

# 6003A

Three Phase Power Calibrator

Руководство по эксплуатации

## ОГРАНИЧЕННАЯ ГАРАНТИЯ И ОГРАНИЧЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Для каждого продукта Fluke гарантируется отсутствие дефектов материалов и изготовления при нормальном использовании и обслуживании. Срок гарантии один год, начиная с даты поставки. На запчасти, ремонт оборудования и услуги предоставляется гарантия 90 дней. Эта гарантия действует только для первоначального покупателя или конечного пользователя, являющегося клиентом авторизованного реселлера Fluke, и не распространяется на предохранители, одноразовые батареи и на любые продукты, которые, по мнению Fluke, неправильно или небрежно использовались, были изменены, загрязнены или повреждены вследствие несчастного случая или ненормальных условий работы или обработки. Fluke гарантирует, что программное обеспечение будет работать в соответствии с его функциональными характеристиками в течение 90 дней, и что оно правильно записано на исправных носителях. Fluke не гарантирует, что программное обеспечение будет работать безошибочно и без остановки.

Авторизованные реселлеры Fluke расширят действие этой гарантии на новые и неиспользованные продукты только для конечных пользователей, но они не уполномочены расширять условия гарантии или вводить новые гарантийные обязательства от имени Fluke. Гарантийная поддержка предоставляется, только если продукт приобретен на авторизованной торговой точке Fluke, или покупатель заплатил соответствующую международную цену. Fluke оставляет за собой право выставить покупателю счет за расходы на ввоз запасных/сменных частей, когда продукт, приобретенный в одной стране, передается в ремонт в другой стране.

Гарантийные обязательства Fluke ограничены по усмотрению Fluke выплатой покупной цены, бесплатным ремонтом или заменой неисправного продукта, который возвращается в авторизованный сервисный центр Fluke в течение гарантийного периода.

Для получения гарантийного сервисного обслуживания обратитесь в ближайший авторизованный сервисный центр Fluke за информацией о праве на возврат, затем отправьте продукт в этот сервисный центр с описанием проблемы, оплатив почтовые расходы и страховку (ФОб пункт назначения). Fluke не несет ответственности за повреждения при перевозке. После осуществления гарантийного ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой (ФОб пункт назначения). Если Fluke определяет, что неисправность вызвана небрежностью, неправильным использованием, загрязнением, изменением, несчастным случаем или ненормальными условиями работы и обработки, включая электрическое перенапряжение из-за несоблюдения указанных допустимых значений, или обычным износом механических компонентов, Fluke определит стоимость ремонта и начнет работу после получения разрешения. После ремонта продукт будет возвращен покупателю с оплаченной перевозкой, и покупателю будет выставлен счет за ремонт и транспортные расходы при возврате (ФОб пункт отгрузки).

ЭТА ГАРАНТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЕДИНСТВЕННОЙ И ИСКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ И ЗАМЕНЯЕТ ВСЕ ОСТАЛЬНЫЕ ГАРАНТИИ, ПРЯМЫЕ И СВЯЗАННЫЕ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, СВЯЗАННЫЕ ГАРАНТИИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ПРОДАЖИ ИЛИ ГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. FLUKE НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СПЕЦИАЛЬНЫЕ, СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ИЛИ УЩЕРБ, ВКЛЮЧАЯ ПОТЕРЮ ДАННЫХ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ КАКИХ-ЛИБО ДЕЙСТВИЙ ИЛИ МЕТОДОВ.

Поскольку некоторые страны не допускают ограничения срока связанной гарантии или исключения и ограничения случайных или косвенных повреждений, ограничения этой гарантии могут относиться не ко всем покупателям. Если какое-либо положение этой гарантии признано судом или другим директивным органом надлежащей юрисдикции недействительным или не имеющим законной силы, такое признание не повлияет на действительность или законную силу других положений.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
США

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Нидерланды

ООО «Флюк СИИЭС»  
125167, г. Москва,  
Ленинградский проспект дом 37,  
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

11/99

Для регистрации продукта зайдите на сайт [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

# Содержание

Глава	Название	Страница
<b>1</b>	<b>Введение .....</b>	<b>1-1</b>
	Введение .....	1-1
	Связаться с Fluke Calibration.....	1-1
	Информация по технике безопасности .....	1-2
	Символы.....	1-4
	Защитное заземление .....	1-4
	Особенности .....	1-5
	Технические характеристики .....	1-5
	Входная мощность .....	1-5
	Размеры .....	1-5
	Внешние условия эксплуатации .....	1-6
	Безопасность.....	1-6
	Электромагнитная совместимость .....	1-6
	Общие электрические характеристики .....	1-6
	Электрические характеристики.....	1-6
	Температурный коэффициент .....	1-6
	Напряжение .....	1-6
	Максимальная емкостная нагрузка канала напряжения для обеспечения стабильности на выходе .....	1-6
	Пределы диапазона напряжения и нагрузка.....	1-7
	Амплитуда синусоидального напряжения .....	1-7
	Напряжение постоянного тока .....	1-8
	Искажение напряжения.....	1-8
	Ток.....	1-8
	Пределы диапазона тока и соответствие.....	1-8
	Амплитуда синусоидального тока .....	1-9
	Постоянный ток.....	1-9
	Искажение тока.....	1-9
	Изоляция токового вывода (клемма high или low) .....	1-10
	Напряжение от токовых выводов (только пост. ток и синусоида) .....	1-10
	Ограничения диапазона и импедансы .....	1-10
	Напряжение от токовых клемм.....	1-10
	Напряжение от токовых клемм, искажение .....	1-10

Фаза и коэффициент мощности (выходные сигналы в форме синусоиды).....	1-10
Фаза между током и напряжением.....	1-10
Фаза между напряжениями.....	1-11
Мощность.....	1-11
Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 1,0 (%).....	1-11
Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 0,8 (%).....	1-11
Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 0,5 (%).....	1-12
Характеристика мощности постоянного тока (%).....	1-12
Мультиметр.....	1-12
Вход IN2.....	1-12
Энергия (6003A/E Energy Option).....	1-12
Импульсные входные сигналы (IN1).....	1-12
Выход импульсов энергии.....	1-12
Энергия.....	1-12
Продолжительность измерения.....	1-12
Качество электроэнергии (6003A/PQ Power Quality Option).....	1-13
Характеристики фликкера при синусоидальном и прямоугольном модулированном напряжении и токе.....	1-13
Гармоники и интергармоника.....	1-13
Понижение/повышение.....	1-14
<b>2 Установка.....</b>	<b>2-1</b>
Введение.....	2-1
Распаковка и осмотр.....	2-1
Повторная транспортировка прибора.....	2-1
Размещение.....	2-2
Рекомендации по охлаждению.....	2-2
Напряжение в сети.....	2-2
Предохранитель напряжения в сети.....	2-2
Подсоединение к линии питания.....	2-3
Подготовка к эксплуатации.....	2-3
Осмотр содержимого упаковки, место для установки.....	2-3
Питание и местоположение для установки.....	2-4
Опциональный адаптер 90 A High Current Adapter.....	2-4
Включение питания.....	2-5
Прогрев.....	2-5
<b>3 Функции и основы эксплуатации.....</b>	<b>3-1</b>
Введение.....	3-1
Элементы передней панели.....	3-1
Дисплей.....	3-7
Задняя панель.....	3-9
Основные функции.....	3-10
Выбор функции.....	3-10
Настройка значения выходного сигнала.....	3-11
Режим редактирования.....	3-11
Ввод значения с числовой клавиатуры.....	3-12
Ввод значения кнопками указателя.....	3-12
Ввод значения поворотной ручкой.....	3-13
Подключение/отключение выходных клемм.....	3-13

	Последовательность управления в случае выбора выходного напряжения >100 В.....	3-14
	Мультиметр .....	3-14
<b>4</b>	<b>Передняя панель .....</b>	<b>4-1</b>
	Введение .....	4-1
	Включение питания .....	4-1
	Прогрев .....	4-1
	Настройка языка на дисплее.....	4-2
	Выбор функций.....	4-2
	Меню настройки (главное меню) .....	4-3
	Меню General (Общие настройки) .....	4-4
	Меню интерфейса .....	4-5
	Меню калибратора .....	4-5
	Меню измерительного устройства .....	4-9
	Меню калибровки.....	4-10
	Активация выходных клемм .....	4-10
	Последовательность управления, если выходное напряжение >100 В .....	4-11
	Настройка выхода.....	4-12
	Режим редактирования .....	4-12
	Ввод значения при помощи числовой клавиатуры .....	4-12
	Ввод значения с помощью кнопок указателя .....	4-13
	Ввод значения с помощью поворотной ручки.....	4-13
	Генерирование электрической мощности.....	4-13
	Управление в режиме мощности .....	4-14
	Полярность коэффициента мощности (экранная кнопка Lead/Lag) .....	4-15
	Единицы измерения мощности (экранная кнопка Units) .....	4-15
	Режимы мощности (экранная кнопка Mode) .....	4-16
	Настройка мощности в режимах Pdc Basic и Pac Basic .....	4-17
	Настройка мощности в режимах Pdc High I и Pac High I .....	4-19
	Настройка мощности в режимах Pdc Extended и Pac Extended .....	4-19
	Настройка амплитуды напряжения или тока .....	4-20
	Настройка фазы (только для мощности перемен. тока) .....	4-21
	Настройка частоты (только для мощности перемен. тока).....	4-22
	Режимы качества электроэнергии (доступны только для 6003A/PQ Power Quality Option).....	4-22
	Настройка мощности в режиме P Harmonic .....	4-22
	Настройка амплитуды напряжения или тока .....	4-23
	Настройка фазы .....	4-23
	Настройка амплитуды и фазы гармонических составляющих .....	4-23
	Настройка модуляции .....	4-24
	Настройка мощности в режиме P Interharmonic.....	4-25
	Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) напряжения (тока) .....	4-25
	Настройка фазы .....	4-25
	Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) интергармонической составляющей .....	4-26
	Настройка мощности в режиме P Dip/Swell.....	4-26
	Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) напряжения или тока .....	4-27
	Настройка фазы .....	4-27
	Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) кратковременного понижения/повышения напряжения .....	4-28

Настройка временных периодов кратковременного понижения/повышения напряжения .....	4-28
Генерирование электрической энергии (доступно при наличии установленной опции 6003A/E Energy Option).....	4-28
Выход импульсов энергии .....	4-28
Управление в режиме энергии .....	4-29
Полярность коэффициента мощности (экранная кнопка Lead/Lag).....	4-30
Единицы измерения мощности (экранная кнопка Units).....	4-30
Методы подсчета энергии (управление).....	4-31
Пакет (подсчет времени).....	4-31
Счетчик (подсчет импульсов) .....	4-31
Таймер .....	4-31
Свободный ход (измерение частоты).....	4-31
Режимы энергии (экранная кнопка Mode).....	4-32
Настройка энергии в режимах Edc Basic и Eac Basic .....	4-32
Настройка напряжения.....	4-32
Настройка тока.....	4-33
Настройка коэффициента мощности (только для мощности перемен. тока).....	4-33
Настройка частоты (только для энергии перемен. тока) .....	4-33
Настройка постоянной измерительного устройства .....	4-33
Настройка периодов измерения и прогрева.....	4-33
Настройка мощности в режимах Edc High I и Eac High I .....	4-34
Генерирование напряжения.....	4-34
Управление в режиме напряжения.....	4-34
Перегрузка выходных клемм .....	4-34
Настройка напряжения в режимах Vdc Basic и Vac Basic .....	4-34
Настройка напряжения.....	4-34
Настройка частоты (только напряжение перемен. тока) .....	4-35
Генерирование тока.....	4-35
Управление в режиме тока.....	4-35
Перегрузка выходных клемм .....	4-36
Режимы тока (экранная кнопка Mode).....	4-36
Настройка тока в режимах Idc Basic и IEC Basic .....	4-36
Настройка тока в режимах Idc High I и Iac High I .....	4-37
Применение мультиметра .....	4-37
Рекомендации по эксплуатации Прибора .....	4-38
Использование изолированных токовых выводов .....	4-38
Методы безопасной работы.....	4-40
Порядок подключения Прибора к проверяемому оборудованию ..	4-40
Порядок отключения Прибора от проверяемого оборудования...	4-40
Использование Прибора для питания измерителей энергии .....	4-41
<b>5 Проверка, корректировки калибровки и техническое обслуживание.....</b>	<b>5-1</b>
Введение .....	5-1
Необходимое оборудование.....	5-1
Проверочные испытания работоспособности.....	5-2
Настройка Прибора .....	5-2
Основные этапы проверочного испытания работоспособности ...	5-3
Соединения и последовательности операций.....	5-3
Проверка амплитуды напряжения пост. тока (VDC).....	5-4
Проверка частоты.....	5-4

Проверка амплитуды напряжения в режиме модуляции (0 % модуляции).....	5-5
Проверка глубины режима модуляции напряжения.....	5-5
Проверка амплитуды постоянного тока .....	5-6
Проверка амплитуды перем. тока.....	5-7
Проверка амплитуды напряжения с токовых клемм .....	5-8
Проверка амплитуды тока в режиме модуляции (0 % модуляции) .....	5-9
Проверка глубины режима модуляции тока.....	5-9
Проверка амплитуды напряжения переменного тока .....	5-10
Проверка амплитуды мощности.....	5-11
Проверка фазы между напряжением и током .....	5-12
Проверка фазы между током и напряжением .....	5-12
Проверка амплитуды гармонического режима.....	5-13
Проверка амплитуды интергармонического режима.....	5-14
Проверка фазы напряжения гармонического режима.....	5-14
Проверка фазы тока гармонического режима.....	5-14
Проверка напряжения мультиметра .....	5-15
Проверка частоты мультиметра.....	5-15
Проверка тока мультиметра .....	5-16
Принципы корректировки калибровки .....	5-17
Доступ к процедуре корректировки калибровки.....	5-18
Выбор типа корректировки калибровки .....	5-19
Прекращение процесса корректировки калибровки .....	5-20
Точки калибровки .....	5-21
Процедура полной корректировки калибровки .....	5-21
Вход в меню Калибровка.....	5-21
Корректировка калибровки диапазонов напряжения перем.тока .....	5-22
Корректировка калибровки диапазонов перем.тока .....	5-23
Корректировка калибровки диапазонов напряжения пост.тока... ..	5-25
Корректировка калибровки диапазонов пост. тока.....	5-26
Корректировка калибровки диапазонов модуляции напряжения перем.тока (режимы P Harmonic, P Interharmonic).....	5-28
Корректировка калибровки диапазонов модуляции перем.тока (режимы P Harmonic, P Interharmonic).....	5-29
Корректировка калибровки напряжения пост.тока с токовых выводов.....	5-30
Корректировка калибровки измерительного устройства .....	5-30
Корректировка калибровки диапазонов напряжения 10 В пост.тока .....	5-31
Корректировка калибровки диапазонов 20 мА пост. тока .....	5-31
Корректировка калибровки диапазона частот 10 кГц .....	5-32
Обслуживание .....	5-33
Регулярное обслуживание.....	5-34
Чистка Прибора .....	5-34
Замена предохранителя .....	5-34
Действия в случае неисправности.....	5-36
Детали, заменяемые пользователем.....	5-36
<b>6 Сообщения об ошибках .....</b>	<b>6-1</b>
Введение .....	6-1





## ***Список таблиц***

<b>Таблица</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
1-1.	Символы .....	1-4
2-1.	Сетевые шнуры в зависимости от страны .....	2-3
3-1.	Прибор .....	3-2
3-2.	Интерфейс передней панели .....	3-3
3-3.	Входы .....	3-5
3-4.	Выходы.....	3-6
3-5.	Дисплей .....	3-7
3-6.	Задняя панель .....	3-9
4-1.	Режимы мощности перемен. тока.....	4-16
4-2.	Режимы мощности пост. тока .....	4-16
4-3.	Энергия переменного тока .....	4-32
4-4.	Энергия постоянного тока .....	4-32
4-5.	Переменный ток .....	4-36
4-6.	Постоянный ток.....	4-36
5-1.	Необходимое оборудование .....	5-1
5-2.	Функция напряжения перемен.тока (Voltage AC#x) .....	5-22
5-3.	Функция перемен.тока (Current AC#x) .....	5-24
5-4.	Функция напряжения пост.тока (Voltage DC#x).....	5-25
5-5.	Функция пост.тока (Current DC#x).....	5-26
5-6.	Функция модуляции напряжения перемен.тока (Voltage MOD#x).....	5-28
5-7.	Функция модуляции перемен.тока (Current MOD#x) .....	5-29
5-8.	Функция напряжения пост.тока от тока (Voltage DC#x).....	5-30
5-9.	Мультиметр (измерительное устройство) .....	5-32
5-10.	Предохранители выбора напряжения в сети .....	5-34
5-11.	Документация пользователя .....	5-36
6-1.	Сообщения об ошибках .....	6-2



## ***Список рисунков***

<b>Figure</b>	<b>Название</b>	<b>Страница</b>
2-1.	Прибор с сильноточным адаптером .....	2-4
3-1.	Числовой ввод.....	3-12
4-1.	Изолированные токовые выводы.....	4-39
5-1.	Меню калибровки .....	5-18
5-2.	Экран Voltage AC#1 .....	5-19
5-3.	Экран Voltage AC#1 Write .....	5-20
5-4.	Замена предохранителя .....	5-35



# **Глава 1**

## **Введение**

### **Введение**

Fluke 6003A Three Phase Power Calibrator (далее — "Прибор") представляет собой прецизионный прибор для калибровки счетчиков электроэнергии, эталонов электроэнергии и измерительных устройств для определения количественных и качественных характеристик электроэнергии, поставляемой потребителям. Прибор может поставлять одно-, двух- и трехфазную электрическую мощность и энергию. Он оборудован встроенным мультиметром, который можно использовать одновременно с функциями вывода прибора для выполнения калибровки датчиков различных типов, и дополнительные измерительные приборы не требуются.

### **Связаться с Fluke Calibration**

Чтобы связаться с компанией Fluke Calibration, позвоните по одному из указанных ниже телефонов:

- Служба технической поддержки в США: 1-877-355-3225
- Служба калибровки/ремонта в США: 1-877-355-3225
- Канада: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Европа: +31-40-2675-200
- В Японии: +81-3-6714-3114
- В Сингапуре: +65-6799-5566
- Китай: +86-400-810-3435
- Бразилия: +55-11-3759-7600
- В других странах мира: +1-425-446-6110

Для получения информации о приборе, загрузки руководств пользователя, а также обновлений к руководствам посетите веб-сайт компании Fluke Calibration по адресу [www.flukecal.ru](http://www.flukecal.ru).

Чтобы зарегистрировать ваш прибор, посетите сайт <http://flukecal.com/register-product>.

## **Информация по технике безопасности**

**Предупреждение** обозначает условия и действия, которые опасны для пользователя. **Предостережение** обозначает условия и действия, которые могут привести к повреждению Прибора или проверяемого оборудования.

### **⚠️⚠️ Предупреждения**

**Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:**









- **Перед использованием Прибора ознакомьтесь со всеми правилами техники безопасности.**
- **Внимательно прочитайте все инструкции.**
- **Для перемещения и подъема Прибора необходимо два человека. Всегда применяйте правильную технологию подъема. Масса прибора составляет 62 кг.**
- **Используйте прибор только в помещении.**
- **Не используйте прибор в среде взрывоопасного газа, пара или во влажной среде.**
- **Не используйте удлинитель или переходник.**
- **Не помещайте прибор там, где заблокирован доступ к шнуру питания.**
- **Используйте только шнур питания и разъем, соответствующие используемому в вашей стране сетевому напряжению и конструкции вилки, а также разрешенные для Прибора.**
- **Убедитесь, что клемма заземления в шнуре питания подключена к защитному заземлению. Нарушение защитного заземления может привести к подаче напряжения на корпус и вызвать смерть.**
- **Замените кабель электропитания, если его изоляция повреждена или изношена.**
- **Осмотрите корпус перед использованием прибора. Обратите внимание на возможные трещины или сколы на пластмассовом корпусе. Внимательно осмотрите изоляцию клемм.**
- **Не дотрагивайтесь до выходных клемм под напряжением. Прибор может находиться под напряжением, которое может привести к смерти. Переход в режим ожидания не устраняет опасность поражения электрическим током.**
- **Перед заменой предохранителя отключите Прибор и извлеките шнур питания из электрической розетки. Подождите две минуты до полного разряда узлов питания перед открытием дверцы предохранителя.**
- **Напряжение между клеммами или между каждой клеммой и заземлением не должно превышать номинальных значений.**

- **Не дотрагивайтесь до клемм с напряжением > 30 В перем. тока (среднеквадратичное значение), 42 В перем. тока (пиковое значение) или 60 В пост. тока.**
- **Используйте только кабели с указанным номинальным напряжением.**
- **Никогда не подключайте выходные клеммы тока Прибора к какому-либо другому источнику напряжения, кроме выходных клемм напряжения Прибора.**
- **Обращайтесь с выходными клеммами предельно осторожно. На них может присутствовать смертельно опасное напряжение.**
- **Перед тем как подключать или отключать кабели между Прибором и проверяемым оборудованием, убедитесь, что Прибор находится в режиме ожидания, а цепи внешней нагрузки не подключены к питанию.**
- **Не включайте выходное напряжение, пока оба конца кабелей между Прибором и проверяемым оборудованием не соединены или не разъединены.**
- **Не подключайте к линии электропитания никаких контактов или клемм, кроме входного разъема сети питания.**
- **Если возникает подозрение, что защита Прибора нарушена, Прибор необходимо вывести из эксплуатации и исключить возможность несанкционированного использования. Необходимо обратиться к квалифицированным специалистам по обслуживанию и ремонту. Защита может быть нарушена, если, например, на Приборе есть видимые повреждения или он работает неправильно.**
- **Используйте данный Прибор только по назначению. Ненадлежащая эксплуатация может привести к нарушению степени защиты, обеспечиваемой Прибором.**
- **Не используйте Прибор, если в его работе возникли неполадки.**
- **Не используйте прибор с открытыми крышками или с открытым корпусом. Возможно поражение электрическим током.**
- **Отключайте входные сигналы перед очисткой Прибора.**
- **Используйте только одобренные сменные детали.**
- **Используйте только одобренные сменные предохранители.**
- **Ремонт Прибора следует доверять только авторизованным специалистам.**

**Символы**

Символы, приведенные в Таблице 1-1, используются в данном руководстве или нанесены на Прибор.

Таблица 1-1. Символы

Символ	Описание
	Опасное напряжение. Опасность поражения электрическим током.
	Опасность. Важная информация См. руководство
	Клемма заземления
	Соответствует действующим в Северной Америке стандартам безопасности.
	Соответствует директивам ЕС.
	Соответствует действующим в Австралии требованиям по электромагнитной совместимости (EMC).
	Соответствует стандартам электромагнитной совместимости (EMC) Южной Кореи.
	Данный прибор соответствует требованиям к маркировке директивы WEEE (2002/96/EC). Данная метка указывает, что данный электрический/электронный прибор нельзя выбрасывать вместе с бытовыми отходами. Категория прибора: Согласно типам оборудования, перечисленным в Дополнении I директивы WEEE, данное устройство имеет категорию 9 "Контрольно измерительная аппаратура". Не утилизируйте данный прибор вместе с неотсортированными бытовыми отходами. По вопросам утилизации см. веб-сайт Fluke.

**Защитное заземление**

Эксплуатация Прибора должна осуществляться с защитным заземляющим соединением, подключенным через защитный заземляющий проводник кабеля сети переменного тока. Защитное заземление подключается до подключения линии переменного тока и соединения нейтрали, когда сетевой штекер вставлен в разъем питания линии переменного тока на задней панели Прибора. Если окончательное подключение к источнику переменного тока происходит в другом месте, то необходимо убедиться, что защитное заземляющее соединение подключается до подключения линии переменного тока и соединения нейтрали.

Если существует вероятность того, что защитное заземляющее соединение не будет подключено до подключения линии переменного тока и соединения нейтрали или что выходы будут подключены к потенциально опасной цепи под напряжением, необходимо подключить отдельное защитное заземляющее соединение к подходящему защитному заземлению.

**  Предупреждение**

**Чтобы не допустить поражения электрическим током или получения травм, запрещается намеренно или ненамеренно обрывать защитный заземляющий проводник как внутри, так и снаружи Прибора. Обрыв защитного заземляющего проводника может сделать Прибор источником опасности. Намеренный обрыв заземления недопустим.**



## **Особенности**

Прибор обладает следующими особенностями:

- Отслеживаемые сигналы напряжения, тока и мощности
- Возможность настройки от одной до трех независимых фаз
- Полный независимый контроль напряжения и тока на каждой фазе
- Наличие на каждой фазе напряжения 600 В перем.тока (280 В пост.тока) и тока 30 А
- Ток нагрузки до 300 мА на выводах напряжения
- Соответствие по пикам 5,5 В на всех токовых выходах до 30 А
- Сильноточный режим, который генерирует до 90 А в одиночный вывод
- Опциональный счетчик энергии (6003A/E Energy Option).
  - Ввод частоты для учета на выходах счетчика энергии до 1 МГц
  - Импульсный выходной сигнал пропорциональный выходному сигналу энергии, до 1 МГц
- Опциональные функции обеспечения качества электроэнергии (6003A/PQ Power Quality Option)
  - Несинусоидальные выходные сигналы напряжения и тока до 63 гармоник и 1 интергармоники
  - Понижения и повышения по напряжению и току
  - Модуляция для эмуляции фликкер-шума
  - Настраиваемые пользователем формы сигнала с возможностью сохранять фактическую настройку во внутреннюю память

## **Технические характеристики**

В данном разделе дается общее и подробное описание технических характеристик Прибора.

### **Входная мощность**

Напряжение	115 В, 230 В $\pm 10$ %
Частота	От 47 до 63 Гц
Максимальное потребление	1875 ВА макс.

### **Размеры**

Высота	415 мм (16,3 дюйма)
Высота (без подставки)	402 мм (15,8 дюйма)
Ширина	430 мм (16,9 дюйма)
Глубина	640 мм (25,2 дюйма)
Масса	62 кг (136 фунтов)

**Внешние условия эксплуатации**

Рабочие температуры	от 5 °С до 40 °С
Диапазон температур калибровки (Tcal)	от 21 °С до 25 °С
Температура хранения	от -10 °С до 55 °С
Температура транспортировки	от -15 °С до 60 °С
Время прогрева	1 час
Макс. относительная влажность для безопасной работы (без конденсации)	<80 % от 5 °С до 31 °С с плавным линейным снижением до 50 % при 35 °С
Макс. относительная влажность при хранении (без конденсации)	<90 % от -10 °С до 55 °С
Рабочая высота	2000 мм максимум
Высота хранения	12 000 м максимум
Ударопрочность	MIL-PRF-28800F, класс 3
Вибрация	MIL-PRF-28800F, класс 3
Корпус	MIL-PRF-28800F, класс 3

**Безопасность**

IEC61010-1, IEC 61010-2-030, категория перенапряжения II, степень загрязнения 2

**Электромагнитная совместимость**

IEC 61326-1 управляемое устройство

**Общие электрические характеристики**

Точность установки амплитуды напряжения/тока	5,5 знака
Диапазон основных частот	от 15 Гц до 1 кГц
Фиксация частоты питающей сети	от 45 Гц до 65,9 Гц на выбор пользователя
Погрешность частоты	±50 ppm
Точность установки частоты	0,001 Гц для 15 - <500 Гц, 0,01 Гц 500 Гц - 1 кГц
Время прогрева до достижения максимальной точности	1 час или удвоенное время после последнего прогретого состояния, в зависимости от того, что меньше
Время стабилизации после изменения на выходе	3 сек максимум
Номинальный угол между фазами напряжения	120 °
Номинальный угол между напряжением и током на фазе	0 °
Установка фазового угла	от 0 ° до 359,99 °
Точность установки фазового угла	0,01 °

**Электрические характеристики**

Технические характеристики прибора описывают абсолютную инструментальную погрешность Прибора. К техническим характеристикам прибора относятся стабильность, температура и влажность, находящиеся в заданных пределах линейность, зависимость от напряжения питания и нагрузки, а также погрешность измерений эталона. Характеристики прибора указаны для доверительного предела в 99%,  $k=2,58$ , с нормальным распространением.

**Температурный коэффициент**

Добавьте  $0,1x \text{ спес } / ^\circ\text{C}$  для диапазонов температуры за пределами Tcal  $\pm 2 ^\circ\text{C}$ . Например, для Tcal = 23 °С характеристика при 11 °С и 35 °С вдвое выше номинальной характеристики.

**Напряжение****Максимальная емкостная нагрузка канала напряжения для обеспечения стабильности на выходе**

Выходное напряжение остается стабильным при нагрузке до 100 нФ, однако может потерять способность выдерживать эту емкость при любых сочетаниях напряжения/частоты/гармоник ввиду ограничений по току нагрузки.

