



## Описание Fluke 6135A

### Быстрая, автоматизированная, прослеживаемая калибровка соответствует IEEE C37.118.1™-2011

В современной интеллектуальной энергосистеме используются установки векторного измерения (PMU), в реальном времени предоставляющие критически важные данные о напряжении, токе, частоте и фазе в распределительной сети. Для обеспечения последовательных, точных и достоверных данных очень важно, чтобы PMU были правильно откалиброваны.

Система калибровки установки векторного измерения 6135A/PMUCAL является единственной полностью автоматизированной и прослеживаемой системой калибровки PMU, доступной на рынке на сегодняшний день. Это идеальное решение для разработчиков и производителей PMU, а также для национальных метрологических институтов (НМИ). Кроме того, решение предназначено для калибровочных установок сторонних производителей, сетей энергоснабжения и организаций, связанных с передачей электроэнергии.

Сферы применения включают калибровку PMU перед установкой и в течение всего срока службы по мере необходимости; выполнение типовых испытаний PMU и других приборов в электросети; действия по утверждению прототипов. Поскольку 6135A включает эталон для калибровки трехфазной электрической мощности 6135A, его также можно использовать для калибровки широкого диапазона нагрузки электрической мощности и приборов для измерения качества электроэнергии.

Интегрированная система 6135A/PMUCAL полностью соответствует стандарту IEEE C37.118.1-2011 и разделу 7 стандарта IEEE C37.242:2013 по эксплуатации и проверке PMU. Благодаря полной автоматизации, даже неспециалисты могут быстро приступить к использованию системы, выполнив все требуемые испытания за несколько часов, а не за несколько дней, как при использовании ручных методов.

### Обзор особенностей 6135A/PMUCAL

Система 6135A/PMUCAL позволяет:

- выполнять калибровку и тестирование PMU с клиентского компьютера на месте установки испытательной системы или дистанционно, через Интернет;
- быстро переходить к тестированию PMU;
- выполнять калибровку автоматически или создавать индивидуальные интерактивные процедуры тестирования PMU;
- обеспечивать необходимые статические и динамические условия напряжения и тока, которые существуют в распределительной сети данного стандарта;
- подавать такие сигналы на установку векторного измерения;
- регистрировать полученные с PMU результаты;
- выполнять оценку общей погрешности вектора, частотной погрешности и скорости изменения частотной погрешности;
- сравнивать эти результаты с исходным испытательным сигналом;
- оценивать относительно пороговых значений, установленных стандартом IEEE Std C37.118.1™-2011;
- создавать отчеты о тестировании, графики и свидетельства о калибровке, которые могут распечатываться или распространяться в электронном виде.

### Система 6135A/PMUCAL состоит из следующих аппаратных компонентов, поставляемых в 19-дюймовой стойке с интегрированной панелью подключений для тестирования.

- **Трехфазный стандарт электропитания 6135A:** включает один главный блок стандарта электропитания 6105A и два вспомогательных блока стандарта электропитания 6106A. Обеспечивает подачу управляющего напряжения и тока на тестируемый PMU
- **Блок системного времени 6105A:** управляет хронометражем и синхронизирует проводимые тесты в системе калибровки
- **Приемник GPS:** подает сигналы универсального скоординированного времени (UTC) на систему 6135A/PMUCAL и на тестируемый PMU
- **Серверный компьютер:** выполняет функции специализированного контроллера приложений, принимая команды от клиентского компьютера для управления системой калибровки

Также необходим **поставляемый пользователем клиентский компьютер**, отделенный от серверного компьютера, но подключенный через общую локальную сеть.

ПО для калибровки представляет собой контрольный интерфейс системы 6135A/PMUCAL, позволяющий настроить процесс тестирования и управлять тестированием и калибровкой PMU. Программное обеспечение также является продвинутым инструментом анализа возможностей для результатов тестирования. Имеется два режима работы. В режиме эмуляции программное обеспечение работает без подключения к реальному PMU и моделирует ответы PMU для разработки теста, обучения системы или использования программного обеспечения калибровки без подключения к системе калибровки. Режим тестирования PMU позволяет провести тестирование PMU и сбор фактических данных испытаний.

