

FLUKE®

190 Series III

ScopeMeter® Test Tool

Models 190-062, -102, -104, -202, -204, -502, -504, MDA-550-III

Разделе технических

July 2021 Rev. A (Russian)

© 2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

Общие характеристики

Гарантия на3 года (батарея и принадлежности не входят в комплект)
Интервал калибровкихарактеристика соответствует интервалу калибровки 1 год
Размеры.....265 мм x 192 мм x 70 мм (10,5 дюйма x 7,6 дюйма x 2,8 дюйма)

Масса

FLUKE 190-xx4.....2,2 кг (4,8 фунта), с батареей
FLUKE 190-5xx.....2,2 кг (4,8 фунта), с батареей
FLUKE 190-xx2.....2,1 кг (4,6 фунта), с батареей

Характеристики условий эксплуатации

Требования к окружающей среде.....MIL-PRF-28800F, класс 2 (если не указано иное)

Температура

Рабочая

Разрядка батареиот 0 °C до 40 °C (от 32 °F до 104 °F)
Зарядка батареи.....от 0 °C до 40 °C (от 32 °F до 104 °F)
управление батареей осуществляется с помощью датчика температуры

Хранениеот -20 °C до 60 °C (от -4 °F до 140 °F)

Влажность (максимальное относительное значение)

Рабочая

от 0 °C до 10 °C (от 32 °F до 50 °F)без конденсации
от 10 °C до 30 °C (от 50 °F до 86 °F).....95 % (±5 %)
от 30 °C до 40 °C (от 86 °F до 104 °F).....75 % (±5 %)
от 40 °C до 50 °C (от 104 °F до 122 °F).....45 % (±5 %)

Хранения:

от -20 °C до 60 °C (от -4 °F до 140 °F)без конденсации

Высота над уровнем моря

Рабочая

CAT IV 600 В, CAT III 1000 В.....до 2000 м (6600 футов)
CAT IV 300 В, CAT III 600 В, CAT II 1000 В.....до 4000 м (13 000 футов)

Хранение.....12 000 м (40 000 футов)

Вибрация (синусоида).....макс 3 г

Вибрация (случайная).....0,03 g²/Гц

Ударопрочностьмакс. 30 г

190 Series III

Разделе технических

Безопасность

Максимальное напряжение между любой клеммой и заземлением	1000 В
Общая	IEC 61010-1: Класс загрязнения 2
Измерения	IEC 61010-2-030: CAT IV 600 В / CAT III 1000 В
Максимальное входное напряжение	
Вход BNC A, B, (C, D) прямой	300 В CAT IV
Через VPS410-II / VPS421	1000 В CAT III 600 В CAT IV
Однополюсный входной разъем METER/EXT	1000 В CAT III 600 В CAT IV

Максимальное плавающее напряжение

FLUKE 190-xxx (измерительный прибор или измерительный прибор + VPS410-II / VPS421)	
От любой клеммы к заземлению	1000 В CAT III 600 В CAT IV
Между любыми клеммами	1000 В CAT III 600 В CAT IV
Рабочее напряжение между наконечником датчика и эталонным проводом датчика	
VPS410-II	1000 В
VPS421	2000 В
FLUKE 190-xxx + VPS510 (дополнительно)	
От любой клеммы к заземлению	300 В CAT III
Между любыми клеммами	300 В CAT III

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Международная	IEC 61326-1: Промышленный сектор CISPR 11: Группа 1, Класс А
---------------------	---

Группа 1: Оборудование специально образует и/или использует гальванически связанную радиочастотную энергию, которая необходима для работы самого оборудования.

Класс А: Оборудование подходит для работы на всех объектах, кроме жилых и непосредственно подключенных к электросети низкого напряжения, обеспечивающей питание объектов, использующихся в жилых целях. Другие условия эксплуатации могут создавать потенциальные трудности для обеспечения электромагнитной совместимости ввиду кондуктивных и излучаемых помех.

Когда оборудование подключено к тестируемому объекту, возникающий уровень излучения может превышать предельные уровни, определяемые CISPR 11.

Корея (KCC)	Оборудование класса А (промышленное передающее оборудование и оборудование для связи)
-------------------	---

Класс А: Оборудование соответствует требованиям к промышленному оборудованию, работающему с электромагнитными волнами; продавцы и пользователи должны это учитывать. Данное оборудование не предназначено для бытового использования, только для коммерческого.

