ (2 кА или 12 кВ с принадлежностями) мощностью до 5 кВА в частотном диапазоне 15–400 Гц или 400 А постоянного тока.

Его компактная конструкция (29 кг / 64 фунта) делает его легко транспортируемым и идеально подходящим для испытаний в полевых условиях.

## Испытание с переменной частотой

Изменяемая частота выходного сигнала CPC 100 позволяет использовать испытательные частоты отличные от частоты сети и представляет очень эффективное подавление помех, связанных с силовой сетью. Таким образом, CPC 100 способен получить очень точные результаты даже в сильно помехонасыщенных средах.

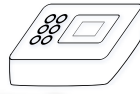
Еще одним важным преимуществом выполнения измерений на разных частотах является возможность получить больше информации о тестируемом оборудовании.

CPC 100 использует усилители с режимом переключения и методику частотного сдвига для создания переменной частоты выходного сигнала.

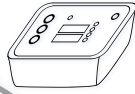




Измеритель сопротивления заземления



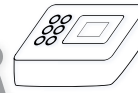
Микро омметр  
400 А постоянного тока



Тестер для катушек Роговского и других нестандартных ТТ/ТН (IEC 61850)



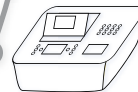
Измеритель сопротивления обмотки



Тестер реле защиты (однофазное U, I, f)



Мультиметр (V, I, R, Z, ...)



Повышающий трансформатор 2 000 В



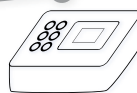
Комплексный измеритель сопротивления (нагрузки, кабели, линии и трансформаторы)



Система проверки векторной группы соединений для силовых трансформаторов



Устройство проверки полярности



Устройство измерения коэффициента мощности/ тангенса угла диэлектрических потерь

**29 кг**  
**однофазное питание**



CPC 100

400 A DC

800 A AC  
2 кА (с усилителем)

15-400 Гц

# Семейство изделий CPC 100: расширенный диапазон

С помощью CPC 100 можно выполнять самые различные измерения на подстанции и вокруг неё, а также в цехах производителей оборудования.

Благодаря большому количеству полезных комплектующих, область применения CPC 100 расширяется. Таким образом, это идеальный инструмент для всех основных применений в области испытаний первичного оборудования.

## CPC 100 Применение



Испытание трансформатора тока  
(страница 6/7)



Испытание трансформатора напряжения  
(страница 8/9)



Диагностика силовых и  
распределительных трансформаторов  
(страница 10/11)



Анализ системы заземления  
(страница 14/15)



Испытание выключателей /  
коммутационных аппаратов  
(страница 20/21)



Пуско-наладка систем защиты  
(страница 22/23)



Испытание выборочных значений  
(страница 24/25)



Система первичного испытания

## Расширенный диапазон с принадлежностями



Устройство сопряжения



Заземляющее устройство

Анализ кабелей и линий ВН (страница 12/13)



Анализ системы заземления (страница 14/15)



Коммутационная коробка

Диагностика силовых и распределительных трансформаторов (страница 10/11)



Испытание выключателей / коммутационных аппаратов (страница 20/21)



Испытательный комплект для измерения тангенса дельта

Диагностика электрических вращающихся машин (страница 16/17)



Компенсирующий реактор

Испытание трансформатора напряжения (страница 6/7)



Токовый усилитель

Испытание трансформатора тока (страница 8/9)



Изолирующий трансформатор

Испытание выборочных значений (страница 24/25)



Компенсирующий реактор

Испытание распределительного устройства с газовой изоляцией (страница 18/19)



# Испытание трансформатора тока

Испытание трансформаторов тока помогает обнаружить:

## отказы, связанные с установкой

- > повреждения во время транспортировки
- > ошибки монтажа
- > производственный брак

## отказы в процессе эксплуатации

- > снижение класса точности
- > короткозамкнутые витки
- > намагниченный сердечник
- > повреждения нагрузки во вторичных цепях
- > повреждения материала изоляции

С помощью установки CPC 100 можно выполнять многие стандартные электрические испытания ТТ, экономя время испытания и расходы на оплату труда. Кроме того, возможно испытание нестандартных ТТ, таких как катушки Роговского и комплексные системы согласно IEC 61850.

## Испытание ТТ с помощью CPC 100

Питаясь от однофазной сети CPC 100 может генерировать до 800 А переменного тока (2 000 А с усилителем тока CP CB2) для подачи в первичную обмотку ТТ и проверки его коэффициента трансформации, полярности и нагрузки.

Для измерения кривой возбуждения выходы CPC 100 подсоединяются ко вторичной обмотке. В режиме автоматического испытания CPC 100 измеряет кривую возбуждения и определяет напряжение и ток точки перегиба (согласно соответствующему стандарту ЕС или IEEE/ ANSI). CPC 100 также автоматически размагничивает сердечник ТТ после испытания.

Использование функции измерения сопротивления обмотки также позволяет пользователю рассчитать предельную кратность тока по точности для защитных цепей и коэффициент безопасности приборов для измерительных цепей.

Также могут быть измерены сопротивление обмотки ТТ и коэффициент мощности/тангенс угла диэлектрических потерь.



0–800 А

0–2 кВ



### Испытание трансформатора тока

- > **Коэффициент трансформации ТТ (с нагрузкой)**  
*до 800 А или 2 000 А с СР СВ2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Нагрузка ТТ**  
*до 6 А переменного тока | вторичная*
- > **Кривая возбуждения ТТ (точка перегиба)**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Проверка полярности с помощью CPOL**  
*до 800 А или до 2 000 А с СР СВ2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Испытание предельной кратности тока (ALF)**
- > **Коэффициент трансформации ТТ по напряжению**  
*до 130 В переменного тока | вводные (проходные) ТТ*
- > **Сопротивление обмотки**  
*до 6 А постоянного тока*
- > **Испытание ТТ на прочность напряжением**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Коэффициент трансформации ТТ Роговского и ТТ пониженной мощности**  
*до 800 А или до 2 000 А с СР СВ2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Испытание коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь (tan δ)**  
*до 12 кВ, 300 мА | с СР TD1*
- > **Испытание выборочных значений согласно IEC 61850**

### 10 причин для выбора СРС 100

#### 1. Мультифункциональные возможности

Целостная, удобная в работе система, которая позволяет вам:

- > испытывать несколько объектов (например, ТТ, ТН, силовой выключатель, силовой трансформатор)
- > испытывать различные части оборудования (например, сердечник, обмотки, высоковольтный ввод, изоляцию)
- > выполнять множество испытаний (например, коэффициента трансформации, полярности, нагрузки, тока возбуждения)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

СР СВ2 (Усилитель тока)

→ 2 кА



С помощью СР СВ2 возможна выдача тока до 2 кА для испытания ТТ.

СР TD1 (tan δ)

→ 12 кВ



Для ТТ высокого напряжения испытание состояния изоляции является очень важным и может быть легко выполнено с помощью устройства СР TD1.

CPOL (Тестер полярности)



CPOL может проверять полярность в различных точках вторичной цепи, анализируя пилообразный сигнал, поданный установкой СРС 100 в первичную обмотку ТТ.

# Испытание трансформатора напряжения

Большинство отказов ТН происходит по причине перенапряжений, ошибок при изготовлении и установке. Перенапряжение может быть вызвано следующим:

- > молниями
- > феррорезонансным эффектом
- > перенапряжениями в системе

На ВН и СВН оборудовании наблюдение за состоянием изоляции ТН очень важно для гарантии того, что ее диэлектрические характеристики не понизились со временем.

В случае пуско-наладочных работ или повторного ввода в эксплуатацию подстанций цепи ТН также нуждаются в проверке. Проверка номинальных данных заводской таблички ТН помогает определить повреждения или неправильные соединения ТН.

## Испытание ТН с помощью CPC 100

С выходным напряжением до 2 000 В переменного тока CPC 100 можно использовать для испытания коэффициента трансформации ТН, полярности и нагрузки.

Исключая напряжение к первичной обмотке, можно измерить коэффициент трансформации. Одновременно измеряются фазовый угол источника ВН и измерительного входа напряжения. Следовательно, можно проверить полярность ТН.

Прилагая напряжение ко вторичным цепям ТН и измеряя ток нагрузки по амплитуде и фазе, можно измерить эффективную нагрузку, убедившись, что она находится в пределах технических характеристик ТН.

## Измерение без искажений

Вторичный сигнал ТН иногда трудно измерить, если он небольшой по амплитуде, особенно, если соседние части подстанции находятся под напряжением. В случае сильных помех пользователь может выбрать частоту, отличную от частоты питающей сети и использовать функцию «измерения на выбранной частоте». Таким образом, измеряется только выходной сигнал ТН данной конкретной частоты, в то время как остальные сигналы отфильтровываются.



от 0 до 2 кВ



С помощью широкого частотного диапазона можно достичь превосходного подавления помех при испытаниях в жестких условиях ВН.





### Испытание трансформатора напряжения

- > **Коэффициент трансформации ТН**  
*до 2 кВ переменного тока | полярность и нагрузка*
- > **Нагрузка ТН**  
*до 130 В переменного тока | вторичная*
- > **Испытание вторичной обмотки ТН на прочность напряжением**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Проверка полярности с помощью CPOL**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Электронные ТН**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Испытание выборочных значений согласно IEC 61850**
- > **Испытание коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь (tan δ)**  
*до 12 кВ, 300 мА | с CP TD1*

### 10 причин для выбора CPC 100

#### 2. Переменная частота

- > Инжекция напряжения и тока с переменной частотой
- > Подавление возмущений и помех, связанных с силовой сетью
- > Результаты испытаний на различных частотах представляют более детальную информацию об оборудовании (например, больше информации о состоянии изоляции)
- > Испытания с переменной частотой необходимы для некоторых стандартных и расширенных диагностических тестов

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

CP TD1 (tan δ)

12 кВ



CPOL (Тестер полярности)



Для ТН высокого напряжения испытание состояния изоляции является очень важным и может быть выполнено с помощью устройства CP TD1.

CPOL может проверять полярность в различных точках вторичной цепи, анализируя пилообразный сигнал поданный установкой CPC 100 на первичную обмотку ТН.

# Испытание силового трансформатора

Испытания для оценки исправности силовых трансформаторов и диагностирование проблем имеет первостепенное значение для обеспечения долгосрочной и безопасной эксплуатации этого очень дорогостоящего энергетического оборудования.

С помощью CPC 100 можно проводить испытания силовых трансформаторов и их вспомогательных агрегатов:

- > обмоток
- > РПН
- > высоковольтных вводов
- > изоляции
- > сердечника
- > соединительных шин
- > разрядников

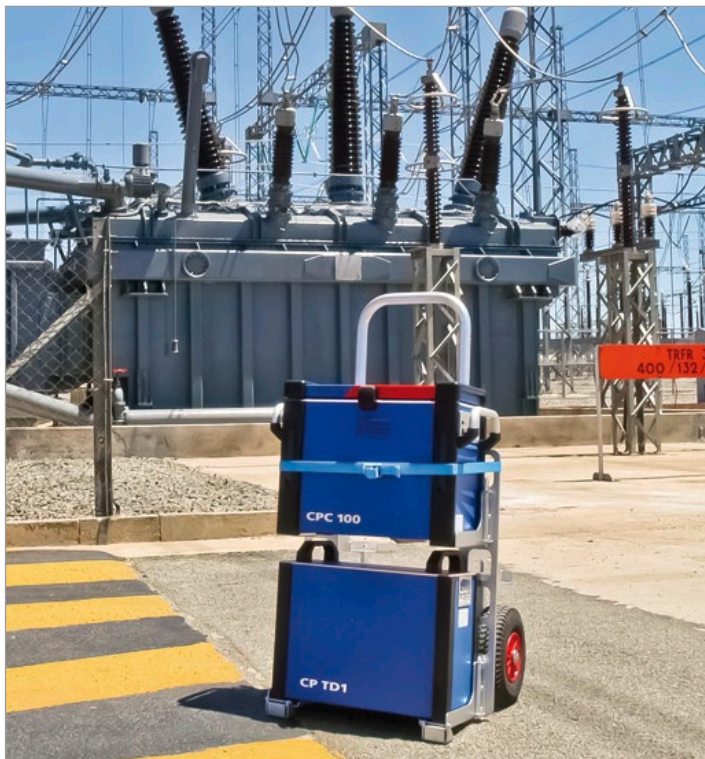
Специальное программное обеспечение ПК CPC 100 направляет пользователя в течение каждого испытания и помогает правильно собрать схему.

## Испытание силовых трансформаторов — наиболее распространенные электрические испытания с помощью одного устройства

CPC 100 обеспечивает легкое и точное измерение (четырёхпроводное соединение) сопротивления обмотки. Автоматическое измерение (с помощью CP SB1) для обмоток с РПН ускоряет процесс измерения. CPC 100 автоматически разряжает обмотку, что делает измерения безопасными.

Для измерения коэффициента трансформации и тока возбуждения CPC 100 оснащен источником 2 кВ мощностью 2500 ВА. Испытательное напряжение генерируется в цифровой форме и ток автоматически измеряется встроенными приборами CPC 100. Это делает измерение очень точным, легко настраиваемым, быстрым и безопасным.

Для измерения коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь силовых трансформаторов и высоковольтных вводов CPC 100 объединяется с CP TD1. Измерение этих величин в широком частотном диапазоне (в дополнение к частоте питающей сети) помогает лучше оценить состояние изоляции, например, определить не загрязнены ли влагой целлюлоза или масло.



Широкий частотный диапазон в пределах от 15 до 400 Гц необходим для расширенных испытаний  $\tan \delta$ , которые предоставляют пользователю важную информацию о старении трансформатора.



### Испытание силового трансформатора

- > **Сопротивление обмотки**  
*до 100 А постоянного тока*
- > **Диагностика РПН (испытание РПН в динамике)**  
*до 100 А постоянного тока | в качестве опции с CP SB1*
- > **Коэффициент трансформации (ТТН) в каждом положении РПН**  
*до 2 кВ переменного тока | включая полярность и ток возбуждения*
- > **Реактивное сопротивление утечки/ сопротивление короткого замыкания**  
*до 6 А переменного тока*
- > **Высоковольтный ввод: коэффициент мощности/тангенс угла диэлектрических потерь (tan δ) + емкость изоляции**  
*до 12 кВ, 300 мА | частота от 15 до 400 Гц | с CP TD1*
- > **Трансформатор: коэффициент мощности/ тангенс угла диэлектрических потерь (tan δ) + емкость изоляции**  
*до 12 кВ, 300 мА | частота от 15 до 400 Гц | с CP TD1*
- > **Диэлектрические жидкости: коэффициент мощности/ тангенс угла диэлектрических потерь (tan δ)**  
*до 12 кВ, 300 мА | с CP TD1 и CP TC12*
- > **Ток возбуждения в каждом положении РПН**  
*до 12 кВ, 300 мА | с CP TD1*
- > **Измерение частотной характеристики добавочных потерь (FRSL)**
- > **Разрядники: ток утечки и потери активной мощности**  
*до 12 кВ, 300 мА | с CP TD1*

### 10 причин для выбора CPC 100

#### 3. Испытание и отчетность

- > Возможности автономной подготовки испытаний (экономия времени и меньшая вероятность ошибки)
- > Программное обеспечение CPC 100, автоматически направляющее пользователя в течение испытания
- > Автоматизированное формирование отчета
- > Приспосабливаемые к требованиям заказчика протоколы испытаний (например, различные языки, логотип заказчика)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

CP TD1 (tan δ)

12 кВ



Оценка состояния изоляции трансформаторов, высоковольтных вводов и диэлектрических жидкостей (с CP TC12).