**Пределы диапазона напряжения и нагрузка**

Диапазон	от 1,0000 до 10 В	от 10,0001 до 30 В	от 30,001 до 70 В	от 70,001 до 140 В	от 140,001 до 280 В	от 280,001 до 600 В <sup>[1]</sup>
Максимальный ток нагрузки (пик) 40 - 70 Гц <sup>[2] [4]</sup>	141 мА	283 мА	424 мА	424 мА	283 мА	85 мА
Максимальный ток нагрузки (среднеквадратичное значение) 40 - 70 Гц <sup>[2] [4]</sup>	100 мА	200 мА	300 мА	300 мА	200 мА	60 мА
Максимальный ток нагрузки (среднеквадратичное значение), постоянный, 15 - 40 Гц, 70 - 1000 Гц <sup>[2] [4]</sup>	100 мА	200 мА	200 мА	200 мА	150 мА	50 мА <sup>[3] [4]</sup>
<p>[1] Диапазон 600 В указан только для переменного тока и ограничен основной частотой, т.е. генерирование дополнительных гармоник невозможно</p> <p>[2] Сумма всех токов от трех фаз ограничивается 400 мА среднеквадратичное значение</p> <p>[3] Диапазон 600 В не может выводить постоянный ток.</p> <p>[4] В режимах гармоник силовой сети, интергармоники силовой сети и режиме понижения/повышения максимальный ток нагрузки снижается на коэффициент, составляющий 0,707 от указанной величины. Например, максимальный ток нагрузки для сигнала с содержанием гармоник 10 В, 50 Гц составляет 70,7 мА.</p>						

**Амплитуда синусоидального напряжения**

Диапазоны	Частота	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C ± (% выхода + В)	
от 1,0000 до 10,0000 В	от 15 Гц до 40 Гц	0,016	1 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,012	1 мВ
	от 70 кГц до 1 кГц	0,016	1 мВ
от 10,0001 до 30,000 В	от 15 Гц до 40 Гц	0,016	3 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,012	3 мВ
	от 70 кГц до 1 кГц	0,016	3 мВ
от 30,001 до 70,000 В	от 15 Гц до 40 Гц	0,016	7 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,012	7 мВ
	от 70 кГц до 1 кГц	0,016	7 мВ
от 70,001 до 140,000 В	от 15 Гц до 40 Гц	0,016	14 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,012	14 мВ
	от 70 кГц до 1 кГц	0,016	14 мВ
от 140,001 до 280,000 В	от 15 Гц до 40 Гц	0,016	28 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,012	28 мВ
	от 70 Гц до 1 кГц	0,016	28 мВ
от 280,001 до 600,000 В	от 20 Гц до 40 Гц	0,024	60 мВ
	от 40 Гц до 70 Гц	0,016	60 мВ
	от 70 кГц до 1 кГц	0,024	60 мВ

**Напряжение постоянного тока**

Диапазон	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C ± (% выхода + В)	
от 1,0000 до 10,0000 В	0,015	1 мВ
от 10,0001 до 30,0000 В	0,015	3 мВ
от 30,001 до 70,0000 В	0,015	7 мВ
от 70,001 до 140,000 В	0,015	14 мВ
от 140,001 до 280,000 В	0,015	28 мВ

**Искажение напряжения**

<0,05 % при диапазоне 15 Гц - 200 кГц

**Ток****Пределы диапазона тока и соответствие**

Диапазон	8,000 мА до 300,000 мА	от 0,30001 А до 1,00000 А	от 1,00001 А до 2,00000 А	от 2,00001 А до 5,00000 А	от 5,0001 А до 10,0000 А	от 10,0001 до 30,0000 А	от 90 мА до 90,0000 А <sup>[1]</sup>
Максимальное напряжение соответствия (пост. ток/пик) <sup>[3]</sup>	8	8	8	5	5	5	5
Максимальное напряжение соответствия (среднеквадратичное значение) 15- 400 Гц <sup>[3]</sup>	5,5	5,5	5,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Максимальное напряжение соответствия (среднеквадратичное значение) 400 кГц - 1 кГц <sup>[3]</sup>	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Максимальная индуктивная нагрузка <sup>[2]</sup>	1 мГн	1 мГн	1 мГн	1 мГн	1 мГн	1 мГн	1 мГн

[1] Диапазон 90 А доступен в режиме Current High I

[2] Соответствие напряжения на индуктивных нагрузках может ограничить максимальный выход тока при высоких частотах. Максимальная частота (Fmax) для заданной индуктивности нагрузки и тока определяется следующим образом:  $F_{max} = V_c / (2 * \pi * I * L)$ , где  $V_c$  — максимальное напряжение соответствия (среднеквадратичное значение).

[3] В режимах гармоник силовой сети, интергармоники силовой сети и режиме понижения/повышения максимальное напряжение нагрузки снижается на величину, равную 0,707 от значений, указанных выше. Например, максимальное напряжение нагрузки для сигнала с содержанием гармоник 1 А, 50 Гц составляет 3,89 В.

**Амплитуда синусоидального тока**

Диапазон (Ампер)	Частота	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C ±(% выхода + A)	
8,000 мА до 300,000 мА	от 15 Гц до 40 Гц	0,021	60 μА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0175	30 μА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,021	60 μА
от 0,30001 А до 1,00000 А	от 15 Гц до 40 Гц	0,021	200 μА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0175	100 μА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,021	200 μА
от 1,00001 А до 2,00000 А	от 15 Гц до 40 Гц	0,021	400 μА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0175	200 μА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,021	400 μА
от 2,00001 А до 5,00000 А	от 15 Гц до 40 Гц	0,021	1 мА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0175	500 μА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,021	1 мА
от 5,0001 А до 10,0000 А	от 15 Гц до 40 Гц	0,028	2 мА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,021	1,5 мА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,028	2 мА
от 10,0001 до 30,0000 А	от 15 Гц до 40 Гц	0,035	6 мА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0245	4,5 мА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,035	6 мА
от 90 мА до 90,0000 А <sup>[1]</sup>	от 15 Гц до 40 Гц	0,035	18 мА
	от 40 Гц до 70 Гц	0,0245	13,5 мА
	от 70 Гц до 1 кГц	0,035	18 мА

[1] Диапазон 90 А доступен в режиме Current High I

**Постоянный ток**

Диапазон	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C ±(% выхода + A)	
8,000 мА — 300,000 мА	0,0175	30 μА
от 0,30001 А до 1,00000 А	0,0175	100 μА
от 1,00001 А до 2,00000 А	0,0175	200 μА
от 2,00001 А до 5,00000 А	0,0175	500 μА
от 5,0001 А до 10,0000 А	0,021	1,5 мА
от 10,0001 до 30,0000 А	0,0245	4,5 мА
от 90 мА до 90,0000 А <sup>[1]</sup>	0,0245	13,5 мА

[1] Диапазон 90 А доступен в режиме Current High I

**Искажение тока**

<0,1 %, при диапазоне 15 Гц - 200 кГц

**Изоляция токового вывода (клемма high или low)**

Максимальный пик 450 В выше заземления. Токовые выходные клеммы должны получать питание только от выходных клемм напряжения Прибора.

**Напряжение от токовых выводов (только пост. ток и синусоида)****Ограничения диапазона и импедансы**

Диапазон	от 1,000 до 20,000 мВ	от 20,001 до 330,000 мВ	от 0,33001 до 5,00000 В
Импеданс источника	1 Ω	1 Ω	18 Ω
Минимальный импеданс нагрузки для обеспечения указанных характеристик	25 кΩ	25 кΩ	450 кΩ

**Напряжение от токовых клемм**

Диапазон	Частота	Характеристика на 1 год, Tcal 2°C ±(% выхода + В)	
от 1,000 до 20,000 мВ	Постоянный ток	0,05	20 μВ
	от 15 Гц до 400 Гц	0,05	20 μВ
от 20,001 до 330,000 мВ	Постоянный ток	0,05	200 μВ
	от 15 Гц до 400 Гц	0,05	200 μВ
от 0,33001 до 5,00000 В	Постоянный ток	0,05	1 мВ
	от 15 Гц до 400 Гц	0,05	1 мВ

**Напряжение от токовых клемм, искажение**

<0,1 %, при диапазоне 15 Гц - 200 кГц

**Фаза и коэффициент мощности (выходные сигналы в форме синусоиды)**

Диапазон фазы	от 0,0 ° до 359,99 °
Частотный диапазон	от 15 Гц до 1 кГц
Разрешение по фазе	0,01 °
Диапазон коэффициента мощности	от -1 до +1 (опережение, запаздывание)
Разрешение по коэффициенту мощности	0,001
Точность коэффициента мощности	$(1 - \cos(\varphi + d\varphi)) / \cos \varphi$ , где $\varphi$ — фаза в градусах, а $d\varphi$ — характеристика фазы в градусах.

**Фаза между током и напряжением**

Для всех выходных сигналов напряжения (от 1 В до 600 В)		
Выходной сигнал тока	Частота	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C
от 0,008 А до 0,099999 А	от 15 Гц до 70 Гц	0,05 °
	От 70 до 400 Гц	0,1 °
	от 400 кГц до 1 кГц	0,4 °
от 0,1 А до 10 А	от 15 Гц до 70 Гц	0,01 °
	От 70 до 400 Гц	0,1 °
	от 400 кГц до 1 кГц	0,4 °
от 10,0001 до 30 А	от 15 Гц до 70 Гц	0,05 °
	От 70 до 400 Гц	0,1 °
	от 400 кГц до 1 кГц	0,4 °

Для напряжения от токовых клемм следует использовать характеристику фазы от 0,1 А до 10 А для > 40 % диапазона и от 0,008 А до 0,099999 А для ≤40 % диапазона. Существуют три диапазона напряжения: 20 мВ, 330 мВ и 5 В.

**Фаза между напряжениями**

Для всех диапазонов напряжений (1 В - 600 В)	
Частота	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C
от 15 Гц до 70 Гц	0,01 °
от 70,001 до 400 Гц	0,1 °
от 400,001 кГц до 1 кГц	0,4 °

**Мощность**

Характеристики мощности, указанные ниже, действительны для синусоидальных выходных сигналов для показанных значений напряжения, тока и частоты. Они не действуют в случае применения гармоник, модуляции (фликкер-шума), интергармоник или понижений/повышений.

Для расчета характеристик мощности для конкретных выходных сигналов напряжения, тока и коэффициента мощности следует использовать следующую формулу:

$$dP = \sqrt{(dV^2 + dI^2 + dPF^2 + 0.01^2)} \quad (\%)$$

где dV – характеристика напряжения, dI – характеристика тока, dPF – характеристика коэффициента мощности; все они выражены в %.

Пример расчетов:

Выходной сигнал 230 В, 20 А, PF = 1. 230 В имеет характеристику (0,012 % от выхода + 28 мВ) или 0,024 %. 20 А имеет характеристику (0,0245 % + 4,5 мА) или 0,047 %. Характеристика фазы для данного выходного сигнала составляет 0,05 °. При PF = 1 характеристика коэффициента мощности равна 0,0000 %. Используя формулу характеристики мощности, получаем:

$$\sqrt{(0.024^2 + 0.047^2 + 0.00^2 + 0.01^2)} = 0.054\%$$

Выходной сигнал 115 В, 3 А, PF = 0,8. 115 В имеет характеристику (0,012 % выхода + 14 мВ) или 0,024 %. 3 А имеет характеристику (0,0175 % + 500 мкА) или 0,034 %. Характеристика фазы для данного выходного сигнала составляет 0,01 °. При PF = 0,8 характеристика коэффициента мощности равна 0,0131 %. Используя формулу характеристики мощности, получаем:

$$\sqrt{(0.024^2 + 0.034^2 + 0.0131^2 + 0.01^2)} = 0.045\%$$

Выходной сигнал 280 В, 5 А, PF = 0,5. 280 В имеет характеристику (0,012 % выхода + 28 мВ) или 0,022 %. 5 А имеет характеристику (0,0175 % + 500 мкА) или 0,028 %. Характеристика фазы для данного выходного сигнала составляет 0,01 °. При PF = 0,5 характеристика коэффициента мощности равна 0,0302 %. Используя формулу характеристики мощности, получаем:

$$\sqrt{(0.022^2 + 0.028^2 + 0.0302^2 + 0.01^2)} = 0.047\%$$

**Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 1,0 (%)**

Выходной сигнал тока	Выходное напряжение					
	10 В	30 В	70 В	140 В	280 В	600 В
1,00000 А	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,039
5,00000 А	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037	0,039
10,0000 А	0,043	0,043	0,043	0,043	0,043	0,046
30,0000 А	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046	0,048

**Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 0,8 (%)**

Выходной сигнал тока	Выходное напряжение					
	10 В	30 В	70 В	140 В	280 В	600 В
1,00000 А	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,041
5,00000 А	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,041
10,0000 А	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045	0,047
30,0000 А	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,081

**Характеристика синусоидальной мощности при 40 - 70 Гц, коэффициенте мощности 0,5 (%)**

Выходной сигнал тока	Выходное напряжение					
	10 В	30 В	70 В	140 В	280 В	600 В
1,00000 А	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,049
5,00000 А	0,047	0,047	0,047	0,047	0,047	0,049
10,0000 А	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,055
30,0000 А	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158	0,158

**Характеристика мощности постоянного тока (%)**

Расчет мощности постоянного тока выполняется следующим образом:  $dP = \sqrt{(dV^2 + dI^2 + 0,001^2)} (\%)$

Выходной сигнал тока	Выходное напряжение				
	10 В	30 В	70 В	140 В	280 В
5,00000 А	0,038	0,038	0,038	0,038	0,038
10,0000 А	0,045	0,045	0,045	0,045	0,045
30,0000 А	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048

**Мультиметр**

Функция	Диапазон измерения	Характеристика на 1 год, Tcal ±2 °C (% считывания + порог)	Разрешение
Напряжение постоянного тока	от 0 В до ±12 В	0,01 % + 1 мВ	100 мВ
Постоянный ток	от 0 мА до ±25 мА	0,01 % + 2,5 мА	100 нА
Частота	от 1 Гц до 15 кГц	0,005 %	10 м - 0,1 Гц

**Вход IN2**

Вход IN2 (запуск развертки, синхронизация)	
Макс. частота	10 кГц
Макс. входной нижний уровень	0,8 В
Мин. входной нижний уровень	3,5 В

**Энергия (6003A/E Energy Option)****Импульсные входные сигналы (IN1)**

Макс. частота	1 МГц (400 Гц с включенным фильтром входных сигналов)
Минимальная ширина импульса	500 нс
Макс. число	5 000 000 000
Верхний и нижний пределы напряжения	макс. нижний уровень 0,8 В, мин. верхний уровень 3,2 В

**Выход импульсов энергии**

Управление	Открытый коллектор
Частотный диапазон	0,02 Гц – 1 МГц
Характеристика частоты	50 ppm от выходного сигнала
Внешнее сопротивление	150 Ω, вкл./выкл. на выбор
Втекающий ток	100 мА

**Энергия**

Временной диапазон	1 - 1 0000 0000 сек
Разрешение по времени	0,1 секунды
Характеристика временного интервала	0,01 % временного интервала + 0,1 сек

**Продолжительность измерения**

Максимальная продолжительность измерения	1000 часов
--	------------



### Качество электроэнергии (6003A/PQ Power Quality Option)

#### Характеристики фликкера при синусоидальном и прямоугольном модулированном напряжении и токе

Глубина модуляции	от 0 до 30 %
Характеристика глубины модуляции	0,2 % глубины модуляции
Дискретность уставки глубины модуляции	0,001 %
Форма огибающей модуляции	Прямоугольная или синусоидальная
Продолжительность включения (форма = прямоугольная)	от 1 % до 99 %
Характеристика частоты модуляции	50 ppm от выходного сигнала
Диапазон частот модуляции	От 0,001 до 50 Гц
Характеристика амплитуды (среднеквадратичное значение)	0,2 % от диапазона
Диапазон основных частот	от 15 Гц до 1 кГц
Диапазон частот гармоник (2 - 63)	от 30 Гц до 5 кГц
<p>[1] Для заданной модуляции в % выходной сигнал колеблется между значениями (настройка выходного сигнала + модуляция %) и (настройка выходного сигнала - модуляция %). Прибор Fluke 6100 Series Electrical Power Standard определяет модуляцию как <math>\Delta V/V\%</math>, где выходной сигнал прибора колеблется между значениями (настройка выходного сигнала + <math>1/2 \Delta V/V\%</math>) и (настройка выходного сигнала - <math>1/2 \Delta V/V\%</math>). Чтобы получить такую же модуляцию, как у прибора серии 6100, настройте модуляцию 6003A на <math>1/2</math> настройки <math>\Delta V/V\%</math> для 6100.</p>	

#### Гармоники и интергармоника

Интергармоники возможны на выходах напряжения и тока.

Диапазон основной гармонической частоты	от 15 Гц до 1 кГц
Характеристика амплитуды основной гармоники	$\pm 0,2$ % от диапазона
Диапазон частот гармоник (2 - 63)	от 30 Гц до 5 кГц
Диапазон частот интергармоник	от 15 Гц до 1 кГц
Максимальное количество гармоник	63
Количество продуктов интергармоники	1
Характеристика частоты	$\pm 0,005\%$ выходного сигнала
Характеристика фазы основной гармоники	от 15 Гц до 70 Гц: $0,2^\circ$
	от 70 до 400 Гц: $0,5^\circ$
	от 400 Гц до 1 кГц: $1^\circ$
Характеристики фазы гармоник (2 - 63)	5 $\mu\text{s}$ <sup>[1]</sup>
Характеристика амплитуды гармоник и интергармоники напряжения (1 - 280 В)	от 30 Гц до 3 кГц: 0,1 % от диапазона
	от 3 кГц до 5 кГц: 0,2 % от диапазона
Характеристика амплитуды гармоник и интергармоники тока (8 мА - 2 А)	от 30 Гц до 3 кГц: 0,1 % от диапазона
	от 3 кГц до 5 кГц: 0,2 % от диапазона
Характеристика амплитуды гармоник и интергармоники тока (2 А - 10 А)	от 30 Гц до 3 кГц: 0,2 % от диапазона
	от 3 кГц до 5 кГц: 0,4 % от диапазона
Характеристика амплитуды гармоник и интергармоники тока (10 А - 30 А)	от 30 Гц до 3 кГц: 0,2 % от диапазона
	от 3 кГц до 5 кГц: 0,8 % от диапазона
Максимальная амплитуда продуктов гармоник	30 % выходного среднеквадратичного значения
Гармоническое разрешение продуктов гармоник	0,001 %
Шум и искажение	-60 дБ
<p>[1] В резистивные нагрузки. Для выходных сигналов тока гармоник <math>&gt; 3</math> кГц и/или <math>&gt; 1,5</math> В (среднеквадратичное значение) соответствие по сигналу сложной формы, характеристика равна 10 <math>\mu\text{s}</math>. Фазовая точность заданной гармоники вычисляется по формуле <math>P = 5 \mu\text{s} / (1/f) \times 360</math>, где <math>P</math> = фазовая точность в градусах, <math>f</math> = частота гармоник</p>	

**Понижение/повышение**

Хотя понижения и повышения главным образом связаны с явлениями напряжения, прибор предоставляет аналогичную функцию на токовых выходах.

Диапазон напряжения переменного тока	от 0,1 В до 280 В
Диапазон переменного тока	от 1 мА до 30 А
Точность амплитуды	0,2 % диапазона <sup>[1]</sup>
Частотный диапазон	от 15 Гц до 1 кГц
Синхронизация <sup>[2]</sup>	
Диапазон Т1	0 с - 60 с
Диапазон Т2	от 0,1 мс до 60 с
Диапазон Т3	от 2 мс до 60 с
Диапазон Т4	от 0,1 мс до 60 с
Диапазон Т5	0 с - 60 с
[1] Диапазон определяется по максимальной величине выходного сигнала	
[2] Т1 + Т5 > 2 мс	

**Примечание**

*Соответствие максимальной нагрузки напряжения и тока снижается в функциях качества электроэнергии. См. разделы "Пределы диапазона напряжения и нагрузка" и "Пределы диапазона тока и соответствие" выше.*

# Глава 2

## Установка

### **Введение**

#### **Предупреждение**

**Во избежание поражения электрическим током или травм при работе с клеммами Прибора необходимо проявлять исключительную осторожность. При использовании Прибора на клеммах может присутствовать опасное для жизни напряжение.**

В настоящей главе содержатся инструкции по распаковке и установке Прибора. Здесь описаны процедуры замены предохранителей, а также подключения к сетевому питанию. Перед началом использования Прибора внимательно прочитайте данную главу.

Инструкции по подключению кабелей, не связанных с подключением сетевого питания, приводятся в следующих главах данного руководства:

- Информацию по подключению выводов напряжения и тока, а также инструкции по использованию набора испытательных кабелей для модели 6003A см. в Главе 4.
- Информацию по подключению интерфейсной шины USB и IEEE488 см. в Главе 5.

### **Распаковка и осмотр**

Прибор поставляется в контейнере, предназначенном для защиты от повреждения при транспортировке.

Внимательно осмотрите Прибор на наличие повреждений, при обнаружении каких-либо повреждений незамедлительно сообщите об этом поставщику. Инструкции по осмотру и претензиям находятся в транспортировочном контейнере.

Упаковочный лист находится в упаковке. При распаковке Прибора убедитесь в наличии всего перечисленного стандартного оборудования и дополнительных принадлежностей, поставляемых по заказу. При отсутствии каких-либо предметов обратитесь к дистрибьютору или в ближайший сервисный центр Fluke Calibration.

### **Повторная транспортировка прибора**

При повторной транспортировке Прибора компания Fluke Calibration рекомендует использовать оригинальный заводской контейнер.

## **Размещение**

Прибор должен применяться в условиях с контролируемым уровнем электромагнитного излучения, например, в калибровочных и измерительных лабораториях. Радиопередатчики, например, мобильные телефоны, не должны использоваться в непосредственной близости от прибора.

Прибор пригоден для настольного применения. Убедитесь в наличии достаточного пространства для обеспечения адекватной вентиляции со стороны задней панели.

## **Рекомендации по охлаждению**

### **⚠ Предостережение**

**Перегрев может стать причиной повреждения, если вокруг отверстий для забора воздуха мало свободного пространства или входящий воздух слишком теплый.**

Задняя сторона Прибора должна находиться на расстоянии не менее 4 дюймов от ближайших стен или корпусов стойки. Входное и выходное отверстия на задней стороне Прибора должны быть свободны.

Воздух поступает в Прибор через вентиляционное отверстие №4 (см. расположение вентиляционных отверстий в Главе 3). Воздух, поступающий в Прибор, должен иметь температуру от 5 °C до 40 °C. Убедитесь, что ко входному отверстию вентилятора не направлен поток воздуха из другого прибора. Отверстия №1-3 предназначены для выпуска из каждого соответствующего канала.

Очищайте отверстия вентилятора через каждые 30 дней или чаще, если Прибор используется в запыленной среде. Впускное отверстие №4 должно оставаться свободным от пыли и мусора.

## **Напряжение в сети**

Прибор имеет настройки сетевого питания на 115 В или 230 В в зависимости от выбора напряжения в сети.

## **Предохранитель напряжения в сети**

Прибор поставляется вместе с предохранителем, он расположен в разъеме сетевого питания на задней панели (расположение предохранителей сетевого питания и мультиметра см. в Главе 3). Использовать следует предохранители, рассчитанные на работу под напряжением 115 В или 230 В. Порядок замены предохранителей см. в разделе *Техническое обслуживание* в Главе 6.

## Подсоединение к линии питания

### ⚠⚠ Предупреждение

**Чтобы не допустить поражения электрическим током, травм или возникновения пожара:**

- **Подключите поставляемый с завода-изготовителя трехжильный шнур питания в розетку с соответствующим заземлением.**
- **Запрещается использовать двухжильный адаптер или удлинительный шнур. Это приведет к нарушению соединения защитного заземления. Если в силу необходимости используется двухжильный шнур питания, то перед тем как подключить шнур питания или начать эксплуатацию Прибора, защитный заземляющий провод необходимо подключить от клеммы заземления на задней панели к заземлению.**

Ток, потребляемый Прибором, может превысить предел стандартного разъема 10 А IEC, поэтому на задней панели Прибора имеется разъем питания на 20 А.

Соответствующий шнур питания прилагается. Убедитесь, что электрическая розетка рассчитана на максимальную мощность 1875 ВА и что прибор Подключен к заземленной должным образом трехконтактной розетке. См. Таблицу

**Таблица 2-1. Сетевые шнуры в зависимости от страны**

Страна	Каталожный номер шнура питания
Великобритания	2238596
Европа	2238615
Австралия, Новая Зеландия, Китай	1998198
США	2238680
Япония (без вилки)	1998211

## Подготовка к эксплуатации

### Осмотр содержимого упаковки, место для установки

Базовый комплект включает в себя следующее:

6003A Three Phase Power Calibrator (главный прибор)

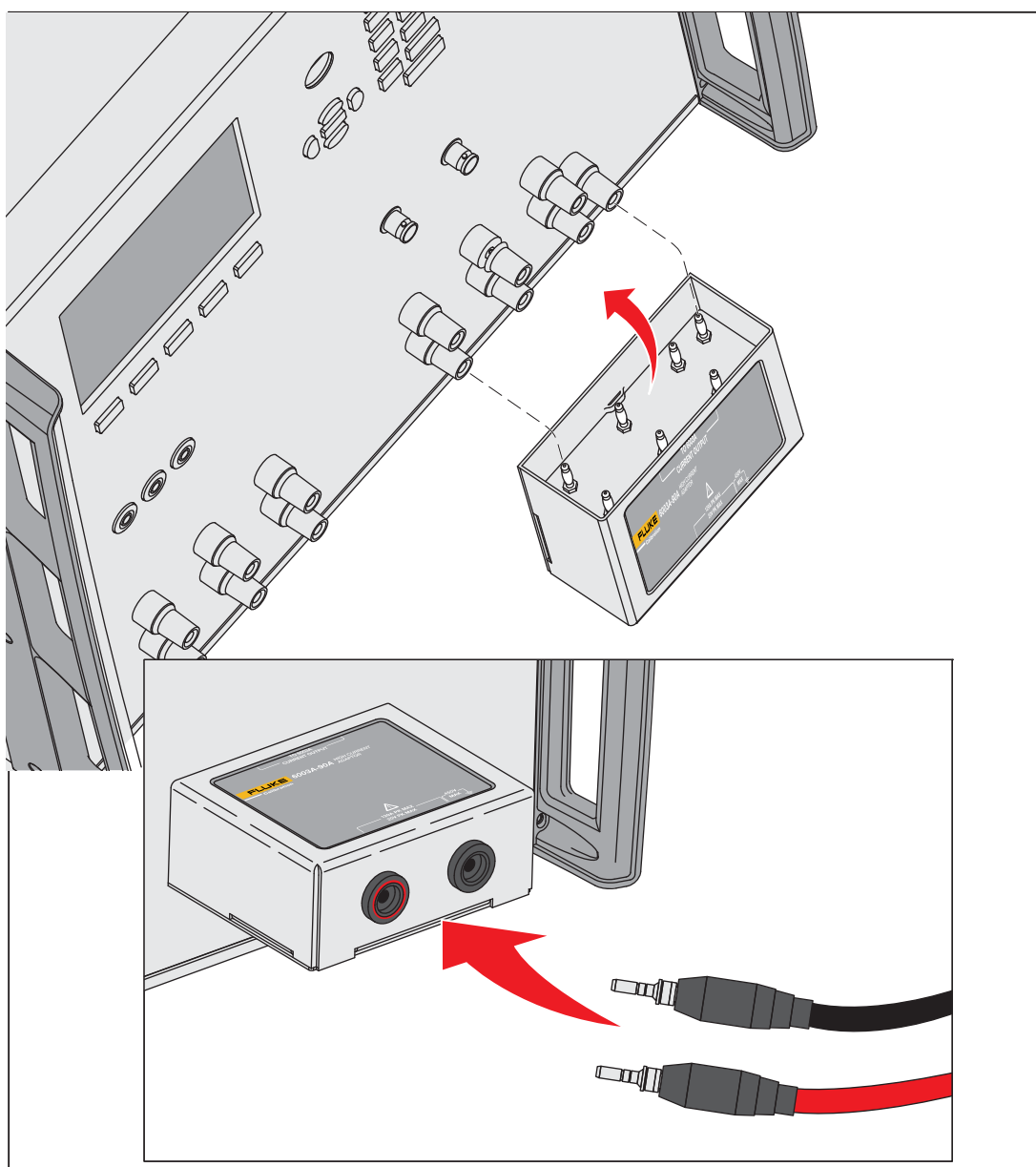
- Сетевой шнур питания
- Запасной предохранитель
- Печатное руководство "Меры безопасности"
- Компакт диск с документацией
- Отчет о тестах
- Двенадцать измерительных кабелей (три набора для напряжения и три набора для тока)

### **Питание и местоположение для установки**

Прибор должен получать питание от сети 230 В/115 В — 50/60 Гц. Это лабораторный прибор, который имеет гарантированные параметры при  $T_{cal} \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ . Перед подключением питания к Прибору установите его на ровную поверхность. Не закрывайте отверстия вентилятора на задней панели.

### **Оptionальный адаптер 90 A High Current Adapter**

Адаптер 90 А (высокоамперный) является дополнительным аксессуаром, который позволяет выполнять удобное подключение в режиме High I. (высокий ток) В режиме High I (высокого тока) параллельно подключаются все три канала тока и обеспечивается максимальный выходной сигнал 90 А в одной фазе. Сильноточный адаптер на 90 А идет в комплекте с двумя сильноточными кабелями для подключения к проверяемому оборудованию и замыкающей вилкой. См. Рис. 2-1.



**Рис. 2-1. Прибор с сильноточным адаптером**

hoa012.eps

### **Включение питания**

Перед тем как подключить Прибор к сетевому питанию, проверьте положение переключателя сетевого напряжения, расположенного на задней панели.

Чтобы включить питание Прибора:

- Вставьте гнездовой конец шнура питания в разъем, расположенный на задней панели, и включите штекерный конец шнура питания в настенную розетку.
- Включите сетевой выключатель, расположенный на задней панели.
- Прибор выполнит внутренние проверки аппаратных средств в течение 5 секунд. В конце данной проверки на дисплее отображается конфигурация Прибора:



- прибор подключен и готов



- прибор подключен, но канал не найден

По завершении проверок Прибор возвращается в свое стандартное состояние. При этом задаются следующие параметры:

Функция	питание переменного тока	Рас Basic
Диапазон напряжений		10 В
Установленное значение		10 В
Диапазон силы тока		1 А
Установленное значение		1 А
Фаза		0°
Частота		50 Гц
Выходные клеммы		ВЫКЛ

Адрес GPIB Прибора имеет заводскую настройку 2. Это значение действительно до тех пор, пока его не изменит пользователь.

#### *Примечание*

*Прибор возвращается в свое стандартное состояние в случае отключения и повторной подачи питания.*

### **Прогрев**

Прибор готов к использованию после включения и завершения первоначальных проверок. Тем не менее, указанные параметры (см. раздел *Характеристики*) гарантированы только после прогрева Прибора в течение 60 минут. В течение этого периода калибровка Прибора невозможна. При попытке выполнить калибровку в течение этого периода на дисплее появится сообщение "**cannot access the calibration**" (невозможен доступ к калибровке).





## **Глава 3**

# **Функции и основы эксплуатации**

### **Введение**

В настоящей главе представлена справочная информация по функциям и расположению органов управления на передней и задней панелях Прибора. Также дается краткое описание каждой функции. Перед началом работы с Прибором ознакомьтесь с этой информацией.