### С помощью программы на клиентском компьютере можно выполнять следующие действия:

- полное тестирование PMU на соответствие стандарту IEEE C37.118.1-2011 по предварительно загруженному набору необходимых испытаний;
- индивидуальное тестирование PMU для проверки работоспособности способами, напрямую не предусмотренными стандартом;
- использование данных теста для изучения и анализа;
- изменение и сохранение новых процедур тестирования по необходимости.

Архитектура системы тестирования позволяет клиентскому компьютеру получить доступ к испытательной системе через Интернет из любой точки мира. Время выполнения автоматизированного теста PMU составляет от шести до двенадцати часов на конфигурацию PMU (частота, частота дискретизации, класс), в отличие от нескольких дней на выполнение тестов вручную. Начальная настройка также происходит быстро: менее чем за час пользователь может подготовиться к автоматизированному тестированию.

Типичный коэффициент точности тестирования составляет 40:1 согласно требованиям к измерениям IEEE C37.118.1-2011.

Создание отчетов с помощью системы 6135A/PMUCAL выполняется легко и удобно. К системе прилагаются предварительно сконфигурированные отчеты, чтобы помочь вам сократить время на создание. Используйте эти отчеты «как есть» или в качестве шаблонов, настроенных в соответствии с конкретными потребностями.

### Трехфазная система стандарта электропитания 6135A

Трехфазная система стандарта электропитания 6135A, которая лежит в основе системы калибровки PMU, может работать в автономном режиме, независимо от блока системного времени 6105A и серверного компьютера. 6135A устанавливает новые характеристики точности для стандартов калибровки электропитания. Напряжение и ток генерируются с разрешением вплоть до шести разрядов и погрешностью не более 0,005 % (50 ppm). Настроить фазу можно с разрешением в 1 миллиградус или 10 микроградан. Исключительная фазовая характеристика с точностью фазы напряжение-ток до 2,3 миллиградусов для 6105A. Точность фазы напряжение-напряжение составляет 5 миллиградусов.

Используйте 6135A для создания широкого спектра сложных сигналов, в том числе мерцания, гармоник, провалов и выбросов, интергармоник, колебаний гармоник, одновременного применения.

Эта функция обеспечивает огромную гибкость при калибровке большого количества приборов для измерения характеристик электропитания, включая:

- вольтметры переменного тока;
- амперметры переменного тока;
- трансформаторы тока;
- фликерметры;
- измерители угла сдвига фаз;
- измерители коэффициента мощности;
- анализаторы мощности;
- регистраторы электроэнергии;
- тестеры датчиков мощности и реле;
- вольтамперметры;
- измерители реактивной мощности;
- трансформаторы напряжения;
- ваттметры (для 3- или 4-проводных цепей);
- счетчики электроэнергии;
- и другие.

