

Серия CAT100

Анализаторы высоковольтных выключателей

- Простой в управлении
- Разработан для полевого использования
- Точные измерения в условиях высокой напряженности
- Измерение временных характеристик, тока катушек, напряжения и характеристик хода
- Цветной сенсорный дисплей 7"
- Графические результаты для быстрой оценки
- Работа от аккумулятора до 8 часов
- ПО DV-CB для детального анализа результатов



Описание

Анализаторы высоковольтных выключателей **CAT100** являются самостоятельными или управляемыми с ПК цифровыми приборами для оценки состояния высоковольтных выключателей.

Сенсорный интерфейс обеспечивает простое и интуитивно понятное управление прибором и анализ результатов.

Каналы измерения временных характеристик регистрируют замыкание и размыкание основных дугогасительных контактов, резисторов и вспомогательных контактов. Эти каналы также измеряют сопротивление предвключаемых резисторов (если имеются).

Серия CAT250 проводит следующие циклы операций:

- Отключение (О)
- Включение (В)
- Повторное включение (О-0,3с-В)
- Свободное расцепление (ВО)
- О-0,3с-ВО
- Отключение-Включение (О-В)
- Включение-Отключение (В-О)
- Отключение-Включение-Отключение (О-В-О)

Циклы операций, такие как О-В и О-В-О могут быть проведены, используя настраиваемую задержку или с обнаружением положения контактов выключателя.

Серия CAT100 регистрирует графики силы тока катушек включения и отключения, а также ход подвижных частей высоковольтного выключателя. Два аналоговых канала управления катушек одновременно измеряют силы тока катушек (ВКЛ и ВЫКЛ) в диапазоне до 35 А AC/DC.

Циклы операций выключателя могут осуществляться разными способами (например, из центра управления, с местного шкафа или внешним устройством) в зависимости от условий испытания. Для измерения в различных условиях доступны несколько триггеров пуска измерения временных характеристик:

- Внешний пуск
- Аналоговые каналы
- Вспомогательные каналы
- Канал электромагнитов управления

Вспомогательные входы используются для определения положения вспомогательных контактов. Вход внешнего пуска может использоваться как дополнительный вспомогательный вход.

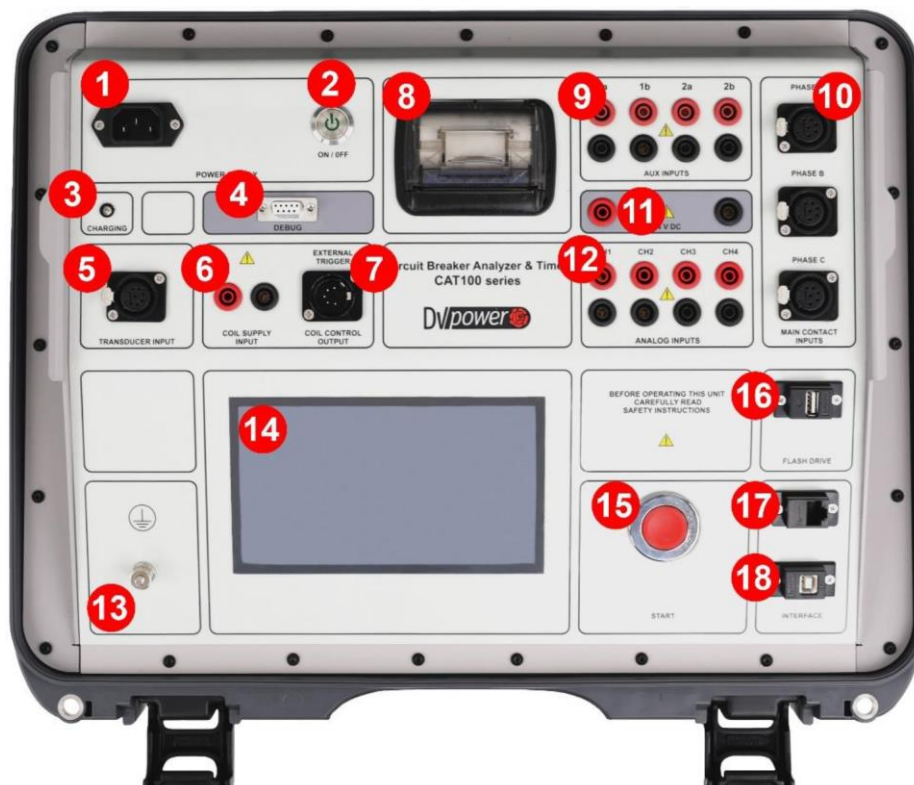
Результаты теста печатаются на 58 мм **термопринтере (по заказу)** в табличной и графической форме.