США (FCC)	47 CFR 15 Подчасть С
-----------------	----------------------

Измерительные приборы Fluke 190 серии III, в том числе стандартные принадлежности, соответствуют следующим требованиям:

- Электромагнитное излучение: EN 301 489-1 V2.2.3 и EN 301 489-3 V2.1.1 B
- Помехоустойчивость: EN 301 489-1 V2.2.3 и EN 301 489-3 V2.1.1
- с учетом следующей таблицы:

E= 3 В/м			
Частота	Искажение отсутствует	Помехи	
		<10 % от полной шкалы	>10 % от полной шкалы
от 80 МГц до 450 МГц	Все остальные диапазоны осциллографа и диапазоны измерителя	Диапазоны осциллографа 100 и 500 мВ/деление	Диапазоны осциллографа 2, 5, 10, 20, 50 м /деление
от 1,4 ГГц до 6 ГГц		Диапазон осциллографа 2 мВ/деление	Неприменимо

Осциллограф

Изолированные входы А, В, С и D (вертикальный)

Число каналов

Fluke 190-xx2	2 (А, В)
Fluke 190-xx4	4 (А, В, С, D)

Полоса пропускания, связь по постоянному току

FLUKE 190-50x	500 МГц (-3 дБ)
FLUKE 190-2xx.....	200 МГц (-3 дБ)
FLUKE 190-1xx.....	100 МГц (-3 дБ)
FLUKE 190-062	60 МГц (-3 дБ)

Нижний предел частоты, связь по переменному току

с датчиком 10:1/100:1	<2 Гц (-3 дБ)
прямое измерение (1:1)	<5 Гц (-3 дБ)

Время нарастания сигнала

FLUKE 190-50x	0,7 нс
FLUKE 190-2xx.....	1,7 нс
FLUKE 190-1xx.....	3,5 нс
FLUKE 190-062	5,8 нс

Ограничители аналоговой полосы пропускания20 МГц и 10 кГц

Входное сопряжение.....по переменному току; по постоянному току

Полярность.....нормальная, обратная, переменная

Диапазоны чувствительности

с датчиком 10:1.....	от 20 мВ до 1000 В/деление
с датчиком 100:1.....	от 200 мВ до 10 кВ/деление
прямое измерение (1:1)	от 2 мВ до 100 В/деление

Динамический диапазон

> ±8 делений (<10 МГц)
> ±4 деления (>10 МГц)

Диапазон позиционирования формы сигнала±4 деления

190 Series III

Разделе технических

Входной импеданс на BNC, связь постоянному току,
любой канал осциллографа 1 МОм ($\pm 1\%$)/15 пФ ($\pm 2,25$ пФ)

⚠ Макс. входное напряжение..... Подробную информацию о характеристиках см. в печатном документе «*Меры безопасности*», который поставляется вместе с Прибором. Этот документ также доступен на веб-сайте www.fluke.com.

Погрешность по вертикальной оси $\pm(2,1\% + 0,04$ диапазон/деление)

при 2 мВ/деление $\pm(2,9\% + 0,08$ диапазон/деление)

Для измерения напряжения с помощью датчика 10:1 или датчика 100:1 добавьте погрешность датчика, см. *Датчик 10:1 VPS410-II / датчик 100:1 VPS421*.

Разрешение цифрового преобразователя..... 8 бит, отдельный цифровой преобразователь для каждого входа

Горизонтальная ось

Минимальный масштаб временной развертки (в режиме записи осциллограмм) 2 мин/деление

Частота дискретизации в режиме реального времени

FLUKE 190-50x

от 1 нс до 4 мкс/деление (1 канал) до 5 Гвыб/с

от 2 нс до 4 мкс/деление (2 канала) до 2,5 Гвыб/с

от 5 нс до 4 мкс/деление (3 или 4 канала) до 1,25 Гвыб/с

от 10 мкс до 120 с/деление 125 Мвыб/с

FLUKE 190-202, -204

от 2 нс до 4 мкс/деление (1 или 2 канала) до 2,5 Гвыб/с

от 5 нс до 4 мкс/деление (3 или 4 канала) до 1,25 Гвыб/с

от 10 мкс до 120 с/деление 125 Мвыб/с

FLUKE 190-102, -104

от 5 нс до 4 мкс/деление (все каналы) до 1,25 Гвыб/с

от 10 мкс до 120 с/деление 125 Мвыб/с

FLUKE 190-062

от 10 нс до 4 мкс/деление (все каналы) до 625 Мвыб/с

от 10 мкс до 120 с/деление 125 Мвыб/с

Обнаружение всплесков от 4 мкс до

120 с/деление отображает всплески длительностью 8 нс

Отображение формы сигнала А, В, С, D,

Математический режим (+, -, x, режим X-Y, спектр с применением алгоритма FFT)

Обычный режим, средний режим, послесвечение, эталонное значение

Погрешность временной развертки $\pm(100 \text{ ppm} + 0,04$ деления)

