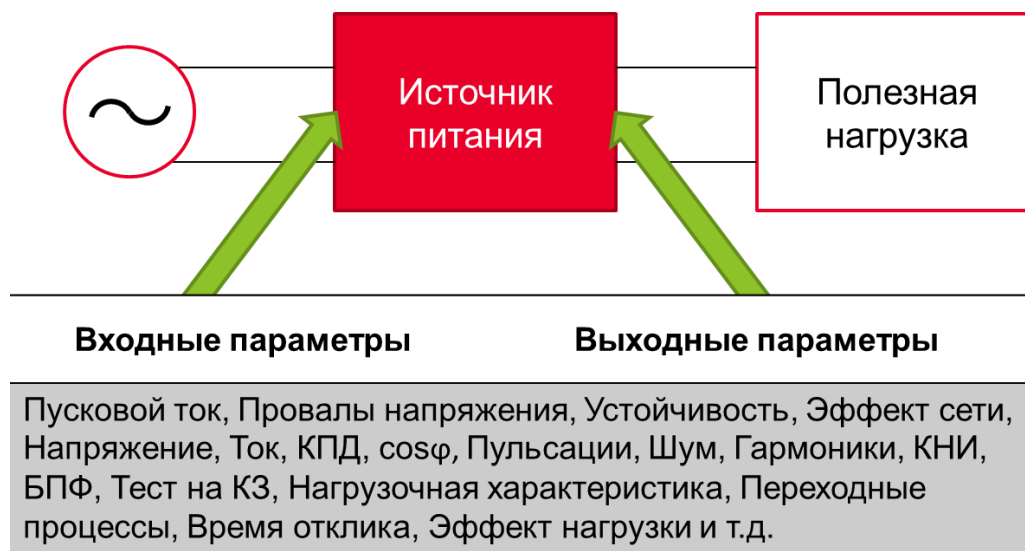


# Тестирование источников питания

## Краткое описание решения



## Состав стенда



Решение для тестирования источников питания на базе оборудования Keysight позволяет всесторонне протестировать и проанализировать характеристики самых распространённых типов преобразователей мощности:

- Выпрямитель (AC/DC);
- Конвертор (DC/DC);
- Инвертор (DC/AC);
- Стабилизатор (AC/AC).

В состав типового стенда входят источник питания для имитации различных режимов по сети питания тестируемого устройства (ТУ), электронная нагрузка для обеспечения тестирования не только в режиме холостого хода, но и при различных профилях нагрузки (постоянная, импульсная, КЗ). Кроме того, в состав стенда может входить анализатор мощности, который подключается на вход и выход ТУ для визуализации происходящих процессов на большом сенсорном экране, как у осциллографа, и обеспечения точных измерений всех параметров электрической мощности таких как, например:

- Потребление мощности;
- КПД преобразования мощности;
- Гармоники и КНИ;
- Реакция на динамические условия по сети питания;
- Реакция на динамические условия по выходу ТУ;
- Характеризация пусковых процессов.

### Оборудование в составе стенда

**Источник питания** [Серия 6800](#) для ТУ со входом переменного тока AC  
Напряжение до 300 В, Ток до 13 А (80 А в импульсе), Частота до 1000 Гц

[Серия N7900](#) для ТУ со входом постоянного тока DC  
Напряжение до 240 В, Ток до 1000 А, Мощность до 10000 Вт

**Электронная нагрузка** [Серия N3300](#) для ТУ с выходом постоянного тока DC  
Напряжение до 240 В, Ток до 360 А, Мощность 1800 Вт и более

**Анализатор мощности** [PA2201A](#) для ТУ с входом DC или 1ф-AC и выходом DC или 1ф-AC  
2 канала напряжения до 1000 В, 2 канала тока до 50 А

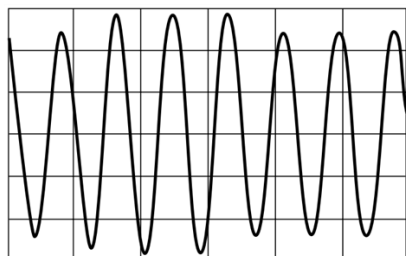
[PA2203A](#) для ТУ с входом DC или 3ф-AC и выходом 3ф-AC или DC  
4 канала напряжения до 1000 В, 4 канала тока до 50 А