Четыре дополнительных **аналоговых канала** имеют четыре переключаемых диапазона напряжения (± 1 В, ± 5 В, ± 60 В и ± 300 В AC/DC). Они используются для измерения:

- Напряжения подстанционного аккумулятора выключателя,
- Напряжения и силы тока привода,
- Прочих потенциально важных аналоговых сигналов.

Канал датчика хода обеспечивает измерение смещения подвижных частей выключателя, полного хода, перелёта, отскока, времени демпфирования и средней скорости. К данному универсальному каналу можно подключить аналоговый или цифровой датчик.

Элементы прибора



1 – Вход сетевого питания
90 В - 264 В AC; 50 Гц - 60 Гц

2 – Кнопка Вкл/Выкл
Для включения и выключения прибора.

3 – Индикатор заряда аккумулятора (по заказу)

Отображает полный заряд аккумулятора или процесс заряда.

4 – Отладочный порт
Используется для прямого доступа к управляющей программе. Используется только для сервисного обслуживания и крупных обновлений.

5 – Вход датчика хода
Для измерения перемещения подвижных частей выключателя.

6 – Вход питания катушек
Источник питания для управления электромагнитами.

7 – Выходы управления катушек и внешнего пуска
Для управления катушками ВКЛ и ВЫКЛ или для функции внешнего пуска.

8 – Термопринтер (по заказу)
(Встроенный 58 мм) Графическая и числовая распечатка кривой хода.

9 – Вспомогательные входы
Для измерения временных характеристик вспомогательных контактов.

10 – Входы основных контактов
Для измерения временных характеристик основных контактов и предвключаемых резисторов, а также для измерения сопротивления предвключаемых резисторов.

11 – Выход 24 В DC
Для питания токовых клещей.

12 – Входы аналоговых каналов
Используются для измерения напряжения аналоговых сигналов.

13 – Клемма заземления

14 – ЖК дисплей
Цветной сенсорный дисплей 7"

15 – Кнопка ПУСК
Используется для начала теста.

16 - Flash привод
Используется для загрузки результатов тестов на USB накопитель.

17 – Связь с ПК - USB
Интерфейс связи USB.

18 – Связь с ПК - Ethernet
Интерфейс связи Ethernet.

Серия CAT100

Анализаторы высоковольтных выключателей

Область применения

Область применения прибора включает в себя:

- Одновременное измерение временных характеристик до 6 основных контактов (2 разрыва на фазу), включая измерение предвключаемых резисторов (если имеются) и 4 вспомогательных контактов,
- Измерение сопротивления предвключаемых резисторов (если имеются),
- Оценка синхронности полюсов высоковольтного выключателя,
- Измерение силы тока катушек, одновременно до 2 катушек,
- Оценка состояния подстанционных аккумуляторов с помощью графического отображения уровня напряжения,
- Измерение полного хода, перелёта, отскока, времени демпфирования и средней скорости подвижных частей высоковольтного выключателя.

Измерение временных характеристик

Измерение временных характеристик механических операций является одним из важнейших тестов для определения состояния выключателя. Тесты временных характеристик отвечают всем требованиям стандартов МЭК 62271-100 и IEEE C37.09.

В трёхфазной системе, не только контакты одного полюса должны работать синхронно, но и все полюса должны срабатывать одновременно. Все контакты должны быть синхронизированы с определённым допуском.

Разновременность между полюсами выключателя во время операции отключения не должна превышать 1/6 цикла промышленной частоты (3,33 мс при 50 Гц; 2,78 мс при 60 Гц), а во время операции включения 1/4 цикла (5 мс при 50 Гц; 4,17 мс при 60 Гц).

Одновременные измерения на одной фазе важны, когда несколько контактов фазы соединены последовательно.

Разновременность контактов последовательно соединённых разрывов фазы не должна превышать 1/8 цикла промышленной частоты (2,5 мс при 50 Гц; 2,08 мс при 60 Гц).

Разновременность последовательно соединённых контактов внутри одного разрыва не должна превышать 1/6 цикла промышленной частоты (3,33 мс при 50 Гц; 2,78 мс при 60 Гц).

Вспомогательные контакты управляются посредством механизма и используются для контроля и индикации положения основных контактов. Касательно временных характеристик вспомогательных контактов, в стандартах МЭК и IEEE нет общих требований. Однако, для оценки состояния выключателя важно проверить их работу.

Контакт типа "а" следует за положением основного контакта выключателя и должен замыкаться/размыкаться перед замыканием/размыканием основного контакта. Контакт типа "а" последовательно соединён с катушкой отключения и разрывает цепь катушки при отключении выключателя.