Длина записи и режимы регистрации

Осциллограмма			
Более длинные записи отображаются на 1 экране с 300 парами мин./макс. значений. Используйте функции увеличения/уменьшения и прокрутки для просмотра подробных данных о форме сигнала.		Glitch Detect On (Функция обнаружения выбросов включена)	Glitch Detect Off (Функция обнаружения выбросов отключена)
	Обычный	300 мин./макс. точек выборки	3000 истинных точек выборки
	Быстрый	300 мин./макс. точек выборки	Неприменимо
	Полный	300 мин./макс. точек выборки	10 000 истинных точек выборки
Режим развертки при записи осциллограмм			
<i>Длинные записи немедленно сжимаются в соответствии с выбранной пользователем настройкой времени/деления.</i>		30 000 точек выборки Частота дискретизации 4x 125 Мвыб/с	
	Обычный вид	300 мин./макс. точек выборки на экране, подмножество длинной записи	
	Просмотреть все	Длинная запись, сжатая в 100 раз в 300 мин./макс. точек выборки на экране	
Запись TrendPlot			
Режим безбумажного регистратора, регистрация до 5 измерений в секунду. Измерения, выполняемые с помощью показаний осциллографа или измерений с помощью цифрового мультиметра. С течением времени график автоматически сжимается, чтобы в области экрана отображался полный график.		До 19 200 мин./макс./средн. значений, полученных на основе выбранных показаний.	
		Максимальный охватываемый промежуток времени: <ul style="list-style-type: none"> • 22 дня на одно показание; • 11 дней на 2 показания; • 5,5 дня на 3 или 4 показания. 	

Запуск развертки и задержка

Режимы запуска развертки	автоматический, по фронту, ширина импульса, N-цикл, внешний (190-xx2)
Задержка запуска развертки	до +1200 делений
Просмотр с опережением запуска развертки	на полную длину экрана
Задержка	от -12 до +1200 делений
Макс. задержка	48 с при 4 с/дел

Автоматический запуск развертки Connect-and-View

Источник	A, B, C, D, EXT (190-xx2)
Наклон	положительный, отрицательный, двойной

Запуск развертки по фронту

Режимы обновления экрана	непрерывное; по запуску развертки; однократная регистрация
Источник	A, B, C, D, EXT (190-xx2)
Наклон	положительный, отрицательный, двойной
Диапазон управления уровнем запуска развертки	±4 деления
Чувствительность запуска развертки	
от постоянного тока до 10 МГц при масштабе более 5 мВ/деление	0,5 деления
от постоянного тока до 10 МГц при масштабе 2 мВ/деление и 5 мВ/деление	1 деление
500 МГц (FLUKE 190-50x)	1 деление
600 МГц (FLUKE 190-50x)	2 деления
200 МГц (FLUKE 190-2xx)	1 деление
250 МГц (FLUKE 190-2xx)	2 деления
100 МГц (FLUKE 190-1xx)	1 деление
150 МГц (FLUKE 190-1xx)	2 деления
60 МГц (FLUKE 190-062)	1 деление
100 МГц (FLUKE 190-062)	2 деления

Изолированный внешний запуск развертки (190-xx2)

Полоса пропускания	10 кГц
Режимы	автоматическая настройка; по фронту сигнала
Уровни запуска развертки (от постоянного тока до 10 кГц).....	120 мВ; 1,2 В

Запуск развертки в режиме ширины импульса

Режимы обновления экрана	по запуску развертки, однократная регистрация
Условия запуска развертки.....	<T, >T, =T ($\pm 10\%$), $\neq T(\pm 10\%)$
Источник	A
Полярность.....	положительный или отрицательный импульс
Диапазон настройки импульсного интервала	от 0,01 до 655 делений с минимальным значением 300 нс (<T, > T) или 500 нс (=T, $\neq T$), с максимальным значением 10 с, разрешение 0,01 деления с минимальным значением 50 нс

Режим непрерывной автоматической настройки

Автоматически настраиваются ослабление сигнала и временная развертка, а также запуск развертки в режиме Connect-and-View™ с автоматическим выбором источника.

Режимы

Обычный	от 15 Гц до макс. полосы пропускания
Низкая частота	от 1 Гц до макс. полосы пропускания

Минимальная амплитуда A, B, C, D (на входе BNC)

от постоянного тока до 1 МГц.....	10 мВ
от 1 МГц до максимальной полосы пропускания.....	20 мВ

Автоматическое создание снимков экранов осциллографа

Объем	100 снимков экрана осциллографа (для просмотра снимков экрана см. информацию по функции повторного воспроизведения в руководстве пользователя).
-------------	---

Автоматические измерения в режиме осциллографа

Точность всех показаний находится в пределах \pm (% от показаний + количество отсчетов) в диапазоне от 18 до 28 °С. Для каждого градуса °С ниже 18 °С или выше 28 °С необходимо добавить 0,1 x (конкретная погрешность). Для измерения напряжения с помощью датчика 10:1 или датчика 100:1 нужно добавить погрешность датчика, см. Датчик 10:1 VPS410-II / датчик 100:1 VPS421. На экране должно помещаться не менее 1,5 периодов осциллограммы.