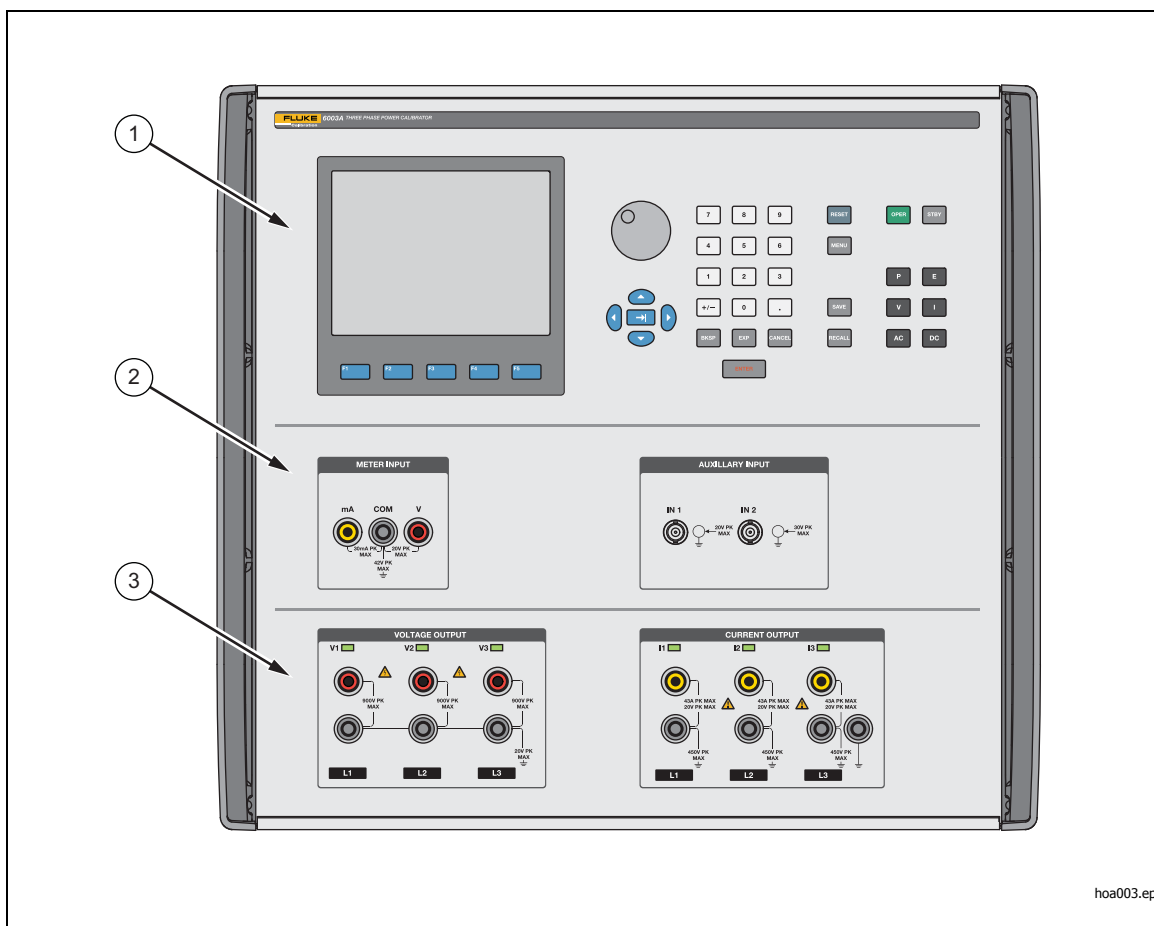
Инструкции по работе с передней панелью см. в Главе 4. Инструкции по дистанционному управлению см. в Главе 5.

### **Элементы передней панели**

Передняя панель Прибора разделена на три основные секции, см. Таблицу 3-1.

- Пользовательский интерфейс, см. Таблицу 3-2.
- Вводы, см. Таблицу 3-3.
- Выводы, см. Таблицу 3-4.

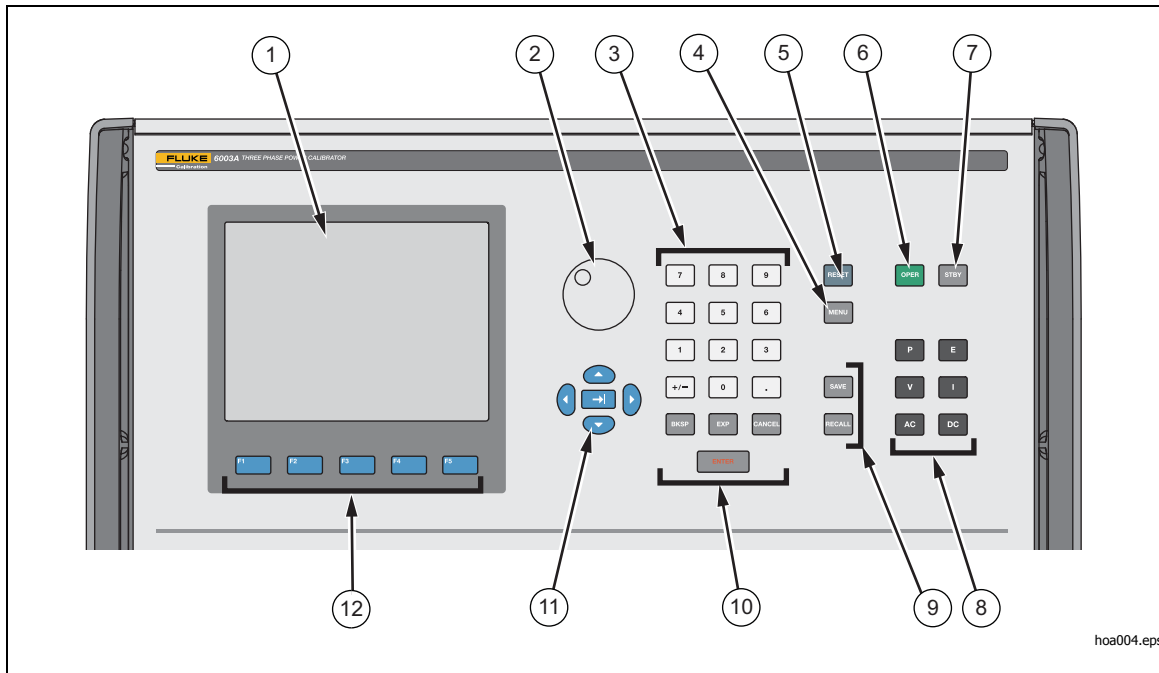
Таблица 3-1. "Прибор"



hoa003.eps

Номер	Описание
①	Интерфейс передней панели
②	Входы
③	Выходы

Таблица 3-2. Интерфейс передней панели

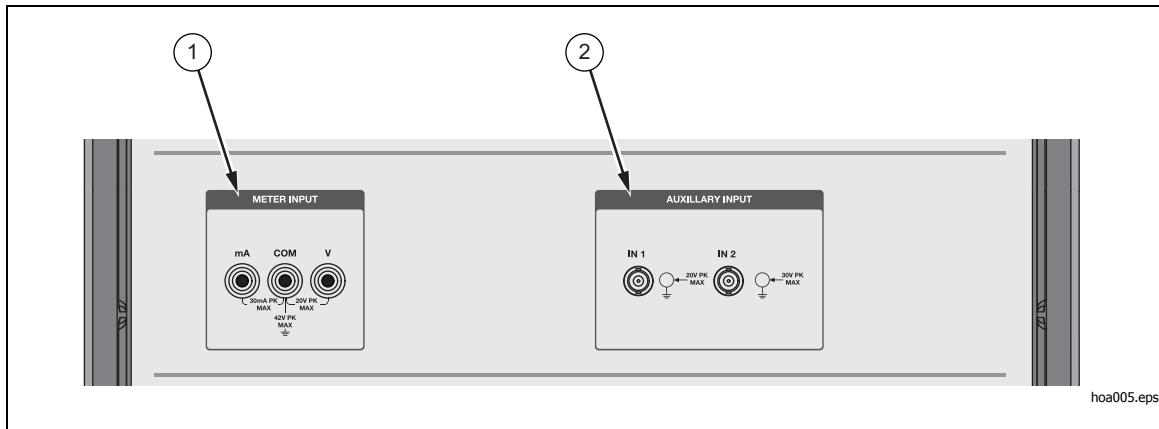


Номер	Описание
①	<b>Дисплей.</b> Подробное описание см. в Таблице 3-5.
②	<b>Поворотная ручка</b> — Данная ручка выполняет несколько функций. Нажмите на ручку, чтобы отредактировать содержимое главного экрана каждой функции. Поворачивайте ручку влево и вправо, чтобы изменять числовое значение. Нажмите на ручку снова, чтобы переместиться влево и вправо от текущей цифры. Обратите внимание, что функции поворотной ручки также можно выполнить с помощью кнопок указателя.
③	<b>Числовая клавиатура</b> — Клавиатура позволяет вводить числовые значения на дисплее. Выбор подтверждается нажатием кнопки ENTER (Ввод). Ввод отменяется нажатием кнопки CE.
④	Кнопка <b>MENU</b> (Меню) открывает главное меню настройки Прибора для изменения настроек General (Главные настройки), Interface (Интерфейс), Calibrator (Калибратор), Meter (Измерительное устройство) и Calibration (Калибровка).
⑤	Кнопка <b>RESET</b> (Перезагрузка) перезагружает Прибор в любой момент времени.
⑥	Кнопка <b>OPERATE</b> (Работа) активирует выходные сигналы и переносит их на выходные клеммы. При этом на кнопке загорается зеленый светодиод.
⑦	Кнопка <b>STANDBY</b> (Режим ожидания) отсоединяет выходной сигнал от выходных клемм. При этом на кнопке загорается оранжевый светодиод.

Таблица 3-1. Интерфейс передней панели (прод.)

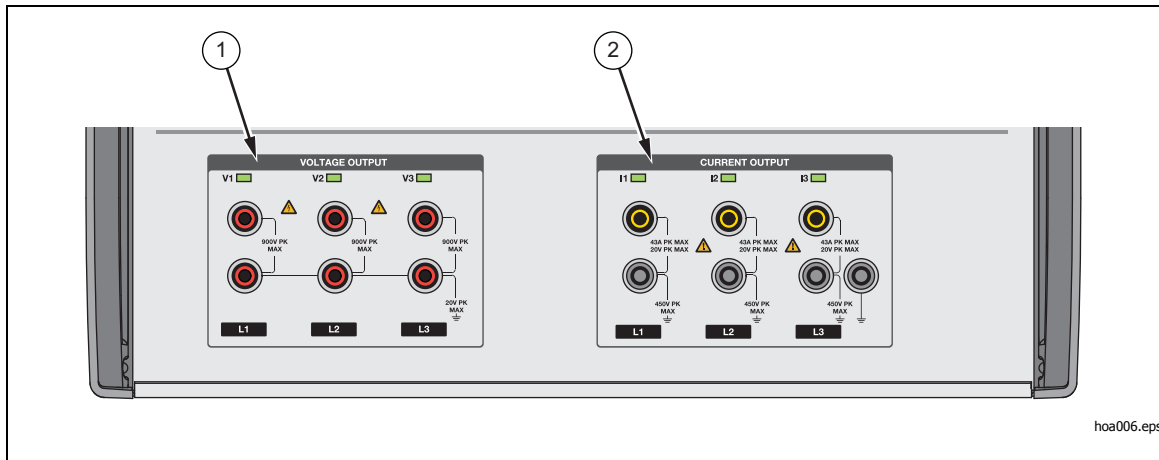
Номер	Описание
⑧	<p>Кнопки <b>P, E, V</b> и <b>I</b> включают на Приборе одну из четырех функций: Power (Мощность), Energy (Энергия), Voltage (Напряжение) или Current (Ток). Когда происходит смена функции, параметры соответствующей функции восстанавливаются. Если соответствующая функция не использовалась ранее, Прибор использует значения по умолчанию.</p> <p>Кнопки <b>AC</b> и <b>DC</b> изменяют выходные сигналы соответственно на переменный ток или постоянный ток.</p>
⑨	<p>Кнопки <b>SAVE</b> (Сохранить) и <b>RECALL</b> (Вызвать из памяти) можно использовать для сохранения и вызова из памяти фактической настройки Прибора (все значения, включая параметры). Память может хранить не более 100 различных настроек. Каждая настройка содержит простое текстовое описание, которое можно редактировать с помощью поворотной ручки.</p>
⑩	<p><b>BKSP</b> Возврат на один знак.</p> <p><b>EXP</b> Добавление показателя степени к числовому значению.</p> <p><b>CANCEL</b> (Отмена) Прекращение ввода данных.</p> <p><b>ENTER</b> (Ввод) После набора значения другими кнопками нажатие этой кнопки осуществляет его ввод.</p>
⑪	<p><b>Navigation Buttons</b> (Кнопки навигации) — С помощью данных кнопок выполняется управление указателем в допустимых пределах на дисплее. К кнопкам навигации относятся две кнопки со стрелками (&lt;, &gt;), с помощью которых указатель устанавливается на нужном символе в поле дисплея. Центральная кнопка "tab" используется для перехода от одного поля дисплея к другому. Кнопки "вверх" и "вниз" можно использовать для установки числовых значений.</p>
⑫	<p><b>Softkeys</b> (Экранные кнопки) — Под дисплеем расположены пять кнопок. Каждая из них соответствует функции, отображаемой над каждой кнопкой на дисплее. Функциональность кнопок зависит от того, как используется Прибор. Сразу после нажатия экранной кнопки на крайней правой экранной кнопке появляется метка "Exit" (Выход), эта кнопка используется для возврата к предыдущему уровню экранных кнопок.</p>

Таблица 3-3. Входы



Номер	Описание
①	<p><b>Meter Inputs</b> (Входы с измерительных приборов) — Клемма COM является общей для всех измерений. Клемма V предназначена для измерения напряжения постоянного тока (до 12 В) или частоты (до 10 кГц). Клемма mA предназначена для измерения постоянного тока (до 25 мА). Активный режим измерения задается в главном меню. Измерения с помощью мультиметра доступны для функций Power (Мощность), Voltage (Напряжение) и Current (Ток).</p>
②	<p><b>Auxiliary Input</b> (Вспомогательный вход) — IN1 (активен при наличии опции 6003A/E Energy Option) является измерителем частоты, который считает импульсы от измерителя энергии. Постоянная для измерительного устройства настраивается на экране функции Energy (Энергия). IN2 является входом синхронизации, который позволяет синхронизировать выходные сигналы переменного тока Прибора, а также кратковременные понижения и повышения напряжения с внешним сигналом.</p>

Таблица 3-4. Выходы



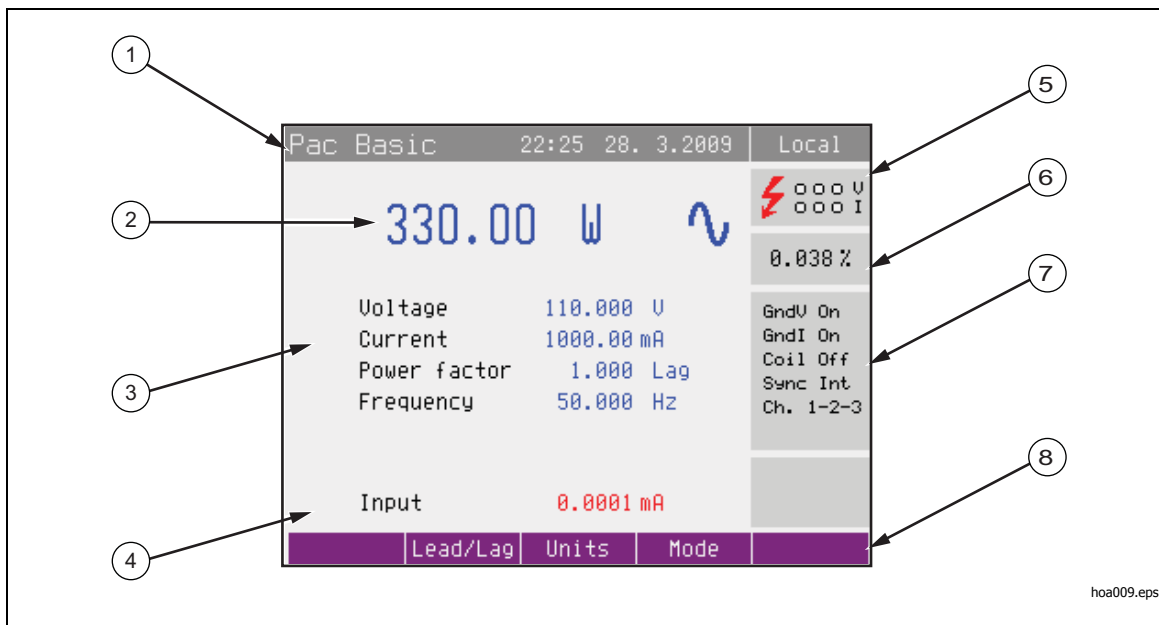
hoa006.eps

Номер	Описание
①	<p><b>Voltage Output</b> (Выход напряжения) — Клеммы выводных сигналов Hi и Lo для напряжения. Активные выходы выбираются в Главном меню или в режиме Power Extended. Клеммы Lo могут быть заземлены в Главном меню или оставаться свободными с пиком до 20 В.</p>
②	<p><b>Current Output</b> (Выход тока) — Клеммы выводных сигналов Hi и Lo для тока, а также клемма заземления. Активные выходы выбираются в Главном меню или в режиме Power Extended. Клеммы Lo могут быть заземлены в Главном меню или оставаться свободными с пиком до 450 В, если выход напряжения остается на уровне 280 В или ниже. Клеммы Lo заземляются автоматически, когда выходное напряжение превышает 280 В.</p> <p>Три выхода тока подключаются параллельно в режимах Power (Мощность), Energy (Энергия) и Current High I (Сильный ток I). При использовании режима High I рекомендуется использовать опциональный адаптер на 90 А и высококачественные измерительные кабели. Выход на 90 А допускается оставлять с пиком до 450 В, если выход напряжения остается на уровне 280 В или ниже. Клемма Lo заземляется автоматически, когда выходное напряжение превышает 280 В. Обратите внимание, что адаптер использует клемму заземления для заземления своего корпуса.</p>

**Дисплей**

Пояснения к дисплею приведены в Таблице 3-5.

**Таблица 3-5. Дисплей**



Элемент	Описание
①	<b>Информационная строка</b> — Показывает выбранную функцию (Pac Basic — базовый режим мощности переменного тока), время и дату, а также состояние дистанционного управления (Local (Локальный) — клавиатура, Remote (Дистанционный) — компьютер).
②	<b>Главное значение</b> — Главное значение выходного сигнала отображается с единицей измерения и индикацией переменного или постоянного тока (значок). Также, если данный параметр находится в режиме редактирования, отображается положение указателя (▼▲). Положение указателя можно изменить при помощи  или , либо нажатием поворотной ручки. Параметр можно изменить при помощи ,  или поворотной ручки. Если выходное напряжение >50 В, в секции 5 отображается индикация опасного напряжения.
③	<b>Вспомогательные параметры</b> В данной секции отображаются вспомогательные параметры выбранной функции: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Напряжение (для функций Power, Energy и V)</li> <li>• Ток (для функций Power, Energy и I)</li> <li>• Фаза / Коэффициент мощности (для функций Power и Energy)</li> <li>• Частота (выходы переменного тока)</li> <li>• Постоянная измерительного устройства (Energy)</li> <li>• Параметры режима управления (Energy)</li> </ul>
④	<b>Измеренное значение</b> — Значение, измеренное с помощью внутреннего мультиметра Прибора. Значение "over" (превышение) отображается, если измеренный сигнал находится за пределами диапазона. Мультиметр доступен для работы в функциях Power (Мощность), Voltage (Напряжение) и Current (Ток) и используется для измерения выходов напряжения постоянного тока, постоянного тока и частоты с датчиков мощности.

Таблица 3-5. Дисплей (прод.)

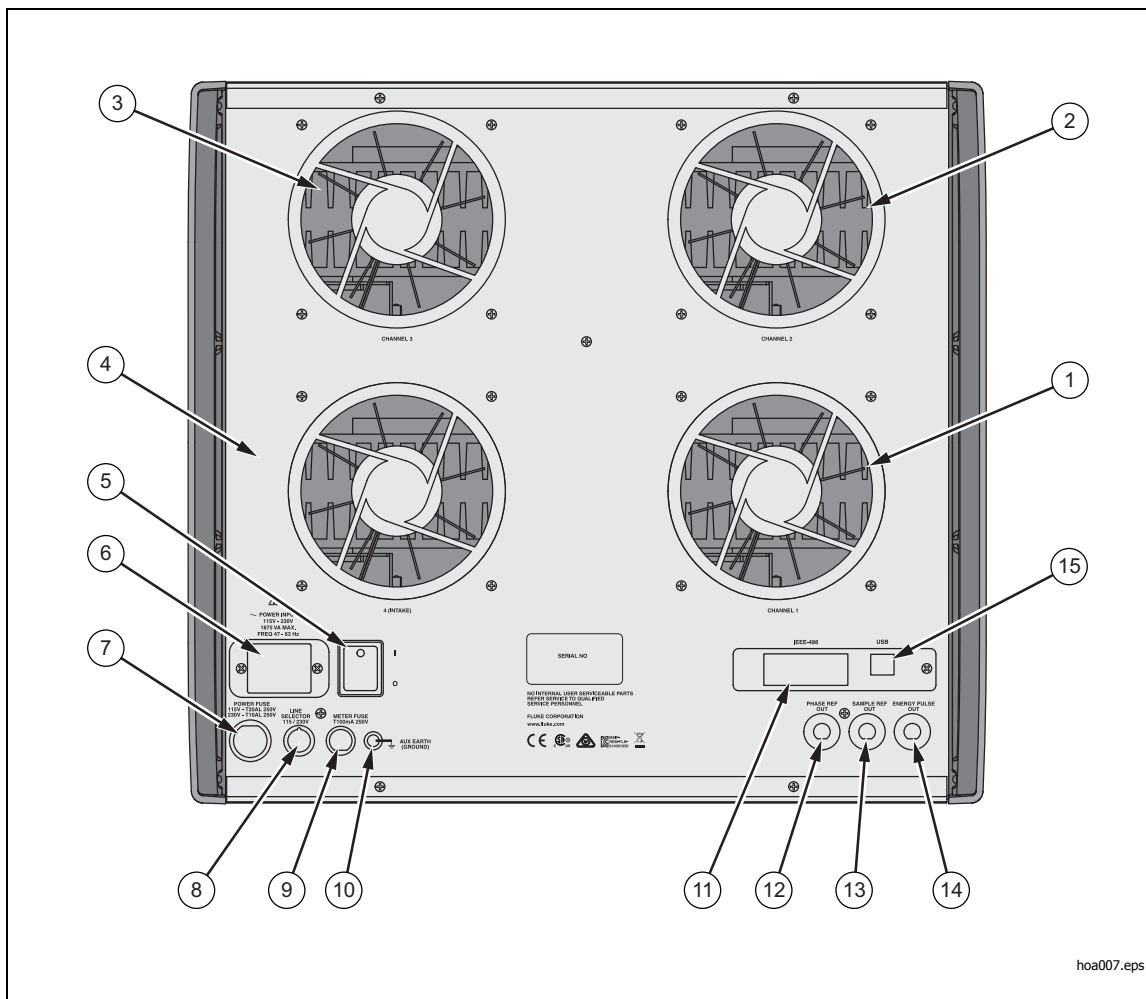
Элемент	Описание
⑤	<p><b>Состояние выходов</b> — Окно показывает, какие именно фазы включены (от одной до трех фаз), когда Прибор находится в режиме OPERATE (Работа), а также отображает красный знак опасного напряжения, когда выходное напряжение <math>\geq 50</math> В.</p> <p>В окне выводятся следующие знаки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⚡ — предупреждение, выводится, если выходное напряжение <math>\geq 50</math> В.</li> <li>○ — выход выключен</li> <li>● — выход включен ("О" зеленого цвета)</li> </ul>
⑥	<p><b>Характеристика</b></p> <p>Отображается характеристика главного параметра. Метка BUSY (Занято) выводится вместо точности, если Прибор не находится в пределах установленных параметров или если происходит внутреннее восстановление соединения. Это может происходить во время изменения функций, изменения заданных параметров или переключения выходных клемм в состояние OPERATE (Работа) из состояния STANDBY (Режим ожидания). Характеристика недоступна в функциях мощности "P Harmonic" (Гармоника P), "P Interharmonic" (Интергармоника P) и Dip and Swell (Кратковременное понижение и повышение напряжения).</p>
⑦	<p><b>Информационная секция</b></p> <p>В информационной секции, расположенной в правой части дисплея, отображается дополнительная информация о выбранном:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Информация о методе заземления выходных клемм GndV, GndI в соответствии с настройкой в меню "Calibrator" (Калибратор).</li> <li>• Информация об использовании 25- или 50-витковой катушки в соответствии с настройкой в меню "Calibrator" (Калибратор).</li> <li>• Информация о синхронизации выхода переменного тока (внутренняя, силовая линия, внешняя IN2).</li> <li>• Информация о количестве активных выходных каналов (фаз), относящихся к функциям "Power Pac" и "Energy Eac".</li> </ul>
⑧	<p><b>Экранные кнопки дисплея</b></p> <p>Функции этих кнопок изменяются во время работы (в зависимости от фактического режима дисплея). При нажатии любой экранной кнопки справа появляется экранная кнопка EXIT (Выход). Она возвращает Прибор на главный экран экранных кнопок.</p>
<p><b>Цвета на дисплее:</b></p> <p>Для различных цветов на дисплее применяются разные правила:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Красный цвет применяется, когда отображаемое значение измеряется Прибором.</li> <li>2. Синий цвет используется для параметров или значений, которые можно настроить или изменить непосредственно с клавиатуры передней панели или в Главном меню настройки.</li> <li>3. Черный цвет применяется для фиксированных значений, меток, примечаний и параметров, которые нельзя изменить, или для других фиксированных текстов с общей информацией.</li> </ol>	



**Задняя панель**

Пояснения к задней панели приведены в Таблице 3-6.

**Таблица 3-6. Задняя панель**



Номер	Пояснение
①	Отверстие принудительной воздушной вентиляции №1 (выпуск для канала 1)
②	Отверстие принудительной воздушной вентиляции №2 (выпуск для канала 2)
③	Отверстие принудительной воздушной вентиляции №3 (выпуск для канала 3)
④	Отверстие принудительной воздушной вентиляции №4 (впуск)
⑤	Главный переключатель питания
⑥	Ввод линии подачи питания
⑦	Предохранитель линии подачи питания. Замените на T10AL 250 V для работы с 230 В, T20AL 250 V для работы с 115 В

Таблица 3-6. Задняя панель (прод.)

Номер	Пояснение
⑧	Переключатель напряжения линии подачи питания (настройки на 115 В или 230 В)
⑨	Предохранитель для внутреннего мультиметра (Т100 mA / 250 V)
⑩	Центральная клемма заземления
⑪	Разъем GPIB
⑫	Выход опорного сигнала фазы: Внутренний опорный сигнал для 0 ° фазы. Все выходные каналы синхронизированы с данным сигналом.
⑬	Выход пробного опорного сигнала: Используется для запуска внешнего вольтметра для синхронизации выборочных измерений с выходами измерительного устройства, применимо при калибровке Прибора. Включается только с дистанционного управления.
⑭	Импульсный выходной сигнал энергии (активен при 6003A/E Energy Option): Импульсный выходной сигнал энергии с Прибора. Частота импульсов пропорциональна мощности, генерируемой Прибором, и определяется по постоянной измерителя энергии. См. разделы <i>Меню настройки калибратора</i> и <i>Генерирование электрической энергии</i> в Главе 4.
⑮	USB-разъем

## Основные функции

### Выбор функции

После включения электропитания и завершения первоначальных проверок Прибор возвращается в стандартное состояние:

Функция: Рас Basic (Мощность переменного тока, базовый режим)

Напряжение: 10 В (канал 1 активен)

Ток: 1 А (канал 1 активен)

Фаза: 0 °

Частота: 50 Гц

Состояние Прибора можно изменить при помощи кнопок, расположенных на передней панели, одним из следующих способов:

**1. Изменение функции нажатием одной из функциональных кнопок**

После нажатия одной из кнопок (**P**, **E**, **V**, **I**) Прибор переключается на выбранную функцию и устанавливает последние заданные параметры для данной функции. При изменении функции Прибор всегда переходит в положение STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) и происходит отключение выходных клемм. Для функций P, E, V и I имеются экранные кнопки, которые отображаются на дисплее.

**2. Подключение/отключение выходных клемм**

После нажатия **OPER** подключаются выходные клеммы Прибора. Подключаются только активированные каналы (фазы). Для отключения клемм нажмите **STBY**.

**3. Доступ к главному меню настройки**

После нажатия **MENU** Прибор выводит на экран базовый уровень меню настройки. В этом меню можно изменить настройку прибора и данные калибровки. При нажатии экранной кнопки **Exit** (Выход) восстанавливается предыдущее меню.

**Настройка значения выходного сигнала**

*Режим редактирования*

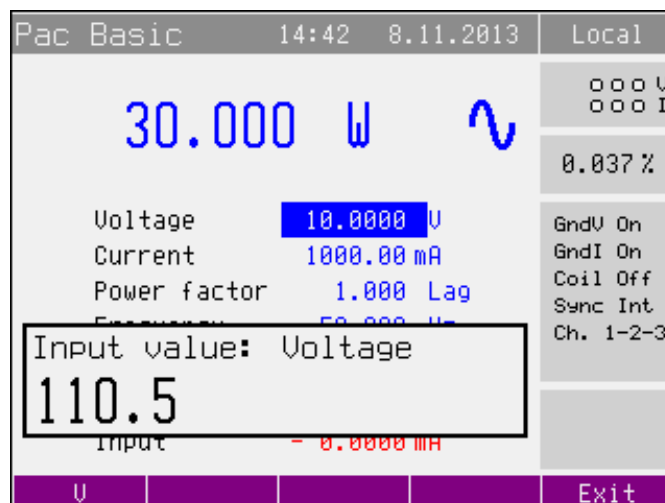
Параметры выходного сигнала можно изменить в режиме редактирования. Изменить можно только параметры, выделенные синим цветом. Перевести дисплей в режим редактирования можно следующими способами:

- Нажать любую числовую кнопку
- Нажать **→**
- Нажать любую кнопку указателя (**0**, **0**, **▲**, **▼**)
- Нажать поворотную ручку

В режиме редактирования изменяемые величины выделены синим фоном. Нажмите **→**, чтобы перейти к следующему параметру синего цвета. Чтобы выйти из режима редактирования, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).