## Список испытаний

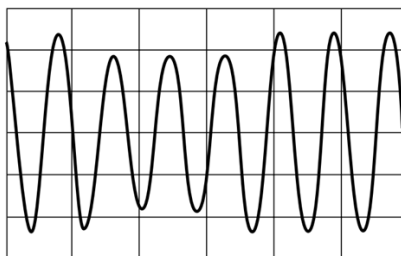
### Входные параметры

Пусковой ток, работа при периодических прерываниях входного напряжения и т.д.

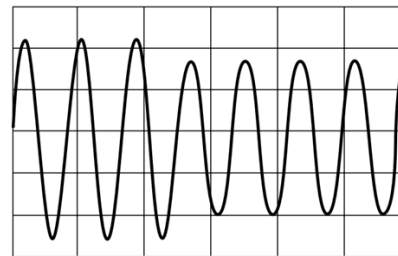
Источник/анализатор питания переменного тока серии 6800 позволяет не только симулировать различные режимы питающей сети, но и измерить параметры по входу тестируемого устройства.



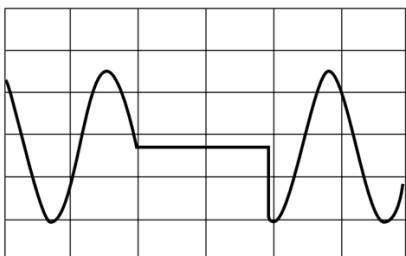
**Скачок**



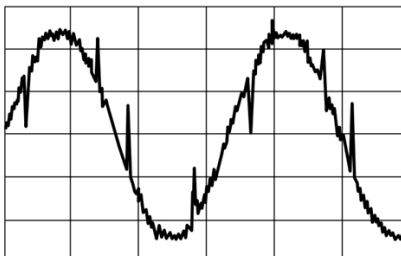
**Провал**



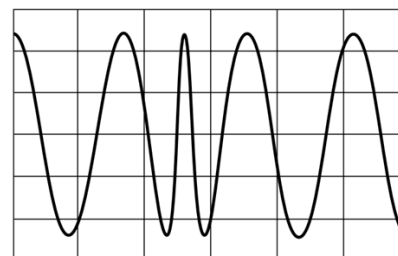
**Снижение**



**Отключение  
на 1 период**

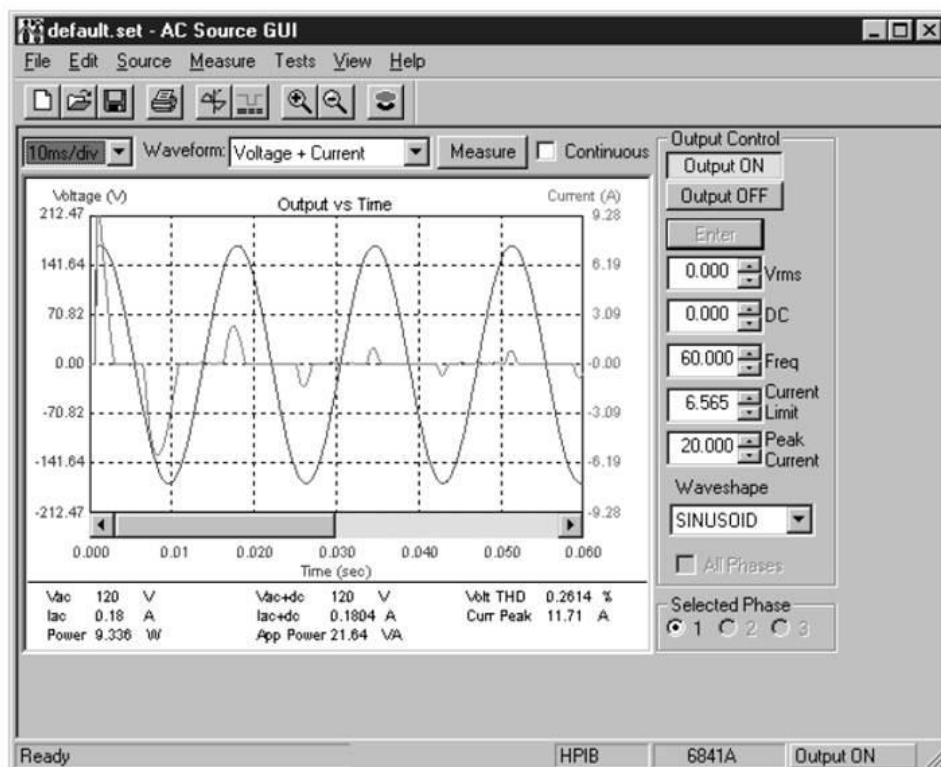


**Зашумленная  
сеть**



**Модуляция  
частоты**

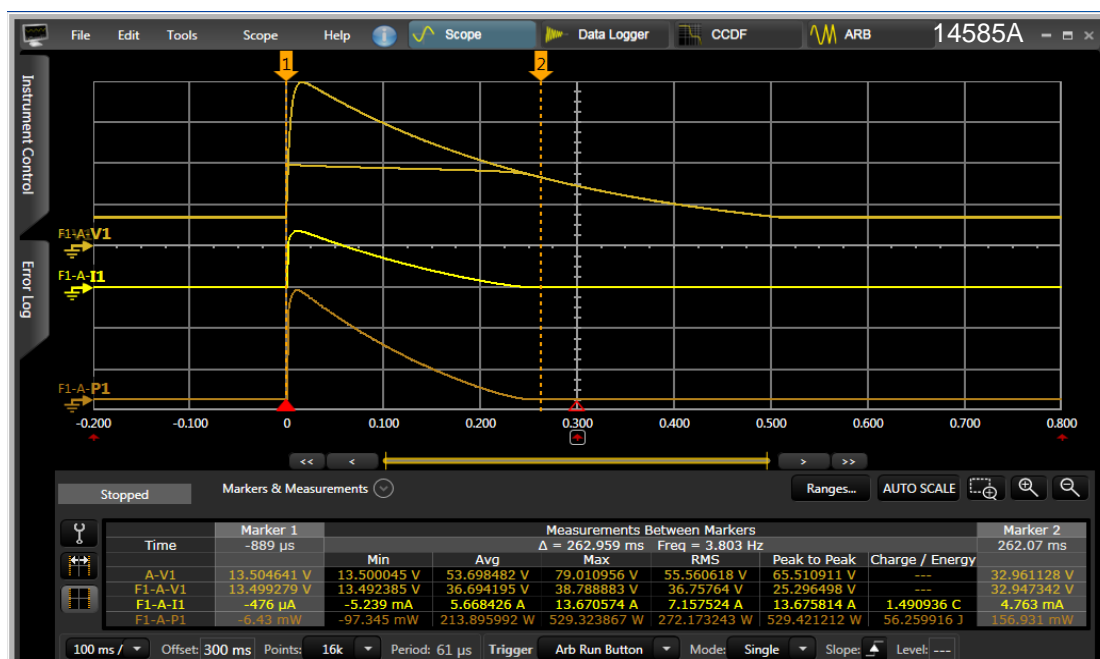
Примеры тестовых воздействий от источника/анализатора 6800 на вход тестируемого устройства



Оценка пускового тока в программном обеспечении для ИП серии 6800

Источник питания постоянного тока серии N7900 позволяет выполнять симуляцию различных режимов питающей сети DC, а также с высокой точностью измерить параметры по входу тестируемого устройства.

Система электропитания серии N7900 способна тестировать DC/DC преобразователи с двунаправленным движением мощности за счет возможности не только выдавать, но и потреблять ток на своем выходе.



Оценка параметров переходного процесса в программном обеспечении для ИП серии N7900

## Выходные параметры

*Напряжение, ток, пульсации и шум выходного напряжения, нагрузочная характеристика, тест КЗ и т.д.*

Электронная нагрузка позволяет нагрузить устройство в различных режимах: стабилизация по току, напряжению или сопротивлению. Испытание на КЗ может быть выполнено при использовании режима программируемого короткого замыкания в электронной нагрузке. Оценить выходные параметры можно, используя встроенные измерения в электронной нагрузке.