Контакт "b" должен размыкаться/замыкаться, когда рабочий механизм освобождает запасённую энергию, чтобы включить/отключить выключатель. Контакт типа "b" последовательно соединён с катушкой включения и разрывает цепь катушки при включении выключателя.

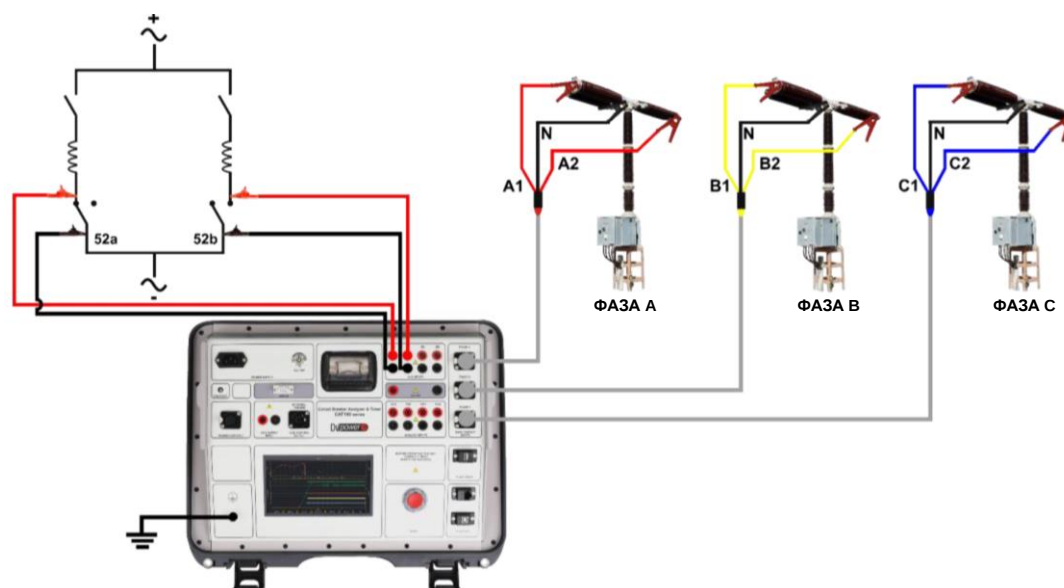


Рисунок 1: Подключение кабелей основных контактов и вспомогательных контактов к объекту испытания.

Измерение характеристик хода

Измерение характеристик хода системы контактов высоковольтного выключателя имеет критическую важность для оценки его состояния. Три канала датчиков хода могут регистрировать данные с 3 линейных или угловых датчиков хода. Каждый канал может быть настроен на аналоговый или цифровой датчик.

Благодаря дизайну универсальных каналов датчиков хода, пользователь может подключить разнообразные датчики, доступные на рынке.

В качестве результатов измерений снимаются такие параметры, как: полный ход, перелёт, отскок, вжим. Эти параметры можно сравнить с данными производителя и с данными, полученными при предыдущих измерениях. Отклонения от предыдущих данных могут указывать на потенциальный износ выключателя.

Средняя скорость рассчитывается между двумя точками кривой хода. Верхней точкой выбирается дистанция или время после момента замыкания или размыкания контакта. Нижняя точка выбирается в зависимости от верхней. Может быть дистанцией или временем до верхней точки.



Рисунок 2: Цифровой датчик угловых перемещений, смонтированный на элегазовый выключатель ABB LTB 245 кВ

Обычно пользователь может смонтировать датчики хода к доступным частям механических звеньев выключателя. Помимо этого, часто прибором записывают угловое перемещение, хотя перемещение основных контактов является линейным

В результате, характеристики хода, полученные таким путём, не отражают реальное перемещение основных контактов, а просто линейную или нелинейную интерпретацию хода подвижных частей выключателя.

ПО DV-SB имеет функционал передаточных функций, которые позволяют пользователю настраивать линейные или нелинейные параметры, чтобы получить настоящие характеристики хода подвижных частей.