**Ввод значения с числовой клавиатуры**

Воспользуйтесь числовой клавиатурой, чтобы выбрать необходимое значение. После ввода первого символа отображается поле ввода. Название редактируемого параметра находится в верхней строке поля ввода. С помощью экранных кнопок можно ввести новое значение в различных единицах измерения. См. рисунок 3-1.



numeric entry.bmp

**Рис. 3-1. Числовой ввод**

- Введите необходимое значение.
- По завершении ввода нажмите экранную клавишу с запрашиваемой единицей измерения или нажмите **ENTER**. Данная кнопка вводит значение в базовых единицах измерения (В, А, Вт).
- Прибор устанавливает новое значение.
- Данное значение копируется в соответствующее поле на экране, и поле ввода исчезает.

**Ввод значения кнопками указателя**

- Нажмите **0**, **0**, **▲** или **▼**. На дисплее появляются метки указателя, указывающие на активный символ.
- Для изменения активного символа используйте кнопки **▲** и **▼**. Для изменения положения указателя нажмите **0** и **0**.
- Чтобы задать значение, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).

### Ввод значения поворотной ручкой

- Нажмите на поворотную ручку. На дисплее появляются метки указателя, указывающие на активный символ.
- Поверните поворотную ручку, чтобы изменить активный символ на другое значение.
- Нажмите на поворотную ручку, чтобы перейти в режим, который определяет, какой символ можно изменить. При этом знаки ← и → появляются выше и ниже активного символа. Повернув поворотную ручку, активный символ заменяется на другой символ.
- Чтобы задать значение, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).

#### Примечание

*Все параметры имеют предельные (верхнее и нижнее) значения. Если введенное значение выходит за эти пределы, отображается сообщение об ошибке "**Value too large or small**" (Значение слишком большое или маленькое), и новое значение не принимается.*

### Подключение/отключение выходных клемм

- После включения сетевого питания переменного тока выходные клеммы отключаются во всех режимах.
- Нажмите **OPER**, чтобы подключить выходной сигнал к клеммам. При этом загорается зеленый светодиод на кнопке OPERATE (Работа).
- Для отключения выходных клемм нажмите **STBY**. При этом загорается оранжевый светодиод на кнопке STANDBY (Режим ожидания).

Автоматическое отключение выходных клемм происходит при следующих условиях:

- Изменение функционального режима
- Выходное напряжение превышает 100 В. Это происходит, если значение выходного сигнала изменилось со значения <100 В на новое значение >100 В.
- Прибор перегружен
- Если изменены некоторые параметры выходного сигнала. Например, если амплитуда гармоник или фаза в режиме P Harmonic (Гармоника P) изменена, то Прибор будет переведен в режим STANDBY (Режим ожидания).
- Изменение частоты для напряжения >280 В.
- При этом прекращается подсчет энергии за исключением случаев, когда параметр Maintain Voltage Signal (Сохранять сигнал напряжения) установлен на значение ON (Вкл.) в меню настройки калибратора. В этом состоянии зеленый светодиод на кнопке OPERATE (Работа) продолжает гореть после измерения энергии.

### Предупреждение

**Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара или травм следуйте данным инструкциям:**

- **Запрещается касаться соединений выходных клемм, пока присутствует напряжение.**
- **Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение. Если параметр Maintain Voltage signal (Сохранять сигнал напряжения) в режиме энергии включен, Прибор продолжает выдавать заданный уровень напряжения после завершения измерения энергии в режимах счетчика и таймера. Данные уровни напряжения могут быть смертельно опасны.**

- Выходное напряжение изменяется на  $>280$  В, при этом токовые выводы остаются плавающими. Это происходит в том случае, если выходное значение  $<280$  В меняется на новое значение  $>280$  В, а токовые выводы не заземлены (GndI Off). Прибор отключает выходные клеммы и заземляет токовые клеммы. Также на дисплей выводится предупреждение: **"Current outputs are grounded for voltages over 280 Vac"** (Заземление токовых выводов на напряжение свыше 280 В перем.тока).
- Заземленное состояние токовых выводов автоматически восстанавливается в соответствии с меню настройки, как только напряжение становится  $<280$  В. Отключение выходных клемм происходит автоматически при переключении между режимами переменного тока и постоянного тока или в случае изменения текущей функции.

### *Последовательность управления в случае выбора выходного напряжения $>100$ В*

Если выбрано выходное напряжение  $>100$  В, в информационной секции дисплея отображается символ, который указывает на то, что на выходных клеммах присутствует угрожающее жизни напряжение. Если на данный момент выходные клеммы подключены, они будут отключены, когда будет выбрано выходное напряжение  $>100$  В. Нажмите **OPER**, чтобы повторно подключить выходной сигнал к выходным клеммам. После нажатия **OPER** загорается светодиод OPERATE (Работа) и в информационной секции дисплея отображается символ, который информирует пользователя о подключении опасного выходного сигнала к выходным клеммам.

## **Мультиметр**

Прибор оснащен встроенным мультиметром, который измеряет напряжение постоянного тока, постоянный ток и частоту. Измеренный сигнал должен быть подключен к клеммам "METER INPUT" (Вход измерительного устройства). Клеммы mA и COM предназначены для измерения тока. Клеммы V и COM предназначены для измерения напряжения и частоты.

### **⚠️ ⚠️ Предупреждение**

**Для безопасной эксплуатации и обслуживания прибора запрещается превышать предельные значения напряжения и тока для мультиметра. невыполнение данного требования может привести к повреждению мультиметра и риску поражения электрическим током.**

За один раз мультиметр может выполнять измерение только одного параметра. Функцию измерения следует выбрать в меню настроек измерительного устройства. Для доступа в меню настроек измерительного устройства нажмите **MENU**.

Нажмите **0**, **0**, **0**, **0** или воспользуйтесь поворотной ручкой, чтобы выбрать одну из следующих функций:

- Voltage (Напряжение) — Диапазон напряжения постоянного тока до 10 В
- Current (Ток) — Диапазон постоянного тока до 20 мА
- Frequency (Частота) — Диапазон частот до 15 кГц

#### *Примечания*

*Измерение частоты возможно до 15 кГц максимум. Входной сигнал должен быть в пределах от 0,2 В до 5 В. Ожидается прямоугольная или импульсная форма входного сигнала.*

# Глава 4

## Передняя панель

### Введение

В настоящей главе дается описание работы передней панели Прибора. Описание содержит все аспекты настройки и конфигурации Прибора. Пояснения к кодам ошибок, которые могут появляться, приведены в Главе 6.

Перед тем как выполнять процедуры, описанные в данной главе, ознакомьтесь со средствами управления, дисплеями и клеммами передней панели. Их обозначение и подробное описание приводится в Главе 3. Информацию о дистанционных командах для Прибора см. в разделе *Руководство программиста по дистанционному управлению 6003A*.

#### Предупреждение

**Прибор является источником опасного для жизни напряжения. Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение. Перевод прибора в режим ожидания может быть недостаточным для предотвращения опасности поражения электрическим током. Отключите от Прибора кабели GPIB и USB, чтобы не допустить подачи неожиданных команд дистанционного управления.**

### Включение питания

#### Предупреждение

**Во избежание поражения электрическим током убедитесь, что Прибор надежно заземлен в соответствии с описанием в Главе 2.**

#### *Примечание*

*После включения Прибора требуется приблизительно 20 секунд на выполнение процедур самотестирования и инициализации.*

### Прогрев

Чтобы Прибор полностью отвечал перечню технических характеристик, представленных в Главе 1, он должен полностью прогреться. Описание периодов прогрева также приведено в Главе 1.

## Настройка языка на дисплее

Информация на дисплее Прибора отображается на английском или китайском языках. Чтобы выбрать предпочтительный язык для Прибора:

1. Нажмите **MENU**, чтобы войти в меню настройки.
2. Под графическим дисплеем появляются две экранные кнопки.
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы отобразился выбор между английским и китайским языками.
4. С помощью кнопок **↵** и **→** выделите английский или китайский язык.
5. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
6. Чтобы вернуться в меню настройки, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Выключите питание Прибора, затем снова включите. Теперь информация на дисплее отображается на выбранном языке.

## Выбор функций

После включения электропитания и завершения первоначальных проверок Прибор возвращается в стандартное состояние:

Функция:	Питание перем.тока, базовый режим (Pac Basic)
Мощность:	10,000 Вт
Напряжение:	10,0000 В
Ток:	1000,00 мА
Фаза:	0,00 °
Частота:	50,000 Гц
Активные каналы:	Канал 1

Состояние Прибора можно изменить при помощи кнопок на передней панели:

Чтобы изменить конкретную функцию нажмите одну из функциональных кнопок прямого управления.

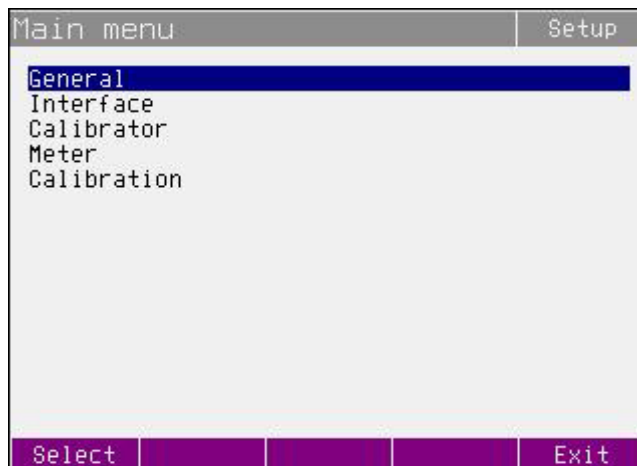
После нажатия кнопок **P**, **E**, **V** или **I** Прибор переключается на выбранную функцию и использует последние параметры настройки для этой функции. При изменении функции Прибор всегда переходит в STANDBY (РЕЖИМ ОЖИДАНИЯ) и происходит отключение всех выходных клемм. Все функции с прямым доступом (**P**, **E**, **V** или **I**) имеют подменю, где можно выбирать различные основные режимы. Доступ к подменю всегда осуществляется через экранную кнопку **Mode** (Режим).

Каждая из функций (P, E, V, I) имеет режим перем.тока и пост.тока, доступ к которым выполняется кнопками **AC** или **DC**.



## Меню настройки (главное меню)

На Приборе также можно настраивать другие, менее часто используемые параметры. Для настройки таких параметров используется меню SETUP (Настройка). Нажмите **MENU**, чтобы открыть меню SETUP (Настройка). Если выходные клеммы подключены, они будут отключены и отобразится следующий экран:



hoa001.jpg

Для навигации по опциям меню используйте кнопки **◀**, **▶** или вращайте поворотную ручку. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) или поворотную ручку, чтобы выбрать выделенный элемент. Нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход) для выхода из выбранного уровня меню.

Новые настройки активируются после выхода из главного меню и сохраняются при выключении Прибора.

Главное меню состоит из следующих пунктов:

- General (Общие) — общие настройки Прибора (язык, дисплей, звуковой сигнал, пароль калибровки, время, дата, информация об устройстве)
- Interface (Интерфейс) — параметры дистанционного управления Прибора
- Calibrator (Калибратор) — параметры формирования сигналов
- Meter (Измерительное устройство) — параметры мультиметра
- Calibration (Калибровка) — процесс калибровки Прибора и данные

## Меню *General* (Общие настройки)

Данное подменю содержит основные параметры дисплея и клавиатуры:

1. **Language** (Язык) настраивает язык, используемый на дисплее. После выбора данного пункта потребуется выключить Прибор, а затем снова включить, чтобы настройка выбранного языка вступила в силу.
2. **Volume** (Громкость) настраивает громкость звукового сигнала. Для настройки диапазона от 0 до 15 можно использовать кнопки указателя, поворотную ручку или числовую клавиатуру. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы задать громкость звукового сигнала и вернуться в меню общих настроек.
2. **Brightness** (Яркость) настраивает яркость дисплея. Для настройки значения в диапазоне от 0 до 7 можно использовать кнопки указателя, поворотную ручку или числовую клавиатуру. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы задать яркость дисплея и вернуться в меню общих настроек.
3. **Beeper** (Звуковой сигнал) включает и выключает звук нажатых клавиш. Возможные состояния: "Beeper On" (Сигнал включен) и "Beeper Off" (Сигнал выключен). Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) или поворотную ручку, чтобы подтвердить выбранное состояние.
4. **Calibration Password** (Пароль калибровки) настраивает пароль калибровки. Пароль калибровки представляет собой пятизначное число, которое необходимо ввести для доступа в режим калибровки. Если настроить пароль калибровки на 0, данная информация будет видна в меню общих настроек. Другие значения видны как **Secret** (Скрытые).

Прибор запросит пароль калибровки (введите его на цифровой клавиатуре и нажмите **Enter**). Теперь пароль калибровки можно изменить. Задать значение пароля в диапазоне от 0 до 99999 можно с помощью кнопок указателя, поворотной ручки или цифровой клавиатуры. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы задать новый пароль и вернуться в меню общих настроек.

### Примечание

*После изменения следует записать код калибровки. Если код калибровки будет утерян, необходимо отправить Прибор в компанию Fluke Calibration.*

5. **Time** (Время) настраивает реальное время. Изменить данный параметр можно при помощи кнопок указателя, поворотной ручки или числовой клавиатуры.
6. **Date** (Дата) настраивает дату. Изменить данный параметр можно при помощи кнопок указателя, поворотной ручки или числовой клавиатуры.
7. **Device Information** (Информация об устройстве) отображает серийный номер и версию программного обеспечения Прибора.

### Меню интерфейса

Данное подменю содержит следующие параметры дистанционного управления:

1. **Active interface** (Активный интерфейс) устанавливает тип интерфейса, используемый для дистанционного управления Прибором.

Выберите:

- IEEE488
- USB

Дистанционное управление Прибором возможно только при помощи выбранного интерфейса.

2. **IEEE488 address** (Адрес IEEE488) настраивает адрес IEEE488 (GPIB) Прибора. При помощи кнопок указателя, поворотной ручки или цифровой клавиатуры задайте значение в диапазоне от 0 до 30. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы настроить адрес и вернуться в меню общих настроек. По умолчанию в компании Fluke Calibration устанавливают адрес 02.
3. **Baud rate** (Скорость передачи данных) настраивает скорость передачи данных, используемую интерфейсом USB. Можно выбрать 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 76800 или 115200 бод.

### Меню калибратора

Данное подменю содержит параметры, касающиеся формируемого сигнала.

1. **Voltage sources GND** (Заземление источников напряжения) позволяет подключить клеммы Lo всех каналов напряжения к GND (Заземление). На практике это означает, что клеммы напряжения Lo подключаются к заземлению через шасси и сетевой кабель.

В зависимости от выбора пункта из списка:

- GndV Off (Выкл)
- GndV On (Вкл)

клемма напряжения Lo может быть заземлена или нет.

2. **Current sources GND** (Заземление источников тока) позволяет подключить клеммы Lo всех каналов тока к GND (Заземление). На практике это означает, что клеммы тока Lo подключаются к заземлению через шасси и сетевой кабель.

3. Подключение (или отключение) токовой клеммы Lo к заземлению осуществляется выбором одного из пунктов списка:

- GndI Off (Выкл)
- GndI On (Вкл)

Рекомендуется выполнить заземление всех выводных каналов (GndU On (Вкл), GndI On (Вкл)). Если клемма Lo измерительного устройства, подлежащего калибровке, заземлена, рекомендуется отключить заземление соответствующего вывода Прибора, чтобы устранить заземляющие контуры.

4. **Phase unit** (Единица фазы) настраивает единицу, используемую для настройки фазы между выводом напряжения и тока, в режимах генерирования мощности и энергии.

Единицы можно выбрать из следующего списка:

- Deg (°)
- Cos (Lead, Lag)

В случае настройки Deg фаза между выводами напряжения и тока контролируется настройкой значения в градусах. В режиме Cos фаза между выводами напряжения и тока контролируется настройкой коэффициента мощности. Обратите внимание, что в расширенных режимах мощности фаза контролируется только настройкой в градусах, что обеспечивает больший контроль над настройками фазы для любого заданного вывода.

5. **Current coil** (Токовая катушка) настраивает использование Прибором 25- и 50-витковых токовых катушек (для калибровки токоизмерительных клещей). Настройка катушки умножает значение выходного тока на 25 или на 50, в зависимости от заданного параметра.

Выберите тип подключенной токовой катушки из списка:

- Coil Off
- Coil x25
- Coil x50

После настройки токового вывода на дисплее отображается величина в 25 или в 50 раз больше фактического значения.

6. **Synchronization** (Синхронизация) определяет синхронизацию выходного сигнала.

Тип частотной синхронизации можно выбрать из списка:

- Internal (внутренняя синхронизация)
- Power line (синхронизация по подаваемой сетевой мощности)
- External IN2 (синхронизация по активному сигналу на вводе 2)

Если выбран параметр Power Line, выводы ограничиваются частотой сети.

*Примечание*

*Внешний синхронизированный сигнал может иметь большее искажение выводов, чем внутренний синхронизированный сигнал из-за дополнительных ошибок синхронизации.*

7. **Active channels (Pac, Eac)** (Активные каналы) настраивает количество контролируемых каналов в трехфазной конфигурации. Данный параметр действителен только для функциональных режимов Pac Basic и Eac Basic.

Количество активных каналов можно выбрать из списка:

- 1 (вывод только из канала 1)
- 1-2 (вывод из канала 1 и канала 2)
- 1-2-3 (вывод из всех трех каналов)

8. **Harmonic components** (Гармонические составляющие) можно ввести двумя способами:

- % от среднеквадратичного значения

Среднеквадратичное значение является постоянным (не меняется при изменении значения гармонической составляющей). Новое среднеквадратичное значение изменяет амплитуду всех гармонических составляющих.

- % от основного

Основное значение является постоянным (не меняется при изменении значения гармонической составляющей). Среднеквадратичное значение изменяется при вводе нового значения гармонической составляющей.

*Примечание*

*Гармонические функции доступны только на 6003A/PQ Power Quality Option.*

9. Подменю **Energy** (Энергия) содержит параметры, влияющие на генерирование энергии:

- **Energy units** (Единицы энергии) устанавливает используемую единицу измерения энергии.

Из списка можно выбрать Ws (Вт-сек) или Wh (Вт-час).

- **Energy – output** (Энергия - выход) содержит параметры для настройки выхода импульсов энергии (BNC-разъем на задней панели).
  - **Internal pull-up** (Внутреннее сопротивление) позволяет подключить внутренний нагрузочный резистор (150 Ω) к выходу импульсов энергии.
  - **Output constant** (Постоянная выхода) содержит параметры для определения постоянной выхода импульсов энергии.
    - Параметр **Value** (Значение) устанавливает количество импульсов (выраженное в виде "i") для выбранной единицы измерения (импульсы, генерируемые на выходе импульсов энергии на BNC задней панели).
    - Параметр **Unit** (Единица измерения) устанавливает единицу измерения постоянной выхода (импульсы, генерируемые на выходе импульсов энергии на BNC задней панели).

- **Energy – input IN1** (Энергия - вход IN1) содержит параметры для настройки входа импульсов энергии IN1 (BNC-разъем на передней панели):
- **Internal pull-up** (Внутреннее сопротивление) данный параметр позволяет подключить внутренний нагрузочный резистор (150 Ω или 1 кΩ) ко входу импульсов энергии. 150 Ω следует использовать для входов более высокой частоты, до 1 МГц.
- **Input filter** (Входной фильтр) данный параметр позволяет добавлять входной фильтр для подавления дребезга контактов. Входная частота при входном фильтре ограничивается 400 Гц.
- **Maintain Voltage Signal** (Поддерживать сигнал напряжения) данный параметр сохраняет сигнал напряжения после завершения измерения энергии в режимах подсчета энергии (Пакет / Счетчик / Таймер). Благодаря этому Прибор продолжает подавать питание на проверяемое оборудование (UUT), поэтому оно не выключается между измерениями. По завершении измерения энергии на кнопке Operate (Работа) продолжает гореть зеленый светодиод. Для запуска другого измерения нажмите кнопку Operate (Работа).

### Предупреждение

**Если параметр Maintain Voltage signal (Сохранять сигнал напряжения) в режиме энергии включен, Прибор продолжает выдавать заданный уровень напряжения после завершения измерения энергии в режимах пакета, счетчика и таймера, а также при изменении метода управления. Данные уровни напряжения могут быть смертельно опасны. Запрещается касаться соединений выходных клемм, пока присутствует напряжение. Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение.**

#### *Примечание*

*Функции энергии доступны только для 6003A/E Energy Option.*

10. Подменю **Dip-Swell** (Кратковременное понижение/повышение напряжения) содержит параметры, влияющие на генерирование понижения/повышения:
  - **Dip-Swell repetition** (Повтор кратковременного понижения/повышения напряжения) устанавливает повтор сигнала Dip/Swell (кратковременное понижение/повышение напряжения) в режиме Power Dip/Swell.

Чтобы отрегулировать количество случаев кратковременного понижения/повышения напряжения, выберите один из следующих пунктов:

  - One Shot (один импульс, без повторения)
  - Repeat (повтор, с повторением)

Если выбран пункт Repeat, после запуска сигнал Dip/Swell генерируется многократно, пока нажатием  не будут отключены выходные клеммы.

- **Dip-Swell synchronization** (Синхронизация кратковременного понижения/повышения напряжения) устанавливает синхронизацию формы кратковременного понижения/повышения напряжения с внутренней фазой 0 °.  
 Опцию для синхронизации можно выбрать из списка:
  - Sync Off (Выкл)
  - Sync On (Вкл)
 Если выбран пункт Sync Off, генерирование кратковременного понижения/повышения напряжения начинается сразу после запуска. Если выбрать Sync On, сигнал кратковременного понижения/повышения напряжения синхронизируется с внутренней фазой 0 °.
- **Dip-Swell ext. trigger** (Внешний запуск кратковременного понижения/повышения напряжения) активирует внешний запуск в режиме Power Dip/Swell.  
 Внешнюю точку запуска можно выбрать из списка:
  - Input Off
  - Input(Вход) IN2
 Если выбран вариант Input Off (Выкл), запустить кратковременное понижение/повышение напряжения возможно только изнутри (экранной кнопкой **Trigger** (Запуск) или с дистанционного управления). Если выбран вариант Input IN2, запуск генерирования кратковременного понижения/повышения напряжения возможен изнутри или путем подачи заднего фронта на вход IN2. Для правильного распознавания входного сигнала он должен оставаться низким в течение 10 мс после заднего фронта.

*Примечание*

*Функции кратковременного понижения/повышения напряжения доступны только для 6003A/PQ Power Quality Option.*

11. Подменю **Voltage From Current** (Напряжение от тока) содержит параметры, которые влияют на функцию Voltage From Current (Напряжение от тока). Данная функция доступна только в режимах Pac и Pdc Extended.
  - **State** (Состояние) — Токовый вывод в режимах Pac и Pdc Extended можно настроить так, чтобы выводить напряжение по настройке состояния "Enable" (Включить).
  - **Equivalence Factor** (Фактор эквивалентности) определяет соотношение между эмулированным значением тока и генерированным напряжением. Данный фактор эквивалентности используется для преобразования выходного сигнала напряжения в эквивалентный ток. Данный фактор выражается в В/А и имеет диапазон от 0,000002 В/А до 10 В/А.

**Меню измерительного устройства**

Подменю **Meter** (Измерительное устройство) содержит параметры, которые может измерять Прибор.

**Function** (Функция) задает внутреннюю функцию измерения мультиметра.

Чтобы выбрать измерения, выберите пункт из списка:

- Напряжение (напряжение постоянного тока 0-12 В)
- Ток (постоянный ток 0-25 мА)
- Частота (частота от 1 Гц до 15 кГц)

Ток измеряется на клеммах mA и COM. Напряжение или частота измеряются на клеммах V и COM.

### Меню калибровки

Для доступа в меню калибровки необходим пароль калибровки. Пароль калибровки по умолчанию "0". Дополнительную информацию о калибровке см. в Главе 6.

### Активация выходных клемм

После включения Прибора выходные клеммы отсоединяются от усилителей напряжения и тока.

Для активации выходных клемм:

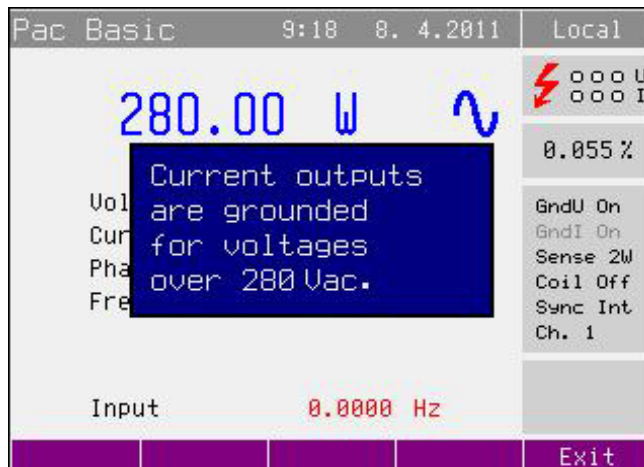
1. Нажмите **OPER**, чтобы подключить активный выходной сигнал к клеммам. При этом загорается зеленый светодиод на кнопке Operate (Работа).
2. Для отключения выходных клемм нажмите **STBY**. Загорается желтый светодиод на кнопке Standby (Режим ожидания).

Автоматическое отключение выходных клемм происходит при следующих условиях:

- Активируется **RESET**.
- Если изменен выбор функции.
- Если Прибор переключается между режимами ac и dc (перем. и пост. ток).
- Если выходное напряжение превышает 100 В. См. ниже раздел *Последовательность управления в случае выбора выходного напряжения более 100 В.*
- Если прибор перегружен.
- Если изменены некоторые параметры выходного сигнала (гармоника и т.п.).
- Если изменена частота для напряжения >280 В.
- Подсчет энергии прекращается за исключением случаев, когда функция Maintain Voltage Signal (Поддерживать сигнал напряжения) установлена на ON (Вкл.). В этом случае **OPER** продолжает светиться зеленым, выходные каналы напряжения остаются включенными, но каналы тока выключены. Подробнее см. в разделе *Энергия*.



- Если выходное напряжение превышает 280 В, пока токовые выводы остаются плавающими. Это происходит в случае, если выходное значение меняется на новое значение >280 В, а токовые выводы не заземлены (GndI Off (выкл.)). Прибор отключает все выходные клеммы, выполняет заземление токовых клемм и выводит следующее сообщение:



hoa002.jpg

Заземленное состояние токовых выводов автоматически восстанавливается в соответствии с настройками меню SETUP (Настройка), как только напряжение опускается до значения <280 В.

### **Последовательность управления, если выходное напряжение >100 В**

Если выбрано выходное напряжение >100 В, в информационной секции дисплея отображается символ, сообщающий, что на выходных клеммах будет присутствовать угрожающее жизни напряжение ( $\Delta$ ). Если на данный момент выходные клеммы подключены, они будут отключены при выборе выходного напряжения >100 В. Чтобы повторно подключить выходной сигнал к выходным клеммам, необходимо нажать **OPER**. После нажатия кнопки **OPER** загорается зеленый светодиод Operate (Работа) и на дисплее отображается символ, оповещающий об опасном выходном сигнале на выходных клеммах.

Когда выходное напряжение достигнет уровня  $\geq 100$  В и выше, последующие изменения выходного напряжения не приведут к отсоединению выходных клемм.

Напряжение <100 В и частоту можно настроить без отключения выходов.

## Настройка выхода

### Режим редактирования

Параметры выходного сигнала можно изменить в режиме редактирования. Изменить можно только параметры, выделенные синим цветом. Перевести дисплей в режим редактирования можно различными способами:

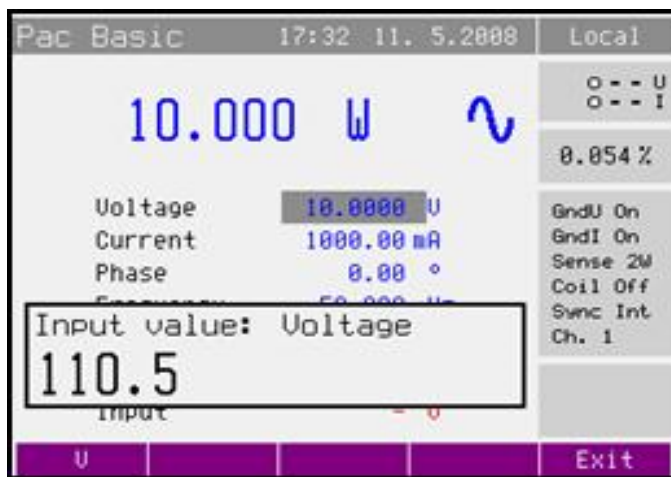
- Нажать любую числовую кнопку
- Нажать **→** (в центре кнопок четырехстороннего указателя)
- Нажать любую кнопку указателя
- Нажать поворотную ручку

В режиме редактирования изменяемое значение выделено синим фоном. Чтобы выделить другие параметры, нажмите **→**. Чтобы выйти из режима редактирования, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).

### Ввод значения при помощи числовой клавиатуры

Чтобы ввести значение при помощи числовой клавиатуры:

1. С помощью числовой клавиатуры выберите значение. После ввода первого символа отображается поле ввода. В верхней строке поля ввода указано название редактируемого параметра. С помощью экранных кнопок можно ввести новое значение в различных единицах измерения.
2. Введите новое значение.
3. По завершении ввода нажмите экранную клавишу с запрашиваемой единицей измерения или нажмите **ENTER**. **ENTER** выполняет ввод значения в основных единицах (В, А, Вт,...).







hoa119.jpg

4. Данное значение копируется в соответствующее поле на экране, и поле ввода исчезает.

### **Ввод значения с помощью кнопок указателя**

Чтобы ввести значение с помощью кнопок указателя:

1. Нажмите на кнопки указателя. На дисплее появляются метки указателя, указывающие на активный символ.
2. Изменить активный символ можно кнопками  и . Положение меток указателя можно изменить кнопками  и .
3. Чтобы задать выходное значение, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).

### **Ввод значения с помощью поворотной ручки**

Чтобы ввести значение с помощью поворотной ручки:

1. Нажмите на поворотную ручку. На дисплее появляются метки указателя, указывающие на активный символ.
2. Поверните ручку, чтобы изменить активный символ.
3. Нажмите на поворотную ручку, чтобы перейти в режим, позволяющий изменить значение активного символа. Знаки  $\leftarrow$  и  $\rightarrow$  отображаются выше и ниже активного символа. Изменение активного символа выполняется вращением ручки.
4. Поверните ручку, чтобы изменить положение активного символа.
5. Чтобы перейти к экрану по умолчанию, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход). Все значения можно задать при помощи кнопок или поворотной ручки.