Общие сведения

Входы.....	A, B, C и D
Подавление синфазного сигнала постоянного тока (CMRR)	>100 дБ
Подавление синфазного сигнала переменного тока при 50, 60, или 400 Гц (без адаптера питания).....	> 60 дБ

Напряжение постоянного тока ($V_{\text{пост. тока}}$)

Максимальное считываемое напряжение (зависит от формы сигнала, все напряжения должны быть в пределах категории CAT)

с датчиком 10:1.....	3000 В
с датчиком 100:1.....	30 кВ
прямое измерение (1:1)	300 В

Максимальное разрешение

с датчиком 10:1.....	1 мВ
с датчиком 100:1.....	10 мВ
прямое измерение (1:1)	100 мкВ

Показание по полной шкале..... ± 999 отсчетов

Погрешность при 4 с – 10 мкс/дел

2 мВ/деление	$\pm(1,5 \% + 10 \text{ отсчетов})$
от 5 мВ/деление до 100 В/деление	$\pm(1,5 \% + 6 \text{ отсчетов})$

Нормальный режим подавления колебаний переменного тока с частотой 50 или 60 Гц.....>60 дБ

Напряжение переменного тока ($V_{\text{перем. тока}}$)

Максимальное считываемое напряжение (зависит от формы сигнала, все напряжения должны быть в пределах категории CAT)

с датчиком 10:1.....	3000 В
с датчиком 100:1.....	30 кВ
прямое измерение (1:1)	300 В

Максимальное разрешение

с датчиком 10:1.....	1 мВ
с датчиком 100:1.....	10 мВ
прямое измерение (1:1)	100 мкВ

Показание по полной шкале..... ± 999 отсчетов

Погрешность

Связь по постоянному току: от постоянного тока до 60 Гц..... $\pm(1,5 \% + 10 \text{ отсчетов})$

Связь по переменному току, низкие частоты:

Ниже 100 Гц происходит потеря сигнала, которую необходимо учитывать. Это ожидаемые потери на 2 стандартных частотах.

прямое измерение при 50 Гц (1:1).....	-0,6%
прямое измерение 60 Гц (1:1).....	-0,4%

Добавьте эти потери, а затем погрешность связи по постоянному току. При использовании датчика 10:1/100:1 точка спада характеристики в области низких частот снижается до 2 Гц; в результате повышается точность измерения низкочастотных сигналов переменного тока. По возможности следует использовать сопряжение по постоянному току: в этом режиме точность измерений максимальна.

Сопряжение по переменному или постоянному току, высокие частоты:

от 60 Гц до 20 кГц	$\pm(2,5 \% + 15 \text{ отсчетов})$
от 20 кГц до 1 МГц	$\pm(5 \% + 20 \text{ отсчетов})$
от 1 МГц до 25 МГц.....	$\pm(10 \% + 20 \text{ отсчетов})$

На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за спада характеристики прибора.

Нормальный режим подавления постоянного тока.....>50 дБ

Приведенные значения действительны при выполнении следующих условий:

- амплитуда сигнала превышает одно деление
- на экране отображается не менее 1,5 периода сигнала

Суммарное напряжение постоянного и переменного тока (истинное среднеквадратическое значение)

Максимальное считываемое напряжение (зависит от формы сигнала, все напряжения должны быть в пределах категории CAT)

с датчиком 10:1	3000 В
с датчиком 100:1.....	30 кВ
прямое измерение (1:1)	300 В

Максимальное разрешение

с датчиком 10:1	1 мВ
с датчиком 100:1.....	10 мВ
прямое измерение (1:1)	100 мкВ

Показание по полной шкале..... ± 999 отсчетов

Погрешность

от постоянного тока до 60 Гц.....	$\pm(1,5\% + 10$ отсчетов)
от 60 Гц до 20 кГц.....	$\pm(2,5\% + 15$ отсчетов)
от 20 кГц до 1 МГц.....	$\pm(5\% + 20$ отсчетов)
от 1 МГц до 25 МГц	$\pm(10\% + 20$ отсчетов)

На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за спада характеристики прибора.

