

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Туревич

2019

**Осциллографы цифровые Fluke 190**

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь  
Регистрационный номер № РБ 03 27 7190 19

Выпускают по технической документации фирмы «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Осциллографы цифровые Fluke 190 (далее – осциллографы) предназначены для исследования формы и измерений амплитудных и временных параметров электрических сигналов, напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления постоянного тока.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране.

Осциллографы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Осциллографы позволяют проводить математическую обработку сигналов, тестирование по шаблону, быстрое преобразование Фурье. Для связи с внешними устройствами имеется интерфейс USB (мини).

Осциллографы выпускаются в следующих модификациях: Fluke 190-062, Fluke 190-102, Fluke 190-104, Fluke 190-202, Fluke 190-204, Fluke 190-504, отличающихся числом входных аналоговых каналов, частотой дискретизации и полосой пропускания.

Осциллографы могут функционировать в режимах: «ОСЦИЛЛОГРАФ», «МУЛЬТИМЕТР», «РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ». Управление режимами измерения производится встроенным микропроцессором.

Для хранения информации осциллографы имеют встроенную память и съемную карту памяти емкостью до 2 Гб, подключаемую к порту интерфейса USB. Для привязки результатов измерения ко времени осциллографы оснащены внутренними часами и календарем.





В режиме «ОСЦИЛЛОГРАФ» обеспечивается визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов.

В режиме «МУЛЬТИМЕТР» осциллографы позволяют измерять напряжение постоянного и переменного тока, электрическое сопротивление, тестировать диоды, проверять целостность цепи.

С помощью опциональных токовых пробников (клещей) или шунтов, осциллографы позволяют измерять силу постоянного и переменного тока в электрических цепях. Для измерений температуры используются опциональные внешние датчики в виде термодпар.

В режиме «РЕГИСТРАТОР» осциллографы позволяют осуществлять накопление данных с заданными интервалами и вести запись событий. Осциллографы позволяют производить установку порогов и диапазонов допустимых значений с возможностью продолжительной записи наблюдаемых процессов и автоматическое протоколирование фактов и времени неисправности.

Основные узлы осциллографов: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, схема синхронизации, генератор развертки, генератор сигналов специальной формы, блок питания, клавиатура, ЖКИ.

Конструктивно осциллографы выполнены в малогабаритных моноблочных переносных пластиковых корпусах. Корпус усилен прорезиненными вставками.

На передней панели размещены ЖК-дисплей и кнопки управления. На задней панели размещены крышка батарейного отсека, настольная подставка. На верхней торцевой панели размещены разъемы измерительных каналов. На левой торцевой панели имеется ручка для переноски и размещены разъемы интерфейса USB и выход калибратора пробника. На правой торцевой панели размещены гнездо для замка «Кенсингтон» и разъем для подключения внешнего адаптера питания.

Питание осциллографов – от сменной аккумуляторной батареи или от сети переменного тока. Осциллографы снабжены функциями контроля заряда батареи питания и автоматического отключения питания при бездействии.

Для предотвращения несанкционированного доступа осциллографы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Внешний вид осциллографов представлен на рисунках 1, 2.

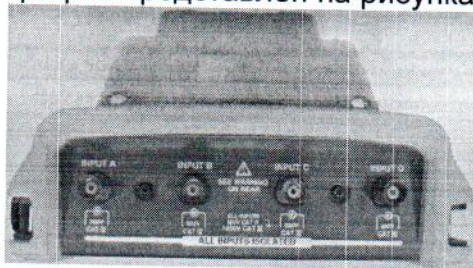


Рис. 1 – Осциллограф цифровой Fluke 190. Вид с торца





Рис. 2 – Осциллограф цифровой Fluke 190. Вид спереди  
 Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунке 3.



Рис. 3 – Места пломбировки и нанесения знака поверки  
 Осциллографы работают под управлением встроенного программного обеспечения (далее – ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) реализовано аппаратно и является метрологически значимым.