Нагрузочная характеристика (I-V) может быть построена за счет свипирования электронной нагрузкой во всем диапазоне тока, а затем напряжения и сопоставления полученных результатов измерений.

## Временные и переходные параметры

*Переходный выброс, время отклика на переходный режим и т.д.*

Источники питания и электронная нагрузка позволяют имитировать переходные процессы для оценки их влияния на тестируемое устройство. Измерение параметров переходных процессов может быть произведено как источниками или нагрузкой, так и анализатором мощности для моментальной визуализации происходящего.

## Анализ параметров электрической мощности



Подобно обычным анализаторам мощности, IntegraVision может обеспечить быстрое и точное измерение обычных параметров, таких как потребляемая мощность, КПД и гармоники. Отображение и измерение динамических условий является важным из-за повышенной сложности систем управления. IntegraVision может измерять форму колебаний напряжения, тока и мощности в течение конкретных периодов времени. Расположение курсоров на измеренных формах колебаний позволяет отображать и измерять потребляемую мощность в широком диапазоне режимов — от режима ожидания до режима полной нагрузки, и во всех переходных состояниях между ними.

В режиме измерения одиночных событий IntegraVision одновременно измеряет значения напряжения и тока, так что можно отобразить и измерить важные однократные события, такие как реакция устройства на динамические условия — например, нестабильная линия переменного тока.

Используя вход триггера запуска, можно синхронизировать источник переменного тока с анализатором IntegraVision и измерять реакцию преобразователя энергии на пропадание циклов, линейные броски и другие помехи в линии переменного тока. Аналогично можно измерять реакцию испытываемого устройства на остальные события, изменяющиеся во времени, такие как ступенчатое изменение нагрузки или другие динамические условия нагрузки.

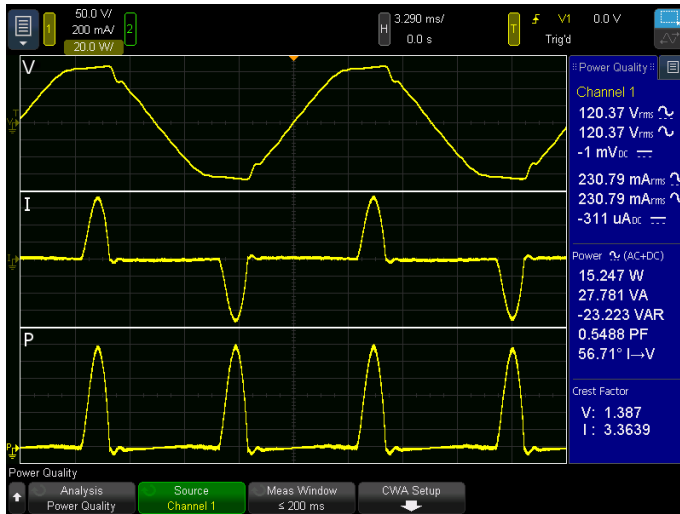
Можно также отобразить и измерить такие события как пусковой ток, бросок тока и вычислить  $i^2T$  для определения требуемых параметров плавкого предохранителя. Непосредственное высокоточное измерение анализатором IntegraVision выходных параметров преобразователя позволяет отобразить и измерить переходную характеристику, время стабилизации и остальные рабочие характеристики электропитания. Эти измерения представляют собой проблему для 8-разрядных или 10-разрядных осциллографов с неизолированными входами, которые не обладают достаточной точностью по вертикали или разрешением для измерения эффекта нагрузки или для различения узких полос стабилизации.