Сила тока (AMP)

Измерения с помощью дополнительного датчика тока или токового шунта

Диапазоны совпадают с диапазонами для $V_{\text{пост. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока + пост. тока}}$

Чувствительность датчика..... 100 мкВ/А, 1 мВ/А, 10 мВ/А, 100 мВ/А, 400 мВ/А, 1 В/А, 10 В/А и 100 В/А

Погрешность..... такая же, как для $V_{\text{пост. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока + пост. тока}}$ (необходимо добавить погрешность датчика тока или токового шунта)

Пиковое значение

Режимы макс. пик, мин. пик или межпиковый

Максимальное считываемое напряжение (зависит от формы сигнала, все напряжения должны быть в пределах категории CAT)

с датчиком 10:1	3000 В
с датчиком 100:1.....	30 кВ
прямое измерение (1:1)	300 В

Максимальное разрешение

с датчиком 10:1	10 мВ
с датчиком 100:1.....	100 мВ
прямое измерение (1:1)	1 мВ

Показание по полной шкале..... 800 отсчетов

Погрешность

Макс. пик или мин. пик	$\pm 0,2$ деления
Межпиковое значение	$\pm 0,4$ деления

Частота (Гц)

Диапазон..... 1,000 Гц до максимальной полосы пропускания

Показание по полной шкале..... 9999 отсчетов

Погрешность

от 1 Гц до полной полосы пропускания	$\pm(0,5\% + 2$ отсчета) (от 4 с/деление до 10 нс/деление и 10 периодов на экране).
--	---

Рабочий цикл (DUTY)

Диапазон.....	от 4,0 % до 98,0 %
Разрешение	0,1 % (при периоде >2 делений)
Показание по полной шкале	999 отсчетов (3-значное отображение)
Погрешность (логич. или импульсн.)	±(0,5 % +2 отсчета)

Ширина импульса (PULSE)

Разрешение (ВСПЛЕСКИ выкл.)	1/100 деления
Показание по полной шкале	999 отсчетов
Погрешность	
от 1 Гц до полной полосы пропускания	±(0,5 % +2 отсчета)

Вшим

Назначение.....	измерение сигналов с широтно-импульсной модуляцией, например, на выходе инвертора электропривода
Принцип действия.....	показания соответствуют эффективному напряжению, вычисляемому путем усреднения выборок по целому числу периодов основной частоты
Погрешность.....	как при измерении среднеквадратичного значения напряжения для сигналов синусоиды

В/Гц

Цель	отображение измеренного значения $V_{\text{шим}}$ (см. $V_{\text{шим}}$), деленного на основную частоту на приводах с регулируемой частотой вращения двигателей переменного тока
Погрешность.....	% $V_{\text{ср.кв}}$ + % Гц

Note

Двигатели переменного тока предназначены для работы с вращающимся магнитным полем постоянной силы. Эта сила зависит от подаваемого напряжения ($V_{\text{шим}}$), поделенного на основную частоту приложенного напряжения (Гц). Номинальные значения V и Гц приведены на паспортной табличке двигателя.

Мощность (А и В, С и D)

Вт	среднеквадратическое значение произведения соответствующих точек выборки на входе А или С (напряжение) и на входе В или D (сила тока)
Показание по полной шкале	999 отсчетов
VA	V (среднеквадратичное значение) x A (среднеквадратичное значение)
Показание на полной шкале	999 отсчетов
Реактивная мощность (вар).....	$\sqrt{((VA)^2 - Вт^2)}$
Показание по полной шкале	999 отсчетов
Коэффициент мощности.....	отношение Вт к VA
Диапазон.....	от 0,00 до 1,00

Фаза (А и В, С и D)

Диапазон.....	от -180 до +180 градусов
Разрешение	1 градус
Погрешность	
от 0,1 Гц до 1 МГц	±2 градуса
от 1 МГц до 10 МГц	±3 градуса

Температура (TEMP)

С дополнительным температурным датчиком (°F не для Японии)

Диапазоны (°C или °F)от -40,0 ° до 100,0 °
 от -100 ° до 250 °
 от -100 ° до 500 °
 от -100 ° до 1000 °
 от -100 ° до 2500 °

Чувствительность датчика 1 мВ/°C и 1 мВ/°F

Погрешность ±(1,5 % + 5 отсчетов) (к общей погрешности необходимо добавить погрешность температурного датчика)

Децибел (дБ)

дБВ уровень дБ относительно 1 В

дБм уровень дБ относительно 1 мВт при 50 Ом или 600 Ом

дБ напряжения $V_{\text{пост. тока}}, V_{\text{перем. тока}}, V_{\text{перем. тока}} + \text{пост. тока}$

Погрешность совпадает со значениями для $V_{\text{пост. тока}}, V_{\text{перем. тока}}, V_{\text{перем. тока}} + \text{пост. тока}$

Режим измерителя моделей Fluke 190-xx4

Как указано выше, одновременно могут выводиться на экран до четырех автоматических измерений в режиме осциллографа. Для удобства чтения данных используется большая площадь экрана без информации о формах сигналов. Характеристики представлены в разделе "Автоматические измерения в режиме осциллографа" выше.