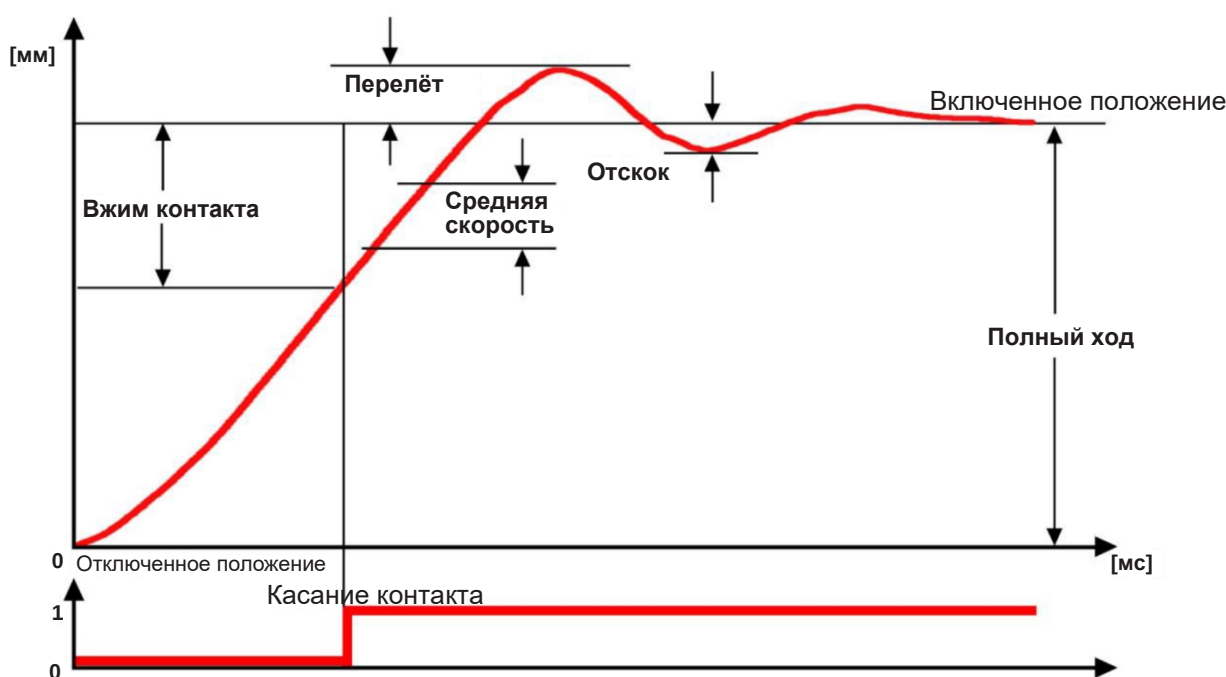


Рисунок 3. Кривая хода и характеристики хода

Измерение силы тока катушки

Стандарт МЭК 62271-100 гласит, что желательно регистрировать кривые силы тока катушек, так как они предоставляют информацию о состоянии электромагнитов (например, повышенное трение поршня, сгоревшую изоляцию, замыкания витков), защёлок механизма привода (например, повышенное трение) и самого механизма привода (например, если снижена скорость работы механизма, то это видно по времени размыкания вспомогательных контактов).

При подаче команды на отключение или включение, начинается насыщение катушки (точка 1) и растёт сила тока, порождая магнитное поле, которое воздействует на железный сердечник. Когда сила воздействия на сердечник превышает удерживающую силу, он приходит в движение (точка 2). Движение сердечника наводит ЭМП в катушку, уменьшая её силу тока. Общая масса сердечника и защёлки продолжает движение с уменьшенной скоростью, вызывая дальнейшее уменьшение силы тока в катушке (между точками 2 и 3) пока вся масса не упирается в буфер, останавливая движение (точка 3). Если значение силы тока в точках 2 и 3

или время в точке 3 выше, чем паспортные значения, это может указывать на повышенное трение сердечника и защёлки. Когда сердечник находится в покое, сила тока в катушке продолжает расти до уровня насыщения (постоянная сила тока, пропорциональная активному сопротивлению катушки, точка 4). Если сила тока между точками 4 и 5 отклоняется от паспортного значения, это может указывать на повреждение изоляции или короткое замыкание витков катушки. Далее, защёлка разблокирует рабочий механизм, освобождая запасённую энергию для отключения основных контактов выключателя. Обычно, после короткой задержки, размыкаются вспомогательные контакты, отключая катушку отключения от рабочего напряжения (точка 5). Разряд катушки приводит к быстрому падению силы тока до нуля в соответствии с индуктивностью катушки (точка 6). Если время между точками 5 и 6 превышает паспортное значение, то это может указывать на неисправность вспомогательного контакта или на недостаточную движущую энергию рабочего механизма.