CP SB1  
(Коммутационный блок)

3Ø, N

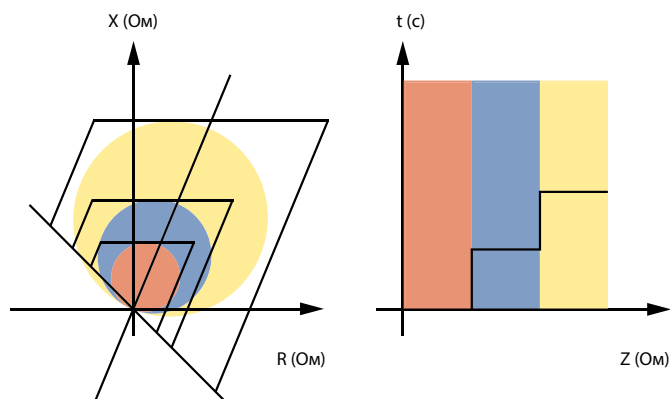


Коммутационный блок CP SB1 является соединением между трансформатором и CPC 100. Одновременное соединение всех фаз не допускает ошибок монтажа и необходимости неоднократного подъема на трансформатор. Автоматическое управление РПН ускоряет испытание.

# Испытание воздушной и кабельной линии ВН

Селективная работа реле дистанционной защиты имеет важное значение для надежного энергоснабжения. Излишнего и неполного охвата защитной зоны можно избежать при наличии корректных установок реле защиты и данных линии. Поэтому необходимо определить такие параметры линии, как сопротивление прямой последовательности, сопротивление нулевой последовательности или коэффициенты заземления  $k$ .

Расчет сопротивлений и коэффициентов  $k$  очень сильно подвержен ошибкам. Измерение сопротивления линии и заземления устраняет эти ошибки и способствует повышению надежности системы, представляя надлежащие параметры реле.



## Измерение параметров линии

С помощью CPC 100 и CP CU1 сопротивление кабелей и силовых линий можно измерить точно, быстро (в течение примерно двух часов) и безопасно.

## Импеданс линии и коэффициент $k$

CPC 100 и CP CU1 используются для инъекции тока в различные петли фаза-фаза и фаза-земля воздушной/кабельной линии, заземленной с другого конца, и для измерения напряжения, тока и фазового угла. Параметры линии рассчитываются на основании данных различных петель. Изменяемая частота инъекции позволяет проводить измерения несмотря на взаимную индукцию от оборудования под напряжением или соседних линий.

## Взаимоиндукция

С помощью этого уникального испытательного оборудования можно определить коэффициент взаимной индукции параллельных линий, необходимый для правильной параметризации алгоритма учета взаимной индукции в современных реле защиты линий.



Благодаря использованию переменной выходной частоты, измерения с помощью CPC 100 не подвержены влиянию помех сетевой частоты. Получить точные, воспроизводимые результаты измерений стало возможным даже при высоком уровне помех.

### Диагностика кабельных и воздушных линий

- > **Импеданс линии и коэффициент k**  
до 100 А | с CP CU1
- > **Взаимоиндукция**  
до 100 А | с CP CU1
- > **Сопротивление прямой или нулевой последовательности**

### 10 причин для выбора CPC 100

#### 4. Вес и размер

- > Легкий вес (29 кг / 64 фунта)
- > Компактная конструкция
- > Экономия средств на:
  - > транспортировку
  - > обработку грузов
  - > хранение

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

CP CU1  
(дополнительный блок)



CP GB1  
(Заземляющее устройство)



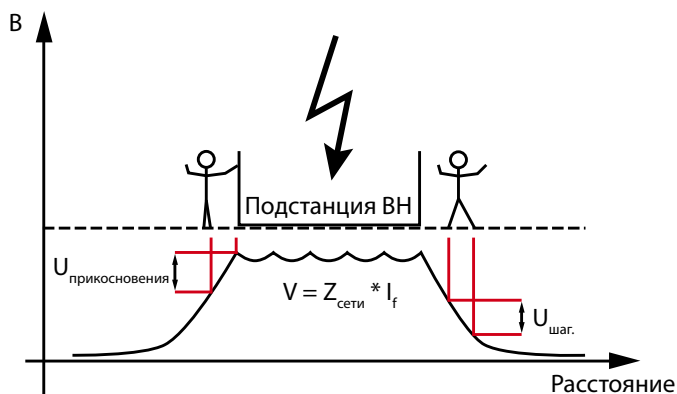
Дополнительный блок CP CU1 обеспечивает безопасное подключение CPC 100 к ЛЭП или кабелю ВН. Согласующий трансформатор в дополнительном блоке CP CU1 обеспечивает оптимальную передачу энергии от CPC 100 к ЛЭП.

Устройство заземления CP GB1 имеет разрядники для обеспечения безопасного испытания в непредвиденных обстоятельствах.

# Анализ заземления подстанции

Заземление электрической системы ВН помогает обеспечить безопасность персонала. Рост напряжения вблизи электроустановок, вызванный коротким замыканием или молнией, может быть чрезвычайно опасным.

Обычные испытательные установки, которые используют частоту сети питания, требуют большой мощности и сложных методов для преодоления проблем помех. Изменение частоты и использование узкополосной цифровой фильтрации в CPC 100 и CP CU1 снижает требуемую мощность и вес оборудования до минимума.



## Импеданс контура заземления

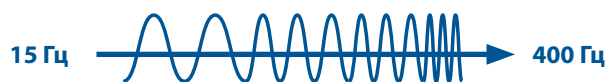
При применении вольт-амперного метода, задачей для корректного измерения полного сопротивления заземления ( $Z_{\text{сети}}$ ) является инжекция достаточного тока в землю на определенном расстоянии и измерение повышения напряжения, вызванного этой инжекцией, а не другим током в земле.

Испытательная система CPC 100 и CP CU1 выполняет эту задачу. Она инжектирует ток на частотах, отличных от частоты питающей сети, в землю через существующие линии электропередачи на удаленной подстанции. Затем она избирательно измеряет повышение напряжения на используемых частотах.

Измерения осуществляются в соответствии с международными стандартами, включая DIN VDE 0101, CENELEC HD637S1, IEEE Std 80-2000 и IEEE Std 81-1983.

## Напряжение прикосновения и шаговое напряжение

Напряжение прикосновения и шаговое напряжение ( $U_{\text{прикосновения}}$  и  $U_{\text{шаговое}}$ ) на подстанции может быть измерено непосредственно с помощью CPC 100 или более удобным образом при помощи CP AL1 — ручного селективного вольтметра, снижающего количество подключений.



Благодаря использованию переменной выходной частоты, измерения с помощью CPC 100 не подвержены влиянию помех сетевой частоты. Точные и воспроизводимые результаты измерений возможны даже в помехонасыщенных средах.



Анализ системы заземления

- > **Полное сопротивление сети заземления для больших систем**  
*до 100 А | с CP CU1*
- > **Шаговое и напряжение прикосновения**  
*до 100 А | с CP CU1 и CP AL1*
- > **Полное сопротивление сети заземления для малых систем**  
*до 6 А переменного тока*
- > **Удельное сопротивление почвы**  
*до 6 А переменного тока*
- > **Проверка целостности заземляющего соединения**  
*до 400 А постоянного тока*
- > **Коэффициент ослабления / коэффициент расщепления тока**
- > **Измеряет комбинированные распределительные цепи тока с катушкой Роговского**

10 причин для выбора CPC 100

5. Безопасность

- > Кнопка аварийного останова
- > Проверка заземляющего соединения
- > Обнаружение перегрузки
- > Многоканальные изолированные выходы
- > Ключ защитного блокиратора
- > Разрядная цепь для безопасных измерений на постоянном токе
- > Световая сигнализация
- > 3-х позиционный предохранительный выключатель
- > Заземляющее устройство

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

CP CU1  
(дополнительный блок)



CP GB1  
(Заземляющее устройство)



CP GB1 имеет разрядники для обеспечения безопасного испытания в непредвиденных обстоятельствах.

CP AL1  
(БПФ вольтметр)



CP AL1 — это ручное измерительное устройство для измерения напряжения прикосновения и шагового напряжения в пределах станций ВН и окружающих зонах. С помощью CP AL1 можно избежать использования длинных измерительных кабелей.

Дополнительный блок CP CU1 обеспечивает безопасное подключение CPC 100 к ЛЭП или кабелю ВН. Согласующий трансформатор в дополнительном блоке CP CU1 обеспечивает оптимальную передачу энергии от CPC 100 к ЛЭП.

# Диагностика электрических вращающихся машин

Изоляция является наиболее чувствительной частью в электрических вращающихся машинах. Ожидаемый срок службы обмотки статора зависит от способности изоляции к предотвращению витковых замыканий.

Высокие температуры и высокие темпы изменения температуры могут генерировать микро пустоты особенно на стыке между слюдой и смолой и между полупроводниковыми слоями и смолой. Частичные разряды в этих пустотах в дальнейшем увеличивают размер этих пустот от эрозии и полные пробои неизбежны.

Поэтому эксперты настоятельно рекомендуют проверять изоляцию на предмет частичных разрядов в течение всего срока службы двигателей и генераторов. Для проверки изоляции необходим компенсированный источник ВН. Испытательные системы CPC 100, CP TD1 и CP CR500 могут использоваться в качестве источника ВН.

## Испытание « $\Delta \tan \delta$ » и испытание влажности изоляции

В качестве средств технического обслуживания полных обмоток используются испытание « $\Delta \tan \delta$ » и испытание влажности изоляции по изменению коэффициента мощности. Оба испытания косвенным образом определяют наличие частичных разрядов (ЧР) ВН в обмотке статора.

Увеличение коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь (коэффициента влажности изоляции по изменению коэффициента мощности) по сравнению с нормальным уровнем указывает на наличие значительной активности ЧР в обмотке.

Испытательные системы CPC 100, CP TD1 и CP CR500 позволяют проводить испытания « $\Delta \tan \delta$ » коэффициента влажности изоляции по изменению коэффициента мощности в соответствии со спецификациями IEC 60894 и IEEE 286.

Приемлемое значение коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь представляет гарантию того, что катушки или стержень были должным образом изготовлены из материалов с изначально малыми потерями.







Диагностика электрических вращающихся машин

- > **Испытание коэффициента мощности/тангенса угла диэлектрических потерь (tan δ) и коэффициента влажности изоляции при 50/60 Гц**  
*до 12 кВ | макс. 1 мкФ / 4 А | с CP TD1 и CP CR500*
- > **Коэффициент мощности/тангенс угла диэлектрических потерь с переменной частотой**  
*до 12 кВ | частота от 15 до 400 Гц | с CP TD1*
- > **Источник ВН для испытания электрических вращающихся машин**  
*до 12 кВ | макс. 2 мкФ | с CP TD1 и CP CR500*

10 причин для выбора CPC 100

6. Качество изделия

- > Прочный дизайн корпуса для неблагоприятных условий с точностью полевых испытаний
- > Долгий срок службы за счет высокого качества компонентов
- > Кабели и зажимы высшего качества
- > Полная документация (например, инструкция по эксплуатации с диаграммами подключения, функция справки программного обеспечения, видео, указания по применению)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

CP TD1 (tan δ)

12 кВ



CP CR500  
(Компенсированный реактор)



Оценка состояния изоляции двигателей и генераторов. CPC 100 вместе с CP TD1 могут обеспечить до 12 кВ и также использоваться как источник ВН.

Компенсированный реактор CP CR500 позволяет использовать CP TD1 с испытательными объектами с большой емкостью, такими как большие двигатели и генераторы.

# Испытание распределительного устройства с газовой

Коммутационные устройства с газовой изоляцией компактны и поэтому используются в условиях ограниченного пространства. Пуско-наладочные работы коммутационного устройства с газовой изоляцией требуют проведения ВВ испытания на электрическую прочность в соответствии со стандартами (IEC 62271-203).

Испытательное напряжение необходимое для проведения испытания на электрическую прочность традиционно производится резонансным контуром. Данная испытательная система состоит из испытательного трансформатора ВН и разделительного конденсатора, которые должны быть подключены к коммутационному устройству с газовой изоляцией, а также резонансной катушке и устройству управления мощностью. Эта испытательная система зачастую громоздка для транспортировки и требует определенного места на площадке, что может быть проблематичным в небольших местах, таких, как ветровые турбины.

Кроме того, обычные испытания с внешним источником ВН включают затратные по времени процессы откачки и перезаполнения. Газ SF<sub>6</sub> должен быть выпущен и перезаполнен при подключении, испытании и отключении измерительного ВВ источника к системе коммутационного устройства с газовой изоляцией.

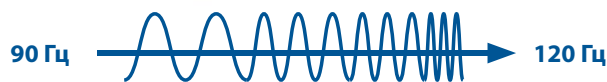
## Новый подход к испытаниям коммутационного устройства с газовой изоляцией

Для этих целей необходим специально сконструированный ТН, называемый «Силовой ТН», установленный в коммутационном устройстве с газовой изоляцией для получения требуемой мощности. Он используется для генерации ВН на стороне ВН, путем инжекции мощности в сторону НН с помощью CPC 100.

С тем чтобы подать достаточную мощность во вторичную обмотку ТН, переходное сопротивление необходимо компенсировать.

Поскольку коммутационное устройство с газовой изоляцией является емкостной нагрузкой, большая часть мощности со стороны НН может быть передана с использованием компенсирующих реакторов (CP CR). Оставшаяся мощность передается CPC 100 на частотах от 90 до 120 Гц.

Таким образом, ВВ испытание на электрическую прочность может выполняться без необходимости большого трансформатора ВН. CPC 100, CP TR8 и CP CR имеют небольшие размеры и могут транспортироваться одним человеком. Это делает ВН испытание на электрическую прочность возможным даже в местах с ограниченным пространством для измерительного оборудования.



Характеристики регулируемой частоты и высокой мощности (5 кВА) CPC 100 идеально подходят для данного применения.

## Испытание распределительного устройства с газовой изоляцией

- > **Испытание на электрическую прочность**  
до 200 кВ | макс. 1,5 нФ | с CP TR8 и CP CR

### 10 причин для выбора CPC 100

#### 7. Расширяемость

- > Использование дополнительных принадлежностей позволяет расширить сферу применения
- > После модернизации программного обеспечения:
  - > можно проводить дополнительные испытания
  - > можно выполнять испытания другого оборудования

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

до 200 кВ могут быть реализованы

CP TR8  
(Изолирующий трансформатор)



CP TR8 — это изолирующий трансформатор со встроенными компенсационными характеристиками (8 мГн).