Режим измерителя моделей Fluke 190-xx2

Погрешность всех измерений находится в пределах ± (% от показания + количество отсчетов) при температуре от 18 °C до 28 °C. Для каждого градуса °C ниже 18 °C или выше 28 °C необходимо добавить 0,1 x (конкретная погрешность).

Вход измерителя (однополюсные разъемы)

Входная связь по переменному току

Частотная характеристика от постоянного тока до 10 кГц (-3 дБ)

Входной импеданс 1 МОм (±1 %) // 14 пФ (±1,5 пФ)

⚠ Макс. входное напряжение 1000 В CAT III
 600 В CAT IV

(Подробную информацию о характеристиках см. в печатном документе «Меры безопасности», который поставляется вместе с Прибором. Этот документ также доступен на веб-сайте www.fluke.com.)

Функции измерителя

Настройка диапазона автоматическая, ручная

Режимы обычный, относительный

Общие сведения

Подавление синфазного сигнала постоянного тока (CMRR) >100 дБ

Подавление синфазного сигнала переменного тока при 50, 60 или 400 Гц >60 дБ

Соппротивление (Ом)

Диапазоны	500,0 Ом, 5,000 кОм, 50,00 кОм, 500,0 кОм, 5,000 МОм, 30,00 МОм
Показание по полной шкале	
от 500 Ом до 5 МОм	5000 отсчетов
30 МОм.....	3000 отсчетов
Погрешность.....	±(0,6 % + 6 отсчетов)
Ток измерения	от 0,5 мА до 50 нА, снижение ±20 % при увеличении диапазона
Напряжение разомкнутой цепи.	<4 В

Целостность цепи (CONT)

Звуковой сигнал	<50 Ом (±30 Ом)
Ток измерения	0,5 мА, ±20 %
Обнаружение коротких замыканий	≥1 мс

Диод

Максимальное показание напряжения	2,8 В
Напряжение в разомкнутой цепи	<4 В
Погрешность.....	±(2 % + +5 отсчетов)
Ток измерения	0,5 мА, ±20 %

Температура (TEMP)

Измерение с помощью дополнительного температурного датчика	
Диапазоны (°C или °F)	от -40,0 ° до +100,0 ° от -100,0 ° до +250,0 ° от -100,0 ° до +500,0 ° от -100 ° до +1000 ° от -100 ° до + 2500 °
Чувствительность датчика.....	1 мВ/°C и 1 мВ/°F

Напряжение постоянного тока (V_{пост. тока})

Диапазоны	500,0 мВ, 5,000 В, 50,00 В, 500,0 В, 1100 В
Показание по полной шкале.....	5000 отсчетов
Погрешность.....	±(0,5 % + 6 отсчетов)
Нормальный режим подавления колебаний переменного тока с частотой 50 или 60 Гц ±1 %	> 60 дБ

Напряжение переменного тока (V_{перем. тока})

Диапазоны	500,0 мВ, 5,000 В, 50,00 В, 500,0 В, 1100 В
Показание по полной шкале.....	5000 отсчетов
Погрешность	
от 15 до 60 Гц	±(1 % +10 отсчетов)
от 60 Гц до 1 кГц.....	±(2,5 % + 15 отсчетов)
На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за спада характеристики на входе измерителя.	
Нормальный режим подавления постоянного тока	>50 дБ

Суммарное напряжение постоянного и переменного тока (истинное среднеквадратическое значение)

Диапазоны	500,0 мВ, 5,000 В, 50,00 В, 500,0 В, 1100 В
Показание по полной шкале	5000 отсчетов
Погрешность	
от постоянного тока до 60 Гц	$\pm(1\% + 10 \text{ отсчетов})$
от 60 Гц до 1 кГц	$\pm(2,5\% + 15 \text{ отсчетов})$
На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за выпадения частот на входе измерителя.	
Приведенные значения погрешностей действительны при условии, что амплитуда осциллограммы превышает 5% всей шкалы.	