#### *Примечание*

*Все параметры имеют предельные (верхнее и нижнее) значения. Если введенное значение выходит за эти пределы, появляется сообщение об ошибке ("Value too large or small" (Значение слишком большое или маленькое)), и новое значение не принимается.*

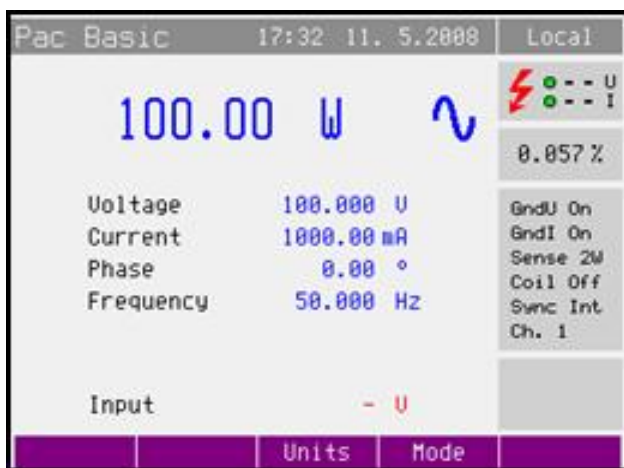
### **Генерирование электрической мощности**

Прибор способен генерировать точную электрическую мощность. Функция Power (Мощность) обеспечивает выходное напряжение на клеммах VOLTAGE OUTPUT HI – LO и выходной ток на клеммах CURRENT OUTPUT HI – LO.

Диапазон настройки мощности:	0,008 ВА - 18 кВА (каждый канал)
Диапазон настройки напряжения:	1 - 600 В перем. тока, 1 - 280 В пост. тока
Диапазон настройки тока:	8 мА - 30 А (каждый канал) или 90 мА - 90 А (режим High I, один канал)
Диапазон настройки коэффициента мощности:	от -1 до +1 (фаза 0 до +359,99 °)
Диапазон настройки частоты:	Постоянный ток 15 Гц - 1 кГц

### Управление в режиме мощности

- Нажмите **P**, чтобы перевести Прибор в режим мощности. На дисплее отображаются следующие данные:
  - Значение установленной мощности в выбранных единицах измерения (ВА, Вт, ВАР)
  - Напряжение на клеммах VOLTAGE OUTPUT HI-LO
  - Ток на клеммах CURRENT OUTPUT HI-LO
  - Коэффициент мощности или сдвиг фазы между напряжением и током в  $^{\circ}$ .
  - Частота, если выбрана мощность перемен. тока
  - Погрешность установленной мощности
  - Ввод, мА, вольты или частота в зависимости от настроек мультиметра.
- Настройте новое значение мощности при помощи цифровой клавиатуры, поворотной ручки или кнопок указателя. Выходная мощность еще не подключена к выходным клеммам.
- Подключите проверяемое оборудование к клеммам VOLTAGE OUTPUT HI-LO и CURRENT OUTPUT HI-LO или замкните накоротко клеммы CURRENT OUTPUT HI-LO, если не ожидается подачи тока на проверяемое оборудование.
- Нажмите **OPER**. На **OPER** загорается зеленый светодиод, указывающий на подключение эмулированной электрической мощности к выходным клеммам. Подключенные клеммы также отображаются в окне "Outputs state" (Состояние выводов) в виде зеленых кругов. Также загораются зеленые светодиоды над активными выходными клеммами. См. экран режима мощности ниже.



hoa120.jpg

### **Полярность коэффициента мощности (экранная кнопка *Lead/Lag*)**

В случаях, когда сдвиг фазы между напряжением и током отображается в виде коэффициента мощности, можно изменить его полярность с помощью экранной кнопки **Lead/Lag** (Опережение/запаздывание). Полярность **Lead** (Опережение) обозначает емкостную нагрузку (ток до напряжения). Полярность **Lag** (Запаздывание) обозначает индуктивную нагрузку (напряжение до тока).

### **Единицы измерения мощности (экранная кнопка *Units*)**

Прибор выводит на экран мощность переменного тока одним из трех способов:

- Фиксируемая мощность в ВА
- Активная мощность в Вт
- Реактивная мощность в ВАР

Нажмите экранную кнопку **Units** (Единицы измерения), чтобы войти в меню выбора единиц измерения. Выберите необходимую единицу с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **Select** (Выбрать). При выборе новых единиц измерения выполняется пересчет значения отображаемой мощности. Мощность постоянного тока может отображаться только в Вт.

Прибор выводит фазовое соотношение выходного напряжения и тока в виде коэффициента мощности (от -1 до +1) или сдвига фазы в градусах ( $0^\circ$  -  $359,99^\circ$ ). Метод отображения фазового соотношения можно изменить в главном меню.

**Режимы мощности (экранная кнопка Mode)**

Генерирование выходной мощности может происходить в разных режимах мощности. Режимы мощности перем. тока представлены в Таблице 4-1. Режимы мощности пост. тока представлены в Таблице 4-2.

**Таблица 4-1. Режимы мощности перем. тока**

Режим	Название	Описание
Basic	Pac Basic	Базовый режим мощности перем. тока. Сдвиг фазы между выходными напряжениями каждого канала является фиксированным (120 ° и 240 °). Все параметры одни и те же для всех каналов. Количество активных каналов можно задать в главном меню (1, 2 или 3).
High I	Pac High I	В этом режиме токовые выходы всех каналов подключены параллельно (с помощью сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза. Активен только вывод напряжения канала 1.
Extended	Pac Extended	Параметры для всех выводов Прибора (3х напряжение, 3х ток) в данном режиме можно настроить по отдельности. Для каждого вывода можно задать амплитуду (В или А) и сдвиг фазы (°). Сдвиг фазы соотносится со внутренним эталоном и определяется в градусах.
Harmonic	P Harmonic	Данный режим используется для генерирования гармонических сигналов, состоящих максимум из 63 гармоник. Все составляющие могут быть заданы по отдельности для всех выводов (3х напряжение, 3х ток). Данный режим допускает модуляцию по синусоидальному или прямоугольному сигналу. <sup>[1]</sup>
Interharmonic	P Iharmonic	Данный режим используется для формирования интергармонического сигнала. Одна интергармоническая составляющая может быть добавлена по отдельности ко всем выводам (3х напряжение, 3х ток). <sup>[1]</sup>
[1] Характеристики амплитуды на выходе и фазы ослаблены по сравнению с негармоническим и неинтергармоническим режимами.		

**Таблица 4-2. Режимы мощности пост. тока**

Режим	Название	Описание
Basic	Pdc Basic	Базовый режим мощности постоянного тока. В этом режиме контролируется только первый канал (1).
High I	Pdc High I	В этом режиме токовые выходы всех каналов подключены параллельно (с помощью сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в 3 раза.
Extended	Pdc Extended	Параметры для всех выводов Прибора (3х напряжение, 3х ток) в данном режиме можно настроить по отдельности.

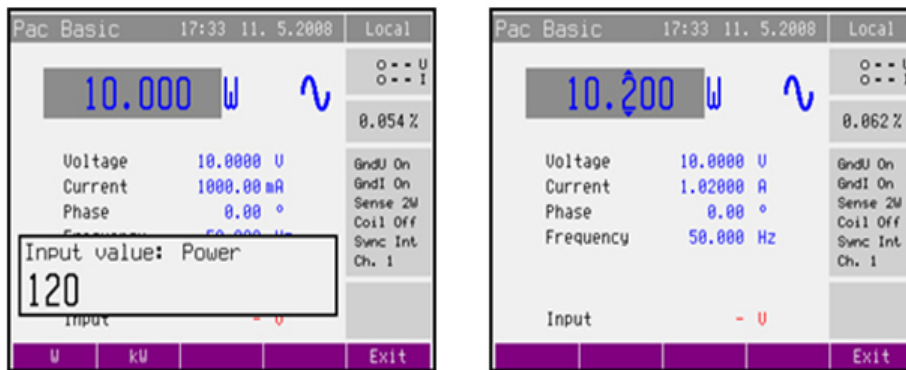
Нажмите экранную кнопку **Mode** (Режим), чтобы открыть меню выбора режима. Выберите необходимый режим с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **Select** (Выбрать). Выходные клеммы отключаются, если выбран новым режим.

### Настройка мощности в режимах Pdc Basic и Pac Basic

В Приборе предусмотрено четыре метода установки значения генерируемой мощности. Ниже дается пояснение этих методов.

#### 1. Установка значения сетевой мощности

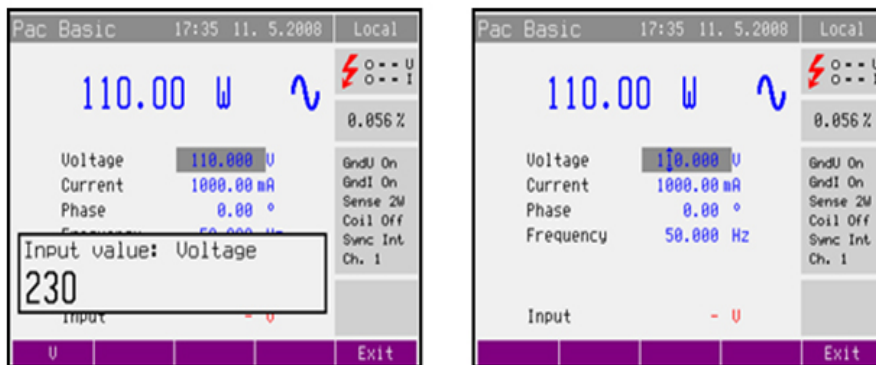
Значение сетевой мощности можно изменить с помощью числовой клавиатуры, кнопок указателя или поворотной ручки. Изменение мощности происходит путем изменения токового вывода Прибора.



hoa121.jpg


#### 2. Настройка напряжения

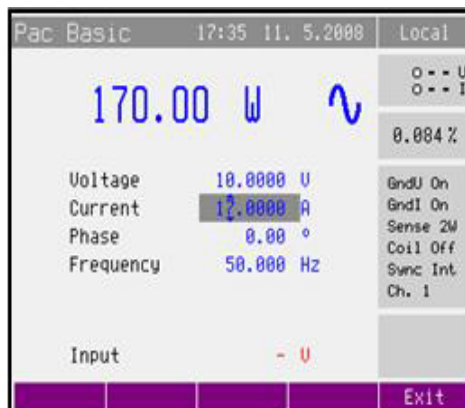
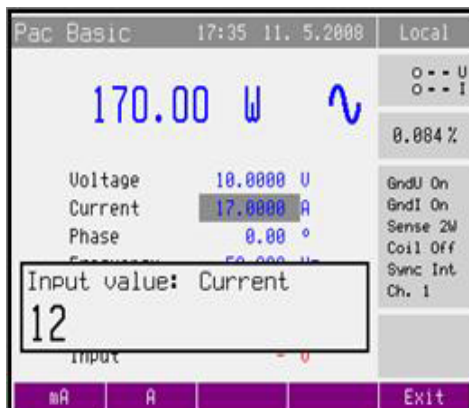
- Измените напряжение, чтобы изменить значение сетевой мощности.
- Нажимайте **→** до тех пор, пока значение напряжения не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить экранной кнопкой **V**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Пересчет значения сетевой мощности происходит вместе с новым заданным напряжением и действующими настройками тока и коэффициента мощности.



hoa122.jpg


### 3. Настройка тока

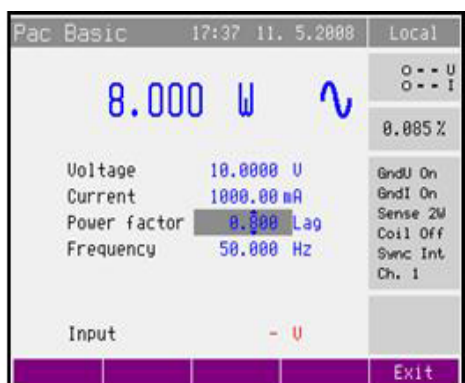
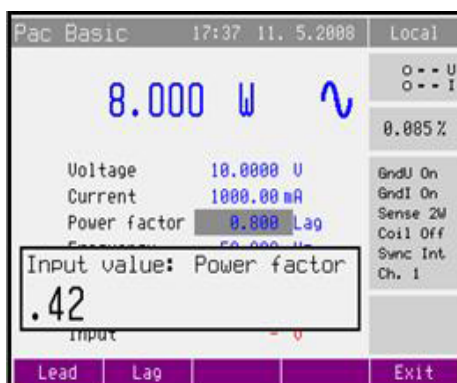
- Измените ток, чтобы изменить значение сетевой мощности.
- Нажимайте  до тех пор, пока значение тока не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить экранными кнопками **mA** или **A**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Пересчет значения сетевой мощности происходит вместе с новым заданным током и действующими настройками напряжения и коэффициента мощности.



hoa115.jpg

### 4. Настройка коэффициента мощности (только для мощности перем. тока)

- Если на экране показаны ватты или ВАр, то значение сетевой мощности можно изменить, поменяв коэффициент мощности. Изменение коэффициента мощности не приводит к изменению выходной фиксируемой мощности.
- Нажимайте  до тех пор, пока значение коэффициента мощности (фазы) не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить экранными кнопки **Lead** или **Lag**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.



hoa116.jpg

- Пересчет значения сетевой мощности происходит вместе с новым заданным коэффициентом мощности и действующими настройками тока и напряжения. Расчет выполняется только в том случае, если отображается активная или реактивная мощность.



### **Настройка мощности в режимах Pdc High I и Pac High I**

В режимах Pdc High I и Pac High I токовые выходы всех каналов подключаются параллельно с опциональным адаптером. Диапазон тока увеличивается в 3 раза, до 90 А.

Клемма напряжения на канале 1 может использоваться только в сильноточных режимах.

Настройка мощности остается такой же, как в режимах Pdc Basic и Pac Basic.

### **Настройка мощности в режимах Pdc Extended и Pac Extended**

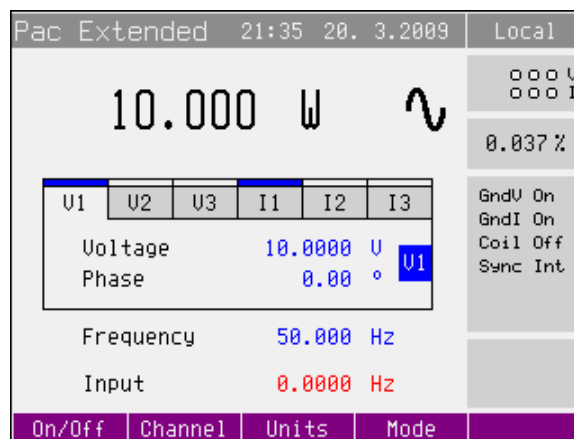
В режимах Pdc и Pac Extended можно по отдельности настраивать параметры для всех выводов Прибора (3х напряжение, 3х ток). Для каждого вывода можно задать амплитуду (В или А) и сдвиг фазы (°). Сдвиг фазы соотносится со внутренним эталоном.

Значение сетевой мощности представляет собой суммарную мощность, рассчитываемую как сумма мощностей всех подключенных каналов. Изменить это значение напрямую невозможно. Цвет данного значения – черный.

Каждый из выводов Прибора (V1, V2, V3, I1, I2, I3) отображается в виде вкладки. Вкладка V1 становится активной после выбора режима Extended. Затем, повторяющимся нажатием экранной кнопки **Channel** (Канал) выполняется активация папок.


Чтобы включить или выключить активный вывод, нажимайте экранную кнопку **On/Off** (Вкл./Выкл.). Только активированные выходы будут подключены после нажатия кнопки Operate (Работа). Активированные выходы выделены синим прямоугольником над названием вывода.

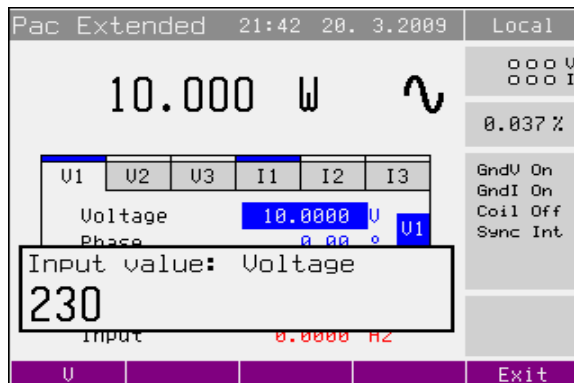
На дисплее отображается состояние мощности, при котором V1 и I1 активны. "V1" на синем поле указывает на то, что параметры V1 можно изменить в данной папке.



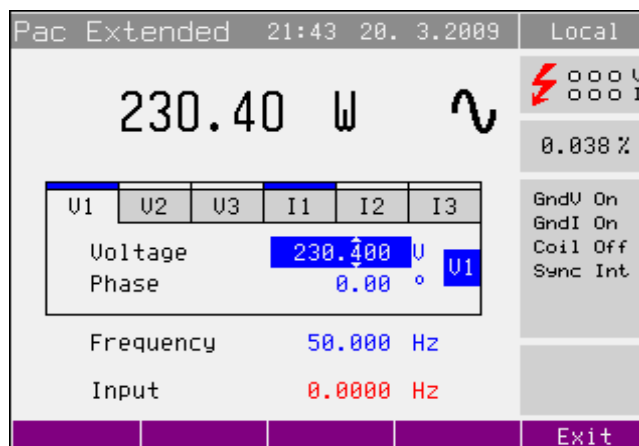
chap 4-16.bmp

### Настройка амплитуды напряжения или тока

- Измените амплитуду напряжения или тока, чтобы изменить значение сетевой мощности.
- Нажимайте  до тех пор, пока значение напряжения (тока) не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить экранной кнопкой **V (mA, A)**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.




chap 4-17 1.bmp

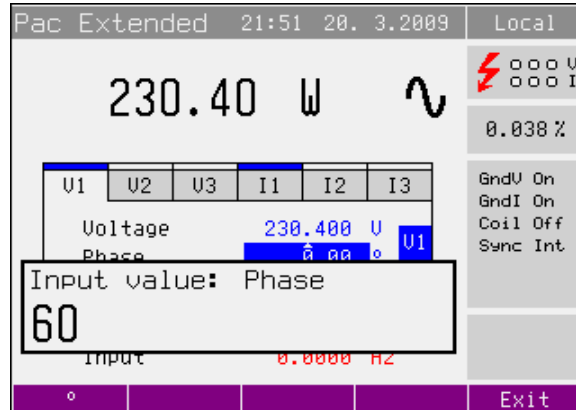


chap 4-17 2.bmp

- Пересчет значения сетевой мощности происходит вместе с новой амплитудой.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы перейти к следующему каналу и изменить его параметры.

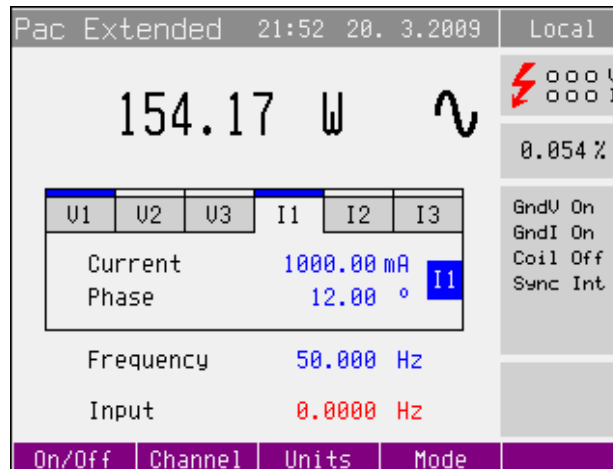
**Настройка фазы (только для мощности перем. тока)**

- Если на экране показаны ватты или ВАР, измените сдвиг фазы, чтобы изменить значение сетевой мощности. Изменение фазы не приводит к изменению выходной фиксируемой мощности.
- Нажимайте  до тех пор, пока значение фазы не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки °. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.



chap 4-17 3.bmp

- Пересчет значения сетевой мощности происходит вместе с новой заданной фазой и действующими настройками тока и напряжения. Расчет выполняется только в том случае, если отображается активная или реактивная мощность.
- Затем, повторяющимся нажатием экранной кнопки **Channel** (Канал) выполняется активация папок (выводов).



chap 4-17 4.bmp

### Настройка частоты (только для мощности перемен. тока)

- Нажимайте **↔** до тех пор, пока значение частоты не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **Hz**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### Режимы качества электроэнергии (доступны только для 6003A/PQ Power Quality Option)

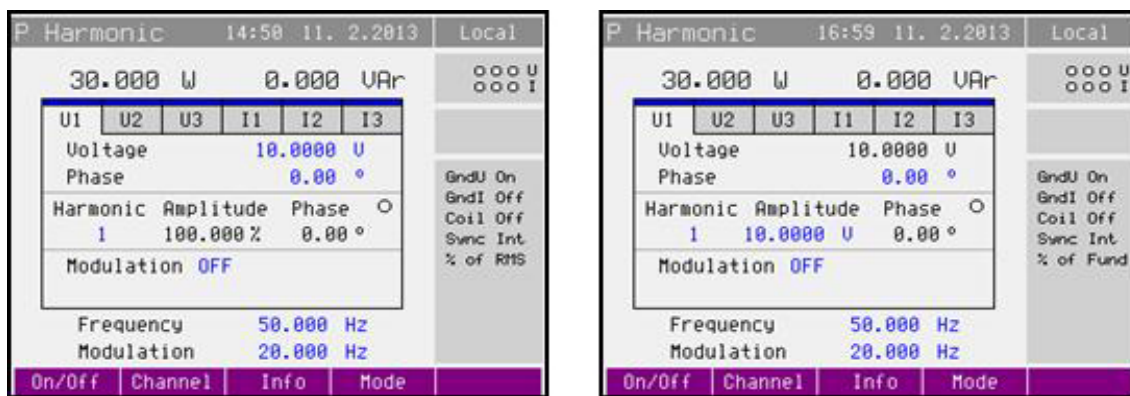
Следующие режимы доступны только при наличии установленной опции 6003A/PQ Power Quality Option.

#### Настройка мощности в режиме P Harmonic

В режиме Harmonic можно генерировать гармонический сигнал, состоящий максимум из 63 гармоник. Все составляющие могут быть заданы по отдельности для всех выводов (3х напряжение, 3х ток). Данный режим допускает модуляцию по синусоидальному или прямоугольному сигналу.

Каждый вывод Прибора (V1, V2, V3, I1, I2, I3) отображается в виде вкладки. Вкладка V1 становится активной после выбора режима Harmonic. Затем, повторяющимся нажатием экранной кнопки **Channel** (Канал) выполняется активация вкладок.

Чтобы включить или выключить активный вывод, нажимайте экранную кнопку **On/Off** (Вкл./Выкл.). Только активированные выводы будут подключены после нажатия кнопки **OPER**. Активированные выводы выделены синим прямоугольником над названием вывода.



hoa117.jpg

Для отображения информационного окна нажмите экранную кнопку **Info** (Информация). Отобразится диапазон для всех выводов. Диапазон важен при расчете погрешности, потому что погрешность не выводится на экран в режиме P Harmonic.

Внутренний мультиметр в режиме P Harmonic недоступен.

### Настройка амплитуды напряжения или тока

Амплитуду гармоники можно определить как % от общего среднеквадратичного значения или как % от основного значения. Выбор выполняется в меню калибратора, пункт "Гармонические составляющие".

- Нажимайте **→** до тех пор, пока значение напряжения или тока не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **V**, **mA** или **A**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

### Настройка фазы

- Нажимайте **→** до тех пор, пока значение фазы не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **°**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

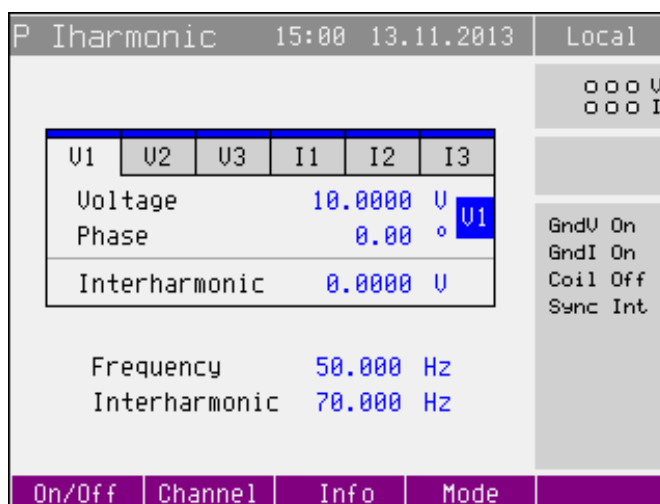
### Настройка амплитуды и фазы гармонических составляющих

- Выберите нужную гармоническую составляющую (1-63). Нажимайте **→** до тех пор, пока гармоника не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Номер гармонической составляющей можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием **ENTER**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Номер амплитуды и фазы для данной гармонической составляющей отображается рядом с ее номером.
- Нажмите **→**, чтобы отобразить амплитуду выбранной гармонической составляющей в режиме редактирования (синий фон). Это недействительно для основной гармоники (первой гармонической составляющей), если гармонические составляющие определяются как % от среднеквадратичного значения. Амплитуда основной гармоники рассчитывается с помощью среднеквадратичного значения выходного сигнала и амплитуд гармонических составляющих, в данном случае 2-63.
- Амплитуду гармонических составляющих 2-63 можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **%**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Амплитуду можно настроить в диапазоне от 0 до 30,000 %. Амплитуда выражается в % от среднеквадратичного значения или в % от основной гармоники.
- Фазу гармонических составляющих 2-63 можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **°**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Фазу можно задать в диапазоне от 0,00 ° до 359,99 °.

- Экранные кнопки **Harm+** и **Harm-** упрощают перемещение между гармоническими составляющими.
- Экранные кнопки **Ampl.** и **Phase** выполняют переключение между режимом редактирования амплитуды и фазы для выбранной гармонической составляющей.
- Все гармонические составляющие (2-63) можно очистить нажатием экранной кнопки **Clear** (Очистить). Экранная кнопка **Clear** (Очистить) доступна, если на экране отображена основная гармоника.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.

### Настройка модуляции

В режиме Power Harmonics (Гармоники мощности) модуляция обычно выключена. Нажимайте **↵** до тех пор, пока параметр модуляции не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон). Форму можно выбрать с помощью экранных кнопок **SINE**, **RECT** или **OFF**. Для прямоугольного сигнала модуляции доступен рабочий цикл (1 - 99 %).



Чап4-23.bmp

- Все гармонические составляющие модулируются сигналом модуляции.
- Частота сигнала модуляции определяется параметром "Modulation" (Модуляция). Амплитуда модулированного выходного сигнала будет изменяться между (Output + modulation %) и (Output - modulation %).

#### Примечание

*Fluke 6100 Series Electrical Power Standards определяет модуляцию как  $\Delta V/V\%$ , где выходной сигнал изменяется между (output setting +  $1/2 \Delta V/V\%$ ) и (output setting -  $1/2 \Delta V/V\%$ ). Чтобы получить такую же модуляцию, как у 6100 Series, настройте модуляцию 6003A на  $1/2$  настройки  $\Delta V/V\%$  для 6100.*

### Настройка мощности в режиме P Interharmonic

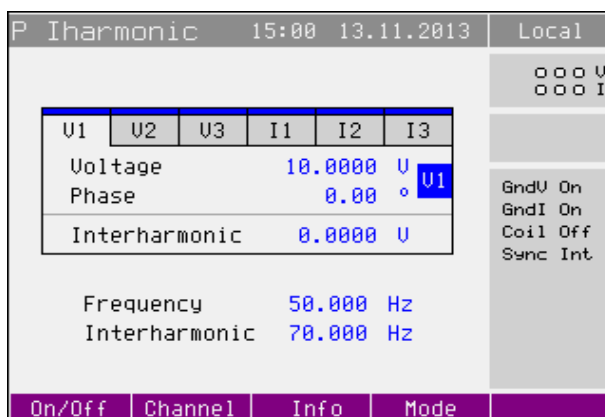
Интергармонический режим используется для генерирования сигнала, состоящего из основной гармоники и одной интергармонической составляющей. Все параметры могут быть заданы по отдельности для всех выводов (3х напряжение, 3х ток).

Каждый вывод Прибора (V1, V2, V3, I1, I2, I3) отображается в виде папки, см. рисунок ниже. Папка V1 становится активной после выбора режима Interharmonic. Затем, повторяющимся нажатием экранной кнопки **Channel** (Канал) выполняется активация папок.

Чтобы выключить (включить) активный вывод, нажмите экранную кнопку **On/Off** (Вкл./Выкл.). Только активированные выводы будут подключены после нажатия кнопки **OPER**. Активированные выводы выделены синим прямоугольником над названием вывода.

Для отображения информационного окна нажмите экранную кнопку **Info** (Информация). Используемый диапазон выводится на экран для каждого вывода. Значение используемого диапазона необходимо при расчете погрешности, потому что погрешность не выводится на экран в режиме P Interharmonic.

Внутренний мультиметр в режиме P Interharmonic недоступен.



Чап4-23.bmp


### Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) напряжения (тока)

- Нажимайте **↔** до тех пор, пока значение напряжения (тока) не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **V (mA, A)**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

### Настройка фазы

- Нажимайте **↔** до тех пор, пока значение фазы не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **°**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

### Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) интергармонической составляющей


- Нажимайте  до тех пор, пока интергармоническое значение не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **V (mA, A)**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

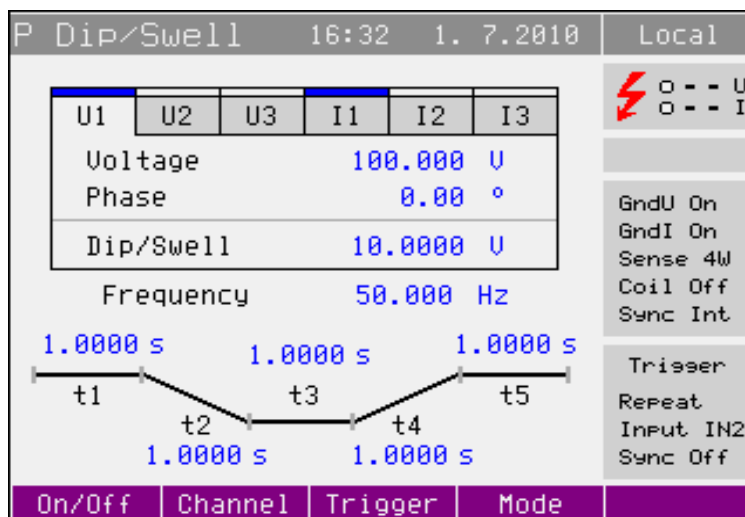
### Настройка мощности в режиме P Dip/Swell

Данный режим применяется для генерирования кратковременных понижений или повышений напряжения выходного сигнала. Все параметры могут быть заданы по отдельности для всех выводов (3х напряжение, 3х ток).