CP CR  
(Компенсирующий реактор)



CP CR — это главный компенсирующий реактор (4 мГн или 6 мГн). Индуктивность компенсирующего реактора образует резонансную цепь с коммутационным устройством с газовой изоляцией со стороны НН ТН.



# Испытание коммутационного устройства и силового

Коммутационное устройство состоит из токоведущих шин, силовых выключателей (СВ), разъединителей и заземлителей. В коммутационном устройстве находятся различные соединения и контакты. Плохо обслуживаемые или поврежденные контакты могут образовать дугу или даже загореться, что может привести к полному разрушению устройства.

Поэтому, проведение измерений контактного сопротивления является обычной практикой для гарантии того, что соединения были выполнены с соответствующим давлением контакта.

Кроме того, необходимо проверить изоляцию силовых выключателей в коммутационном устройстве. Эти устройства постоянно подвержены ВВ нагрузкам, воздействию коммутационных токов и очень высоких токов КЗ, которые нагревают силовые выключатели и влияют на материал изоляции.

## Измерение контактного сопротивления

СРС 100 может измерять контактное сопротивление путем инъекции до 400 А постоянного тока в контакты, измеряя падение напряжения (с использованием четырехпроводного метода). Величину сопротивления можно сравнить со значением, указанным заводом-изготовителем, а также с предыдущими записями.

## Испытание изоляции силовых выключателей

Для измерения коэффициента мощности/тангенса дельта ( $\tan \delta$ ) силовых выключателей СРС 100 объединяется с СР TD1. Измерение этого коэффициента в широком частотном диапазоне (в дополнение к частоте сети) позволяет лучше оценить состояние изоляции.

## Настройка уставки силовых выключателей с элементами перегрузки по току

Для испытания силовых выключателей или автоматов защиты нагрузки со встроенными элементами перегрузки по току СРС 100 может инжектировать первичные токи до 800 А (или 2000 А вместе с токовым усилителем СР СВ2) и измерять время от начала инъекции до отключения тока.



### 400 А постоянного тока

Измерение мкОм с на 400 А постоянного тока дает возможность СРС 100 точно измерить контактное сопротивление силовых выключателей.

## Испытание коммутационного устройства / силового выключателя

- > **Контактное сопротивление**  
*до 400 А постоянного тока*
- > **Высоковольтный ввод: коэффициент мощности/ тангенс дельта (tan δ) + емкость изоляции**  
*12 кВ, 300 мА | частота от 15 до 400 Гц | с CP TD1*
- > **Реле МТЗ с прогрузкой первичным током (СН)**  
*до 800 А или 2 000 А с CP CB2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Силовой выключатель: коэффициент мощности/ тангенс дельта (tan δ)**  
*до 12 кВ, 300 мА | частота от 15 до 400 Гц | с CP TD1*
- > **Диэлектрические жидкости: коэффициент мощности/ тангенс дельта (tan δ)**  
*до 12 кВ, 300 мА | с CP TD1 и CP TC12*

## 10 причин для выбора CPC 100

### 8. Поддержка

- > Международная техническая поддержка
- > Локальная поддержка по вопросам, касающимся испытаний, запуска и обслуживания
- > Ремонтные центры по всему миру
- > Локальная поддержка всемирной сети торговых партнеров
- > Консультирование по вопросам разработки индивидуальных испытательных концепций
- > Учебные классы по всему миру

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

CP TD1 (tan δ)

12 кВ



Оценка состояния изоляции силовых выключателей и диэлектрических жидкостей (с CP TC12).

# Пуско-наладочные работы и устранение неисправно

Для обеспечения правильной работы систем защиты и управления они должны взаимодействовать с основным оборудованием подстанций или электростанций. Токи и напряжения сети трансформируются в ТТ и ТН, поэтому цепи тока и напряжения должны быть правильно подключены к реле защиты, блокам автоматики и счетчикам.

От этих блоков защиты и управления сигналы срабатывания направляются на первичные устройства, например, силовые выключатели. Ошибки в любой части этой системы могут привести к ошибочному отключению или отказу в отключении.

Для предотвращения подобной ошибки необходимо проконтролировать функционирование системы путем прогрузки первичных обмоток ТТ или ТН и проверки измеренных значений в реле или блоке автоматизации. И наконец, прогрузка током КЗ должна привести к отключению силового выключателя, что позволяет проверить всю цепь.

## Пуско-наладка систем защиты

СРС 100 позволяет проверять коэффициент трансформации и полярность ТТ и ТН, предотвращая неверное подключение, в частности, в случае ТТ с несколькими отпайками. Инжекция тока или напряжения в конкретные ТТ/ТН и проверка показаний на реле позволяет проверить правильность чередования фаз и задания коэффициентов трансформации ТТ и ТН в реле.

СРС 100 может также измерить нагрузку на ТТ и ТН и снять кривую возбуждения ТТ. Это позволяет проверить, что цепи защиты подключены к соответствующим кернам ТТ.

СРС 100 может помочь в проверке правильности подключения вторичных цепей. Путем инъекции пилообразного сигнала в ТТ или ТН оператор проверяет с помощью портативного устройства правильную полярность сигнала в точках подключения вторичных систем.

С помощью СРС 100 можно имитировать первичные повреждения для проверки корректной работы реле максимального тока, дифференциального реле или реле дистанционной защиты. В данном испытании также можно измерить общее время отключения КЗ, включая время срабатывания силового выключателя.



от 0 до 800 А

от 0 до 2 кВ

СРС 100 может подавать до 800 А (2 000 А с СР СВ2) или до 2 кВ, а также пилообразный сигнал проверки полярности на ТТ или ТН узла ВН, таким образом проводя испытание всей системы.

## Испытание защитного оборудования

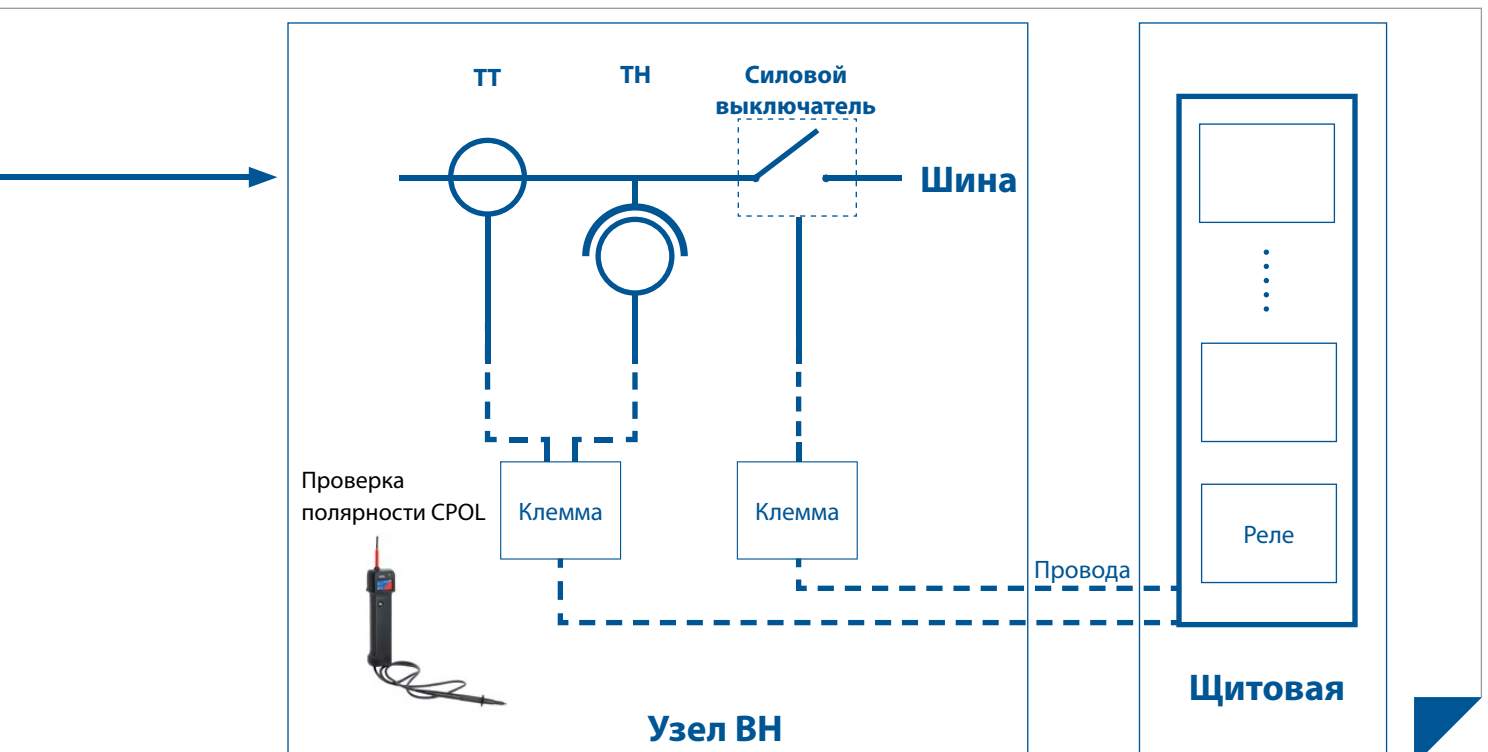
- > **Коэффициент трансформации ТТ (с нагрузкой)**  
*до 800 А или 2 000 А с СР СВ2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Нагрузка ТТ**  
*до 6 А переменного тока | вторичная*
- > **Кривая возбуждения ТТ (точка перегиба)**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Коэффициент трансформации ТН**  
*до 2 кВ переменного тока | полярность и нагрузка*
- > **Нагрузка ТН**  
*до 130 В переменного тока | вторичная*
- > **Реле МТЗ с прогрузкой первичным током (СН)**  
*до 800 А или 2 000 А с СР СВ2, 5 кВА выходной мощности*
- > **Проверка полярности с помощью CPOL**  
*до 800 А или 2 кВ переменного тока, 5 кВА выходной мощности*
- > **Испытание всей цепи защиты**  
*с прогрузкой током КЗ и отключением силового выключателя*

## 10 причин для выбора CPC 100

### 9. Соответствие стандартам

- > CPC 100 отвечает самым высоким стандартам безопасности
- > CPC 100 сертифицирован во многих странах
- > CPC 100 проводит испытания согласно стандартам IEEE и IEC
- > Благодаря высокой точности сигнала и измерения CPC 100 демонстрирует надежные, воспроизводимые результаты.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.



# Испытание выборочных значений согласно IEC 61850

Стандарт для «Коммуникационных сетей и систем автоматизации энергосистем общего пользования», IEC EC 61850, использует сетевые технологии для всех видов обмена информацией.

В рамках IEC 61850 указаны протоколы для передачи мгновенных значений напряжения и тока. Датчиками, используемыми в процессе передачи, могут быть стандартные ТТ и ТН, а также нестандартные датчики тока и напряжения.

## Выборочные значения

Объединяющее устройство собирает измеренные значения тока и напряжения от датчиков тока и напряжения. Затем оно объединяет цифровые значения, которые называются «выборочные значения» (SV), в поток данных, публикуемый в сети подстанции.

Используя этот метод, измеренные значения (например, напряжение шины для схемы защиты сборных шин) легко могут распределяться по многотерминальным системам РЗА.

## Испытание выборочных значений с помощью CPC 100

Испытательная система CPC 100 осуществляет испытание замкнутой цепи, при котором тестовый сигнал подается со стороны первичной обмотки датчиков тока/напряжения. Объединяющее устройство преобразует выход датчика в поток выборочных значений, который публикуется в сети подстанции. Затем CPC 100 считывает данные из сети для выполнения ряда различных испытаний.

Автоматическое определение объединяющего устройства и канала достигается путем подачи тестового сигнала определенной формы. Оптимизированный и сокращенный по времени алгоритм ищет уникальную тестовую комбинацию в рамках всех имеющихся в сети объединяющих устройств для определения правильного канала для тестирования.

Тестовая карта выборочных значений CPC 100 действует в соответствии с «Руководством по реализации цифрового интерфейса для инструментальных трансформаторов с использованием IEC 61850-9-2», опубликованном UCA International User Group.



800 A  
2 кВ



**Испытание выборочных значений**

- > **Испытание выборочных значений коэффициента трансформации ТТ и проверка полярности**  
*до 800 А или до 2 000 А, 5 кВА выходной мощности | с СРС СВ2*
- > **Испытание выборочных значений коэффициента трансформации ТН и проверка полярности**  
*до 2 кВ переменного тока*
- > **Автоматическое определение объединяющего устройства**
- > **Автоматическое определение канала напряжения/тока**
- > **Частотно избирательный измеритель напряжения/тока**
- > **Измерение уровня помех**
- > **Амплитудная характеристика цепи обработки сигнала**  
*до 800 А или до 2 кВ переменного тока | частота от 15 до 400 Гц*

**10 причин для выбора СРС 100**

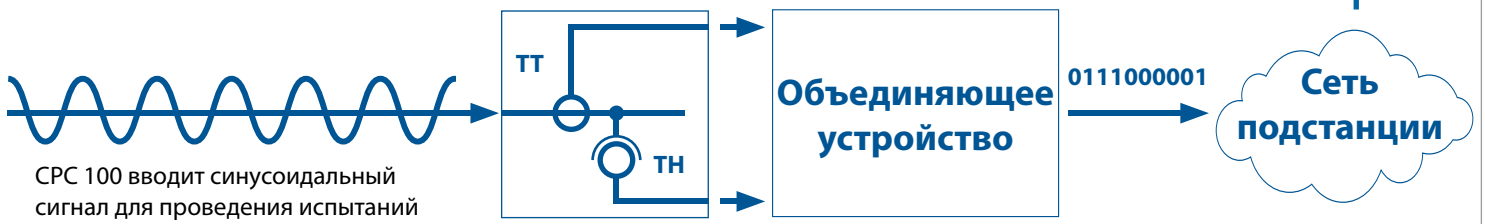
**10. Подготовка к будущим испытаниям**

- > Возможно испытание нестандартного оборудования (например, катушек Роговского, ТТ малой мощности)
- > Испытание в соответствии с IEC 61850-9-2 (например, испытание выборочных значений, испытание объединяющего устройства)
- > Будущие прикладные области будут охвачены заново разработанными комплектующими и программным обеспечением

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.

0111000001

**Испытание по замкнутой цепи**



СРС 100 вводит синусоидальный сигнал для проведения испытаний коэффициента трансформации. Кроме того, СРС 100 генерирует гармонические волны специальной формы для поиска нужного объединяющего устройства и соответствующего испытательного канала.

ТТ, ТН и нестандартные датчики

# Управление CPC 100: передняя панель

## Различные способы управления

CPC 100 компании OMICRON предлагает различные режимы управления для соответствия личным предпочтениям пользователя.