### Входы напряжения и тока

- Подключение осуществляется через входы напряжения и тока, изолированные друг от друга и относительно земли, рассчитанные на напряжение до 1000 В, что позволяет упростить подключение без необходимости использовать дифференциальные пробники и без риска, присутствующего в приборах с общим заземлением.
- Измерение напряжений осуществляется через каналы с соединением через обычные изолированные штекеры 4 мм типа «банан».
- Непосредственное измерение токов до 2 А и до 50 А с помощью встроенных токовых шунтов с полностью специфицированными и откалиброванными параметрами точности.
- Возможность использования зажимных или других типов датчиков/пробников тока, если требуется измерять ток более 50 А или необходима полоса пропускания при измерении тока более 100 кГц. Используйте свой стандартный датчик или любой измерительный преобразователь с максимальным выходным сигналом до 10 В. Внешнее измерение тока предусмотрено в каждом канале. Датчики подключаются через дифференциальный соединитель типа BNC. Анализатор мощности также поддерживает датчики тока моделей 11488, N2780B, N2781B, N2782B или N2783B компании Keysight.

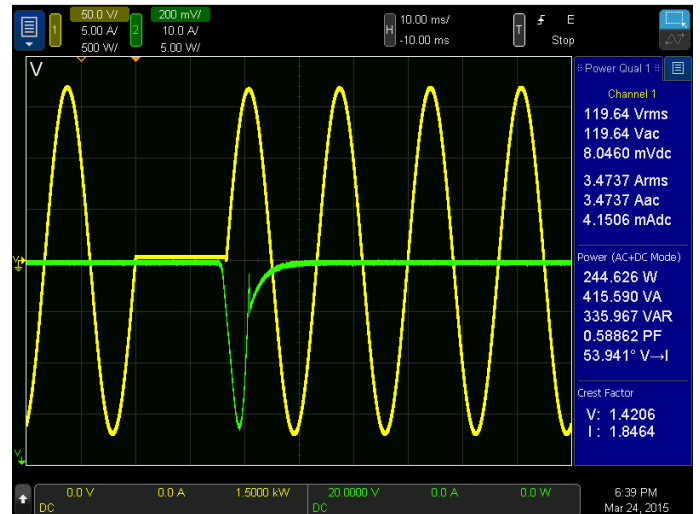
# Примеры режимов работы анализатора мощности

## Панель анализа электрической мощности



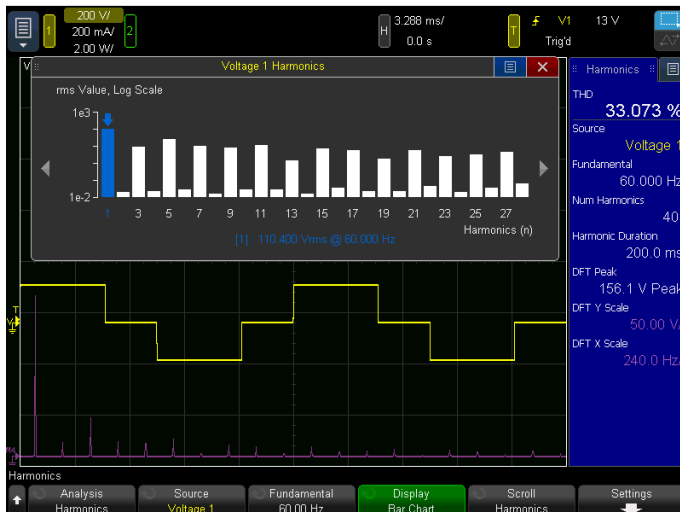
Нажмите клавишу [Analyze] для просмотра результатов измерений качества электроэнергии, которые показаны на синей панели анализа качества электроэнергии. Во время отображения текущих измерений качества электроэнергии также можно просматривать формы колебаний напряжения, тока и мощности в режиме реального времени.