Каждый из выводов Прибора (V1, V2, V3, I1, I2, I3) отображается в виде папки. Вкладка V1 активна, и выбран режим Dip/Swell.

Множественно нажимайте экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

Чтобы выключить (включить) активный вывод, нажмите экранную кнопку **On/Off** (Вкл./Выкл.). Только активированные выводы будут подключены после нажатия кнопки . Активированные выводы выделены синим прямоугольником над названием вывода.



chap 4-25.bmp



Генерирование формы кратковременного понижения/повышения напряжения запускается экранной кнопкой **Trigger** (Запустить). Генерирование также можно запустить с ввода IN2. Форма кратковременного понижения/повышения напряжения разделена на пять временных периодов, длительность которых можно изменять. Эти периоды отображаются в поле.

- t1 Амплитуда напряжения (тока) генерируется во время периода t1 после запуска
- t2 Амплитуда меняется на амплитуду кратковременного понижения/повышения напряжения
- t3 Генерируется амплитуда кратковременного понижения/повышения напряжения
- t4 Происходит изменение амплитуды на амплитуду напряжения (тока)
- t5 Генерируется амплитуда напряжения (тока)

В меню настройки калибратора контролируются следующие параметры кратковременного понижения/повышения напряжения:

#### **Dip/Swell repetition (Повтор кратковременного понижения/повышения напряжения)**

- One Shot Триггер запускает генерирование одного сигнала кратковременного понижения/повышения напряжения
- Repeat Триггер запускает многократное генерирование сигналов кратковременного понижения/повышения напряжения

#### **Dip/Swell synchronization (Синхронизация кратковременного понижения/повышения напряжения)**


- Sync Off Сигнал кратковременного понижения/повышения напряжения начинается сразу после запуска
- Sync On Начало сигнала кратковременного понижения/повышения напряжения синхронизировано с фазой 0 °

#### **Dip/Swell ext. trigger (Внешний запуск кратковременного понижения/повышения напряжения)**


- Input Off Кратковременное понижение/повышение напряжения можно запускать только изнутри (клавиатурой или дистанционным управлением)
- Input IN2 Кратковременное понижение/повышение напряжения можно запускать изнутри или внешним сигналом заднего фронта TTL, поступающим на ввод IN2

Внутренний мультиметр в режиме P Dip/Swell недоступен.

#### **Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) напряжения или тока**

- Нажимайте  до тех пор, пока значение напряжения или тока не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранных кнопок **V** или **mA**, **A**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.


#### **Настройка фазы**

- Нажимайте  до тех пор, пока значение фазы не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить


нажатием экранной кнопки. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

### **Настройка амплитуды (среднеквадратичное значение) кратковременного понижения/повышения напряжения**

- Нажимайте  до тех пор, пока значение кратковременного понижения/повышения напряжения не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранных кнопок **V (mA, A)**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задана новая амплитуда.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

### **Настройка временных периодов кратковременного понижения/повышения напряжения**

- Нажимайте  до тех пор, пока требуемый временной период (t1, t2, t3, t4 или t5) не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **ms (s)**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Выходные клеммы отключаются, если задано новое время.
- Нажмите экранную кнопку **Channel** (Канал), чтобы редактировать параметры каждого вывода.

## **Генерирование электрической энергии (доступно при наличии установленной опции 6003A/E Energy Option)**

Прибор может генерировать точные значения электрической энергии. Режимы функции энергии обеспечивают выходное напряжение на клеммах VOLTAGE OUTPUT HI – LO и выходной ток на клеммах CURRENT OUTPUT HI – LO.

Диапазон настройки мощности:	0,008 ВА - 18 кВА (каждый канал)
Диапазон настройки напряжения: пост. тока	1 - 600 В перем. тока, 1 - 280 В
Диапазон настройки тока:	8 мА - 30 А (каждый канал), 90 мА - 90 А (режим High I)
Диапазон настройки коэффициента мощности:	от -1 до +1 (фаза от 0 ° до +359,99 °)
Диапазон настройки времени:	1 с - 10 000 с
Диапазон настройки частоты:	Постоянный ток 15 Гц - 1 кГц

### **Выход импульсов энергии**

Выход импульсов энергии расположен на задней панели (BNC-разъем расположен в правом нижнем углу). Частота импульсов пропорциональна энергии, генерируемой Прибором, и определяется постоянной энергии измерительного устройства (это можно изменить в главном меню

настройки).

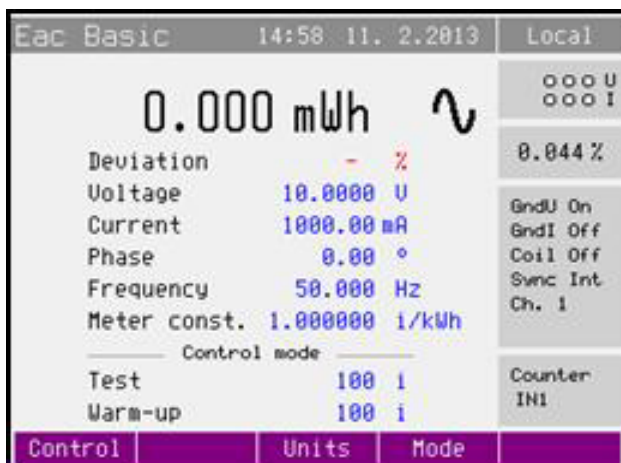
В меню настройки можно выбрать два типа выходов:

- открытый коллектор (до 30 В / 100 мА)
- открытый коллектор с нагрузочным резистором 150  $\Omega$ , подключенным к +5 В

Диапазон частоты выхода импульсов энергии: 0,02 Гц – 1 МГц

### Управление в режиме энергии

- Нажмите на Приборе **E**, затем нажмите **AC** или **DC**, чтобы выбрать режим переменного или постоянного тока. На дисплее отображается следующее:



hoa118.jpg

- Главное значение – Текущий счетчик энергии в выбранных единицах измерения – ВА, Вт, VAR
- Расхождение между измерителем энергии (проверяемым оборудованием) и Прибором — расчет основывается на импульсах, генерируемых измерителем энергии
- Напряжение на клеммах VOLTAGE OUTPUT HI-LO
- Ток на клеммах CURRENT OUTPUT HI-LO
- Коэффициент мощности или сдвиг фазы между напряжением и током в  $^{\circ}$ .
- Частота, если выбрана мощность перем. тока
- Постоянная измерительного устройства (количество импульсов на 1 кВт-ч/кВА-час/кVAR-час, генерируемых измерителем энергии)
- Метод подсчета энергии (контрольный режим)
- Погрешность энергии и отклонение от номинала

Задайте необходимые параметры энергии при помощи числовой клавиатуры, поворотной ручки или кнопок указателя. Выходная мощность еще не подключена к выходным клеммам.

Подключите калибруемый прибор к клеммам VOLTAGE OUTPUT HI-LO и CURRENT OUTPUT HI-LO или замкните накоротко клеммы CURRENT OUTPUT HI-LO, если ток не подается на проверяемое оборудование.

Выберите режим управления в соответствии с описанием в представленном ниже разделе *Способы подсчета энергии (управление)*. Нажмите экранную кнопку **Control** (Управление), чтобы открыть меню выбора метода подсчета энергии. Ниже приведено описание каждого из методов. Выберите необходимый метод с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **select** (Выбрать).

Нажмите **OPER**. На **OPER** загорается зеленый светодиод, указывающий на подключение эмулированной электрической энергии к выходным клеммам. Прибор начинает генерировать электрическую энергию. Генерируемая энергия отображается в качестве Главного значения. В окне Control Mode Parameters (Параметры режима управления) отображается текущее время, подсчитанные импульсы или измеренная частота. Токовые клеммы отсоединяются сразу после завершения порции энергии. Клеммы напряжения отсоединяются только в том случае, если параметр "Maintain Voltage Signal" (Поддерживать сигнал напряжения) установлен на "Off" (Выкл.). Когда параметр "Maintain Voltage Signal" (Поддерживать сигнал напряжения) установлен на "On" (Вкл.), клеммы напряжения остаются подключенными, и зеленый светодиод на кнопке Operate (Работа) продолжает гореть после измерения энергии. Для запуска другого измерения энергии нажмите кнопку Operate (Работа). Отключить клеммы напряжения можно нажатием кнопки **STBY**. В противном случае клеммы напряжения отсоединяются после нажатия кнопки **STBY**.

### Предупреждение

**Во избежание поражения электрическим током, запрещается касаться соединений выходных клемм, пока присутствует напряжение. Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение. Если параметр Maintain Voltage signal (Сохранять сигнал напряжения) в режиме энергии включен, Прибор продолжает выдавать заданный уровень напряжения после завершения измерения энергии в режимах пакета, счетчика и таймера, а также при изменении метода управления. Данные уровни напряжения могут быть смертельно опасны. Запрещается касаться соединений выходных клемм, пока присутствует напряжение. Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение.**

#### *Полярность коэффициента мощности (экранная кнопка Lead/Lag)*

В случаях, когда сдвиг фазы между напряжением и током отображается в виде коэффициента мощности, можно изменить его полярность с помощью экранной кнопки **Lead/Lag** (Опережение/запаздывание). Полярность lead (опережение) обозначает емкостную нагрузку (ток до напряжения). Полярность lag (запаздывание) обозначает индуктивную нагрузку (напряжение до тока).

#### *Единицы измерения мощности (экранная кнопка Units)*

Прибор может выводить на экран мощность (энергию) переменного тока одним из трех способов:

1. Активная мощность в Вт (Ws)
2. Реактивная мощность в VAR (VARs)

Нажмите экранную кнопку **Units** (Единицы измерения), чтобы войти в меню выбора единиц измерения. Выберите необходимую единицу с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **Select** (Выбрать). При выборе новых единиц измерения выполняется пересчет значения отображаемой мощности. Мощность (энергия) постоянного тока может отображаться только в Вт (Ws).

### **Методы подсчета энергии (управление)**


Существуют разные методы выполнения измерения энергия. В следующих разделах дается пояснение этих методов.

#### **Пакет (подсчет времени)**

Самый простой (но наименее точный) метод состоит в том, чтобы задать время измерения энергии. В режиме Packet (Пакет), также известном как "режим дозирования", мощность от выходных клемм дозируется по времени так, чтобы выдавать заданный объем энергии на проверяемое измерительное устройство. Этот метод не такой точный, как другие, поскольку время запуска Прибора не синхронизировано с проверяемым оборудованием.

#### **Счетчик (подсчет импульсов)**

Точный метод проверки измерителей энергии состоит в подсчете импульсов от проверяемого измерительного устройства. Данный метод также называют методом "скользящего пуска". Выходной импульс проверяемого измерительного устройства подключается к вводу IN1 BNC -разъема. На Приборе задайте постоянную измерительного устройства в соответствии с выходом импульсов измерительного устройства. Укажите период прогрева в пересчете на импульсы от проверяемого измерительного устройства и период измерения. Чтобы начать проверку, нажмите клавишу Operate (Работа). Прибор начинает считать энергию после того, как отсчитает импульсы прогрева от измерительного устройства. Подсчет заканчивается, когда достигается заданное количество "проверочных" импульсов. Прибор отсоединяет токовые выходные клеммы и отображает энергию, выданную за заданное число "контрольных" импульсов, а также отображает отклонение от номинала в процентах. Клеммы напряжения будут оставаться подключенными, если параметр Maintain Voltage Test Signal (Поддерживать тестовый сигнал напряжения) установлен на ON (Вкл.).

Нажмите  для запуска следующего измерения энергии в режиме счетчика.

#### **Таймер**

В режиме таймера Прибор подает мощность за заданный временной период. В этом режиме выход импульсов измерительного устройства подключен ко входу IN1 BNC-разъема. Прибор начинает считать энергию через заданный период прогрева. Подсчет завершается по истечении заданного временного интервала. Прибор отключает токовые выходные клеммы и отображает энергию, выданную за данный временной период. Отклонение от номинала проверяемого измерительного устройства отображается в процентах. Клеммы напряжения будут оставаться подключенными, если параметр Maintain Voltage Test Signal (Поддерживать тестовый сигнал напряжения) установлен на ON (Вкл.).

Очередное измерение энергии в режиме таймера можно начать, нажав клавишу Operate (Работа).

#### **Свободный ход (измерение частоты)**

Прибор выполняет измерение частоты импульсов от измеряемого измерительного устройства. Выход импульсов измерительного устройства должен быть подключен ко входу IN1 BNC-разъема, постоянная измерительного устройства должна быть задана на Приборе. Отклонение между измерительным устройством и Прибором непрерывно рассчитывается и отображается. Прибор отображает отклонение между измеренной

частотой и ожидаемой частотой в %. Данный режим используется для настройки процедур поиска неисправностей, не рекомендуется использовать его для самых точных процедур калибровки энергии.

### *Режимы энергии (экранная кнопка Mode)*

Генерирование выходной энергии может происходить в разных режимах энергии. Смотрите таблицы 4-3 и 4-4:

**Таблица 4-3. Энергия переменного тока**

Режим	Название	Описание
Basic	Eac Basic	Базовый режим энергии перемен. тока. Сдвиг фазы между выходными напряжениями каналов является фиксированным (120 и 240 ). Все параметры одни и те же для всех каналов. Количество активных каналов можно задать в главном меню (1, 2 или 3).
High I	Eac High I(высокий ток)	В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью дополнительного сильноточного адаптера). Максимальный диапазон тока увеличивается в три раза до 90 А. В данном режиме активным является только канал напряжения 1.

**Таблица 4-4. Энергия пост. тока**

Режим	Название	Описание
Basic (основной)	Edc Basic (Основной)	Базовый режим энергии постоянного тока. В этом режиме контролируется только канал 1.
High I (высокий ток)	Edc High I (высокий ток)	В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза до 90 А. В данном режиме активным является только канал напряжения 1.

Нажмите экранную кнопку **Mode** (Режим), чтобы открыть меню выбора режима. Выберите необходимый режим с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **Select** (Выбрать). Выходные клеммы отключаются, если выбран новым режим.

### *Настройка энергии в режимах Edc Basic и Eac Basic*

В Приборе существует несколько методов установки значения генерируемой энергии. Ниже дается пояснение этих методов.

#### *Настройка напряжения*

- Значение энергии (мощности) можно изменить, изменив напряжение.
- Нажимайте экранную кнопку **Sel** до тех пор, пока значение напряжения не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **V**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

Пересчет значения энергии (мощности) происходит вместе с новым заданным напряжением и действующими настройками тока и коэффициента мощности.

### Настройка тока

Значение энергии (мощности) можно изменить, изменив ток.

- Нажимайте экранную кнопку **Sel** до тех пор, пока значение тока не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранных кнопок **mA** или **A**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

Пересчет значения энергии (мощности) происходит вместе с новым заданным током и действующими настройками напряжения и коэффициента мощности.

### Настройка коэффициента мощности (только для мощности перем. тока)

Если на экране показаны ватты или VAр, то значение энергии (мощности) можно изменить, изменив коэффициент мощности. Изменение коэффициента мощности не приводит к изменению выходной фиксируемой энергии.

- Нажимайте экранную кнопку **Sel** до тех пор, пока значение коэффициента мощности (фазы) не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи цифровой клавиатуры и подтвердить нажатием экранных кнопок **Lead** или **Lag** Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.
- Пересчет значения энергии (мощности) происходит вместе с новым заданным коэффициентом мощности и действующими настройками тока и напряжения. Расчет выполняется только в том случае, если отображается активная или реактивная мощность.

### Настройка частоты (только для энергии перем. тока)

- Нажимайте экранную кнопку **Sel** до тех пор, пока значение частоты не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **Hz**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### Настройка постоянной измерительного устройства

Постоянная измерительного устройства (выраженная в имп/кВт-час или имп/кВт-сек) определяет количество импульсов, отправленных измерительным устройством для выбранной единицы измерения энергии (кВт-час или кВт-сек), и должна настраиваться в режимах Counter, Timer и Free Run (Счетчик/Таймер/Свободный ход).

- Нажимайте экранную кнопку **Sel** до тех пор, пока значение постоянной измерительного устройства не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
- Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **Enter**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### Настройка периодов измерения и прогрева

В режимах управления Counter или Timer (Счетчик/Таймер) нажимайте экранную кнопку **Sel** (Выбрать) до тех пор, пока в режиме редактирования (синий фон) не отобразятся значения "Test" (Измерение) или "Warm-up" (Прогрев).

Значение можно задать при помощи цифровой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **Enter**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки

### **Настройка мощности в режимах Edc High I и Eac High I**

В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза.

Клеммы выходного напряжения находятся только на канале 1.

Настройка мощности остается такой же, как в режимах Edc Basic и Eac Basic.

### **Генерирование напряжения**

Прибор может генерировать калиброванное напряжение. Выходные клеммы для диапазонов напряжения — клеммы VOLTAGE OUTPUT HI – LO. В зависимости от настройки Прибора на клеммах может присутствовать напряжение до 600 В переменного тока.

Диапазон настройки напряжения: 1 - 600 В перем. тока, 1 - 280 В пост. тока

### **Управление в режиме напряжения**

1. Нажмите **V** на Приборе, а затем выберите режим переменного или постоянного тока, нажав **AC** или **DC**. На дисплее отображаются следующие данные:
  - значение основного напряжения на клеммах VOLTAGE OUTPUT HI-LO
  - частота, если выбрано напряжение переменного тока
  - погрешность выходного напряжения
  - Вход: мА, вольты или частота в зависимости от настройки мультиметра.
2. Задайте необходимое значение напряжения при помощи числовой клавиатуры, поворотной ручки или кнопок указателя. Выходное напряжение еще не подключено к выходным клеммам.
3. Подключите калибруемый прибор к VOLTAGE OUTPUT HI-LO.
4. Нажмите **OPER**. Загорается зеленый светодиод, указывающий на подключение к выходным клеммам.

### **Перегрузка выходных клемм**

Если выходные клеммы перегружаются или замыкаются накоротко в режиме напряжения, Прибор отключает сигнал от выходных клемм и выводит сообщение "Output Overload" (Перегрузка выхода).

### **Настройка напряжения в режимах Vdc Basic и Vac Basic**

В Приборе предусмотрено несколько методов установки значения генерируемого напряжения.

#### **Настройка напряжения**

Нажимайте **↔** до тех пор, пока значение напряжения не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).

Значение можно задать при помощи цифровой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **V**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.



### Настройка частоты (только напряжение перем. тока)

Нажимайте **↔** до тех пор, пока значение частоты не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).

Значение можно задать при помощи числовой клавиатуры и подтвердить нажатием экранной кнопки **Hz**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### Генерирование тока

Прибор может генерировать калиброванный ток. Выходные клеммы для диапазонов тока – клеммы CURRENT OUTPUT HI – LO.

Диапазон настройки тока: от 8 мА до 30 А

Когда используется 25- или 50-витковая катушка, диапазон переменного тока составляет до 4500 А.

### Управление в режиме тока

Нажмите **I**, а затем выберите режим переменного или постоянного тока, нажав **AC** или **DC**. На дисплее отображаются следующие данные:

- основной ток на клеммах CURRENT OUTPUT HI-LO
  - частота, если выбран переменный ток
  - погрешность выхода тока
  - Вход: мА, вольты или частота в зависимости от настройки мультиметра.
1. Задайте необходимое значение тока при помощи числовой клавиатуры, поворотной ручки или кнопок указателя. Выходной ток еще не подключен к выходным клеммам.
  2. Подключите калибруемый прибор к CURRENT OUTPUT HI-LO.
  3. Нажмите **OPER**, **OPER**. Загорается зеленый светодиод, указывающий на подключение к выходным клеммам.
  4. Если активирована настройка Coil x25 или Coil x50 (см. Меню настройки калибратора), отображаемый выход в 25 или 50 раз больше фактического выходного тока, и токовую катушку необходимо подключить к выходным клеммам. Прибор можно использовать для калибровки токоизмерительных клещей до 1500 А с 5500А/COIL, до 2250 А с 52120А/COIL 3 кА и до 4500 А с 52120А/COIL 6 кА. Используйте режим Basic I для 5500А/COIL и режим High I для 52120/COIL.

#### Примечание

*52120А/COIL 3 кА и 52120А/COIL 6 кА требуют электропитания от внешнего источника, артикул Fluke 4107239. Данный источник питания подает 12 В пост. тока на охлаждающий вентилятор.*

### Перегрузка выходных клемм

Если на токовых выходных клеммах обнаруживается обрыв или если напряжение на токовых выходных клеммах превышает технические характеристики Прибора, Прибор отсоединяет выходные клеммы и выводит сообщение "Output Overload" (Перегрузка на выходе). Такое же сообщение может отобразиться, когда одна из катушек выходит за пределы своих характеристик по номинальной частоте, в зависимости от установленного тока и типа подключенного амперметра.

### Режимы тока (экранная кнопка Mode)

Выходной ток может генерироваться в разных режимах тока, как показано в Таблицах 4-5 и 4-6:

Таблица 4-5. Переменный ток

Режим	Название	Описание
Basic (основной)	Iac Basic(значение переменного тока основное)	Базовый режим переменного тока. В этом режиме контролируется только канал 1.
High I (высокий ток)	Iac High I(высокий переменный ток)	В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью дополнительного сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза. В этом режиме контролируется только канал 1.

Таблица 4-6. Постоянный ток


Режим	Название	Описание
Basic	Idc Basic	Базовый режим постоянного тока. В этом режиме контролируется только канал 1.
High I	Idc High I(высокий постоянный ток)	В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью дополнительного сильноточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза. В этом режиме контролируется только канал 1.

Нажмите экранную кнопку **Mode** (Режим), чтобы открыть меню выбора режима. Выберите необходимый режим с помощью кнопок указателя или поворотной ручки. Чтобы подтвердить выбор, нажмите на поворотную ручку или на экранную кнопку **Select** (Выбрать). Выходные клеммы отключаются, если выбран новым режим.


### Настройка тока в режимах Idc Basic и IEC Basic

В Приборе предусмотрено два метода установки значения генерируемого тока. Они описаны ниже.

#### Настройка тока:

1. Нажимайте  до тех пор, пока значение тока не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
2. С помощью числовой клавиатуры задайте величину и подтвердите, нажав экранную кнопку **mA** или **A**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### Настройка частоты (только переменный ток):

1. Нажимайте  до тех пор, пока значение частоты не будет отображаться в режиме редактирования (синий фон).
2. С помощью числовой клавиатуры задайте величину и подтвердите, нажав экранную кнопку **Hz**. Также значение можно задать с помощью кнопок указателя или поворотной ручки.

### **Настройка тока в режимах *Idc High I* и *Iac High I***

В этом режиме токовые выводы всех каналов подключены параллельно (с помощью дополнительного силовоточного адаптера). Диапазон тока увеличивается в три раза.

Настройка тока остается такой же, как в режимах *Idc Basic* и *Iac Basic*.



## **Применение мультиметра**

Прибор оснащен встроенным мультиметром, который измеряет напряжение постоянного тока, постоянный ток и частоту. Данное измерительное устройство обладает функциями измерения мощности, напряжения и тока, оно используется для измерения выходных сигналов датчика. Измеренный сигнал должен быть подключен к клеммам "METER INPUT". Клеммы mA, COM предназначены для измерения тока. Клеммы V, COM предназначены для измерения напряжения и частоты.

### **⚠ Предостережение**

**Чтобы не допустить повреждения мультиметра, не подключайте его входы к выходным клеммам Прибора.**

Функцию измерения следует выбирать в главном меню настройки (пункт Meter (Измерительное устройство)).

Нажмите  и  или воспользуйтесь поворотной ручкой, чтобы выбрать одну из следующих функций:

- Voltage (Напряжение) — напряжение постоянного тока до 12 В
- Current (Ток) — постоянный ток до 25 мА
- Frequency (Частота) – частота до 15 кГц

### *Примечание*

*Для измерения частоты входной сигнал должен быть в пределах от 0,2 В до 5 В. Ожидается прямоугольная или импульсная форма входного сигнала.*

## **Рекомендации по эксплуатации Прибора**

В данном разделе содержатся рекомендации по эксплуатации Прибора.

### **Использование изолированных токовых выводов**

Токовые выводы Прибора можно изолировать от заземления, чтобы иметь возможность выполнять измерения на внешних цепях, получающих питание до пиковых 450 В максимум выше заземления. В этом режиме внешние цепи должны получать питание только от выводных клемм напряжения Прибора.

### **⚠ Предупреждение**

**Во избежание поражения электрическим током и повреждения Прибора, запрещается подключать токовые выводные клеммы Прибора к какому-либо источнику напряжения, кроме выводных клемм напряжения Прибора.**

При необходимости подключить токовые выводы Прибора к клемме напряжения можно подключить либо токовую клемму HI, либо LO. Токовые клеммы HI и LO имеют внутреннее электрическое соединение, и если одна из клемм будет подключена к высокому напряжению, другая будет иметь почти такое же напряжение. Данные уровни напряжения могут быть смертельно опасны. Применяйте описанные ниже методы безопасной работы.

Когда внешнее напряжение подключается к токовым выводным клеммам, токовую клемму LO нельзя соединять с заземлением. Функция Product GndI должна быть установлена на OFF (Выкл.). Если выходное напряжение >280 В, токовые выводы больше не являются изолированными от заземления, и Прибор переведет функцию GndI в состояние ON (Вкл.). Если выходное напряжение установлено на  $\leq 280$  В, функция GndI будет возвращена в состояние OFF (Выкл.).

На рисунке 4-1 представлено типовое соединение Прибора с измерителем энергии, 6003A подает напряжение, а токовые клеммы Прибора находятся под тем же напряжением, что и клеммы напряжения.

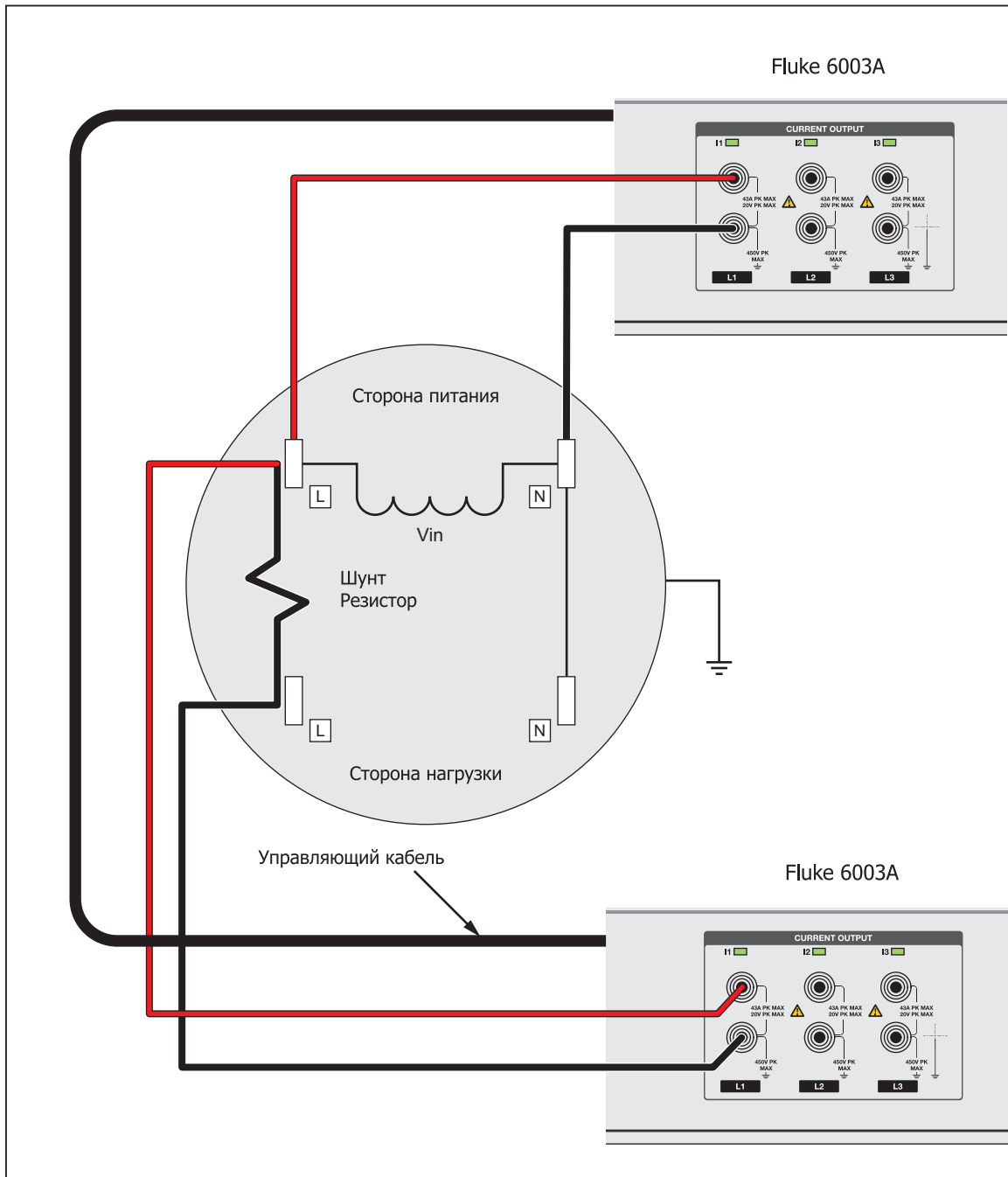


Рис. 4-1. Изолированные токовые выводы

hxs002.eps

## **Методы безопасной работы**

### **⚠⚠ Предупреждение**

**Во избежание поражения электрическим током или получения травм отсоедините все кабели от клемм, которые не используются в данный момент. При выполнении соединений с цепью, которая может находиться под напряжением, всегда проверяйте отсутствие внешнего напряжения перед подключением к Прибору. На ослабленных концах кабелей может присутствовать напряжение.**

### **Порядок подключения Прибора к проверяемому оборудованию**

1. Отключите питание от проверяемого оборудования.
2. Нажмите **STBY**, чтобы перевести Прибор в режим ожидания.
3. Отсоедините от клемм изделия все соединения, которые не будут использоваться при тесте.
4. Подсоедините проверочные кабели к проверяемому оборудованию.
5. Подключите проверочные кабели к соответствующим выводным клеммам Прибора.
6. Если для проверяемого оборудования требуется собственный источник сетевого питания и не требуется питание от Прибора, выполните его подключение к такому источнику питания.
7. Включите сетевое питание для проверяемого оборудования, если применимо.
8. Нажмите **OPER**, чтобы перевести Прибор в рабочий режим.