Выходное напряжение, на фазу	1008 В		
Выходной ток, на фазу	21 А		
Соответствие выходного тока	9 В		
Диапазон выходной частоты	16 Гц – 6 кГц		
Параметр	Общая погрешность вектора (%)	Частотная погрешность (Гц)	Скорость изменения частотной погрешности (Гц/с)
Установившееся состояние	0,1	0,0005	0,001
Динамика, модуляция	0,3	0,001	0,02
Динамика, линейное изменение	0,1	0,0005	0,01
Фактор влияния	Диапазон (напряжение)	Диапазон (ток)	
Номинальная частота PMU	50 Гц или 60 Гц	50 Гц или 60 Гц	
Номинальная амплитуда PMU	от 10 В до 240 В	от 0 А до 10 А	
Амплитуда сигнала (процент от номинала PMU)	от 10 % до 120 %	от 10 % до 200 %	
Частотный диапазон сигнала	от 44,0 Гц до 65,9 Гц	от 44,0 Гц до 65,9 Гц	
Продолжительность тестирования (один тест)	от 1 до 65 535 секунд	от 1 до 65 535 секунд	
Фактор влияния	Диапазон		
Фазовый угол	±180°		
Нелинейное искажение - порядок гармоники 1	от 2 до 100		
Нелинейное искажение - индекс гармоники 2	от 0 % до 40 %		
Частота внеполосной помехи	от 5 Гц до 180 Гц		
Амплитуда внеполосной помехи (процент от номинального напряжения PMU) 3	от 0 % до 40 %		
Фактор влияния	Диапазон		
Амплитуда сигнала	100 % номинального напряжения/тока PMU		
Фазовый угол сигнала	±180°		
Частота модуляции	от 0,1 Гц до 12 Гц		
Коэффициент амплитудной модуляции	от 0 до 0,1		
Коэффициент фазовой модуляции (радианы)	от 0 до 0,1 радиан		
Время установления	от 0 до 10 секунд		
Тестирование линейного изменения частоты			
Фактор влияния	Диапазон		
Амплитуда сигнала	100 % номинального напряжения/тока PMU		
Линейное изменение частоты	от 44,0 Гц до 65,9 Гц		

Скорость отслеживания нагрузки	от 0,1 Гц/с до 6 Гц/с		
Фазовый сдвиг	±180°		
Время изменения	от 0 до 255 отчетов		
Тесты изменения шага на входе			
Фактор влияния	Диапазон		
Амплитуда сигнала	100 % номинального напряжения/тока PMU		
Частота	от 44,0 Гц до 65,9 Гц		
Фазовый сдвиг	±180°		
Величина шага амплитуды 1	от 0 до ±50 %		
Задержка до шага	255 секунд		
Количество шагов 2	от 1 до 40		
Примечания. 1. Положительный шаг амплитуды не может превышать пределов диапазона 6135A. Подробная информация приведена в руководстве пользователя 6100В/6105А. 2. Время реагирования и задержки PMU невелико относительно интервалов отчетности PMU, так что множество шагов расположено в шахматном порядке для повышения точности измерений.			
Общие технические характеристики			
Входная мощность			
Напряжение	от 100 до 240 В с флуктуацией до ±10 %		
Частота	от 47 Гц до 63 Гц		
Максимальная потребляемая мощность	3500 ВА макс.		
Габариты			
Высота	1170 мм (46 дюймов)		
Ширина	600 мм (24 дюйма)		
Глубина	800 мм (32 дюйма)		
Масса	170 кг (374 фунта)		
Масса в транспортировочном контейнере	210 кг (462 фунта)		
Окружающая среда			
Время прогрева	1 час		
Температура и производительность			
Рабочая	от 5 °С до 35 °С		
Хранение	от 0 °С до 50 °С		
Диапазон температуры при перевозке и ограниченные по времени переходные условия	от 0 °С до 50 °С. Перевозка при температуре за пределами этого диапазона (от -20 °С до 0 °С или от 50 °С до 60 °С) не должна превышать по времени 100 часов		
Относительная влажность			
Рабочая	< 80 % от 5 °С до 30 °С с линейным снижением до 50 % при 35 °С		
Хранение	< 95 % без конденсации от 0 °С до 50 °С		
Рабочая высота	от 0 м до 2000 м		
Высота хранения	от 0 м до 12000 м		
Стандарты и утверждения агентств			
Класс безопасности	Соответствует IEC 61010-1, защита от перенапряжения категории II, уровень загрязнений 2		
EMI/RFI/EMC	IEC 61326-1: управляемая ЭМ среда, FCC, часть 15, подраздел В, класс А		

## Характеристики Fluke 6135A

Технические характеристики Fluke 6135A	
Вес	170кг