- > С передней панели, выбирая тестовые карты напрямую
- > С передней панели, используя заданные испытательные шаблоны
- > Полностью автоматически, используя управление испытанием первичного оборудования (см. следующий разворот)

## Управление с передней панели

### 1. Выбор тестовых карт напрямую

Ручное управление CPC 100 обеспечивает самые быстрые результаты с минимальным обучением и подготовкой; идеально подходит для пользователей, которые работают с устройством только время от времени. Пользователь только выбирает тестовую карту, подключает CPC 100 к оборудованию и осуществляет испытание нажатием зеленой кнопки.





## 2. Использование испытательных шаблонов

Кроме того, испытательные шаблоны помогают пользователю удобно и эффективно выполнять часто используемые тесты. Множество тестовых карт (например, коэффициент мощности/ тангенс угла диэлектрических потерь, сопротивление обмотки, измерение коэффициента трансформации и так далее) объединены в один испытательный шаблон. Пример — шаблон, содержащий все рекомендованные измерения для испытания трансформатора тока.

Испытательный шаблон можно рассматривать как испытательный план. Он подсказывает пользователю какие измерения необходимо провести и обеспечивает основание для полного испытательного отчета.

Испытательные шаблоны можно подготовить в офисе на ПК (без подключения CPC 100), пошагово выполняя все инструкции. Пользователи могут также создавать их собственные испытательные шаблоны и выбирать, какие тестовые карты они желают включить.

Параметры настройки и результаты всех испытаний, проводимых вручную, могут сохраняться на флеш-памяти и передаваться на ПК с помощью карты памяти USB или ethernet-соединения.

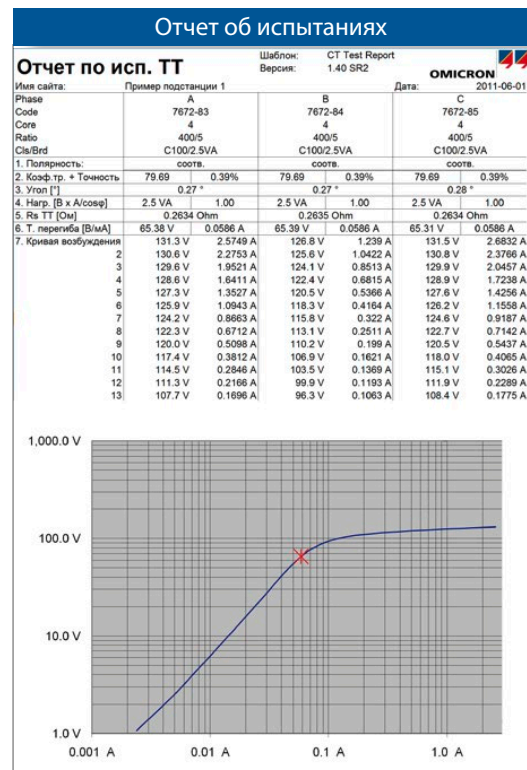
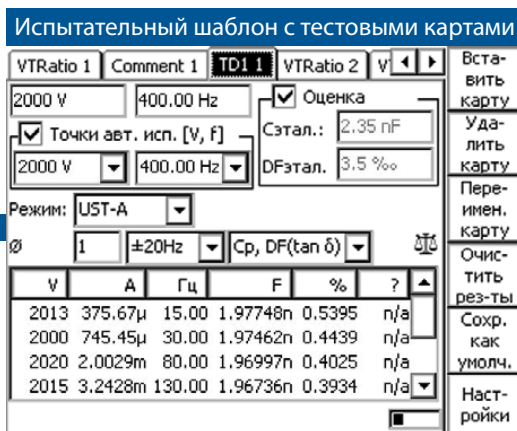
## Настроенная отчетность: Microsoft Excel

После передачи результатов испытаний на ПК, шаблоны отчетов доступны в числовой и графической форме.

Данные измерений, включая параметры настройки и результаты, а также общую информацию о дате и времени, имени файла и так далее, также могут быть импортированы в эти шаблоны для настройки отчетности, графической оценки результатов и последующего анализа.

ПО Microsoft Excel позволяет приспособлять протоколы испытаний к специализированным форматам предприятия или производителя. Возможно добавление дополнительных сведений, таких как логотип компании.

Испытательные отчеты можно распечатать на множестве языков.



# Работа CPC 100: программное обеспечение PTM

## Управление испытанием первичного оборудования (PTM)

Программное обеспечение управления испытанием первичного оборудования компании OMICRON поддерживает последовательность действий пользователя в ходе диагностической проверки. Пользователь может определять объекты испытаний и управлять ими, создавать планы испытаний, выполнять измерения и создавать отчеты.

PTM управляет всей последовательностью действий в ходе испытания, направляя пользователя пошагово в течение всего процесса. Его основные функции включают:

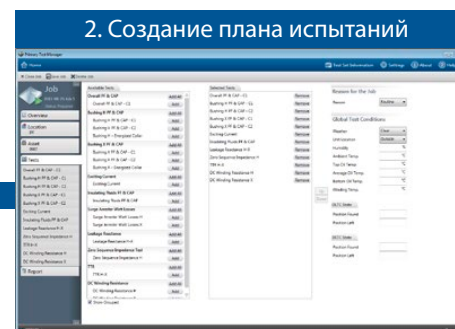
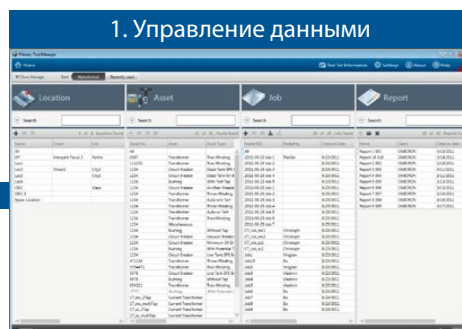
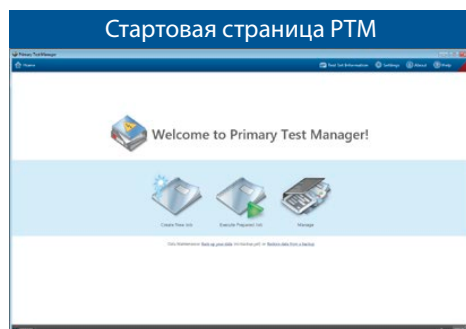
1. управление данными
2. динамическое создание испытательных планов
3. руководство в процессе испытания
4. полную отчетность

## 1. Управление данными

Программное обеспечение управления испытанием первичного оборудования (PTM) облегчает администрирование данных испытываемого оборудования. Общие данные, включая местоположение, изготовителя, дату производства и регистрационный номер могут быть введены в дополнение к электротехническим данным, которые формируют основу для динамической генерации испытательных процедур.

## 2. Динамическое создание испытательных планов

Используя электротехнические данные аппарата, PTM создает план диагностических измерений, которые будут выполнены в соответствии с промышленными стандартами, экономя время и снижая риск ошибок.



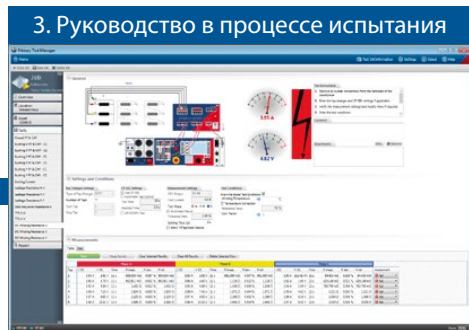


### 3. Руководство в процессе испытания

Во время измерения РТМ позволяет напрямую управлять испытательной установкой с ПК или ноутбука. Четкая взаимосвязь схем помогает избежать ошибок при создании подключений. Пошагово выполняя этапы в испытательной таблице, пользователь получает визуальный обзор хода выполнения испытания и невыполненных задач.

### 4. Полная отчетность

После завершения испытаний отчеты об измерениях могут создаваться в любое время. Содержание отчета изменяемо, поскольку щелчком мыши можно легко выбрать и отменить выбор компонентов. Дополнительно можно добавить логотип компании, фотографии и результаты других измерений.



### 4. Полная отчетность

OMICRON

No.	Measurement	Test mode	Freq.	V Out	I Out	Watt Losses	Cap. mea	DF meas	DF corr	Assessment
35	ICHL	ICHL	50.000 Hz	1.000 V	15.36 A	83.24 W	1.811 μF	15.538 Q	1.805 Q	15.232 Q

Block 2: Injection at Se

Corr Factor (K)	1
1	1.0074

Tap	Nom. Ratio	TTR	Ratio Dev.	TTR	Ratio Dev.	TTR	Ratio Dev.	Assessment
7	0.9777	0.9715	0.08 %	0.9715	0.08 %	0.9715	0.08 %	Pass
8	0.9870	0.9842	0.07 %	0.9842	0.08 %	0.9842	0.07 %	Pass
5	1.0176	1.0142	0.07 %	1.0142	0.08 %	1.0142	0.08 %	Pass
4	1.0375	1.0343	0.08 %	1.0343	0.07 %	1.0343	0.07 %	Pass
3	1.0575	1.0543	0.08 %	1.0543	0.07 %	1.0543	0.08 %	Pass
2	1.0774	1.0742	0.07 %	1.0742	0.07 %	1.0742	0.07 %	Pass
1	1.0974	1.0942	0.07 %	1.0942	0.08 %	1.0942	0.07 %	Pass

Phase A

Tap	Nom. Ratio	V (m)
11	0.9970	143
10	0.9710	143
9	0.9270	143
8	0.9577	143
7	0.9777	143
6	0.9970	143
5	1.0176	143
4	1.0375	143
3	1.0575	143
2	1.0774	143
1	1.0974	143

Phase B

Tap	Nom. Ratio	V (m)
11	0.9970	143
10	0.9710	143
9	0.9270	143
8	0.9577	143
7	0.9777	143
6	0.9970	143
5	1.0176	143
4	1.0375	143
3	1.0575	143
2	1.0774	143
1	1.0974	143

Phase C

Tap	Nom. Ratio	V (m)
11	0.9970	143
10	0.9710	143
9	0.9270	143
8	0.9577	143
7	0.9777	143
6	0.9970	143
5	1.0176	143
4	1.0375	143
3	1.0575	143
2	1.0774	143
1	1.0974	143

R<sub>s</sub> 3P Equiv - FRSL

Per Phase Test Results

Phase	I AC set	V I AC set	V I AC set Phase	Watt Losses	Zk	Rk	Xk	Lk
A	1.00 A	15.46 V	83.31	1.920 W	15.445 Q	1.933 Q	15.334 Q	48.778 mH
B	1.00 A	15.36 V	83.24	1.811 W	15.538 Q	1.805 Q	15.232 Q	48.484 mH
C	1.00 A	15.17 V	83.51	1.717 W	15.146 Q	1.712 Q	15.049 Q	47.903 mH

Assessment of Zk

Phase	Zk% mea	Zk% ref	Dev. Zk%	Xk% mea	Xk% ref	Dev. Xk%	Dominance Order	Assessment
A	%	%	%	%	%	%		None
B	%	%	%	%	%	%		None
C	%	%	%	%	%	%		None

Zk - Per Phase

FRSL Results (Zk)

Phase	10 %	80 %	90 %	95 %	100 %	200 %	400 %
A	1.74 Q	1.80 Q	1.92 Q	2.20 Q	2.20 Q	3.24 Q	6.97 Q
B	1.64 Q	1.69 Q	1.81 Q	1.90 Q	2.08 Q	3.04 Q	6.64 Q

# Передняя панель и возможности подключения



- 1 Клемма заземления
- 2 Сильноточный выход переменного напряжения – 2 кВ
- 3 Выход внешнего усилителя тока
- 4 Сильноточный выход постоянного тока – 400 А
- 5 Сильноточный выход переменного тока – 800 А
- 6 Сетевое электропитание
- 7 Предохранитель от перегрузки по току
- 8 Выключатель питания



- 9 6 А или 130 В выход
- 10 Выход по току 6 А постоянного тока
- 11 Измерительный вход по току — 10 А переменного или постоянного тока
- 12 Измерительный вход по напряжению – 300 В переменного тока
- 13 Измерительный вход по низкому напряжению – 3 В переменного тока
- 14 Измерительный вход по напряжению – 10 В постоянного тока
- 15 Двоичный вход для 'сухих' контактов или под напряжением до 300 В постоянного тока
- 16 Ключ защитного блокиратора
- 17 Световые индикаторы
- 18 Кнопка аварийной остановки
- 19 Клавиши для быстрого выбора приложений



**20** Клавиши для быстрого выбора режима наблюдения

**21** ЖК-дисплей

**22** Сенсорные клавиши, программируемые пользователем в соответствии с выбранным приложением

**23** Навигационные клавиши для выбора тестовых карт

**24** Цифровая клавиатура

**25** Усовершенствованный дисковый переключатель с функцией ввода при нажатии

**26** Клавиши «ВВЕРХ/ВНИЗ» для навигации и ввода параметров

**27** Кнопка пуск/останов испытания

**28** Руководство пользователя

**29** Последовательный интерфейс для таких устройств как CP TD1

**30** Разъем для подключения внешних устройств сигнализации

**31** Гнездо для подключения CPC 100 к сети или прямое подключение к сетевому разъему ПК

**32** Подключение карты памяти USB

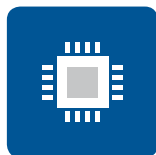
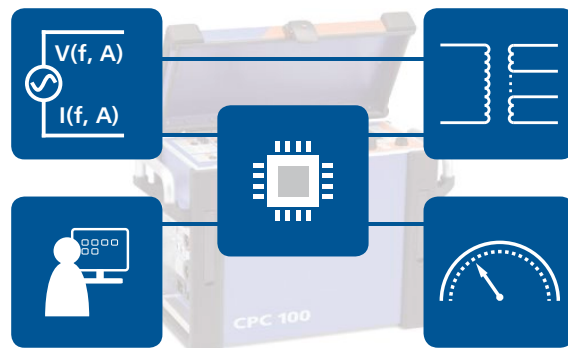
# Принцип работы CPC 100

## Внутренние элементы CPC 100

CPC 100 состоит из следующих основных блоков:

- > блок управления
- > блок силовой электроники
- > многодиапазонный трансформатор
- > блок измерения
- > интерфейс

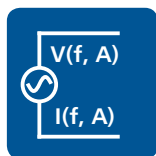
Все компоненты спроектированы для эффективной работы в жестких электрических и окружающих условиях, связанных с испытанием ВВ аппаратуры.