Рисунок 4. Типичная кривая силы тока катушки

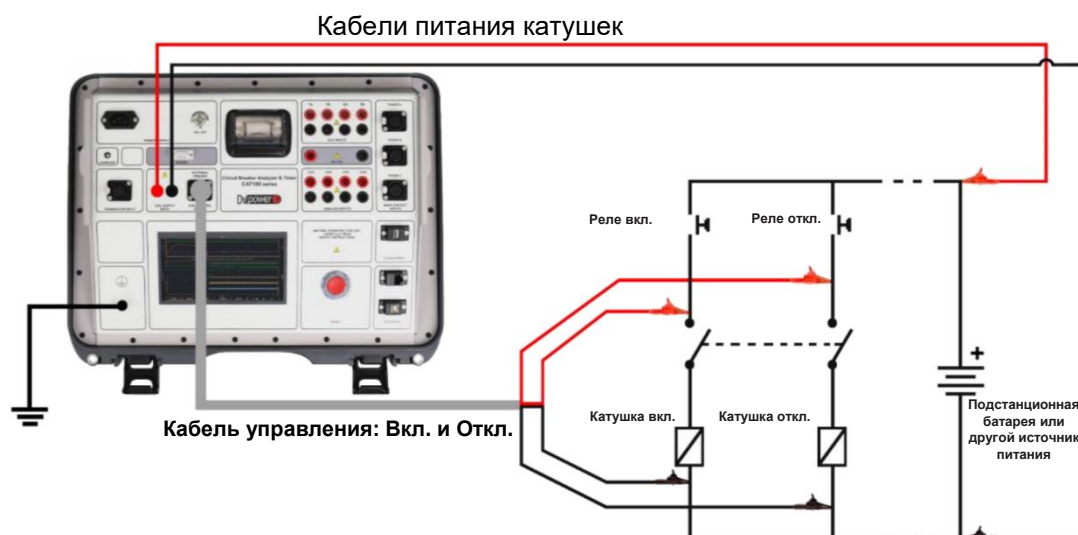
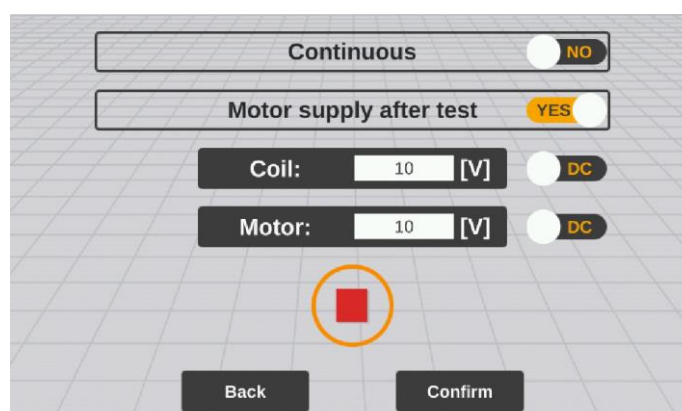


Рисунок 5. Подключение кабелей управления катушек к контрольной цепи выключателя

Испытательная система высоковольтных выключателей CAT и SAT

Анализаторы высоковольтных выключателей серии CAT100 могут быть совмещены с анализаторами катушек серии SAT II для создания единой испытательной системы (управление осуществляется с сенсорного дисплея CAT100). SAT40A II может использоваться в качестве источника питания для измерений силы тока и напряжения электродвигателя взвода пружины, а также для определения минимального напряжения срабатывания катушек выключателя.



Программное обеспечение DV-CB

Сбор и анализ данных

ПО DV-CB предоставляет средства сбора и анализа результатов испытаний, а также управление всеми функциями CAT100 с ПК. Поддерживает процесс измерения и пошаговой настройки процедур испытания, обеспечивая простую, быструю и безопасную работу.

Графическое представление

Графическое представление различных измерений и результатов тестов с функциями от времени поддерживает курсорные измерения и функции масштабирования для детального анализа. Цвета, сетки, масштаб и положение данных испытаний настраиваются пользователем. DV-CB поддерживает автоматический перевод единиц измерения (например, циклы в секунды или мм в дюймы). Результаты испытаний можно экспортировать в файл формата **.dwc** для дальнейшего анализа.

База данных

Результаты автоматически сохраняются и организуются в базе данных на вашем ПК, и доступны для анализа и составления отчёта. Каждый тест может быть автоматически оценен в соответствии со спецификациями производителя или на основе ваших индивидуальных допусковых значений. База данных ПО DV-CB может быть дополнена более чем 500 планами испытаний различных аппаратов, распространенных на предприятиях и подстанциях. Эти ценные данные используются для оценки результатов испытаний и предоставляются по запросу.

Отчеты

DV- DV-CB автоматически генерирует отчёт, включая всю информацию об объекте испытаний и проведённые тесты. Это даёт подробный обзор объекта испытаний, результаты испытаний и их оценку. Можно легко адаптировать отчеты теста, например, выбирая различные типа таблиц и диаграмм и дополняя испытания комментариями. Более того, возможно добавить логотип вашей компании, фотографии и другие результаты.