## Измерение переходных процессов



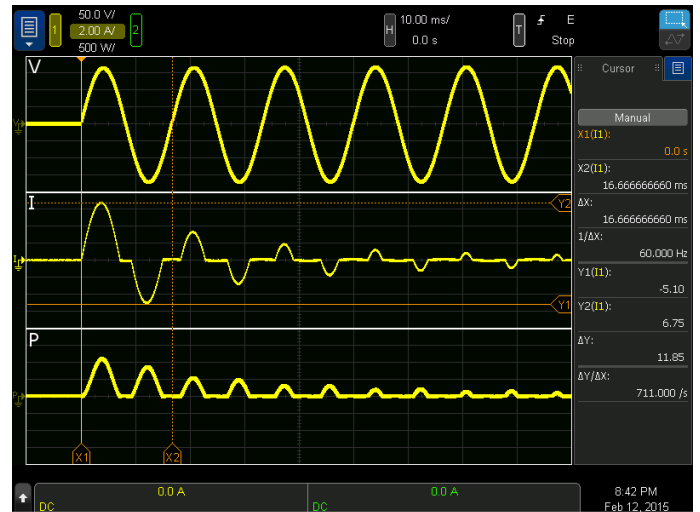
Используйте режим измерения одиночных явлений для анализа переходных процессов. Здесь анализатор мощности Keysight IntegraVision отображает пропадание напряжения переменного тока в одном канале (желтая линия) в течение одного периода и соответствующую реакцию выхода источника питания постоянного тока в другом канале (зеленая линия).

## Анализ гармоник



Выполняйте анализ гармоник напряжения или тока до 250-ого порядка. Форма колебаний сигнала во временной области (желтая линия) и таблица гармоник отображаются одновременно. Кроме таблицы может одновременно отображаться гистограмма порядков гармоник для визуального определения гармоник высоких значений.

## Измерения с помощью курсоров



Используйте курсоры для выполнения обычных измерений, как показано на правой панели экрана. Здесь анализатор мощности Keysight IntegraVision отображает пусковой ток (средний график) и мощность (нижний график), возникающие после включения входного напряжения линии переменного тока (верхний график). Курсоры показывают пик размером 6,75 A во время первого цикла.



**myKeysight**

**myKeysight**

[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

Персонализированное представление наиболее важной для Вас информации.



**www.axistandard.org**

AXIe представляет собой открытый стандарт, основанный на AdvancedTCA®, с расширениями для контрольно-измерительных приложений общего применения и для тестирования полупроводников. Компания Keysight входит в число основателей консорциума AXIe. ATCA®, AdvancedTCA® и логотип ATCA являются зарегистрированными в США торговыми марками PCI Industrial Computer Manufacturers Group.



**www.lxistandard.org**

LAN eXtensions for Instruments (расширения LAN для измерительных приборов) добавляет в измерительные системы возможности локальной сети Ethernet и Web. Компания Keysight входит в число основателей консорциума LXI.



**www.pxisa.org**

PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) (расширение PCI для измерительных систем) – стандарт модульных измерительных приборов, позволяющий создавать высокопроизводительные измерительные и автоматизированные системы на базе ПК для жестких условий эксплуатации.



**Трехлетняя гарантия**

[www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty](http://www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty)

Компания Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижает общую стоимость владения. Единственный производитель контрольно-измерительного оборудования, который предлагает в качестве стандарта трехлетнюю гарантию на все оборудование по всему миру.



**Техническая поддержка компании Keysight**

[www.keysight.com/find/AssurancePlans](http://www.keysight.com/find/AssurancePlans)

До пяти лет технической поддержки без непредвиденных расходов гарантируют работу приборов в соответствии с заявленными характеристиками. При этом вы остаетесь уверенными в точности измерений.



**www.keysight.com/go/quality**

Система управления качеством компании Keysight Technologies, Inc. сертифицирована DEKRA по ISO 9001:2008

**Торговые партнеры Keysight**

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

**Российское отделение  
Keysight Technologies**

115054, Москва, Космодамианская наб., д. 52, стр. 3  
Тел.: +7 (495) 7973954,  
8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)  
Факс: +7 (495) 7973902  
e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)  
[www.keysight.ru](http://www.keysight.ru)

**Сервисный Центр  
Keysight Technologies в России**

115054, Москва, Космодамианская наб., д. 52, стр. 3  
Тел.: +7 (495) 7973930  
Факс: +7 (495) 7973901  
e-mail: [tmo\\_russia@keysight.com](mailto:tmo_russia@keysight.com)

Информация может быть изменена без предварительного уведомления

© Keysight Technologies, 2016  
RUS2016-0216-AT  
[www.keysight.com](http://www.keysight.com)