### **⚠ Предостережение**

**Чтобы не допустить повреждения Прибора, не подключайте электропитание от сети к каким-либо клеммам ввода или вывода сигнала.**

### **Порядок отключения Прибора от проверяемого оборудования**

1. Нажмите **STBY**, чтобы перевести Прибор в режим ожидания.
2. Отключите сетевое питание от проверяемого оборудования, если применимо.
3. Отсоедините проверочные кабели от Прибора.
4. Отсоедините проверочные кабели от проверяемого оборудования.

При подключении силовоточного кабеля к проверяемому оборудованию убедитесь в плотности соединений. Неплотное соединение может привести к превышению соответствующего уровня напряжения и перевести Прибор в состояние перегрузки. Неплотное соединение может стать причиной перегрева соединения.

### **Использование Прибора для питания измерителей энергии**

Выводы напряжения Прибора имеют достаточный ток нагрузки для обеспечения питания нескольких измерителей энергии. При этом может возникнуть необходимость в непрерывной подаче питания на измеритель энергии во время различных последовательностей испытаний. В Приборе имеется параметр Maintain Voltage Signal (Поддерживать сигнал напряжения), который позволяет это сделать. Подробную информацию см. в Главе 3.

#### **⚠ Предостережение**

**Чтобы не допустить повреждения Прибора, не подключайте электропитание от сети к каким-либо клеммам ввода или вывода сигнала.**

#### **⚠⚠ Предупреждение**

**Если параметр Maintain Voltage signal (Сохранять сигнал напряжения) в режиме энергии включен, Прибор продолжает выдавать заданный уровень напряжения после завершения измерения энергии в режимах пакета, счетчика и таймера, а также при изменении метода управления. Данные уровни напряжения могут быть смертельно опасны. Запрещается касаться соединений выходных клемм, пока присутствует напряжение. Не выполняйте подключение к выходным клеммам, когда на них подано напряжение.**





# Глава 5

## **Проверка, корректировки калибровки и техническое обслуживание**

### **Введение**

В данной главе описывается порядок проверки работы Прибора, выполнения калибровочных корректировок, а также дается описание некоторых базовых работ по техническому обслуживанию, выполняемых оператором.

### **Необходимое оборудование**

В Таблице 5-1 приводится список необходимого оборудования для выполнения процедур, описанных в данной главе.

**Таблица 5-1. Необходимое оборудование**

<b>Оборудование</b>	<b>Минимальные требования</b>	<b>Рекомендуемая модель</b>
Эталонный мультиметр 8 1/2 знаков	0,001 % характеристики по напряжению пост.тока и 10 ppm частотной характеристики	Fluke 8508A
Измерительный эталон переменного тока	50 ppm показания или выше для В перемен.тока	Fluke 5790A
Эталонные токовые шунты	0,005 % характеристики или выше	A40B-2A, A40B-5A и A40B-50A
Эталонный калибратор	Может обеспечивать 12 В пост.тока с 0,01 % характеристики или выше, 25 мА пост.тока и 10 В, 15 кГц перемен.тока	Fluke 5522A или 5502A
Анализатор качества электроэнергии	0,1 % амплитудной характеристики гармоник и 0,1 градуса характеристики фазы гармоник.	Tektronix PA4000
Анализатор энергоснабжения	С РР64 или иным типом с характеристикой фазы 0,003 градуса	Fluke Norma 4000

#### *Примечание*

*Измерительное устройство Radian Research RD33 Three Phase meter может заменить приборы Tektronix PA4000 и Norma 4000 и использоваться для одновременной проверки трех фаз в качестве факультативной процедуры.*

## **Проверочные испытания работоспособности**

### *Примечание*

*Описанные в данной главе испытания предназначены для Прибора с опциями 6003A/E Energy и 6003A/PQ Power Quality.*

В данном разделе приводятся рекомендованные проверочные испытания работоспособности Прибора. Испытания работоспособности должны выполняться не реже одного раза в год, чтобы гарантировать соответствие Прибора техническим характеристикам.

### **Настройка Прибора**

Испытания Прибора должны проводиться непосредственно на клеммах передней панели. Чтобы уменьшить шум и помехи частоты сети электропитания в измерительных цепях, используйте следующие настройки (в главном меню):

- Current coil (Токовая катушка)                      Coil Off (Катушка выключена)
- Voltage sources GND  
(Заземление источников  
напряжения)    GndU On (Включено)
- Current sources GND  
(Заземление источников тока)                      GndI On (Включено)

### *Примечание*

*Если Прибор или мультиметр не заземлены, на выходных клеммах могут возникать повышенные уровни шума. Даже при наличии всего одного видимого заземления в измерительной системе, когда Прибор подключен к измерительному эталону перем. тока или к эталонному мультиметру, контуры заземления могут возникать через соединение линии подачи питания. Контуры заземления могут проявляться в виде повышенного шума, кратковременных проблем со стабильностью или негармонического искажения выходного сигнала. Для подавления шума можно использовать тороидальные дроссели на соединительных кабелях.*

Перед началом проверочных испытаний работоспособности Прибор необходимо выдержать в условиях стабилизированной температуры не менее 8 часов. Кроме того, Прибор следует включить не менее чем за 1 час до начала проверки.

### **Основные этапы проверочного испытания работоспособности**

Проверочные испытания работоспособности включают в себя:

- Испытания амплитуды напряжения
- Проверочные испытания частоты
- Испытания амплитуды режима модуляции (0 % модуляции)
- Испытания глубины режима модуляции
- Испытания амплитуды тока
- Испытания амплитуды гармонического режима
- Испытания фазы напряжения гармонического режима
- Испытания фазы тока гармонического режима
- Испытания амплитуды интергармонического режима
- Испытания амплитуды мощности
- Испытания фазы между напряжением и током
- Испытания фазы между током и напряжением
- Испытания напряжения, частоты и тока измерительного устройства

### **Соединения и последовательности операций**

В этом разделе описывается проверочное испытание работоспособности для канала напряжения и тока. После проверки одного канала повторите те же самые процедуры для двух других каналов. Данный порядок испытаний сводит к минимуму количество соединений и повторных соединений между Прибором и измерительным эталоном. Другие последовательности испытаний допустимы с учетом принятых в вашей лаборатории методик.

Все пункты проверки представлены в таблицах в каждом разделе. Отклонения не должны превышать указанных предельных величин. Если Прибор выходит за пределы, указанные для испытаний, следует выполнить корректировку соответствующей функции и диапазона. Не нужно корректировать все функции, только ту функцию, которая не отвечает характеристикам. Описание процедур корректировки калибровки см. в разделе *Корректировка калибровки*.

#### *Примечание*

*Включите питание Прибора в лабораторных условиях не менее чем на 1 час при температуре  $23 \pm 1$  °C.*

**Проверка амплитуды напряжения пост. тока (VDC)**

Подключите выходные клеммы напряжения Прибора к вводу напряжения на эталонном мультиметре. С помощью функций напряжения постоянного тока мультиметра задайте соответствующие параметры, чтобы получить максимальную точность.

Функция	Диапазон напряжения	Значение	Допустимое отклонение
В. пост. тока	10 В	1 В	1,15 мВ
	10 В	10 В	2,5 мВ
	10 В	-1 В	1,15 мВ
	10 В	-10 В	2,5 мВ
	30 В	11 В	4,65 мВ
	30 В	30 В	7,5 мВ
	30 В	-11 В	4,65 мВ
	30 В	-30 В	7,5 мВ
	70 В	31 В	11,65 мВ
	70 В	70 В	17,5 мВ
	70 В	-31 В	11,65 мВ
	70 В	-70 В	17,5 мВ
	140 В	71 В	24,65 мВ
	140 В	140 В	35 мВ
	140 В	-71 В	24,65 мВ
	140 В	-140 В	35 мВ
	280 В	141 В	49,2 мВ
	280 В	280 В	70 мВ
280 В	-141 В	49,2 мВ	
280 В	-280 В	70 мВ	

**Проверка частоты**

Подключите выходные клеммы напряжения Прибора к вводу напряжения на эталонном мультиметре. Используйте функцию измерения частоты на эталонном мультиметре.

Функция	Выход	Значение	Допустимое отклонение
Напряжение	10 В	60 Гц	0,003 Гц
	10 В	500 Гц	0,025 Гц
	10 В	1,0 кГц	0,05 Гц
Примечание: Эталонный мультиметр настроен на отслеживание частоты в режиме напряжения переменного тока.			

*Проверка амплитуды напряжения в режиме модуляции (0 % модуляции)*

Используйте эталонный мультиметр в режиме напряжения перемен.тока для проведения данных измерений.

Функция	Диапазон	Значение	Частота	Допустимое отклонение
VAC-MOD	10 В	1 В	50 Гц	20 мВ
	10 В	10 В	60 Гц	20 мВ
	30 В	11 В	50 Гц	60 мВ
	30 В	30 В	60 Гц	60 мВ
	70 В	31 В	50 Гц	140 мВ
	70 В	70 В	60 Гц	140 мВ
	140 В	71 В	50 Гц	280 мВ
	140 В	140 В	60 Гц	280 мВ
	280 В	141 В	50 Гц	560 мВ
	280 В	280 В	60 Гц	560 мВ

Примечание: Прямоугольная модуляция включена, 0 % модуляции

*Проверка глубины режима модуляции напряжения*

Используйте функцию измерения между пиками на эталонном мультиметре.

Функция	Диапазон	Выходное значение	Значение	Частота модуляции	Номинальное значение между пиками (Pk-Pk)	Допустимое отклонение
VAC_MOD	280 В	230 В	20,000 %	50 мГц	92,0 В	560 мВ
	140 В	115 В	30,000 %	50 мГц	69 В	280 мВ

Примечание: Основная 55 Гц, прямоугольная модуляция включена, эталонный мультиметр настроен на измерение между пиками

*Проверка амплитуды постоянного тока*

1. Подключите токовые выводы Прибора к токовым вводам эталонного мультиметра, а затем к соответствующему токовому шунту А40В.
2. Выполните проверку амплитуды постоянного тока для всех токов, которые можно измерить напрямую по диапазону 200 мА мультиметра.
3. Выполните проверку амплитуды постоянного и переменного тока с токовым шунтом А40В, который дает максимальный выходной сигнал напряжения в пределах токового шунта. Шунт А40В используется вместе с эталонным мультиметром в режиме напряжения.

Функция	Диапазон	Значение	Допустимое отклонение
IDC	300 мА	30 мА	35,25 мкА
	300 мА	80 мА	44,0 мкА
	300 мА	110 мА	49,3 мкА
	300 мА	160 мА	58,0 мкА
	300 мА	210 мА	66,8 мкА
	300 мА	260 мА	75,5 мкА
	300 мА	300 мА	82,5 мкА
	300 мА	-30 мА	35,25 мкА
	300 мА	-300 мА	82,5 мкА
	300 мА	10 мА	31,75 мкА
	300 мА	-10 мА	31,75 мкА
	1 А	0,31 А	0,1543 мА
	1 А	-0,31 А	0,1543 мА
	1 А	1 А	0,275 мА
	1 А	-1 А	0,275 мА
	2 А	1,1 А	0,393 мА
	2 А	1,8 А	0,515 мА
	2 А	-1,1 А	0,393 мА
	2 А	-1,8 А	0,515 мА
	5 А	2,1 А	0,868 мА
	5 А	5 А	1,375 мА
	5 А	-2,1 А	0,868 мА
	5 А	-5 А	1,375 мА
	10 А	5,1 А	2,571 мА

Функция	Диапазон	Значение	Допустимое отклонение
IDC	10 A	10 A	3,60 мА
	10 A	-5,1 A	2,571 мА
	10 A	-10 A	3,60 мА
	30 A	10,1 A	6,97 мА
	30 A	-10,1 A	6,97 мА
	30 A	30 A	11,85 мА
	30 A	-30 A	11,85 мА

Примечание: Измерьте все токи <200 мА напрямую с помощью эталонного мультиметра. Для всех остальных значений используются токовые шунты А40В.

*Проверка амплитуды перем. тока*

Функция	Диапазон	Значение	Частота	Допустимое отклонение
IAC	300 мА	10 мА	55 Гц	31,8 мкА
	300 мА	10 мА	1 кГц	62,1 мкА
	300 мА	30 мА	55 Гц	35,3 мкА
	300 мА	300 мА	55 Гц	82,5 мкА
	300 мА	300 мА	1 кГц	123 мкА
	1 A	0,31 A	55 Гц	0,153 мА
	1 A	0,31 A	1 кГц	0,265 мА
	1 A	1 A	55 Гц	0,275 мА
	1 A	1 A	1 кГц	0,41 мА
	2 A	1,1 A	55 Гц	0,393 мА
	2 A	1,1 A	1 кГц	0,631 мА
	2 A	1,8 A	55 Гц	0,515 мА
	2 A	1,8 A	1 кГц	0,778 мА
	5 A	2,1 A	55 Гц	0,868 мА
	5 A	2,1 A	1 кГц	1,44 мА
	5 A	5 A	55 Гц	1,38 мА
	10 A	5,1 A	55 Гц	2,57 мА
	10 A	10 A	55 Гц	3,6 мА
	10 A	10 A	1 кГц	4,8 мА
	30 A	10,1 A	55 Гц	6,97 мА
	30 A	30 A	55 Гц	11,9 мА
30 A	30 A	1 кГц	16,5 мА	

Примечание: Для всех значений используются токовые шунты А40В.

**Проверка амплитуды напряжения с токовых клемм**

Настройте Прибор на выходное напряжение с токовых клемм, подключите токовые выходные клеммы Прибора на входной сигнал напряжения эталонного мультиметра.

Функция	Диапазон	Значение (V)	Частота	Допустимое отклонение
В. пост. тока	0,02 В	0,001	Не прим.	20,5 мВ
	0,02 В	-0,001		20,5 мВ
	0,02 В	0,019		29,5 мВ
	0,02 В	-0,019		29,5 мВ
	0,33 В	0,021		208,5 мВ
	0,33 В	-0,021		208,5 мВ
	0,33 В	0,32		358 мВ
	0,33 В	0,32		358 мВ
	5 В	0,34		1,17 мВ
	5 В	-0,34		1,17 мВ
	5 В	5		3,5 мВ
	5 В	-5		3,5 мВ
В перем. тока	0,02 В	0,001	55 Гц	20,5 мВ
	0,02 В	0,019	55 Гц	29,5 мВ
	0,33 В	0,3	55 Гц	348 мВ
	5 В	4	55 Гц	3,0 мВ



*Проверка амплитуды тока в режиме модуляции (0 % модуляции)*

Для выполнения этих измерений используйте токовые шунты А40В вместе с эталонным мультиметром.

Функция	Диапазон	Значение	Частота	Допустимое отклонение
IAC-MOD	300 мА	30 мА	50 Гц	600 мкА
	300 мА	300 мА	60 Гц	600 мкА
	1 А	0,4 А	50 Гц	2 мА
	1 А	1 А	60 Гц	2 мА
	2 А	1,1 А	50 Гц	4 мА
	2 А	2 А	60 Гц	4 мА
	5 А	2,1 А	50 Гц	10 мА
	5 А	5,1 А	60 Гц	10 мА
	10 А	5 А	50 Гц	20 мА
	10 А	10,1 А	60 Гц	20 мА
	30 А	10 А	50 Гц	60 мА
	30 А	30 А	60 Гц	60 мА

Примечание: Прямоугольная модуляция включена, 0 % модуляции. Для всех значений используются токовые шунты А40В.

*Проверка глубины режима модуляции тока*

Используйте функцию измерения между пиками на эталонном мультиметре с шунтами А40В.

Функция	Диапазон	Выходное значение	Модуляция	Частота модуляции	Номинальное значение между пиками (Pk-Pk)	Допустимое отклонение
IAC_MOD	2 А	1,6	30,000 %	50 мГц	0,96 А	4 мА
	30 А	15	20,000 %	50 мГц	6,0 А	60 мА

Примечание: Основная 55 Гц, прямоугольная модуляция включена, для всех значений используются токовые шунты А40В, эталонный мультиметр настроен на измерение между пиками.

*Проверка амплитуды напряжения переменного тока*

Подключите ввод измерительного эталона переменного тока к выводам напряжения прибора.

Функция	Диапазон	Значение	Частота	Допустимое отклонение
В перем. тока	10 В	1 В	55 Гц	1,12 мВ
	10 В	5 В	55 Гц	1,6 мВ
	10 В	10 В	55 Гц	2,2 мВ
	10 В	10 В	1 кГц	2,6 мВ
	30 В	11 В	55 Гц	4,3 мВ
	30 В	30 В	55 Гц	6,6 мВ
	30 В	30 В	1 кГц	7,8 мВ
	70 В	31 В	55 Гц	10,7 мВ
	70 В	70 В	55 Гц	15,4 мВ
	70 В	70 В	1 кГц	18,2 мВ
	140 В	71 В	55 Гц	22,5 мВ
	140 В	140 В	55 Гц	30,8 мВ
	140 В	140 В	1 кГц	36,4 мВ
	280 В	141 В	55 Гц	44,9 мВ
	280 В	200 В	55 Гц	52 мВ
	280 В	280 В	55 Гц	61,6 мВ
	280 В	280 В	1 кГц	72,8 мВ
	600 В	300 В	55 Гц	108 мВ
	600 В	300 В	1 кГц	132 мВ
	600 В	450 В	55 Гц	132 мВ
600 В	600 В	55 Гц	156 мВ	

**Проверка амплитуды мощности**

Выполните проверку амплитуды мощности не позднее, чем через 1 час после проверки амплитуды переменного тока и проверки амплитуды напряжения переменного тока, так как эти измеренные значения используются для расчета мощности от прибора. Подключите анализатор энергоснабжения к выходным клеммам Прибора. Анализатор энергоснабжения используется для измерения фазового угла между напряжением и током.

Измеренное значение мощности вычисляется по формуле  $P = V * I * \cos(\Phi)$ , где  $V$  — соответствующее значение, измеренное в разделе *Проверка амплитуды напряжения переменного тока*, а  $I$  — соответствующее значение, измеренное в разделе *Проверка амплитуды перем. тока*. В качестве альтернативы для непосредственного измерения мощности можно использовать прибор Radian Research RD33.  $\Phi$  — это фазовый угол, измеренный анализатором энергоснабжения.

Функция	Выходное напряжение	Выходной сигнал тока	Фаза	Частота (Гц)	Выходной сигнал мощности	Допустимое отклонение
PDC	280 В	30 мА	Не прим.	Не прим.	8,4 Вт	0,01 Вт
	280 В	1 А			280 Вт	0,108 Вт
	140 В	5 А			700 Вт	0,269 Вт
	140 В	30 А			4200 Вт	2,008 Вт
PAC	280 В	300 мА	0 °	55 Гц	84 Вт	0,031 Вт
	280 В	300 мА	60 °	55 Гц	42 Вт	0,020 Вт
	280 В	300 мА	300 °	55 Гц	42 Вт	0,020 Вт
	280 В	1 А	0 °	55 Гц	280 Вт	0,103 Вт
	280 В	1 А	60 °	55 Гц	140 Вт	0,066 Вт
	280 В	1 А	300 °	55 Гц	140 Вт	0,066 Вт
	140 В	5 А	0 °	55 Гц	700 Вт	0,259 Вт
	140 В	5 А	60 °	55 Гц	350 Вт	0,165 Вт
	140 В	5 А	300 °	55 Гц	350 Вт	0,165 Вт
	140 В	30 А	0 °	55 Гц	4200 Вт	1,93 Вт
	140 В	30 А	60 °	55 Гц	2100 Вт	3,32 Вт
	140 В	30 А	300 °	55 Гц	2100 Вт	3,32 Вт

*Проверка фазы между напряжением и током*

Функция	Выходное напряжение	Выходной сигнал тока	Фаза	Частота	Допустимое отклонение
PNA-U	5 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
	20 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
	50 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
	125 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
	200 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
	300 В	1 А	60°	55 Гц	0,01 °
Примечание: Также можно выполнить проверку фазы напряжения относительно опорного сигнала внутренней фазы, Phase Ref Out, на задней панели Прибора.					

*Проверка фазы между током и напряжением*

Функция	Выходное напряжение	Выходной сигнал тока	Фаза	Частота	Допустимое отклонение
PNA-I	10 В	200 мА	60°	55 Гц	0,01 °
	10 В	800 мА	60°	55 Гц	0,01 °
	10 В	1,8 А	60°	55 Гц	0,01 °
	10 В	4 А	60°	55 Гц	0,01 °
	10 В	8 А	60°	55 Гц	0,01 °
	10 В	15 А	60°	55 Гц	0,05 °
PNA-IOU (Проверка фазы между напряжением от тока и напряжением)	10 В	5 В	60°	55 Гц	0,01 °
Примечание: Также можно выполнить проверку фазы тока относительно опорного сигнала внутренней фазы, Phase Ref Out, на задней панели Прибора.					

*Проверка амплитуды гармонического режима*

Подключите выходные клеммы напряжения и тока Прибора к анализатору качества электроэнергии.

Функция	Диапазон	Среднеквадратичное значение на выходе	Номер гармоники	Амплитуда гармоники (% RMS)	Допустимое отклонение
VAC-HAR	10	8	3	12,00 %	0,125 %
	10	8	5	16,00 %	0,125 %
	10	8	7	14,00 %	0,125 %
	10	8	13	3,00 %	0,125 %
	10	8	25	3,00 %	0,125 %
	10	8	63	3,00 %	0,25 %
	280	230	3	12,00 %	0,122 %
	280	230	5	16,00 %	0,122 %
	280	230	7	14,00 %	0,122 %
	280	230	13	3,00 %	0,122 %
	280	230	25	3,00 %	0,122 %
	280	230 при 100 Гц	63	3,00 %	0,243 %
	280	230 при 100 Гц	30	5 %	0,122 %
	280	230 при 100 Гц	30	5 %	0,243 %
IAC-HAR	2	1,6	3	12,00 %	0,125 %
	2	1,6	5	16,00 %	0,125 %
	2	1,6	7	14,00 %	0,125 %
	2	1,6	13	3,00 %	0,125 %
	10	8	25	3,00 %	0,25 %
	10	8	63	3,00 %	0,50 %
	30	25	3	12,00 %	0,24 %
	30	25	5	16,00 %	0,24 %
	30	25	7	14,00 %	0,24 %
	30	25	13	3,00 %	0,24 %
	30	25	25	3,00 %	0,24 %
	30	25	63	5,00 %	0,96 %
	30	25 при 100 Гц	30	5,00 %	0,24 %
	30	25 при 100 Гц	50	5,00 %	0,96 %

Примечание: Основная 55 Гц (если не указано иное), 0 ° сдвиг фазы от основной

*Проверка амплитуды интергармонического режима*

Основная 55 Гц

Функция	Диапазон	Среднеквадратичное значение на выходе	Частота интергармоники	Амплитуда интергармоники	Допустимое отклонение
VAC-IHAR	10 В	10 В	85,5 Гц	2 В	10 мВ
	280 В	230 В	82,5 Гц	30 В	280 мВ
IAC-IHAR	300 мА	270 мА	85,5 Гц	30 мА	300 мкА
	30 А	25 А	82,5 Гц	1 А	60 мА
Примечание: В случае использования эталонного анализатора энергоснабжения, который не может измерять интергармоники, измените частоту интергармоник на 110Гц.					

*Проверка фазы напряжения гармонического режима*

Основная 55 Гц

Функция	Выходное напряжение (среднеквадратичное значение)	Номер гармоники	Гармоника, %	Фаза	Допустимое отклонение
PHA-UHA	10	4	19	60°	0,396 °
	10	19	25	60°	1,881 °
	200	7	29	60 °	0,693 °
	200	11	20	60 °	1,089 °

*Проверка фазы тока гармонического режима*

Основная 55 Гц

Функция	Выходной сигнал тока (среднеквадратичное значение)	Номер гармоники	Гармоника, %	Фаза	Допустимое отклонение
PHA-IHA	800	3	14	60 °	0,297 °
	1,5	8	16	60 °	0,792 °
	15	12	27	60 °	1,188 °
	19	20	29	60 °	1,980 °

*Проверка напряжения мультиметра*

Функция	Диапазон	Вход	Допустимое отклонение
В. пост. тока	12 В	2,00 В	1,4 мВ
	12 В	4,00 В	1,6 мВ
	12 В	6,00 В	1,8 мВ
	12 В	8,00 В	2 мВ
	12 В	10,00 В	2,2 мВ
	12 В	-2,00 В	1,4 мВ
	12 В	-10,00 В	2,2 мВ
	12 В	1,00 В	1,3 мВ

Проверку внутреннего мультиметра можно выполнить с использованием либо внешнего эталонного калибратора, либо выходных сигналов напряжения и тока от Прибора в режимах напряжения и тока. Подключите входные клеммы напряжения внутреннего мультиметра Прибора к выходным клеммам эталонного калибратора или же соответствующим выходным клеммам Прибора. В случае использования выходных сигналов напряжения и тока с Прибора все выходные значения должны быть измерены эталонным мультиметром.

*Проверка частоты мультиметра*

Функция	Диапазон	Вход	Частота	Допустимое отклонение
В. пост. тока	1 кГц	10 В	120 Гц	6 мГц
	1 кГц	10 В	1 кГц	0,05 Гц

Если применяется Fluke 5502A, значение частоты следует измерять эталонным мультиметром параллельно мультиметру Прибора. Характеристика частоты прибора Fluke 5522A достаточная для данного испытания, и параллельное измерение не требуется.

Подключите входные клеммы напряжения внутреннего мультиметра Прибора к выходным клеммам эталонного калибратора. Точное значение выходного сигнала эталонного калибратора следует измерять, подключив эталонный мультиметр последовательно с данной схемой.

*Проверка тока мультиметра*

<b>Функция</b>	<b>Диапазон</b>	<b>Вход</b>	<b>Допустимое отклонение</b>
IDC	25 мА	8,0 мА	3,3 мкА
	25 мА	10,0 мА	3,5 мкА
	25 мА	15,0 мА	4 мкА
	25 мА	20,0 мА	4,5 мкА
	25 мА	24,0 мА	4,9 мкА
	25 мА	-8,0 мА	3,3 мкА
	25 мА	-24,0 мА	4,9 мкА
	25 мА	-15,0 мА	4 мкА



## Принципы корректировки калибровки

Прибор имеет встроенную процедуру корректировки калибровки. За счет этого пользователь имеет возможность выполнить повторную регулировку Прибора. При помощи кнопок и меню или же дистанционного управления выполните повторную калибровку Прибора.

Возможны следующие регулировки Прибора:

- Полная, например, регулировка всех функций для всех рекомендованных точек.
- Частичная по функциям, например, регулировка только выбранных функций.
- Частичная по точкам, например, регулировка только выбранных точек для некоторых функций.

Полная корректировка калибровки состоит из всех отдельных корректировок, выполняемых в порядке, указанном в меню калибровки. Если выбран какой-либо пункт меню калибровки, например, "Voltage DC#1", нет необходимости корректировать все диапазоны, определенные в алгоритме калибровки. Если корректировка калибровки всех диапазонов невозможна (например, отсутствует необходимый эталон), можно подтвердить старые данные калибровки и пропустить текущий этап калибровки.

### ⚠ Предостережение

**Процесс корректировки калибровки можно прервать в любой момент во время выполнения процедуры. Однако, конкретная корректировка калибровки может повлиять на другие параметры Прибора, причем гарантия на технические характеристики Прибора предоставляется только в случае выполнения полной корректировки калибровки и процедур проверки работоспособности.**

Ниже приводится общий обзор процесса корректировки калибровки:

- Калибровка напряжения перемен.тока (Voltage AC#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов напряжения. Частота равна 55 Гц.
- Калибровка переменного тока (Current AC#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов тока. Частота равна 55 Гц.
- Калибровка напряжения пост.тока (Voltage DC#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов напряжения и на обе полярности (+ и -).
- Калибровка постоянного тока (Current DC#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов тока и на обе полярности (+ и -).

- Калибровка напряжения модуляции перемен.тока (Voltage MOD#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов напряжения. Частота равна 55 Гц. Данные калибровочные значения используются в функциональных режимах P Harmonic и P Interharmonic.
- Калибровка тока модуляции перемен.тока (Current MOD#x) настраивает две неподвижные точки для всех диапазонов тока. Частота равна 55 Гц. Данные калибровочные значения используются в функциональных режимах P Harmonic и P Interharmonic.
- Калибровка низкого напряжения (Voltage DC#x) настраивает одну неподвижную точку для всех диапазонов напряжения. Те же значения используются для низковольтных диапазонов перемен.тока.

*Примечание*

*X — порядковый номер выходного канала.*

- Калибровка измерительного устройства выполняется для 10 В пост.тока, 20 мА пост.тока и 10 кГц.

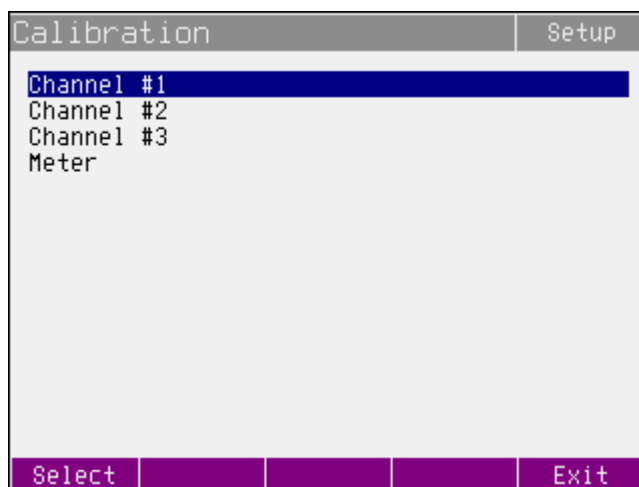
**Доступ к процедуре корректировки калибровки**

Для доступа к процедуре калибровки необходим пароль калибровки. Пароль калибровки по умолчанию — "0". Дополнительную информацию о пароле калибровки см. в главе *Функции и основы эксплуатации*.

Для доступа к процедуре корректировки:

1. Нажмите **MENU**, чтобы открыть главное меню.
2. Выберите подменю Калибровка и нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).
3. Прибор попросит ввести пароль калибровки. При помощи цифровой клавиатуры введите верный код калибровки и нажмите **ENTER**.