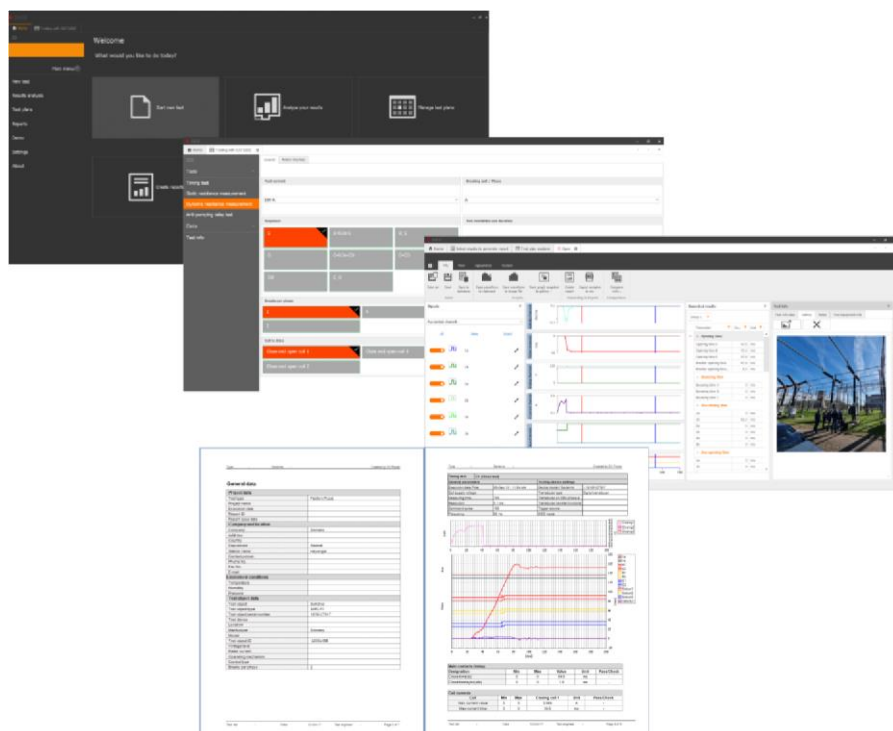


Рисунок 6. Обзор компонентов ПО DV-CB

Технические характеристики

Входы основных контактов

- Количество входов: до 6(3x2), 2 на фазу
 - Каждый канал обнаруживает положение основных контактов и предвключаемых резисторов.
 - Замкнутое < 10 Ом
 - Измерение сопротивления от 10 Ом до 5 кОм
 - Разомкнутое > 5 кОм
- Напряжение холостого хода: 20 В DC
Ток короткого замыкания 50 мА
- Каждый канал измеряет сопротивление предвключаемых резисторов

Вспомогательные каналы

- Количество каналов: 4, изолированные
- Задаётся пользователем: «сухие» или «мокрые»
 - Положение контакта («сухой»):
Напряжение холостого хода 24 В DC
Ток короткого замыкания 5 мА
 - Положение контакта («мокрый»):
Рабочее напряжение 300 В DC, 250 В AC
Низкий уровень ± 5 В
Высокий уровень ± 10 В
- Защита от повышенных токов и напряжений

Измерение времени

Разрешение измерения времени:

- 0.025 мс при длительности 1 с (частота 40 кГц)
- 0.1 мс при длительности 2 с (частота 10 кГц)
- 1 мс при длительности 20 с (частота 1 кГц)
- 10 мс при длительности 200 с (частота 100 Гц)

Погрешность: 0,05% показаний $\pm$ единица разрешения

Циклы операций

- Включение (В)
- Отключение (О)
- Включение-Отключение (В-О)
- Отключение-Включение (О-В)
- Отключение-Включение-Отключение (О-В-О)

Пользователь может задать любую последовательность.

Серия SAT100

Анализаторы высоковольтных выключателей

Привод катушек

- Количество каналов: 2 (Вкл. и Откл.)
- Два отдельных выхода для пуска катушек
- Характеристики привода: до 300 В DC, до 35 А DC
- Электронный привод для лучшего контроля времени
- Защита от повышенных токов и напряжений
- Вход питания катушек: до 300 В DC, до 35 А DC

Измерение силы тока

- Измерение силы тока для катушек Вкл. и Откл., 2 канала, датчик Холла
- Диапазон ± 35 А DC до 5 кГц
- Погрешность: $\pm (0,5 \% \text{ изм.} + 0,1 \% \text{ ПД})$
- Графическое представление: кривые силы тока отображаются с разрешением 0,1 мс

Аналоговые входы

- 2 канала – Измерение силы тока катушек
- 4 канала напряжения, каждый имеет 4 диапазона: ± 1 В, ± 5 В, ± 60 В и ± 300 В AC/DC

Аналоговые входы изолированы относительно остальных цепей

Выход постоянного напряжения

Источник питания 24 В для токовых клещей

Интерфейс ПК

- USB
- Ethernet

Дисплей

- Сенсорный цветной дисплей 7".