### Блок управления

«Мозг» CPC 100 состоит из двух блоков обработки данных и встроенного компьютера, которые обеспечивают следующее:

- > Алгоритмы всех применяемых испытательных процедур
  - > Современные, практические и эффективные функции измерения
- > Цифровую генерацию напряжения или тока
  - > Предоставляет независимость от качества сетевого сигнала
  - > Предоставляет независимость от сетевой частоты
  - > Гарантирует высокий уровень воспроизводимости измерений
- > Функции безопасности, такие как проверка заземляющих соединений, самодиагностика, управление перегрузкой, сверхтоками и превышением температуры
  - > Снижает риски для пользователя и испытательных объектов
  - > Предотвращает повреждение CPC 100 и его принадлежностей
- > Хранение данных с использованием встроенной флэш-памяти и внешней памяти USB
  - > Экономит время благодаря функциям автоматического хранения и отчетности

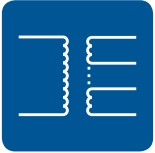


### Блок силовой электроники

Настраиваемый и контролируемый источник напряжения или тока с переменной частотой

- > Питается от однофазной сети (110/230 В, 50/60 Гц)
  - > CPC 100 можно использовать в любом месте на подстанции или электростанции
- > Промежуточный контур постоянного тока позволяет вырабатывать реактивную мощность внутри устройства
  - > Поскольку из сети электропитания отбирается только активная мощность, потребляемый ток уменьшается
  - > Возможно увеличение времени инъекции тока
- > Выработка напряжения или тока с переменной частотой
  - > Позволяет избежать помех, связанных с сетевой частотой
  - > Выполняет точные измерения в условиях высокого уровня помех
  - > Испытывает устройство различными номинальными частотами (например, заводские испытания в стране поставщика)
- > Генерирует гармонические колебания различной формы (синусоидные, пилообразные и так далее)
  - > Выполняет специальные измерения (определение полярности, обработку данных и контроль целостности канала согласно IEC 61850)





### Многодиапазонный трансформатор

- > Специальный многодиапазонный 5 кВА трансформатор обеспечивает различные диапазоны испытательного сигнала
- > Несколько защищенных и изолированных выходов для безопасной работы
  - > Предотвращает замыкания через цепь заземления и выполняет точные, безопасные измерения
- > Автоматическое измерение испытательных сигналов, которые трудно или опасно измерять (например, 2 кВ напряжения или 800 А тока) благодаря внутренним замерам и регулирующим контурам
- > Выдает постоянную мощность при изменении импеданса объекта испытания



### Блок измерения

- > Измерения среднеквадратических значений и фазового угла:
  - > измеряет напряжение, ток, коэффициент, частоту, фазу
  - > проверяет полярность (например, на ТТ и ТН)
  - > вычисляет мощность (P, Q, S) и сопротивление (R, L, C, Z, X)
- > Частотно-селективные измерения (измерение сигналов на той частоте, на которой находится источник сигналов CPC 100)
  - > Подавляет все помехи, даже те, которые связаны с сетевой частотой
  - > Измеряет слабые сигналы в условиях электромагнитных помех
- > Входы гальванически разделены друг от друга
  - > Устраняет неверные результаты измерений из-за непредусмотренного замыкания через цепь заземления
  - > Все входы оборудованы устройствами защиты от перенапряжений и разрядниками
  - > Избегает повреждения CPC 100
- > Подключение внешних датчиков (ТТ, ТН и токовых зажимов) поддерживается программным обеспечением CPC 100
- > Расширенные измерительные возможности (например, интеграл сигнала для измерения ТТ с катушкой Роговского)



### Интерфейс

- > Простой и интуитивный графический пользовательский интерфейс
  - > Эффективное испытание, которое позволит сэкономить время
- > Различные параметры языковой настройки и испытательные стандарты (например, IEEE, IEC и так далее)
  - > Пользователи из различных стран могут эффективно использовать данное устройство
  - > Отчеты могут формироваться на различных языках
- > Подлежащие монтажу подключения подсвечиваются светодиодами
  - > Быстрое выполнение монтажа
  - > Избегает ошибочных подключений
- > Различные способы управления: с передней панели с помощью испытательных карт или посредством ПК
  - > Каждый пользователь может работать с CPC 100 в соответствии с собственными предпочтениями

# Технические характеристики CPC 100

## CPC 100

### Генератор/выходы



#### Токовые выходы

Диапазон	Амплитуда	$t_{\text{макс.}}^1$	$V_{\text{макс.}}^2$	Мощность	$D_{\text{макс.}}^2 f$
800 A AC <sup>3</sup>	от 0 до 800 A	25 с	6,0 В	4 800 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 400 A	8 мин.	6,4 В	2 560 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 200 A	> 2 ч	6,5 В	1 300 ВА	от 15 до 400 Гц
6 A AC <sup>10</sup>	от 0 до 6 A	> 2 ч	55 В	330 ВА	от 15 до 400 Гц
3 A AC <sup>10</sup>	от 0 до 3 A	> 2 ч	110 В	330 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 400 A	2 мин.	6,5 В	2 600 ВА	DC (Постоянный ток)
	от 0 до 300 A	3 мин.	6,5 В	1 950 ВА	DC (Постоянный ток)
400 A DC	от 0 до 200 A	> 2 ч	6,5 В	1 300 ВА	DC (Постоянный ток)
	6 A AC <sup>4,10</sup>	0 ... 6 A	> 2 ч	60 В	360 ВА

2 000 A переменного тока<sup>3</sup> с дополнительным усилителем тока (CP CB2)

#### Выходы напряжения

Диапазон	Амплитуда <sup>5</sup>	$t_{\text{макс.}}$	$I_{\text{макс.}}$	Мощность	$D_{\text{макс.}}^5 f$
2 kV AC <sup>3</sup>	от 0 до 2 кВ	1 мин.	1,25 A	2 500 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 2 кВ	> 2 ч	0,5 A	1 000 ВА	от 15 до 400 Гц
1 kV AC <sup>3</sup>	от 0 до 1 кВ	1 мин.	2,5 A	2 500 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 1 кВ	> 2 ч	1,0 A	1 000 ВА	от 15 до 400 Гц
500 V AC <sup>3</sup>	от 0 до 500 В	1 мин.	5,0 A	2 500 ВА	от 15 до 400 Гц
	от 0 до 500 В	> 2 ч	2,0 A	1 000 ВА	от 15 до 400 Гц
130 V AC <sup>10</sup>	от 0 до 130 В	> 2 ч	3,0 A	390 ВА	от 15 до 400 Гц

#### Внутреннее измерение выходов (точность<sup>6</sup>)

Выход	Диапазон	Амплитуда		Фаза	
		Показание	Полная шкала	Полная шкала	Полная шкала
800 A AC	-	Погрешность < 0,10 %	Погрешность < 0,10 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
400 A DC	-	Погрешность < 0,20 %	Погрешность < 0,05 %	-	-
2 kV AC	2 000 В	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
	1 000 В	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,15°	Погрешность < 0,15°
	500 В	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,20°	Погрешность < 0,20°
5 A	5 A	Погрешность < 0,20 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
	500 мА	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°

## Входы

### Измерительные входы (Точность<sup>6</sup>)

Вход	Импеданс	Диапазон	Амплитуда		Фаза	
			Показание	Полная шкала	Полная шкала	Полная шкала
I AC/DC <sup>4,7</sup>	< 0,1 Ω	10 A AC	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		1 A AC	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,15°	Погрешность < 0,15°
		10 A DC	Погрешность < 0,03 %	Погрешность < 0,08 %	-	-
		1 A DC	Погрешность < 0,03 %	Погрешность < 0,08 %	-	-
V1 AC <sup>8</sup>	500 кΩ	300 В	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		30 В	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		3 В	Погрешность < 0,10 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		300 мВ	Погрешность < 0,15 %	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
V2 AC <sup>8,11</sup>	10 МΩ	3 В	Погрешность < 0,03 %	Погрешность < 0,08 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		300 мВ	Погрешность < 0,08 %	Погрешность < 0,08 %	Погрешность < 0,10°	Погрешность < 0,10°
		30 мВ	Погрешность < 0,10 %	Погрешность < 0,25 %	Погрешность < 0,15°	Погрешность < 0,15°
V DC <sup>4,7</sup>		10 В	Погрешность < 0,03 %	Погрешность < 0,08 %	-	-
		1 В	Погрешность < 0,03 %	Погрешность < 0,08 %	-	-
		100 мВ	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,10 %	-	-
		10 мВ	Погрешность < 0,05 %	Погрешность < 0,15 %	-	-

### Измерение сопротивлений

#### Измерение по четырехпроводной схеме с использованием выхода 400 A DC и входа 10 V, V DC

Ток	Сопротивление	Напряжение	Точность (полной шкалы)
400 A	10 мкΩ	4 мВ	Погрешность < 0,70 %
400 A	100 мкΩ	40 мВ	Погрешность < 0,55 %
400 A	1 мΩ	400 мВ	Погрешность < 0,50 %
400 A	10 мΩ	4 В	Погрешность < 0,50 %

#### Измерение по четырехпроводной схеме с использованием выхода 6 A DC и входа 10 V, V DC

Ток	Сопротивление	Напряжение	Точность (полной шкалы)
6 A	100 мΩ	0,6 В	Погрешность < 0,35 %
6 A	1 Ω	6 В	Погрешность < 0,35 %
1 A	10 Ω	10 В	Погрешность < 0,25 %

#### Двухпроводная схема измерений с использованием входа 10 V, V DC

Ток	Сопротивление	Напряжение	Точность (полной шкалы)
< 5 mA	100 Ω		Погрешность < 0,60 %
< 5 mA	1 кΩ		Погрешность < 0,51 %
< 5 mA	10 кΩ		Погрешность < 0,50 %



#### Дополнительные характеристики измерительных входов

Автоматическое переключение диапазонов (за исключением испытательной карты Amplifier)

Потенциальные группы с гальванической развязкой: I AC / DC; V1 и V2; V DC

Диапазон частот переменного тока от 15 до 400 Гц (за исключением испытательной карты Amplifier)

Защита входа I AC / DC: быстродействующий плавкий предохранитель 10 A FF<sup>4</sup>

#### Двоичный вход для подключения сухих контактов или подачи напряжений до 300 В постоянного тока<sup>7</sup>

Критерии срабатывания: Переключение от беспотенциальных контактов или под напряжением до 300 В

Входной импеданс: > 100 кΩ

Быстродействие: 1 мс

#### Синхронизация выходов со входами

	Испытательные карты Quick, Sequencer, Ramping	Испытательная карта Amplifier
Диапазон частот	48–62 Гц	
Синхронизирующие входы	V1 AC (автоматический переключатель диапазонов)	V1 AC, V2 AC, I AC (в максимальном диапазоне)
Входная амплитуда	10 % от верхнего предела диапазона входа	
Выходная амплитуда	5 % от верхнего предела диапазона выхода	
Время установления	100 мсек после достижения 5 % от верхнего предела диапазона выхода	1000 мс – достижение уровня 5 % от амплитуды выхода
Изменения сигнала	Все величины должны изменяться линейно в пределах 20 периодов сигнала	Частота и фаза не изменяются. Амплитуда изменяется без ограничений. Выход воспроизводится в пределах 250 мс.
Допуск по фазе	0,5° в пределах указанных выше ограничений	

#### Электропитание и механические данные

Однофазное напряжение (номинальное) <sup>9</sup>	от 100 до 240 В переменного тока, 16 А
Однофазное напряжение (допустимое)	от 85 В до 264 В переменного тока (L-N или L-L)
Частота (номинальная)	50/60 Гц
Потребляемая мощность	< 3 500 ВА (< 7 000 ВА в течение < 10 с)
Подключение	IEC320/C20
Масса	29 кг (контейнер без защитной крышки)
Размеры (Ш x В x Г)	468 x 394 x 233 мм (с крышкой, без ручек).
ЭМС	EN 50081-2, EN 55011, EN 61000-3-2, FCC подраздел В раздела 15 класса А, EN 50082-2, IEC 61000-4-2/3/4/8, знак соответствия CE (89/336/EEC)
Стандарты безопасности	EN 61010-1, EN 60950, IEC 61010-1, изготовлен и испытан в компании, сертифицированной по стандарту EN ISO 9001
Отвечает требованиям	IEEE 510, EN 50191, VDE 104
Ударные нагрузки	IEC68-2-27 (во время работы), 15 г / 11 мсек, полуволна
Вибрация	IEC68-2-6 (во время работы), от 10 до 150 Гц, постоянное ускорение 2 g непрерывно (20 м/с <sup>2</sup> ); 10 циклов на ось

#### Рабочие условия для CPC 100 и принадлежностей CPC 100

Рабочая температура	от -10 °C до +55 °C
Диапазон температур хранения	от -20 °C до +70 °C
Диапазон относительной влажности	от 5 до 95 % относительной влажности, без конденсации влажности

Все входные/выходные значения гарантируются в течение одного года при температуре окружающей среды в пределах 23 °C ± 5 °C, времени разогрева более 25 минут и в частотном диапазоне от 45 до 60 Гц или постоянном токе. Указанные значения точности означают, что погрешность составляет менее ± (показание x погрешность показания + максимальное значение диапазона x погрешность показания полной шкалы).

1. При напряжении в сети 230 В используются силовоточные кабели 2 x 6 мм при температуре окружающей среды в пределах 23 °C ± 5 °C.
2. Мощность и максимальное напряжение могут быть снижены на частоте выше 60 Гц и ниже 50 Гц
3. Выход может быть синхронизирован с V1 переменного тока в испытательных картах Quick, Sequencer, Ramping и Amplifier.
4. Входы и выходы защищены разрядниками, установленными между разъемом и защитным заземлением. В случае приложения энергии, превышающей несколько сотен джоулей, разрядники обеспечивают постоянное короткое замыкание данного входа/выхода.
5. Мощность и амплитуда могут быть снижены при частоте более 200 Гц или менее 50 Гц
6. 98 % всех приборов обладают точностью выше указанного типового значения.
7. Данный вход имеет гальваническую развязку от всех остальных входов.
8. Входы V1 и V2 гальванически связаны, но имеют развязку от всех остальных входов.
9. Существуют ограничения на мощность при напряжении менее 190 В переменного тока.
10. Защита плавкими предохранителями.
11. При использовании испытательной карты CT Rogowski вход V2 переменного тока, рассчитанный на напряжение 3 В, работает с применением дополнительного программного метода интегрирования. В диапазоне частот от 50 Гц до 60 Гц это приводит к возникновению фазового сдвига 90°, а также дополнительной погрешности по фазе ± 0,1° и погрешности по амплитуде ± 0,01 %. Для частот в диапазоне от 15 Гц до 400 Гц, погрешность по фазе не нормируется, а погрешность по амплитуде может быть выше вплоть до ± 0,50 %.