Сила тока (AMP)

Измерения с помощью дополнительного датчика тока или токового шунта

Диапазоны	совпадают с диапазонами для $V_{\text{пост. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока} + \text{пост. тока}}$
Чувствительность датчика	100 мкВ/А, 1 мВ/А, 10 мВ/А, 100 мВ/А, 1 В/А, 10 В/А и 100 В/А
Погрешность	такая же, как для $V_{\text{пост. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока}}$, $V_{\text{перемен. тока} + \text{пост. тока}}$ (необходимо добавить погрешность датчика тока или токового шунта)

Регистратор

Функция TrendPlot (в режиме осциллографа или измерителя)

Построение графика зависимости минимальных и максимальных результатов измерений, полученных с течением времени в режиме осциллографа или измерителя.

Скорость измерения	≤ 5 измерений/с
Масштаб по оси времени	от 5 с/деление до 30 минут/деление
Размер записи (мин., макс., среднее)	19 200 точек мин./макс./средн. значений, полученных на основе выбранных измерений
Продолжительность записи	> 22 дней для одного измерения ≤ 132 часа для 4 параллельных измерений
Отметка времени	время от начала записи, текущее время суток

Режим записи осциллограмм

Запись осциллограмм в объемную память при отображении формы сигнала в режиме развертки.

Источник	Вход А, В, С, D
Макс. частота дискретизации (от 4 мс/деление до 1 мин/деление)	125 Мвыб/с
Регистрация всплесков (от 4 мс/деление до 2 минуты/деление)	8 нс
Масштаб по оси времени в обычном режиме	4 мс/деление до 2 мин/деление
Размер записи	30 000 точек/форма сигнала
Продолжительность записи	от 4,8 с до 40 часов
Режимы регистрации	Одноразовая развертка Непрерывная развертка Начало/остановка по запускающему развертку событию
Отметка времени	время от начала записи, текущее время суток

Увеличение/уменьшение, повторное воспроизведение и курсоры

Увеличение/уменьшение

Функция увеличения/уменьшения позволяет изменять изображение в пределах от полного обзора до подробного вида отдельных точек выборки

Повторное воспроизведение

Отображение до 100 снимков экранов осциллографа с четырьмя входами.

Режимы повторного воспроизведенияпоочередное, повторное воспроизведение в виде анимации

Измерения с помощью курсоров

Виды курсоров.....один вертикальный курсор
 два вертикальных курсора
 два горизонтальных курсора (в режиме осциллографа)

Маркерыавтоматически отмечают точки пересечения

Измерения:

- значение на уровне первого курсора
- значение на уровне второго курсора
- разность между значениями на уровнях двух курсоров
- временной интервал между курсорами
- среднеквадратичное значение между курсорами
- Текущее время суток (в режиме записи)
- Время, прошедшее от начала записи (в режиме записи)
- Время нарастания, время спада
- $A \times t$ (изменение силы тока во времени между курсорами)
- $V \times t$ (изменение напряжения во времени между курсорами)
- $W \times t$ (мощность во времени между курсорами, определяется с помощью формы сигнала мощности $A \times V$ или $C \times D$)

Характеристики MDA-550-III

MDA-550-III имеет дополнительные функции и характеристики для анализа работы электроприводов.

Соотношение напряжение/частота (В/Гц)

ЦельДля отображения измеренного значения V ШИМ (см. V ШИМ), деленного на значение основной частоты на приводах с регулируемой частотой вращения двигателей переменного тока

Погрешность.....% V_{rms} + % Гц

Асимметрия напряжения на входе привода

ЦельДля отображения максимальной разницы в процентах одной из фаз по сравнению со средним значением 3 истинных среднеквадратичных значений напряжения

Погрешность.....Ориентировочное значение в процентах на основе значений напряжения перем. и пост. тока

Асимметрия напряжения на выходе привода и входе электродвигателя

ЦельДля отображения максимальной разницы в процентах одной из фаз по сравнению со средним значением 3 значений напряжения ШИМ

Погрешность.....Ориентировочное значение в процентах на основе значений напряжения ШИМ

Асимметрия тока на входе привода

Цель	Для отображения максимальной разницы в процентах одной из фаз по сравнению со средним значением 3 значений переменного тока
Погрешность	Ориентировочный процент на основе значений переменного и постоянного тока

Асимметрия тока для выхода привода и входа двигателя

Цель	Для отображения максимальной разницы в процентах одной из фаз по сравнению со средним значением 3 значений переменного тока
Погрешность	Ориентировочный процент на основе значений переменного тока

Время нарастания и спада

Показания прибора	Разница напряжения (dV), разница во времени (dt), разница напряжения/времени (dV/dt), выброс
Погрешность	Аналогична погрешности осциллографа

Гармоники и спектр

Гармоники	Постоянный ток, до 51-й
Диапазоны спектра	Частоты от 1 кГц до 9 кГц, от 9 кГц до 150 кГц (фильтр 20 МГц включен), до 500 МГц (модуляция напряжения)

Напряжение на концах вала

Событий / секунду	Ориентировочное процентное значение на основе измерений времени нарастания и спада (импульсные разряды)
-------------------------	---

Регистрация данных отчета

Количество экранов	50 типовых экранов можно сохранить в отчетах (зависит от коэффициента сжатия)
Передача данных на ПК с помощью USB-накопителя или кабеля мини-USB - USB и FlukeView 2 для ScopeMeter. Также поддерживается приложение Fluke Connect.	