Принтер (по заказу)

- Термопринтер
- Графическая и численная распечатка
- Ширина ленты 58 мм
- Рабочая температура принтера:
- 20 °C - + 70 °C

Вход датчика хода

- Входы цифровых датчиков хода: 1
- Входы аналоговых датчиков хода: 1

Триггеры измерения времени

- Внешний пуск: 2 канала (входное напряжение: 10 В - 300 В AC/DC)
- Сила тока катушек: порог задаётся пользователем
- Вспомогательные входы (по изменению положения контакта)

Габариты и вес

- Габариты (Ш x В x Г):
 - 503 мм x 406 мм x 193 мм
- Вес:
 - 8.5 кг.

Гарантия

- 3 года + дополнительный 1 (один) год при регистрации на официальном сайте DV Power (www.dv-power.com)

Источник сетевого питания

- Подключение согласно МЭК/EN 60320-1; UL498, CSA 22.2
- Сетевое питание: 90 В – 264 В AC
- Частота: 50/60 Гц
- Потребляемая мощность: 250 ВА

Встроенный аккумулятор (по заказу)

- Встраиваемый перезаряжаемый аккумулятор
- Li-Ion 14.4 В - 6800 мАч 98 Втч

Применимые стандарты

- Категория перенапряжения: II
- Степень загрязнения: 2
- Безопасность: LVD 2014/35/EU (Согласно CE) Стандарт EN 61010-1
- ЭМС: Директива 2014/30/EU (Согласно CE) Стандарт EN 61326-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

Климатические условия

- Рабочая температура:
От - 20 °C до + 55 °C
- Хранение и транспортирование:
От - 40 °C до + 70°C
- Влажность 0 % - 95 % относительной влажности, без конденсации

Все характеристики действительны при температуре +25 °C и при использовании стандартных принадлежностей. Характеристики могут измениться без уведомления.

Принадлежности



Кабели основных контактов 5 м с зажимами SCT (CM-05-65MXST)



Удлинители кабелей основных контактов 5 м (E3-05-65MXFX)



Кабель управления катушек 5 м с разъёмами «банан» (CO-05-00C5B1)



Кабели вспомогательных каналов 8 х 5 м с разъёмами «банан» (A8-05-02BPBP)



Кабели аналоговых каналов 8 х 5 м с разъёмами «банан» (C8-05-02BPBP)



Кабели питания катушек 2 х 5 м 2,5 мм² с разъёмами «банан» (C2-05-02BPBP)



Токовые клещи 30/300 А, питаемые от прибора с кабелем 5 м (CACL-0300-07)



Конвертер линейного хода в угловой (LTR-CON-0000)



Цифровой датчик углового хода с кабелем 5 м (DRT-SET-0005)



Датчик линейного хода с кабелем 5 м** (LAT-225-C305)



Комплект крепежей датчиков (UTM-KIT-0000)



Комплект крепежей датчиков (расширенный) (UTM-KIT-0001) + датчик углового хода с принадлежностями (DRT-SET-0005)



Сумка для кабелей (CABLE-BAG-00)



Пластиковый кейс для кабелей - крупный (CABLE-CAS-03)

* Указанные кабели доступны с разными длинами и концами.

** Указанные датчики линейного хода доступны с разной длиной. Свяжитесь с DV Power для более детальной информации.

Серия CAT100

Анализаторы высоковольтных выключателей

Информация для заказа

Прибор	Артикул No.
Анализатор высоковольтных выключателей CAT 100 с 3 каналами	CAT100-03-01
Анализатор высоковольтных выключателей CAT 100 с 3 каналами (с аккумулятором)	CAT100-B3-01
Анализатор высоковольтных выключателей CAT 100 с 6 каналами	CAT100-06-01
Анализатор высоковольтных выключателей CAT 100 с 6 каналами (с аккумулятором)	CAT100-B6-01

Принадлежности в комплекте	Артикул No.
Транспортировочный кейс	
ПО DV-SB для ПК с Windows, включая кабель USB	
USB Накопитель	
Кабель Ethernet	
Отладочный адаптер	
Кабель сетевого питания	
Кабель заземления	

Стандартные принадлежности	Артикул No.
Кабели основных контактов 5 м с зажимами SCT (для CAT100 с 3 каналами)	CM-05-34MXST
Кабели основных контактов 5 м с зажимами SCT (для CAT100 с 6 каналами)	CM-05-65MXST
Удлинитель кабелей основных контактов 5 м	E3-05-65MXFX
Кабель управления катушек 5 м с разъёмами «банан»	CO-05-00C5B1
Кабель питания катушек 2 x 5 м 2,5 мм ² с разъёмами «банан»	C2-05-02BPBP
Соединительный кабель 1 x 15 см 2,5 мм ² с разъёмами «банан» (красный) (x3)	JCR-15-2REBP
Соединительный кабель 1 x 15 см 2,5 мм ² с разъёмами «банан» (черный) (x3)	JCB-15-2REBP
Кабели вспомогательных каналов 8 x 5 м с разъёмами «банан»	A8-05-02BPBP
Кабели аналоговых каналов 8 x 5 м с разъёмами «банан»	C8-05-02BPBP
Пластиковый кейс для кабелей - средний	CABLE-CAS-02