Если введен верный код калибровки, список в меню калибровки будет иметь вид, представленный на рис. 5-1:



**Рис. 5-1. Меню калибровки**

hoa009.bmp

Если введен неверный код калибровки, то сообщение "**Bad calibration code!**" (Неверный код калибровки) будет отображаться на экране примерно в течение 3 секунд.

- При помощи  и  перемещайте курсор по списку каналов калибровки (каналы 1, 2 или 3) или к пункту Meter (измерительное устройство), т.е. к данным калибровки для внутреннего измерительного устройства.



Каждый пункт в представленном выше списке имеет следующее подменю:

Voltage AC#x	Калибровка напряжения перемен.тока
Current AC#x (переменный ток)	Калибровка перемен.тока
Voltage DC#x (напряжение постоянного тока)	Калибровка напряжения пост.тока
Current DC#x (постоянный ток)	Калибровка пост.тока
Voltage(напряжение) MOD#x	Калибровка напряжения перемен.тока в режимах P Harmonic и P Interharmonic
Current(ток) MOD#x	Калибровка перемен.тока в режимах P Harmonic и P Interharmonic
Low voltage DC#x (низкое напряжение постоянного тока)	Калибровка напряжения пост. и перемен. тока от тока

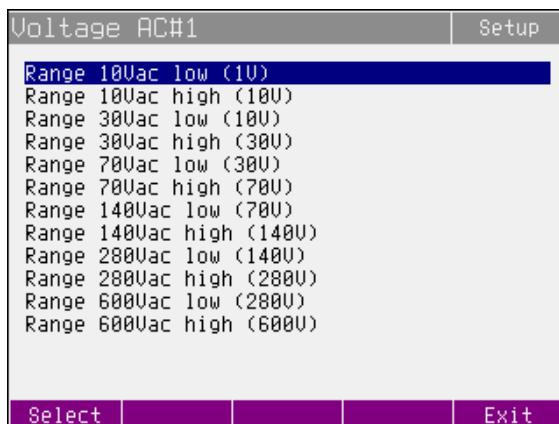
*Примечание*

*X — порядковый номер выходного канала.*

**Выбор типа корректировки калибровки**

Когда на экране появится меню калибровки, можно выбрать любую из частичных корректировок калибровки. При помощи  и  перемещайте курсор по списку. После выбора нужной функции, подлежащей корректировке, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать).

На экране появятся данные, как на рис. 5-2 (данный пример действителен для типа Voltage AC#1):



**Рис. 5-2. Экран Voltage AC#1**



hoa010.bmp

При помощи экранной кнопки **Select** (Выбрать) выберите нужную точку калибровки из представленного списка. После выбора точки на экране появляются следующие данные:

**Write** (Записать) — Новое значение корректировки калибровки вводится в память, старое значение заменяется. Прибор возвращается в предыдущее меню.

**Skip** (Пропустить) – Пропуск текущего этапа корректировки калибровки, старое значение сохраняется в памяти. Прибор возвращается в предыдущее меню.

На дисплее отображается корректируемый диапазон (**Range 10Vac**), а также номинальное значение, которое будет измерено внешним эталонным мультиметром (**1V**).

При помощи  и , поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте значение на дисплее в соответствии с рис. 5-3.



hoa011.bmp

Рис. 5-3. Экран Voltage AC#1 Write

Выходной сигнал, измеренный внешним эталонным мультиметром, должен соответствовать номинальной точке корректировки калибровки. Когда будет достигнуто номинальное значение выходного сигнала, нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы записать новое калибровочное значение в память калибровки. Если нажать экранную кнопку **Exit** (Выход), Прибор проигнорирует новое значение, и будет сохранено старое значение.

Данная процедура повторяется для всех точек калибровки выбранной функции. Если нажать экранную кнопку **Exit** (Выход), Прибор вернется на предыдущий уровень меню.

### **Прекращение процесса корректировки калибровки**

Чтобы прервать корректировку калибровки, нажимайте экранную кнопку **Exit** (Выход) до тех пор, пока Прибор не вернется в главное меню.

### **Точки калибровки**

Каждой функции Прибора присвоены неподвижные точки калибровки, которые требуется настраивать в случае калибровки прибора. Сводное описание всех точек корректировки калибровки представлено в конце данного раздела.

Для следующих параметров калибровка Прибора не требуется:

- Частота
- Фазовое соотношение (коэффициент мощности) выходного напряжения и тока в режимах генерирования мощности переменного тока и энергии переменного тока
- Мощность и энергия постоянного тока и переменного тока

### **Процедура полной корректировки калибровки**

Чтобы скорректировать калибровку Прибора, выполните действия, описанные в данном разделе.

#### **Вход в меню Калибровка**

Чтобы корректировка Прибора стала возможной, необходимо войти в меню калибровки. Для входа в это меню:

1. Подключите Прибор и эталонный мультиметр к сети питания включите их не менее чем на 3 часа в лабораторной среде при температуре  $23 \pm 1$  °C.
2. Нажмите **MENU**, чтобы появилось главное меню.
3. Выберите пункт **Calibration** (Калибровка).
4. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы войти в меню калибровки.
5. Введите код корректировки калибровки.
6. Нажмите **ENTER** (код корректировки калибровки по умолчанию — "0").

Чтобы скорректировать калибровку Прибора, выполните следующие процедуры.

**Корректировка калибровки диапазонов напряжения перем.тока**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов напряжения перем.тока:

1. Подключите входные клеммы напряжения измерительного эталона переменного тока к клеммам VOLTAGE OUTPUT HI - LO на Приборе.
2. Выберите **Voltage AC#1** в меню калибровки.
3. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.
4. Установите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
5. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-2, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для каждой точки корректировки калибровки.
6. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,↻** и **↻**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
7. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
8. Переключите выходные клеммы в состояние **Standby** (Ожидание).
9. Отсоедините измерительный эталон переменного тока от Прибора.
10. Повторите этапы с 1 по 8 также для Voltage AC#2 и Voltage AC#3.

**Таблица 5-2. Функция напряжения перем.тока (Voltage AC#x)**

Номинальное значение (В)	Установленные пределы (В)	Диапазон (В)
1 В	100 мкВ	10 В
10 В	500 мкВ	10 В
10 В	1 мВ	30 В
30 В	2 мВ	30 В
30 В	4 мВ	70 В
70 В	4 мВ	70 В
70 В	7 мВ	140 В
140 В	7 мВ	140 В
140 В	15 мВ	280 В
280 В	15 мВ	280 В
280 В	40 мВ	600 В
600 В	40 мВ	600 В

**Корректировка калибровки диапазонов перемен.тока**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов переменного тока:

1. Выберите **Current AC#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.

Для всех корректировок калибровки диапазонов переменного тока следует использовать токовые шунты. Используйте самый маленький шунт А40В для данного выходного сигнала. Оставайтесь в пределах тока для данного шунта.

3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-3, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,⏪** и **⏩**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Повторите этапы с 1 по 6 для Current AC#2 и Current AC#3.

Таблица 5-3. Функция перем.тока (Current AC#x)

Номинальное значение (A)	Установленные пределы (A)	Диапазон (A)
30 мА	10 $\mu$ B	300 мВ
300 мА	15 $\mu$ B	300 мВ
300 мА	30 $\mu$ B	1 В
1 А	50 $\mu$ B	1 В
1 А	100 $\mu$ B	2 В
2 А	100 $\mu$ B	2 В
2 А	200 $\mu$ B	5 В
5 А	250 $\mu$ B	5 В
5 А	500 $\mu$ B	10 В
10 А	500 $\mu$ B	10 В
10 А	1 мВ	30 В
30 А	1,5 мВ	30 В



**Корректировка калибровки диапазонов напряжения пост.тока**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов напряжения постоянного тока:

1. Выберите **Voltage DC#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.
3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-4, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек корректировки калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,↻** и **↻**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Повторите этапы с 1 по 6 для Voltage DC#2 и Voltage DC#3.

**Таблица 5-4. Функция напряжения пост.тока (Voltage DC#x)**

Номинальное значение (В)	Установленные пределы (В)	Диапазон (В)
1 В	100 мВ	10 В
10 В	500 мВ	10 В
-1 В	100 мВ	-10 В
-10 В	500 мВ	-10 В
10 В	1 мВ	30 В
30 В	2 мВ	30 В
-10 В	1 мВ	-30 В
-30 В	2 мВ	-30 В
30 В	4 мВ	70 В
70 В	4 мВ	70 В
-30 В	4 мВ	-70 В
-70 В	4 мВ	-70 В
70 В	7 мВ	140 В
140 В	7 мВ	140 В
-70 В	7 мВ	-140 В
-140 В	7 мВ	-140 В
140 В	15 мВ	280 В
280 В	15 мВ	280 В
-140 В	15 мВ	-280 В
-280 В	15 мВ	-280 В

**Корректировка калибровки диапазонов пост. тока**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов постоянного тока:

1. Выберите **Current DC#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.  
Токовые шунты следует использовать для всех корректировок калибровки диапазонов пост. тока, кроме выходных сигналов  $\pm 30$  мА, которые следует измерять напрямую с помощью эталонного мультиметра. Используйте самый маленький шунт А40В для данного выходного сигнала, оставаясь в пределах тока для данного шунта.
3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-5, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек корректировки калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,0** и **0**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Повторите этапы с 1 по 6 для Current DC#2 и Current DC#3.

**Таблица 5-5. Функция пост. тока (Current DC#x)**

Номинальное значение (А)	Установленные пределы (А)	Диапазон (А)
30 мА	10 $\mu$ А	300 мА
300 м	15 $\mu$ А	300 мА
-30 м	10 $\mu$ А	-300 мА
-300 м	15 $\mu$ А	-300 мА
300 м	30 $\mu$ А	1 мА
1	50 $\mu$ А	1
-300 м	30 $\mu$ А	-1
-1	50 $\mu$ А	-1
1	100 $\mu$ А	2
2	100 $\mu$ А	2
-1	100 $\mu$ А	-2
-2	100 $\mu$ А	-2
2	200 $\mu$ А	5
5	250 $\mu$ А	5
-2	200 $\mu$ А	-5

Таблица 5-5. Функция пост. тока (Current DC#x) (прод.)

Номинальное значение (A)	Установленные пределы (A)	Диапазон (A)
-5	250 $\mu$ A	-5
5	500 $\mu$ A	10
10	500 $\mu$ A	10
-5	500 $\mu$ A	-10
-10	500 $\mu$ A	-10
10	1 mA	30
30	1,5 mA	30
-10	1 mA	-30
-30	1,5 mA	-30

### **Корректировка калибровки диапазонов модуляции напряжения перем.тока (режимы P Harmonic, P Interharmonic)**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов модуляции напряжения перем.тока:

1. Выберите **Voltage MOD#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.
3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-6, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек корректировки калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,0** и **0**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Переключите выходные клеммы в состояние **Standby** (Режим ожидания).
8. Отсоедините эталонный мультиметр от Прибора.
9. Повторите этапы с 1 по 7 для Voltage MOD#2 и Voltage MOD#3.

**Таблица 5-6. Функция модуляции напряжения перем.тока (Voltage MOD#x)**

<b>Номинальное значение (В)</b>	<b>Установленные пределы (В)</b>	<b>Диапазон (В)</b>
1	100 $\mu$ V	10
10	500 $\mu$ V	10
10	1 мВ	30
30	2 мВ	30
30	4 мВ	70
70	4 мВ	70
70	7 мВ	140
140	7 мВ	140
140	15 мВ	280
280	15 мВ	280

**Корректировка калибровки диапазонов модуляции перем.тока (режимы P Harmonic, P Interharmonic)**

Чтобы выполнить корректировку калибровки диапазонов модуляции перем.тока:

1. Выберите **Current MOD#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.  
 Для всех корректировок калибровки диапазонов переменного тока следует использовать токовые шунты. Используйте самый маленький шунт А40В для данного выходного сигнала, оставаясь в пределах тока для данного шунта.
3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-7, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек корректировки калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,↶** и **↷**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Переключите выходные клеммы в состояние **Standby** (Режим ожидания).
8. Повторите этапы с 1 по 7 для Current MOD#2 и Current MOD#3.

**Таблица 5-7. Функция модуляции перем.тока (Current MOD#x)**

Номинальное значение (A)	Установленные пределы (A)	Диапазон (A)
30 м	10 $\mu$ A	300 мА
300 м	15 $\mu$ A	300 мА
300 м	30 $\mu$ A	1
1	50 $\mu$ A	1
1	100 $\mu$ A	2
2	100 $\mu$ A	2
2	200 $\mu$ A	5
5	250 $\mu$ A	5
5	500 $\mu$ A	10
10	500 $\mu$ A	10
10	1 мА	30
30	1,5 мА	30

**Корректировка калибровки напряжения пост.тока с токовых выводов**

Чтобы скорректировать калибровку напряжения пост.тока с токовых выводов:

1. Выберите **Low voltage DC#1** в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы подтвердить выбор.
3. Переключите выходные клеммы Прибора на значение **Operate** (Работа).
4. Выполните инструкции на дисплее Прибора и в Таблице 5-8, чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора для точек корректировки калибровки.
5. Чтобы скорректировать выходной сигнал Прибора с точками корректировки калибровки, нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать) и при помощи **0,0,⏪** и **⏩**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
6. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение. Чтобы пропустить точку корректировки калибровки, в которой калибровка уже введена, нажмите экранную кнопку **Exit** (Выход).
7. Переключите выходные клеммы в состояние **Standby** (Режим ожидания).
8. Повторите этапы с 1 по 6 для Low voltage DC#2 и Low voltage DC#3.
9. Отсоедините эталонный мультиметр от Прибора.

**Таблица 5-8. Функция напряжения пост.тока от тока (Voltage DC#x)**

Номинальное значение (В)	Установленные пределы (В)	Диапазон (В)
20 м	4 $\mu$ V	20 мВ
330 м	40 $\mu$ V	330 мВ
5	400 $\mu$ V	5

**Корректировка калибровки измерительного устройства**

Корректировка калибровки встроенного измерительного устройства состоит из калибровки диапазона напряжения 10 В пост.тока, диапазона 20 мА постоянного тока и диапазона частоты 10 кГц.

Для корректировки калибровки встроенного измерительного устройства требуется эталонный калибратор более высокого класса точности (Fluke 5502A или 5522A). См. таблицу 5-9.

*Корректировка калибровки диапазонов напряжения 10 В пост.тока*

Чтобы скорректировать калибровку диапазона 10 В пост.тока:

1. Выберите **Meter** (Измерительное устройство) в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы выбрать 0 В в качестве первой точки корректировки калибровки.
3. Установите переключку на входные клеммы прибора METER INPUT V - COM.
4. Дисплей показывает данную точку корректировки калибровки. Оставьте значение равным 0,000 и нажмите экранную кнопку **Write** (Записать).
5. Выберите точку корректировки калибровки 10 В.
6. Подключите внешнее напряжение 10 В пост.тока ко входам клемм прибора METER INPUT V-COM. Точное значение можно при необходимости измерить включенным параллельно эталонным мультиметром.
7. Скорректируйте главное значение на дисплее. Оно должно равняться значению на эталонном калибраторе или значению, измеренному эталонным мультиметром. При помощи **0,0,▲** и **▼**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
8. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение.




*Корректировка калибровки диапазонов 20 мА пост. тока*

Чтобы скорректировать диапазон 20 мА постоянного тока:

1. Выберите **Meter** (Измерительное устройство) в меню калибровки.
2. Нажмите экранную кнопку **Select** (Выбрать), чтобы выбрать 0 мА в качестве первой точки корректировки калибровки.
3. Установите переключку на входные клеммы Прибора METER INPUT mA - COM.
4. Дисплей показывает данную точку корректировки калибровки. Оставьте значение равным 0,000 и нажмите экранную кнопку **Write** (Записать).
5. Выберите точку корректировки калибровки 20 мА.
6. Подключите токовый вывод эталонного калибратора к входным клеммам Прибора METER INPUT mA - COM. Точное значение эталонного калибратора следует измерять, подключив эталонный мультиметр последовательно с данным измерением.
7. Скорректируйте главное значение на дисплее. Оно должно равняться значению на эталонном калибраторе или значению, измеренному эталонным мультиметром. При помощи **0,0,▲** и **▼**, поворотной ручки или числовой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
8. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение.

**Корректировка калибровки диапазона частот 10 кГц**

Чтобы скорректировать калибровку диапазону частот 10 кГц:

1. Выберите **Meter** (Измерительное устройство) в меню калибровки.
2. Выберите точку корректировки калибровки 10 кГц.
3. Подключите внешнее напряжение перемен.тока 10 кГц (напряжение в диапазоне 5 - 10 В) к входным клеммам Прибора METER INPUT V-COM. Если используется Fluke 5502A, значение частоты следует измерять эталонным мультиметром, установленным параллельно измерительному устройству 6003A. Характеристика частоты 5522A достаточна для данной корректировки калибровки и не требует параллельного измерения.
4. Скорректируйте главное значение на дисплее. Оно должно равняться значению на эталонном калибраторе или значению, измеренному эталонным мультиметром. При помощи ,  и , поворотной ручки или цифровой клавиатуры скорректируйте выходной сигнал по номинальному значению.
5. Нажмите экранную кнопку **Write** (Записать), чтобы подтвердить новое значение.

**Таблица 5-9. Мультиметр (измерительное устройство)**

Номинальное значение [-]	Установленные пределы [-]	Диапазон [-]
0 В	50 мкВ	10 В
10 В	200 мкВ	10 В
0 мА	50 нА	20 мА
20 мА	500 нА	20 мА
10 кГц	200 мГц	10 кГц



## Обслуживание

Прибор охлаждается при помощи вентиляторов переменной частоты вращения. Чтобы получить максимально надежные рабочие характеристики, следует обеспечить надлежащий поток воздуха на Прибор.

### ⚠ Предостережение

**Чтобы гарантировать исправную работу Прибора:**

- **Не допускайте загрождения вентиляционных отверстий на задних нижних панелях.**
- **Не допускайте работы прибора в пыльной среде. Выполняйте проверку и чистку всех вентиляционных отверстий не реже одного раза в месяц.**
- **Включайте и выключайте Прибор при помощи сетевого выключателя, расположенного на задней панели.**
- **Не подключайте Прибор к какому-либо напряжению, кроме установленного переключателем напряжения.**
- **Не допускайте работы Прибора в пыльной среде. Работайте только в чистой лаборатории.**
- **Не допускайте попадания жидкостей в Прибор через вентиляционные отверстия.**
- **Запрещается использовать Прибор за пределами диапазона рабочей температуры.**
- **Проверяйте исправное состояние всех кабелей.**
- **Используйте однополюсные штекеры, обеспечивающие плотное, надежное соединение с выходными клеммами Прибора. Это особенно важно для токовых клемм, которые могут выдавать ток 30 А и вызывать саморазогревание в случае неплотной установки штекеров.**
- **Перед использованием обязательно проверяйте выходные клеммы. Выполните ремонт сломанных или ослабленных выходных клемм перед использованием.**
- **По возможности используйте меню настройки для заземления выходных клемм Lo (GndU On, GndI On).**
- **Не допускайте перегрузки вывода, для этого не оставляйте Прибор включенным с подключенной нагрузкой на длительный срок, особенно в диапазоне тока 30 А и диапазонах напряжения 140 В и 280 В.**
- **Если подлежащие калибровке приборы подключаются к выходным клеммам Прибора не через оригинальные заводские испытательные кабели, позаботьтесь о том, чтобы используемые испытательные кабели были пригодны для напряжения и тока корректировки калибровки. Максимальное выходное напряжение может достигать 600В перем.тока, а максимальный выходной ток — 30 А перем.тока.**
- **Не допускайте вывода тока более 30 А в режиме High I без применения адаптера 90 А. Один однополюсный штекер 4 мм не может выдерживать ток свыше 30 А.**

**Регулярное обслуживание**

Прибор не требует специального обслуживания электрических или механических деталей. Осмотрите выходные клеммы на наличие износа и ослабленных соединений. Допускается очистка корпуса и дисплея микроволоконистой тканью, увлажненной спиртом.

Рекомендуемый интервал проверки Прибора — один раз в год.

**Чистка Прибора**

Для общей очистки сначала отключите все кабели электропитания и сигнальные кабели. Протрите Прибор мягкой тканью, смоченной в воде или в растворе мягкого неабразивного чистящего средства, не повреждающего пластмассу.

**⚠ Предостережение**

**Во избежание повреждения Прибора не используйте при очистке ароматические углеводороды или хлорированные растворители. Они могут повредить используемые в Приборе материалы.**

**Замена предохранителя**

В приборе находятся два заменяемых пользователем предохранителя: предохранитель шнура сетевого питания и предохранитель мультиметра.

Для замены сетевого предохранителя:

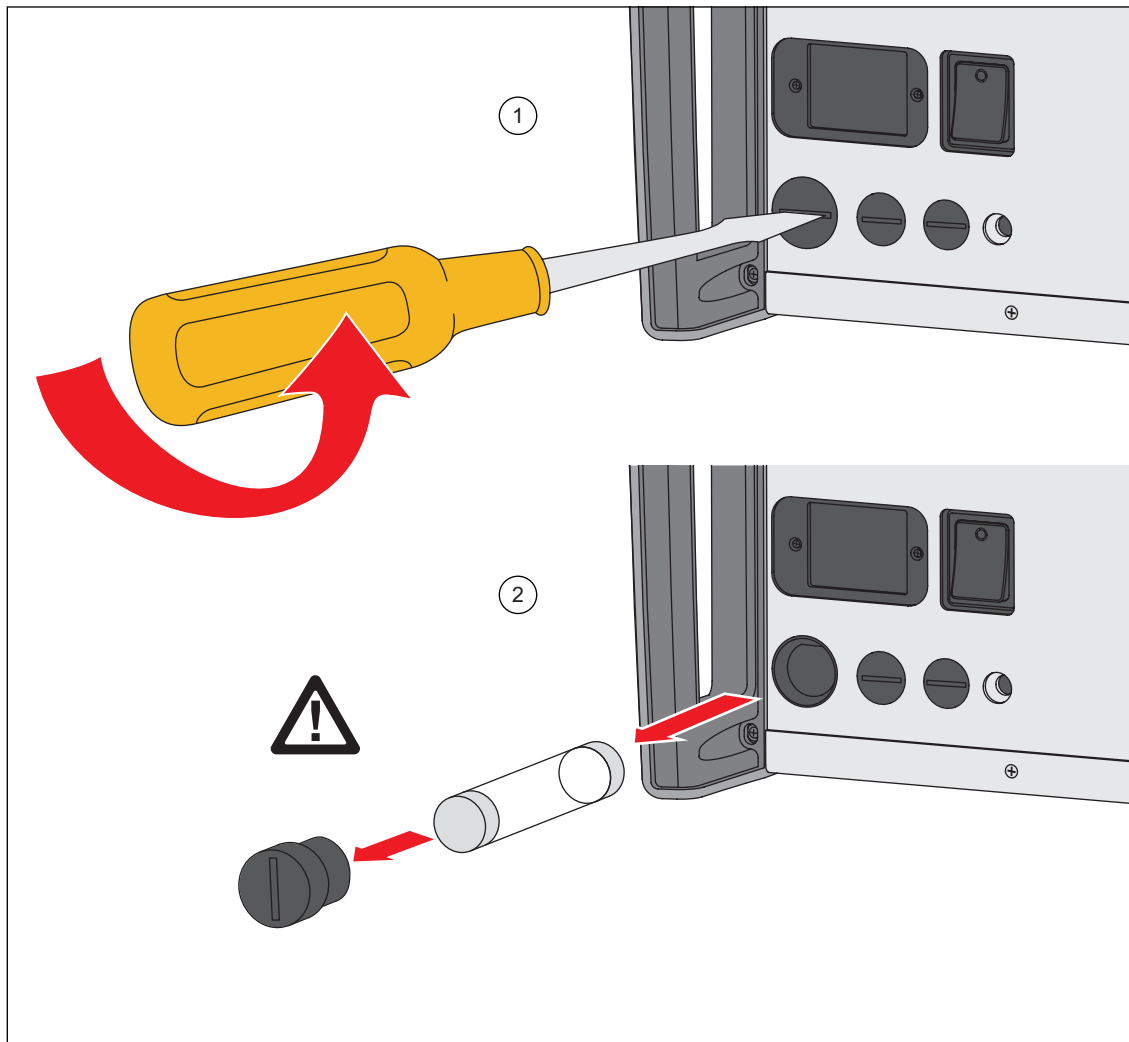
1. Выключите Прибор.
2. Извлеките шнур сетевого питания из сетевого гнезда на задней панели.
3. Вставьте плоскую отвертку в отверстие, находящееся на переключателе сетевого напряжения, и извлеките держатель предохранителя.
4. Извлеките предохранитель и замените его на новый с верным номиналом. См. таблицу 5-10 и рис. 5-4.
5. Установите на место держатель предохранителя.
6. Установите на место шнур питания.

**Таблица 5-10. Предохранители выбора напряжения в сети**

Настройка сети 115 В	Настройка сети 230 В
⚠ T20AL 250 V	⚠ T10AL 250 V

Для замены предохранителя мультиметра:

1. Отключите все соединительные разъемы от входов мультиметра.
2. Вставьте плоскую отвертку в держатель предохранителя мультиметра и выкручивайте его до тех пор, пока не сможете извлечь.
3. Извлеките предохранитель и замените его новым предохранителем того же номинала, T100 мА/250 В.
4. Установите на место держатель предохранителя.



hoa119.eps

**Рис. 5-4. Замена предохранителя**

**Действия в случае неисправности**

Если Прибор не работает исправно, и вы выполнили процедуры проверки, корректировки калибровки и обслуживания, свяжитесь с изготовителем. См. раздел *Связаться с Fluke Calibration* для получения дополнительной информации.

Если Прибор не работает согласно ожиданиям, проверьте следующее:

- Сетевое напряжение за пределами допусков или нестабильно.
- Неверное заземление измерительного контура (некачественное соединение клеммы заземления сетевой розетки или несколько подключений к заземлению создают контур заземления).
- Близость к внешним источникам с сильными электромагнитными полями, проходящими через сеть питания или распространяющимися электромагнитным полем.
- Сильное электростатическое или электромагнитное поле, способное вызвать серьезную неустойчивость во время корректировки калибровки.

**Детали, заменяемые пользователем**

В Приборе нет заменяемых или обслуживаемых пользователем деталей. Возможен заказ документации на Прибор. См. раздел *Связаться с Fluke Calibration* для получения дополнительной информации.

**Таблица 5-11. Документация пользователя**

Документация Fluke	Номер по каталогу Fluke
Компакт диск с документацией пользователя 6003A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Руководство по эксплуатации калибратора 6003A</i></li> <li>• <i>Руководство программиста 6003A</i></li> </ul>	4406558
<i>Информация по безопасности 6003A</i>	4406535

## **Глава 6**

# **Сообщения об ошибках**

### **Введение**

Если во время работы Прибора или контроля появляется ошибка, на дисплее отображается сообщение об ошибке. Причины ошибки могут быть следующие:

- Ошибка управления с передней панели (например, попытки принудительного запуска запрещенного режима, установки значения за пределами диапазона или перегрузка выходных клемм)
- Ошибка управления с применением GPIB- или USB-интерфейса.
- Сбой прибора.

Эти сообщения приведены в Таблице 6-1. Все сообщения об ошибке появляются в рамке поверх главного экрана.

Таблица 6-1. Сообщения об ошибках

ID	Сообщение об ошибке	Описание
-430	Deadlocked.	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Получена команда, которая формирует слишком много данных для размещения в выходном буфере, и выходной буфер полон. Исполнение команды продолжается, но все данные потеряны.
-420	Unterminated (незавершенный).	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Прибор получил обращение, но получена команда, которая отправляет данные в выходной буфер.
-410	Interrupted.	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Получена команда, которая отправляет данные в выходной буфер, но в выходном буфере содержатся данные от предыдущей команды. Выходной буфер очищен, когда было отключено питание или же после выполнения команды сброса.
-363	Input buffer overrun (ввод переполненного буфера)	Ошибка интерфейса дистанционного управления.
-220	Неверный параметр	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Получена неверная строка символов. Проверьте, заключена ли строка символов в одиночные или двойные кавычки и содержит ли строка действительный символ ASCII.
-140	Character data (данные характеристики)	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Полученная команда не содержит действительный числовой параметр.
-120	Numeric data (числовые данные)	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Полученная команда не содержит действительный цифровой параметр.
-110	Command header (заголовок команды)	Ошибка интерфейса дистанционного управления. Полученная команда недействительна.
501	Eeprom write.	Сбой при записи Eeprom.
502	Eeprom read.	Сбой при чтении Eeprom.
503	Eeprom error.	Данные Eeprom потеряны. Проверьте данные калибровки.
701,704	Output overload	Выходной сигнал за указанными пределами. Уменьшите уровень сигнала или уменьшите нагрузку.
703	High temperature	Перегрев силового каскада калибратора. Отключите внешнюю нагрузку. Окружающая температура слишком высокая, или заблокированы отверстия принудительной вентиляции.
705	Input overload	Входной сигнал за указанными пределами. Уменьшите уровень сигнала.
706	Current output overload	Перегружены клеммы токового вывода. Уменьшите уровень сигнала или уменьшите нагрузку.
707	Перегрузка на выходе напряжения	Перегружены клеммы вывода напряжения. Уменьшите уровень сигнала или уменьшите нагрузку.
722	Unexpected crossing.	Ошибка внутренней связи.

**Таблица 6-1. Сообщения об ошибках (прод.)**

<b>ID</b>	<b>Сообщение об ошибке</b>	<b>Описание</b>
721	Unknown function.	Ошибка внутренней связи.
730, 731	Calibrator not ready	Ошибка внутренней связи.
732	Internal cpu RESET	Произойдет перезапуск калибратора.
743	Interface receive	Ошибка внутренней связи.
745	Internal CPU timeout	Ошибка внутренней связи.
746, 747, 748	Slave error	Ошибка внутренней связи.
750	Harmonic U#1 over range	Амплитуда гармонического сигнала в канале напряжения 1 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.
751	Harmonic U#2 over range	Амплитуда гармонического сигнала в канале напряжения 2 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.
752	Harmonic U#3 over range	Амплитуда гармонического сигнала в канале напряжения 3 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.
753	Harmonic I#1 over range	Амплитуда гармонического сигнала в канале тока 1 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.
754	Harmonic I#2 over range	Амплитуда гармонического сигнала в канале тока 2 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.
755	Гармоника I#3 сверх предела	Амплитуда гармонического сигнала в канале тока 3 слишком высокая. Уменьшите амплитуду отдельных гармонических составляющих.