Настройки датчиков

Датчик напряжения	1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 20:1, 200:1
Токоизмерительные клещи	0,1 мВ/А, 1 мВ/А, 10 мВ/А, 20 мВ/А, 50 мВ/А, 100 мВ/А, 200 мВ/А, 400 мВ/А
Датчик напряжения на валу	1:1, 10:1, 100:1
Погрешность датчика VPS4xx при регулировке на измерительном приборе	
Пост. ток до 20 кГц	±1 %
от 20 кГц до 1 МГц	±2 %
От 1 МГц до 25 МГц	±3 % (для более высоких частот начинается спад характеристики датчика, что влияет на погрешность)

Разное**Дисплей**

Область просмотра	133 мм x 90 мм (5,3 дюйма x 3,5 дюйма)
Угол обзора	75° от центра во всех направлениях
Разрешение	1120 x 765 пикселей
Подсветка	светодиодная, высокой яркости
Яркость	Настраиваемая пользователем, до 300 кд/м ²
Отображение времени автоматического отключения (экономия заряда батареи)	30 с, 5 м или отключено

Питание

FLUKE 190-xx4, -50x, MDA-550-III: Литий-ионный аккумулятор (модель BP291):

Время работы	до 7 часов (низкая интенсивность)
Время зарядки	5 часов
Напряжение	10,8 В

FLUKE 190-062, -102, -202: Литий-ионный аккумулятор (модель BP290):

Время работы	до 3,5 часов (низкая интенсивность)
Время зарядки	2,5 часов
Напряжение	10,8 В

Батарея

BP290	Литий-ионная, 10,8 В, 2500 мАч, 27 Вт-ч
BP291	Литий-ионная, 10,8 В, 5000 мАч, 54 Вт-ч

Адаптер питания

Номинальное входное напряжение	от 100 до 240 В перем. тока, $\pm 10\%$
Входной ток	0,35 А при макс. нагрузке
Номинальная входная частота	50/60 Гц $\pm 10\%$
Сетевой вход	МЭК 60320-1, тип С8
Входная мощность, без нагрузки	<0,1 Вт (при 115 / 230 В перем. тока)

Калибровка с использованием датчика

Ручная регулировка по импульсам и автоматическая регулировка по постоянному току с проверкой датчика

Выходные параметры генератора..... 1,225 В (межпиковое) / 500 Гц (прямоугольный сигнал)

Внутренняя память

Число ячеек памяти осциллографа	30	Каждая ячейка памяти может содержать до 4 форм сигнала и соответствующие настройки
Число ячеек памяти для записи	10	В каждой ячейке может храниться: Вход канала - 1 2/4 TrendPlot Запись осциллограмм: вход канала - 1 2/4 Экран осциллографа: вход канала - 100 2/4 (повторное воспроизведение)
Число ячеек памяти для хранения снимков экрана	9	В каждой ячейке может храниться один снимок экрана

Внешняя память

USB-накопитель, макс. 32 ГБ

Порты интерфейса

Два порта USB. Порты полностью изолированы от контуров прибора для плавающих измерений.

- Хост-порт USB позволяет напрямую подключать внешний флеш-накопитель (USB-накопитель) для хранения данных о формах сигнала, результатов измерений, настроек прибора и снимков экрана. Порт USB-A также используется для подключения адаптера Wi-Fi, который обеспечивает беспроводное подключение к ПК. Измерительный прибор поддерживает D-Link DWA-131 (версия аппаратного оборудования E1) и доступен в составе опции SCC.
- В комплект поставки входит кабель мини-USB-B, который обеспечивает подключение к ПК для дистанционного управления и передачи данных с помощью программного обеспечения FlukeView™ 2 для ПК с операционной системой Windows®.

Датчик 10:1 VPS410-II / датчик 100:1 VPS421

VPS421 входит в комплект поставки моделей 190-062, 190-10x и MDA-550.

Погрешность датчика, отрегулированного для работы с измерительным прибором:

от пост. ток до 20 кГц..... ± 1 %

от 20 кГц до 1 МГц..... ± 2 %

от 1 до 25 МГц ± 3 %

На более высоких частотах погрешность увеличивается из-за спада характеристики датчика.