# Технические характеристики принадлежностей СРС

## СР TD1 — тангенс угла дельта



### Высоковольтный выход

U/f	I	S	t <sub>макс.</sub>	f
от 0 до 12 kV AC	300 mA	3 600 В А	> 2 мин.	от 15 до 400 Гц
от 0 до 12 kV AC	100 mA	1 200 В А	> 60 мин.	от 15 до 400 Гц

### Встроенный измеритель параметров выходного напряжения/входного тока

Диапазон	Разрешение	Точность	Условия
от 0 до 12 000 В AC	1 В	погрешность < 0,3 % от показания + 1 В	
от 0 до 5 А AC	5 разрядов	погрешность < 0,3 % от показания + 100 нА	I <sub>x</sub> < 8 мА
	5 разрядов	погрешность < 0,5 % от показания	I <sub>x</sub> > 8 мА

### Емкость Ср (параллельная эквивалентная схема)

Диапазон	Разрешение	Точность	Условия
от 1 пФ до 3 мкФ	6 разрядов	погрешность < 0,05 % от показания + 0,1 пФ погрешность < 0,2 % от показания	I <sub>x</sub> < 8 мА, V <sub>исп.</sub> = от 300 В до 10 кВ I <sub>x</sub> > 8 мА, V <sub>исп.</sub> = от 300 В до 10 кВ

### Коэффициент мощности PF / Коэффициент рассеяния DF (tan δ)

Диапазон	Разрешение	Точность	Условия
от 0 до 10 % (емкостной)	5 разрядов	погрешность < 0,1 % от показания + 0,005 %	f = 45 - 70 Гц, I < 8 мА V <sub>исп.</sub> = 300 В - 10 кВ
от 0 до 100 (от 0 до 10 000 %)	5 разрядов	погрешность < 0,5 % от показания + 0,02 %	V <sub>исп.</sub> = от 300 В до 10 кВ

### Полное сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность	Условия
от 1 кΩ до 1 200 МΩ	6 разрядов	погрешность < 0,5 % от показания	V <sub>исп.</sub> = от 300 В до 10 кВ

### Фазовый угол

Диапазон	Разрешение	Точность	Условия
от -90° до +90°	4 разряда	Погрешность < 0,01°	V <sub>исп.</sub> = от 300 В до 10 кВ

### Коэффициент качества

Диапазон	Разрешение	Точность
от 0 до 1 000	5 разрядов	погрешность < 0,5 % от показания + 0,2 %
> 1 000	5 разрядов	погрешность < 5 % от показания

### Индуктивность

Диапазон	Разрешение	Точность
от 1 Гн до 1 000 кГн	6 разрядов	погрешность < 0,3 % от показания

### Ватт/мощность (P, Q, S)

Диапазон	Разрешение	Точность
от 0 до 3,6 кВт/кВА/кВАр	5 разрядов	погрешность < 0,5 % от показания + 1 мВт/мВА/мВАр

### Механические характеристики

Размеры (Ш x В x Г)	450 x 330 x 220 мм
Масса	26 кг

## СР CU1 — дополнительный блок



### Диапазоны выходных сигналов

Диапазон	Ток	Выходное напряжение при > 45 Гц
10 А	от 0 до 10 A <sub>эфф.</sub>	500 U <sub>эфф.</sub>
20 А	от 0 до 20 A <sub>эфф.</sub>	250 U <sub>эфф.</sub>
50 А	от 0 до 50 A <sub>эфф.</sub>	100 U <sub>эфф.</sub>
100 А	от 0 до 100 A <sub>эфф.</sub>	50 U <sub>эфф.</sub>

### Измерительные трансформаторы

Трансформатор	Коэффициент трансформации	Точность при 50/60 Гц
ТН	600 В : 30 В	Класс 0,1
ТТ	100 А : 2,5 А	Класс 0,1

### Входы

Входы	Характеристики	Номинальные значения
V SENSE	Категория по превышению напряжения Диапазон напряжений	CAT III (IEC 61010-1) от 0 до 600 U <sub>эфф.</sub>
УСИЛИТЕЛЬ	Категория по превышению напряжения Диапазон напряжений Диапазон значений тока Диапазон частот	CAT I от 0 до 200 U <sub>эфф.</sub> от 0 до 30 A <sub>эфф.</sub> от 15 до 400 Гц
Предохранитель		30 А быстродействующий, автоматический силовой выключатель

### Выходная мощность

Характеристики	Номинальные значения
Максимальная мощность	5 000 ВА (от 45 до 70 Гц), cosφ < 1,0 в течение 8 с при 230 В AC 5 000 ВА (от 45 до 70 Гц), cosφ < 0,4 в течение 8 с при 115 В AC
Постоянная мощность	от 0 до 1600 ВА

### Точность

Диапазон	Точность абсолютного значения	Точность фазового угла	Напряжение V SENSE	Диапазон значений Ток I OUT тока
от 0,05 до 0,2 Ω	от 1,0 до 0,5 %	от 1,5 до 0,8°	от 5 до 20 В	100 А
от 0,2 до 2 Ω	от 0,5 до 0,3 %	от 0,8 до 0,5°	от 20 до 50 В	100 А
от 2 до 5 Ω	0,3 %	0,5°	100 В	50 А
от 5 до 25 Ω	0,3 %	0,5°	от 100 до 250 В	20 А
от 25 до 300 Ω	от 0,3 до 1,0 %	от 0,5 до 1,5°	от 250 до 500 В	10 А
				100 А
				от 100 до 25 А
				от 50 до 20 А
				от 20 до 10 А
				от 10 до 1,5 А

### Механические характеристики

Размеры (Ш x В x Г)	450 x 220 x 220 мм
Масса	28,5 кг / 62,78 фунта

## СР CB2 — усилитель тока

Выходной ток	до 2 000 А
Выходная мощность при 2 000 А	5 кВ·А
Точность измерения тока при 50/60 Гц	Погрешность < ± 0,13 % (rd) ± 0,13 % (fs)
Допустимое отклонение по фазе от полной шкалы	Погрешность < ± 0,25 %
Размеры (Ш x В x Г)	186 x 166 x 220 мм
Масса	16 кг / 35,3 фунта





### CP DB1 — разрядное устройство

Цепь 6 А	Выключатель замкнут	6 А непрерывно
	Выключатель разомкнут	Скорость разрядки увеличена в 4 раза по сравнению с CPC 100 6 Аимп. Защита от перегрева: 85 °C / 185 °F Защита от перенапряжения: 150 В / 5 кА между разъемами
Цепь 100 А	Выключатель замкнут	100 А непрерывно
	Выключатель разомкнут	Скорость разрядки увеличена в 10 раз по сравнению с CPC 100 100 Аимп. 2 500 Джмакс. Защита от перенапряжения: 200 В / 30 кА между разъемами
Размеры (Ш x В x Г)	357 x 235 x 147 мм	
Масса	4 кг	



### CP SB1 — коммутационный блок

вход AC/ выход V1 AC	Макс. 300 U <sub>эфф.</sub>
вход DC	Макс. 6 А пост. тока
Соединения для высоковольтных и низковольтных обмоток трансформатора	Макс. 300 U <sub>эфф.</sub> между всеми разъемами и заземлением
Питание	Через последовательный интерфейс от CPC 100 (+15 В)
Размеры (Ш x В x Г)	357 x 235 x 111 мм
Масса	3,5 кг



### CP TC12 — 12 кВ измерительная ячейка для испытаний трансформаторного масла

Тип ячейки	Трехэлектродная конструкция с защитой
Измерительный промежуток	11 мм / 0,43 дюйма
Емкость пустой ячейки (в воздухе)	приблиз. 65 пФ ± 10 %
Объем пробы	от 1,2 до 2 литров / от 41 до 68 жидких унций
Макс. ср. кв. знач. испытательного напряжения	12 кВ
Внутренние размеры (диаметр x высоту)	172 мм x 180,8 мм
Внешние размеры (Ш x В x Г)	220 x 235,5 x 220 мм
Масса	приблиз. 9,2 кг



### CPOL — тестер полярности

Диапазон измерений	Типовое: от 5 мВ до 300 В Гарантированное: от 50 мВ до 300 В
Номинальная частота	Типовая: 52,6 Гц Возможная: от 40 до 60 Гц
Минимальный коэффициент наклона	от 25 до 90 % или посредством длительности импульса
Потребляемая мощность	Клавиша нажата: 25 мА Клавиша не нажата: 0 мА
Полное входное сопротивление	400 кОм
Батарейки	4 x 1,5 В Micro LR03 AAA AM4 MN2400
Размеры (Ш x В x Г)	200 x 45 x 35 мм / 78,7 x 17,7 x 13,8 дюйма
Масса	0,25 кг / 0,11 фунта, включая батарейки и сумку



### CP CR500 — компенсирующий реактор

Индукторы	2 x 40 Гн	2 x 80 Гн	1 x 40 Гн и 1 x 80 Гн
Компенсация тока			
50 Гц	2 x 1 А	2 x 500 мА	1 x 1 А + 1 x 500 мА
60 Гц	2 x 800 мА	2 x 400 мА	1 x 1 А + 1 x 400 мА
Компенсация емкости			
50 Гц	2 x 250 нФ	2 x 125 нФ	1 x 250 нФ + 1 x 125 нФ
60 Гц	2 x 175 нФ	2 x 90 нФ	1 x 175 нФ + 1 x 90 нФ
35 Гц	2 x 500 нФ		
Максимальное испытательное напряжение	12 кВ эфф. (≥ 50 Гц)		
Размеры (Ш x В x Г)	457 x 222 x 225 мм		
Масса	36,8 кг		



### CP AL1 — БПФ вольтметр с адаптером

Подключения	XLR вход и RCA вход
Электропитание	3 x 1,5 В батарейки (AA/LR6 щелочного типа)
Размеры (Ш x В x Г)	86 x 205 x 42 мм
Вес (включая батарейки)	0,45 кг



### CP GB1 — заземляющее устройство

Номинальное разрядное напряжение постоянного тока	< 1 000 U <sub>эфф.</sub>
Импульсное разрядное напряжение	< 2 000 U <sub>имп.</sub>
Устойчивость к токам короткого замыкания:	
16 мм цилиндрические или 20 мм круглые головки	26,5 кА (< 100 мс) / 67 кА <sub>имп.</sub>
25 мм или 1 дюймовые круглые головки	30 кА (< 100 мс) / 75 кА <sub>имп.</sub>
Крутящий момент для замены разрядников	> 15 Нм
Размеры (Ø x В)	200 x 190 мм
Масса	6,8 кг (с кабелем заземления)



### CP RC — компенсирующий реактор

	CP TR8	CP CR6	CP CR4
Выход по напряжению	220 В	220 В	220 В
Выход по току	60 А	150 А	150 А
Кажущаяся мощность вторичной обмотки	13,2 кВАр	33 кВАр	33 кВАр
Частота	от 90 до 120 Гц	от 90 до 120 Гц	от 90 до 120 Гц
Класс изоляции	F	F	
Размеры (Ш x В x Г)	262 x 277,5 x 222 мм		
Масса	20,5 кг		



# Информация для оформления заказов

## Стандартный комплект CPC 100 (Номер для заказа VE000611)

Данный комплект состоит из следующих наименований:

**Аппаратные средства** CPC 100

### Программное обеспечение

VESM0600 CP карта Quick  
VESM0610 Тестовые карты CP CT  
VESM0615 Испытательные карты CP VT  
VESM0620 Тестовые карты трансформатора CP  
VESM0625 Тестовые карты сопротивления CP  
VESM0670 Программное обеспечение CPC editor

### Кабели и принадлежности

VESD0601 Справочное руководство CPC 100  
VENK0612 или VENK0617 Комплект стандартных силовых кабелей (2 x 6 м) или дополнительный комплект силовых кабелей (2 x 9 м)  
VENK0613 или VENK0618 Комплект стандартных высоковольтных кабелей (2 000 В, 2 x 6 м) или дополнительный комплект высоковольтных кабелей (2 000 В, 2 x 10 м)  
VENK0614 или VENK0619 Комплект стандартных измерительных кабелей (6 x 6 м) или дополнительный комплект измерительных кабелей (6 x 10 м)  
VENK0615 Кабель заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм<sup>2</sup>)  
VENK0622 Соединительный кабель для подключения Ethernet к ПК (3 м)  
VENP0061 Транспортный контейнер с колесиками для CPC 100  
VENZ0665 CP SA1 ограничитель импульсных перенапряжений  
VENP0069 Сумка для принадлежностей CPC 100  
VENZ0610 Высоковольтные зажимы  
VENK0623 Низковольтный переходник  
VENK0616,20,21,24 Кабель электропитания CPC  
VENZ0666 Карта памяти USB  
VENZ0620 Зубчатые зажимы  
X0000089 DVD с ПО CPC Tool Set



## Расширенный комплект CPC 100 (Номер для заказа VE000621)

Стандартный комплект CPC плюс.

### Программное обеспечение

VESM0635 Тестовая карта последовательности состояний CP  
VESM0630 Тестовая карта линейных измерений CP  
VESM0640 CP GR — опция испытания сопротивления заземления; она включает программное обеспечение испытания и аппаратные комплектующие (VENZ0660)  
VESM0645 Программное обеспечение CPOL и принадлежности аппаратных средств (VENZ0650)

### Опция расширения CP TD1 (Номер для заказа VE000641)

<b>Аппаратные средства</b>	CP TD1
<b>Кабели и принадлежности</b>	
VENZ0600	Комплекующие CP TD1
VENZ0620	Зубчатые зажимы
VEHS0006	Цельные терминальные адаптеры (12 штук)
VENK0615	Кабель заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм <sup>2</sup> )
VENP0067	Транспортный контейнер с колесиками для принадлежностей CP TD1
VENZ0678	Контактная лента
VENP0062	Транспортный контейнер с колесиками для CP TD1
VESD0606	Справочное руководство по CP TD1
VENZ0640	CP тележка
X0000089	DVD с ПО CPC Tool Set

### Опция расширения CP CU1 и CP GB1 (Номер для заказа VENZ0671)

<b>Аппаратные средства</b>	CP CU1 CP GB1
<b>Кабели и принадлежности</b>	
VENK0677	Трехжильный закорачивающий кабель (0,3 м, 10 мм <sup>2</sup> )
VESD0671	Справочное руководство по CP CU1
VENZ0676	Комплект из 3 разрядников для CP GB1
VENZ0677	Замыкающая шина (4 мм / 0,16 дюйма, 19 мм)
VENK0678	Соединительный кабель усилителя (6 м, 3 x 1,5 мм <sup>2</sup> )
VENK0652	Коаксиальный измерительный кабель (6 м)
VENK0676	Комплект кабелей с двухпроводными зажимами (6 м, 6 мм <sup>2</sup> )
VENK0615	Кабель заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм <sup>2</sup> )
VENP0063	Транспортный контейнер для CP CU1
X0000089	DVD с ПО CPC Tool Set

Тестовую карту последовательности состояний CP необходимо заказывать отдельно (Номер для заказа VESM0635)

### Опция расширения CP SB1 (Номер для заказа VENZ0692)

<b>Аппаратные средства</b>	CP SB1
<b>Кабели и принадлежности</b>	
VENK0030	Кабель RS232
VENK0615	Кабель заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм <sup>2</sup> )
VENK0690	Комплект коаксиальных кабелей (15 м, 2,5 мм <sup>2</sup> ) на кабельном барабане (красный, синий, зеленый, желтый)
VENZ0691	Двухпроводные зажимы (4 x 2 штуки)
VENP0090	Транспортный контейнер с колесиками для CP SB1
VEHS0009	Гибкие терминальные адаптеры (12 штук)
X0000089	DVD с ПО CPC Tool Set
	Дополнительные принадлежности: справочное руководство CP SB1, соединительные кабели, ранец для принадлежностей

# Информация для оформления заказов

## Испытательная система CP Transformer (Номер для заказа VE000645)

Испытательная система состоит из следующих наименований:

### Аппаратные средства

CPC 100  
CP TD1

### Программное обеспечение

VESM0600 CP карта Quick  
VESM0620 Тестовые карты трансформатора CP  
VESM0635 Тестовая карта последовательности состояний CP  
VESM0665 Тестовая карта CP TD1  
VESM0670 Программное обеспечение CPC editor

### Кабели и принадлежности

VENK0617 дополнительный комплект силовых кабелей (2 x 9 м)  
VENK0618 дополнительный комплект высоковольтных кабелей (2 000 В, 2 x 10 м)  
VENK0619 дополнительный комплект измерительных кабелей (6 x 10 м)  
VENZ0610 Высоковольтные зажимы  
VENZ0620 Зубчатые зажимы  
VENK0622 Соединительный кабель для подключения Ethernet к ПК (3 м)  
VENK0623 Низковольтный переходник  
VENZ0600 Комплекующие CP TD1  
VENS0006 Цельные терминальные адаптеры (12 штук)  
VENP0062 Транспортный контейнер с колесиками для CP TD1  
VESD0606 Справочное руководство по CP TD1  
VESD0601 Справочное руководство CPC 100  
VENK0615 2 кабеля заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм<sup>2</sup>)  
VENP0061 Транспортный контейнер с колесиками для CPC 100  
VENP0069 Сумка для принадлежностей CPC 100  
VENZ0644 TH3631 блок измерения температуры/влажности  
VENP0067 Транспортный контейнер с колесиками для принадлежностей CP TD1  
X0000089 DVD с ПО CPC Tool Set  
VENZ0665 CP SA1 ограничитель импульсных перенапряжений  
VENK0616,20,21,24 Кабель электропитания CPC  
VENZ0666 Карта памяти USB  
VENZ0678 Кольцевой наконечник  
VENZ0640 CP тележка





## Система для испытания сопротивления линий CPC 100 (Номер для заказа VE000602)

Испытательная система состоит из следующих наименований:

**Аппаратные средства**  
 CPC 100  
 CP CU1  
 CP GB1

**Программное обеспечение**  
 VESM0600 CP карта Quick  
 VESM0635 Тестовая карта последовательности состояний CP  
 VESM0670 Программное обеспечение CPC editor

**Кабели и принадлежности**  
 VENK0622 Соединительный кабель для подключения Ethernet к ПК (3 м)  
 VENP0061 Транспортный контейнер с колесиками для CPC 100  
 VENK0615 2 кабеля заземления (зеленый/желтый) (6 м, 6 мм<sup>2</sup>)  
 VESD0601 Справочное руководство CPC 100  
 VENK0676 Комплект кабелей с двухпроводными зажимами (6 м, 6 мм<sup>2</sup>)  
 VENK0677 Трехжильный закорачивающий кабель (0,3 м, 10 мм<sup>2</sup>)  
 VESD0671 Справочное руководство по CP CU1  
 VENZ0676 Комплект из 3 разрядников для CP GB1  
 VENK0678 Соединительный кабель усилителя (6 м, 3 x 1,5 мм<sup>2</sup>)  
 VENK0652 Коаксиальный измерительный кабель (6 м)  
 VEGZ0677 Замыкающая шина (4 мм, 19 мм)  
 X0000089 Инструментарий для CPC на DVD  
 VENP0063 Транспортный контейнер для CP CU1  
 VENZ0666 Карта памяти USB



### Комплект для измерения шагового напряжения и напряжения прикосновения для CP CU1 (VENZ0625)

**Аппаратные средства**  
 VENZ0626 БПФ вольтметр CP AL1 с адаптером и принадлежностями

**Кабели и принадлежности**  
 VENZ0627 Пара шаговых электродов в виде канистр (пустые: 6 кг каждая, полные > 25 кг каждая)  
 X0000089 DVD с ПО CPC Tool Set









### Комплект для измерения сопротивления заземления для CP CU1 (VENZ0622)

**Аппаратные средства**  
 VENZ0623 Катушка Роговского длиной 1,90 м - диапазоны 20 / 200 А  
 VENZ0624 Карманное устройство GPS навигации eTrexH для оценки расстояния

**Кабели и принадлежности**  
 6 катушек с кабелем (100 м, 0,75 мм<sup>2</sup>, черный) и 3 электрода заземления









# Информация для оформления заказов

## Аппаратные средства

Номер для заказа	Продукт	Описание	Стандартный комплект CPC 100	Расширенный комплект CPC 100	Испытательная система CP Transformer	Система для испытания сопротивления линий	Испытательная система CPC 100 TD/PF <sup>1</sup>	Опция расширения CP TD1	Опция расширения CP CU1	Опция расширения CP SB1
	CPC 100	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Универсальная система испытания первичного оборудования CPC 100</li> <li>– Тестовая карта Quick (ручное управление аппаратурой)</li> <li>– Программное обеспечение и комплектующие, согласно описанию комплекта CPC</li> <li>– Инструментарий CPC включает: Primary Test Manager (менеджер первичного испытания), CPC editor (CPC редактор), испытательные шаблоны, руководство пользователя</li> </ul>	X	X	X	X	X	-	-	-
	VE000641 Опция расширения CP TD1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CP TD1 блок измерения емкости и <math>\tan \delta</math> (тангенса дельта)</li> <li>– ПО тестовой карты <math>\tan \delta</math> (тангенса дельта) CP</li> <li>– CP TD1 разъемы и кабели ВН (20 м / 65,62 фута)</li> <li>– Складная тележка с креплениями для кабельного барабана</li> <li>– Справочное руководство по CP TD1</li> </ul>	-	-	X	-	X	X	-	-
	VENZ0642 CP CAL1	– Калибровочное устройство для проверки/калибровки любого CP TD1 в полевых условиях	-	-	-	-	-	-	-	-
	VENZ0601 CP TC12	– 12 кВ измерительная ячейка для испытания трансформаторного масла служит для измерения диэлектрической проницаемости и тангенса дельта (коэффициента мощности) жидких диэлектриков	-	-	-	-	-	-	-	-
	VENZ0692 Коммутационный блок CP SB1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CP SB1 для автоматического измерения коэффициента трансформации, динамического и статического сопротивления трехфазных трансформаторов</li> <li>– Справочное руководство, транспортный контейнер, комплект кабелей и соединительных зажимов</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	-	X
	VENZ0695 Разрядное устройство CP DB1	– CP DB1 Разрядное устройство для ускорения процесса разрядки силового трансформатора	-	-	-	-	-	-	-	-
	VENZ0602 CP CR500 (2 x 40 Гн) VENZ0604 CP CR500 (2 x 80 Гн) VENZ0605 CP CR500 (1 x 40 Гн, 1 x 80 Гн)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Компенсирующий реактор</li> <li>– Транспортный контейнер и комплект кабелей</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	-	-
	VENZ0630 Усилитель тока CP CB2	– Усилитель тока для увеличения диапазона выходного тока до 2 000 А	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Номер для заказа VE000640



Номер для заказа	Продукт	Описание	Стандартный комплект CFC 100	Расширенный комплект CFC 100	Испытательная система CP Transformer	Система для испытания сопротивлений линий	Испытательная система CFC 100TD/PF <sup>1</sup>	Опция расширения CP TD1	Опция расширения CP CU1	Опция расширения CP SB1
 VENZ0671	CP CU1 и CP GB1, включая принадлежности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Блок связи CP CU1 для измерения коэффициента k, сопротивления кабелей, заземления</li> <li>– Заземляющее устройство CP GB1 для дополнительной изоляции и защиты</li> <li>– Двухпроводные зажимы, руководство пользователя, транспортный контейнер и стандартные кабели для подключения и измерения</li> </ul>	-	-	-	X	-	-	X	-
 VENZ0672	CP GB1 с принадлежностями	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CP GB1 заземляющее устройство</li> <li>– Разрядники для защиты от перенапряжений, шпильки заземления, заземляющий зажим розетки и кабель заземления (2 м / 6,56 фута, 95 мм<sup>2</sup>)</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0626	БПФ вольтметр CP AL1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– БПФ вольтметр CP AL1</li> <li>– CP AL1 адаптер</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0760	CP RC резонансный контур	<ul style="list-style-type: none"> <li>–Комплект для создания высокого напряжения с помощью силового ТН:</li> <li>– CP TR8 трансформатор для резонансного контура CP RC</li> <li>– CP CR4 компенсирующий реактор</li> <li>– CP CR6 компенсирующий реактор</li> <li>– тестовая карта высоковольтной резонансной системы испытаний</li> <li>– руководство по эксплуатации, транспортный контейнер, набор кабелей и терминальные адаптеры</li> </ul>	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0761	CP TR8 трансформатор для резонансного контура CP RC	– Изолирующий трансформатор с 8 мГн	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0762	CP CR4 компенсирующий реактор	– CP CR4 компенсирующий реактор для реактора CP RC с 4 мГн	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0763	CP CR6 компенсирующий реактор	– CP CR6 компенсирующий реактор для реактора CP RC с 6 мГн	-	-	-	-	-	-	-	-
 VENZ0650	Аппаратные средства тестера полярности CPOL	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Аппаратные средства тестера полярности</li> <li>– сумка и батарейки (4 x AAA)</li> </ul>	-	X	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Номер для заказа VE000640

# Информация для оформления заказов

## Программное обеспечение

Номер для заказа	Продукт	Описание	Стандартный комплект CPC 100	Расширенный комплект CPC 100	Испытательная система CP Transformer	Система для испытания сопротивления линий	Испытательная система CPC 100 TD/PF <sup>1</sup>	Опция расширения CP TD1	Опция расширения CP CU1	Опция расширения CP SB1
VESM0600	CP карта Quick	Тестовая карта Quick	X	X	X	X	X	-	-	-
VESM0610	Тестовые карты CP CT	Тестовые карты: коэффициент трансформации (V), коэффициент трансформации (I), кривая возбуждения, вторичная нагрузка, сопротивление обмоток, испытание электрической прочности изоляции (2 кВ), катушки Роговского, маломощные ТТ	X	X	-	-	-	-	-	-
VESM0615	Испытательные карты CP VT	Тестовые карты: коэффициент трансформации, вторичная нагрузка, испытание электрической прочности изоляции (2 кВ), электронные трансформаторы напряжения	X	X	-	-	-	-	-	-
VESM0620	Тестовые карты трансформатора CP	Тестовые карты: сопротивление обмоток, проверка РПН, коэффициент трансформации, испытание электрической прочности изоляции (2 кВ)	X	X	X	-	-	-	-	-
VESM0625	Тестовые карты сопротивления CP	Тестовые карты: сопротивление контактов (от мкОм до МОм), сопротивление обмотки (от мкОм до кОм)	X	X	-	-	-	-	-	-
VESM0630	Тестовая карта линейных измерений CP	Программируемый генератор линейно изменяющихся сигналов и определение порогов срабатывания	-	X	-	-	-	-	-	-
VESM0635	Тестовая карта последовательности состояний CP	Тестовая карта устройства задания последовательности для испытания в различных условиях	-	X	X	X	-	-	-	-
VESM0665	Тестовая карта CP TD1	Тестовые карты: емкость и тангенс угла диэлектрических потерь / коэффициент мощности	-	-	X	-	X	-	-	-
VESM0640	CP GR	Опция испытания сопротивления заземления включает программное обеспечение испытания и аппаратные комплектующие (VENZ0660)	-	X	-	-	-	-	-	-
VESM0645	CPOL	Тестер полярности для контроля правильности подключения ТТ/ТН, включая программное обеспечение и комплект принадлежностей (VENZ0650)	-	X	-	-	-	-	-	-
VESM0660	Тестовая карта усилителя CP	Тестовый модуль для использования CPC 100 в качестве усилителя	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0670	Программное обеспечение CPC editor	Программное обеспечение CPC editor	X	X	X	X	X	-	-	-
VESM0637	Тестовая карта SV-Ratio CP	Тестовая карта определения коэффициента ЭДС для испытания выборочных значений ТТ и ТН согласно IEC 61850-9-2	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0636	CP тестовая карта 12 кВ высокого напряжения	Тестовая карта с CP TD1 в качестве самостоятельного источника высокого напряжения или совместно с CP CR500	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0638	Тестовая карта высоковольтной резонансной системы	Тестовая карта для генерации высокого напряжения с помощью резонансной цепи	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0671	Программное обеспечение PTM Advanced	Расширенная версия программного обеспечения PTM - Менеджер первичных испытаний	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0672	Универсальная лицензия PTM для 1 компьютера	Лицензия на Менеджер первичных испытаний для 1 компьютера	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0673	Универсальная лицензия PTM для 5 компьютеров	Лицензия на Менеджер первичных испытаний для 5 компьютеров	-	-	-	-	-	-	-	-
VESM0674	Универсальная лицензия PTM для 10 компьютеров	Лицензия на Менеджер первичных испытаний для 10 компьютеров	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Кабели и принадлежности</b>										
VENK0610	Комплект силовых кабелей для CP CB2	2 x 1,5 м, 95 мм <sup>2</sup> (черный), 2 x 1,5 м, 95 мм <sup>2</sup> (красный), 1 x 0,6 м, 95 мм <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
VENK0611	Соединительный кабель CPC 100 для CP CB2/ CU1	20 м / 65,62 фута, 3 x 2,5 мм <sup>2</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
VENK0612	Стандартный комплект силовых кабелей	2 x 6 м, 70 мм <sup>2</sup> (800 А)	X	X	-	-	-	-	-	-
VENK0613	Стандартный комплект высоковольтных кабелей	2 x 6 м, 0,5 мм <sup>2</sup> (2 000 В)	X	X	-	-	-	-	-	-
VENK0614	Стандартный комплект измерительных кабелей	6 x 6 м, 2,5 мм <sup>2</sup>	X	X	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Номер для заказа VE000640