Дополнительные принадлежности	Артикул No.
Кабели основных контактов 3 м с зажимами SCT (для CAT100 с 3 каналами)	CM-03-34MXST
Кабели основных контактов 3 м с зажимами SCT (для CAT100 с 6 каналами)	CM-03-65MXST
Кабели основных контактов 3 м с зажимами «крокодил» (A2) (для CAT100 с 3 каналами)	CM-03-34MXA2
Кабели основных контактов 3 м с зажимами «крокодил» (A2) (для CAT100 с 6 каналами)	CM-03-65MXA2
Кабели основных контактов 5 м с зажимами «крокодил» (A2) (для CAT100 с 3 каналами)	CM-05-34MXA2
Кабели основных контактов 5 м с зажимами «крокодил» (A2) (для CAT100 с 6 каналами)	CM-05-65MXA2
Удлинитель кабелей основных контактов 10 м	E3-10-65MXFX
Удлинитель кабелей основных контактов 15 м	E3-15-65MXFX
Кабель управления катушек 10 м с разъёмами «банан»	CO-10-00C5B1
Кабель управления катушек 15 м с разъёмами «банан»	CO-10-00C5B1
Кабель питания катушек 2 x 10 м 2,5 мм ² с разъёмами «банан»	C2-10-02BPBP
Кабели вспомогательных каналов 8 x 5 м с разъёмами «банан»	A8-05-02BPBP
Кабели вспомогательных каналов 8 x 10 м с разъёмами «банан»	A8-10-02BPBP
Кабели аналоговых каналов 8 x 5 м с разъёмами «банан»	C8-05-02BPBP
Кабели аналоговых каналов 8 x 10 м с разъёмами «банан»	C8-10-02BPBP

Токовые клещи 30/300 А, питаемые от прибора с кабелем 5 м	CACL-0300-07
Токовые клещи 30/300 А со встроенной батареей и кабелем 5 м	CACL-0300-08
Токовые клещи 10/100 А со встроенной батареей и кабелем 5 м	CACL-0100-01
Датчик углового хода 5 м с принадлежностями	DRT-SET-0005
Датчик углового хода 10 м с принадлежностями	DRT-SET-0010
Датчик линейного хода (TLH) 150 мм с кабелем 5 м и штангой	LAT-150-C305
Датчик линейного хода (TLH) 225 мм с кабелем 5 м и штангой	LAT-225-C305
Датчик линейного хода (TLH) 300 мм с кабелем 5 м и штангой	LAT-300-C305
Датчик линейного хода (TLH) 500 мм с кабелем 5 м и штангой	LAT-500-C305
Комплект крепежей датчиков	UTM-KIT-0000
Комплект крепежей датчиков - расширенный	UTM-KIT-0001
Конвертер линейного хода в угловой	LTR-CON-0000
Адаптер датчика Doble с кабелем 5 м	DTA-005-C602
Адаптер датчика Doble с кабелем 10 м	DTA-010-C602
Адаптер датчика Doble с кабелем 15 м	DTA-015-C602
Термопринтер 58 мм (встраиваемый)	PRINT-058-01
Рулон термоленты 58 мм	PRINT-058-RO
Пластиковый кейс для кабелей - малый	CABLE-CAS-01
Пластиковый кейс для кабелей – средний	CABLE-CAS-02
Пластиковый кейс для кабелей – крупный	CABLE-CAS-03
Пластиковый кейс для кабелей на колёсах– средний	CABLE-CAS-W2
Пластиковый кейс для кабелей на колёсах– крупный	CABLE-CAS-W3
Тестовый щуп с зажимами (черный)	TESTPR-GJ-B0
Тестовый щуп с зажимами (красный)	TESTPR-GJ-R0
Тестовый щуп с разветвлёнными зажимами (черный)	TESTPR-SC-B0
Тестовый щуп с разветвлёнными зажимами (красный)	TESTPR-SC-R0
Зажим «дельфин» (черный)	DOLPIN-CL-B0
Зажим «дельфин» (красный)	DOLPIN-CL-R0

ТОО «ЭЛЕКТРОНПРИБОР KZ»
Г. Петропавловск



Контакты
Телефон: +7 (708) 748-6993
E-mail: kz@1ep.kz