## Кабели и принадлежности

Номер для заказа	Продукт	Описание	Стандартный комплект CPC 100	Расширенный комплект CPC 100	Испытательная система CP Transformer	Система для испытания сопротивлений линий	Испытательная система CPC 100TD/PF <sup>1</sup>	Опция расширения CP TD1	Опция расширения CP CU1	Опция расширения CP SB1
VENK0615	Кабель заземления (зеленый/желтый)	1 x 6 м, 6 мм <sup>2</sup> с соединительным зажимом	X	X	X	X	X	X	X	X
VENK0617	Дополнительный комплект силовых кабелей	2 x 9 м, 70 мм <sup>2</sup> (800 A)	-	-	X	-	-	-	-	-
VENK0618	Дополнительный комплект высоковольтных кабелей	2 x 10 м, 0,5 мм <sup>2</sup> (2 000 V)	-	-	X	-	-	-	-	-
VENK0619	Дополнительный комплект измерительных кабелей	6 x 10 м, 2,5 мм <sup>2</sup>	-	-	X	-	-	-	-	-
VENK0616	Кабель электропитания CPC (EC, Ближний Восток)	3 x 1,5 мм <sup>2</sup> , 2,5 м, VII	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	-	X <sup>2</sup>	-	-	-
VENK0620	Кабель электропитания CPC (с вилкой для Южной и Северной Америки, Индии)	3 x 1,5 мм <sup>2</sup> , 2,5 м, ZA/3	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	-	X <sup>2</sup>	-	-	-
VENK0621	Кабель электропитания (открытый конец)	3 x 1,5 мм <sup>2</sup> , 2,5 м, открытые концы	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	-	X <sup>2</sup>	-	-	-
VENK0622	Кабель Ethernet для подключения к ПК	3 м, витая пара категории 5, разъем RJ45	X	X	X	X	X	-	-	-
VENK0623	Низковольтный переходник	с однополюсных вилок 4 мм на низковольтный разъем	X	X	X	-	-	-	-	-
VENK0624	Кабель электропитания CPC (с вилкой для Великобритании, Гонконга)	3 x 1,5 мм <sup>2</sup> , 2 м, вилка типа BS (для Великобритании, Гонконга)	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	X <sup>2</sup>	-	X <sup>2</sup>	-	-	-
VENK0627	СН кабель для CP CU1	3 кабеля (2 м, 95 мм <sup>2</sup> ) с зажимами на обоих концах для подключения CP GB1 к кабельному оборудованию СН	-	-	-	-	-	-	-	-
VENK0652	Коаксиальный измерительный кабель	6 м	-	-	-	X	-	-	X	-
VENK0676	Комплект кабелей с двухпроводными зажимами	Красный и черный кабель (6 м, 6 мм <sup>2</sup> ) и однополюсный разъем для измерительных кабелей	-	-	-	X	-	-	X	-
VENK0677	Трехжильный закорачивающий кабель	0,3 м, 10 мм <sup>2</sup> с разъемами 6 мм	-	-	-	X	-	-	X	-
VENK0678	Соединительный кабель усилителя	6 м, 3 x 1,5 мм <sup>2</sup>	-	-	-	X	-	-	X	-
VENK0690	Соединительные кабели для CP SB1	Комплект коаксиальных кабелей (15 м, 2,5 мм <sup>2</sup> ) на кабельном барабане (красный, синий, зеленый, желтый)	-	-	-	-	-	-	-	X
VENP0061	Транспортный контейнер для CPC 100	Транспортный контейнер с колесиками для CPC 100	X	X	X	X	X	-	-	-
VENP0062	Транспортный контейнер для CP TD1	Транспортный контейнер с колесиками для CP TD1	-	-	X	-	X	X	-	-
VENP0063	Транспортный контейнер для CP CU1 или CP CR500	Транспортный контейнер с колесиками для CP CU1 и CP GB1 или CP CR500	-	-	-	X	-	-	X	-
VENP0066	Транспортный контейнер для принадлежностей CPC 100	Транспортный контейнер с колесиками для принадлежностей CPC 100	-	-	-	-	-	-	-	-
VENP0067	Транспортный контейнер для принадлежностей CP TD1	Транспортный контейнер с колесиками для принадлежностей CP TD1	-	-	X	-	X	X	-	-
VENP0069	Сумка для принадлежностей CPC 100	Сумка для принадлежностей CPC 100	X	X	X	-	-	-	-	-
VENP0071	Транспортный контейнер для CP CB2	Транспортный контейнер с колесиками для CP CB2	-	-	-	-	-	-	-	-
VENP0090	Транспортный контейнер для CP SB1	Транспортный контейнер с колесиками для CP SB1	-	-	-	-	-	-	-	X
VEHS0006	Цельные терминальные адаптеры	Цельные терминальные адаптеры (12 штук)	-	-	X	-	X	X	-	-
VEHS0009	Гибкие терминальные адаптеры	Гибкие терминальные адаптеры (12 штук)	-	-	-	-	-	-	-	X
VEHS0610	Низковольтный разъем	Низковольтный разъем, запасной разъем для напряжения питания (от 0 до 3 В)	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0021	100TX to 100FX-SC converter	Конвертор 100TX в 100FX-SC (опто - электрический)	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0600	Комплекующие CP TD1	Комплекующие CP TD1	-	-	X	-	X	X	-	-
VENZ0610	Высоковольтные зажимы	Для соединения с однополюсными вилками 4 мм / 0,16 дюйма (1 красный, 1 черный и 2 двухпроводных зажима)	X	X	X	-	-	-	-	-
VENZ0611	Комплект для лампы сигнализации	Комплект для световой сигнализации CPC 100	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Номер для заказа VE000640    <sup>2</sup> Кабель питания выборочный

# Информация для оформления заказов

## Кабели и принадлежности

Номер для заказа	Продукт	Описание	Стандартный комплект CPC 100	Расширенный комплект CPC 100	Испытательная система CP Transformer	Система для испытания сопротивлений линий	Испытательная система CPC 100 TD/PF <sup>1</sup>	Опция расширения CP TD1	Опция расширения CP CU1	Опция расширения CP SB1
VENZ0613	CP TD1 C-Load	Образцовая С-нагрузка для проверки измерения потерь мощности с CP TD1	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0620	Зубчатые зажимы	Зубчатые зажимы для подключения однополюсных вилок 4 мм (2 красных и 2 черных)	X	X	X	-	-	X	-	-
VENZ0622	Комплект для измерения сопротивления заземления для CP CU1	Комплект для измерения сопротивления заземления для CP CU1	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0623	Катушка Роговского	длина 1,90 м, 20/200 А	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0624	Карманное устройство GPS навигации eTrexH	Карманное устройство GPS навигации eTrexH для оценки расстояния	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0625	Комплект для измерения шагового напряжения и напряжения прикосновения для CP CU1	Пара электродов для измерения шагового напряжения, Частотно-селективный вольтметр CP AL1 с адаптером, Кабели и электрод заземления	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0627	Набор из двух электродов для измерения шагового напряжения	Набор из двух электродов для измерения шагового напряжения	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0635	Блок для усилителя тока	Блок для усилителя тока и таль в комплекте с веревкой длиной 25 м и карабином для легкого подъема усилителя CP CB2	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0640	CP тележка	Удобная тележка для работы в полевых условиях с испытательным комплектом для определения Tap $\bar{O}$ (тангенс дельта).	-	-	X	-	X	X	-	-
VENZ0644	TH3631	Блок для измерения влажности, температуры воздуха и замера поверхности испытуемого объекта	-	-	X	-	-	-	-	-
VENZ0646	Новая электронная интерфейсная плата IFC-5 мгновенной корреляции частоты	Новая электронная интерфейсная плата IFC-5 мгновенной корреляции частоты для CPC 100	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0648	Трехпозиционный дистанционный аварийный выключатель	Дистанционный аварийный выключатель (трехпозиционный) для CPC 100	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0660	Комплект для измерения сопротивления заземления	4 электрода, 1 кабельная катушка, красная (50 м), 1 кабельная катушка, черная (100 м)	-	X	-	-	-	-	-	-
VENZ0665	CP SA1 ограничитель импульсных перенапряжений	Ограничитель импульсных перенапряжений для измерения сопротивления обмотки при токе 100 А	X	X	X	-	-	-	-	-
VENZ0666	Карта памяти USB	Карта памяти USB	X	X	X	X	X	-	-	-
VENZ0675	Клещевой амперметр/мультиметр на 400 А	Клещевой амперметр/мультиметр на 400 А	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0676	Комплект из 3 разрядников для CP GB1	Запасной комплект с 3 ограничителями импульсных перенапряжений CP GB1	-	-	-	X	-	-	X	-
VENZ0677	Замыкающая шина	4 мм / 0,16 дюйма, 19 мм	-	-	-	X	-	-	X	-
VENZ0678	Кольцевой наконечник	Кольцевой наконечник	-	-	X	-	X	X	-	-
VENZ0681	16 мм цилиндрич. шпильки и зажим U1 для CP GB1	Шпильки и зажимы разъема заземления для CP GB1 для подсоединения к 16 мм цилиндрическим шпилькам заземления	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0682	20 мм круглая шпилька и зажим U1 для CP GB1	Шпильки и зажимы разъема заземления для CP GB1 для подсоединения к 20 мм цилиндрическим шпилькам заземления	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0683	25 мм круглая шпилька и зажим U2 для CP GB1	Шпильки и зажимы разъема заземления для CP GB1 для подсоединения к 25 мм цилиндрическим шпилькам заземления	-	-	-	-	-	-	-	-
VENZ0691	Двухпроводные зажимы	Двухпроводные зажимы (2 штуки)	-	-	-	-	-	-	-	X
VESD0600	CPC 100 Справочное руководство	CPC 100 Справочное руководство	-	-	-	-	-	-	-	-
VESD0601	Руководство пользователя CPC 100	Руководство пользователя CPC 100	X	X	X	X	X	-	-	-
VESD0671	Справочное руководство по CP CU1	Справочное руководство по CP CU1	-	-	-	X	-	-	X	-
VESD0606	Справочное руководство по CP TD1	Справочное руководство по CP TD1	-	-	X	-	X	X	-	-
X0000089	DVD с ПО CPC Tool Set	DVD с ПО CPC Tool Set	X	X	X	X	X	X	X	X

<sup>1</sup> Номер для заказа VE000640

## Мастерство через обучение

Компания OMICRON предлагает несколько обучающих курсов по ознакомлению с CPC 100 и дополнительными принадлежностями. Занимаясь в малых группах, клиенты на практике работают с CPC 100 и проводят измерения на различных испытательных объектах.

Программа обучения дает клиентам ценный опыт и служит при этом практическим целям.

Высококвалифицированные преподаватели и учебное оборудование с различными испытательными объектами и моделями, имитирующими каждую часть подстанции, становятся ключом к профессиональному развитию клиента, которое делает возможным компания OMICRON.



## Общее содержание обучения

- > Основные принципы эксплуатации CPC 100
- > Применение общих испытательных карт
- > Работа с испытательными картами
- > Подготовка испытаний и эффективное документирование результатов с помощью программного обеспечения
- > Практическая подготовка на различных объектах
- > Знакомство с комплектом CPC 100

## Регулярное обучение

Учебные курсы проводятся регулярно в учебных центрах OMICRON во всем мире

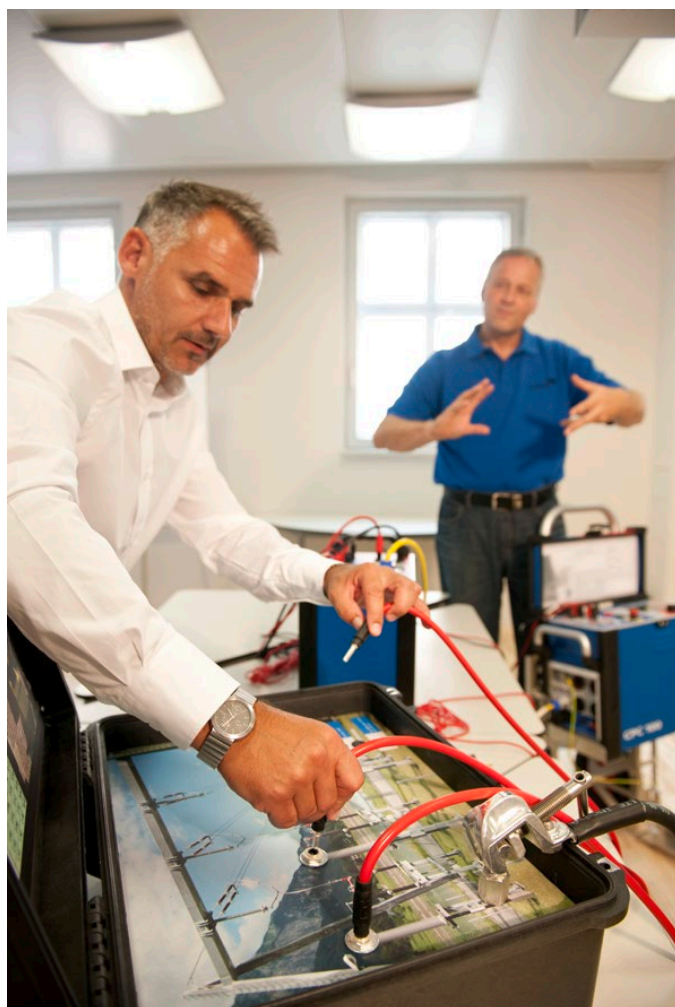
## Индивидуальное обучение

По требованию заказчика компания OMICRON предлагает индивидуальные курсы обучения на действующем оборудовании. Эти курсы обучения могут проходить как на территории заказчика, так и на подстанции.

## Вебинары

Данная форма обучения снижает временные и финансовые затраты заказчиков. Вебинары компании OMICRON являются простым и удобным способом обучения: заказчики могут подписаться на вебинар и принять в нем участие, не отрываясь от своего рабочего места.

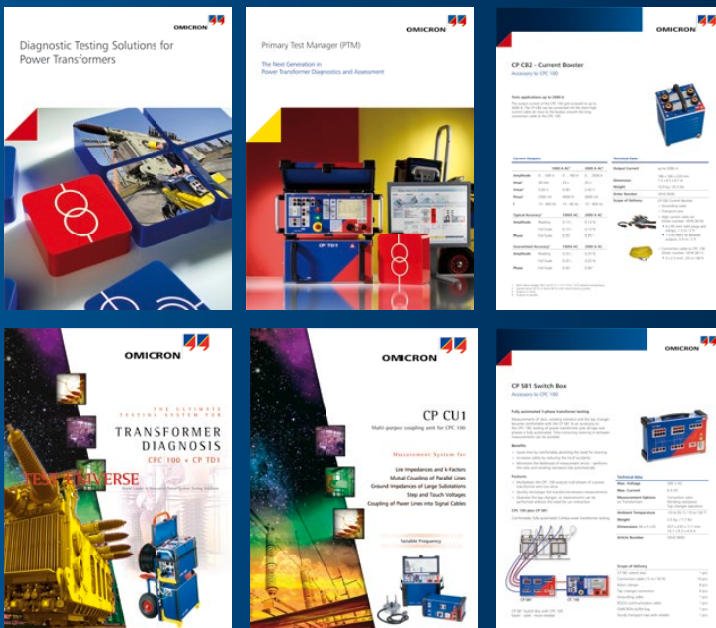
Подробная информация обо всех учебных курсах и предлагаемых датах находится на веб-сайте OMICRON:  
<http://www.omicron.at/en/training>



**OMICRON** — это международная компания, предлагающая передовые испытательные и диагностические системы для предприятий электроэнергетической промышленности. Применение продуктов OMICRON позволяет оценивать состояние первичного и вторичного оборудования электроэнергетических систем с полной уверенностью. Услуги в области консалтинга, пуско-наладки, проведения испытаний, диагностики и обучения персонала дополняют профиль деятельности компании.

Клиенты из более чем 140 стран полагаются на способность компании поставлять передовое оборудование высочайшего качества. Сервисные центры на всех континентах располагают широкой базой профессиональных знаний и обеспечивают всестороннюю поддержку клиентов. Все это, вместе с нашей развитой сетью партнеров по продажам, сделало нашу компанию лидером рынка в области электроэнергетики.

В следующих публикациях содержится дополнительная информация об устройствах для испытания защиты, описанных в данном каталоге и о других вспомогательных устройствах:



Для ознакомления с полным списком доступной литературы, посетите наш веб-сайт.