Метрологические характеристики осциллографов нормированы с учетом влияния встроенного ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство осциллографов предприятием-изготовителем и недоступна для потребителя.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «высокий».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение |
|-------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО         | -        |
| Номер версии (идентификационный номер ПО) | 1.00     |
| Цифровой идентификатор ПО                 | -        |

## ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики осциллографов приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование характеристики                                                       | Значение                                                                                                                                                                                          |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Канал вертикального отклонения                                                    |                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| Число входных аналоговых каналов                                                  | Fluke 190-062, Fluke 190-102, Fluke 190-202                                                                                                                                                       | 2                                   |
|                                                                                   | Fluke 190-104, Fluke 190-204, Fluke 190-504                                                                                                                                                       | 4                                   |
| Полоса пропускания по уровню минус 3 дБ, МГц, не менее                            | Fluke 190-062                                                                                                                                                                                     | 60                                  |
|                                                                                   | Fluke 190-102, Fluke 190-104                                                                                                                                                                      | 100                                 |
|                                                                                   | Fluke 190-202, Fluke 190-204                                                                                                                                                                      | 200                                 |
|                                                                                   | Fluke 190-504                                                                                                                                                                                     | 500                                 |
| Время нарастания переходной характеристики, нс, не более                          | Fluke 190-062                                                                                                                                                                                     | 5,8                                 |
|                                                                                   | Fluke 190-102, Fluke 190-104                                                                                                                                                                      | 3,5                                 |
|                                                                                   | Fluke 190-202, Fluke 190-204                                                                                                                                                                      | 1,7                                 |
|                                                                                   | Fluke 190-504                                                                                                                                                                                     | 0,7                                 |
| Диапазон установки коэффициента отклонения (K <sub>0</sub> ), В/дел               | от 0,002 до 100                                                                                                                                                                                   |                                     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении напряжения U, В | $\pm(0,029 \cdot U + 0,08[\text{дел}] \cdot K_0[\text{В/дел}])$ – при K <sub>0</sub> =2 мВ/дел;<br>$\pm(0,021 \cdot U + 0,04[\text{дел}] \cdot K_0[\text{В/дел}])$ – при K <sub>0</sub> ≥5 мВ/дел |                                     |
| Разрешение по вертикали, бит                                                      | 8                                                                                                                                                                                                 |                                     |
| Входной импеданс                                                                  | Fluke 190-062, Fluke 190-102, Fluke 190-202                                                                                                                                                       | (1,00±0,01) МОм/<br>(15,00±2,25) пФ |
|                                                                                   | Fluke 190-104, Fluke 190-204, Fluke 190-504                                                                                                                                                       | (1,00±0,01) МОм/<br>(14,00±2,25) пФ |
| Канал горизонтального отклонения                                                  |                                                                                                                                                                                                   |                                     |
| Максимальная частота дискретизации, ГГц                                           | Fluke 190-062                                                                                                                                                                                     | до 0,625 на канал                   |
|                                                                                   | Fluke 190-102, Fluke 190-104                                                                                                                                                                      | до 1,25 на канал                    |
|                                                                                   | Fluke 190-202, Fluke 190-204                                                                                                                                                                      | до 2,5 на канал                     |
|                                                                                   | Fluke 190-504                                                                                                                                                                                     | до 5 на канал                       |
| Длина записи, точек на канал, не более                                            | 30000                                                                                                                                                                                             |                                     |





## Окончание таблицы 2

| 1                                                                                              | 2                                                                           |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Диапазон установки коэффициента развертки ( $K_P$ ), с/дел                                     | Fluke 190-062                                                               | от $10 \cdot 10^{-9}$ до 4 |
|                                                                                                | Fluke 190-102, Fluke 190-104                                                | от $5 \cdot 10^{-9}$ до 4  |
|                                                                                                | Fluke 190-202, Fluke 190-204                                                | от $2 \cdot 10^{-9}$ до 4  |
|                                                                                                | Fluke 190-504                                                               | от $1 \cdot 10^{-9}$ до 4  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении временных интервалов $T$ , с | $\pm(100 \cdot 10^{-6} \cdot T + 0,04[\text{дел}] \cdot K_P[\text{с/дел}])$ |                            |

Метрологические характеристики осциллографов в режиме мультиметра (для модификаций Fluke 190-062, Fluke 190-102, Fluke 190-202) приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование измеряемой физической величины | Пределы измерений                | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений                                                     |
|---------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напряжение постоянного тока                 | 0,5; 5; 50; 500; 1100 В          | $\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$                                                              |
| Напряжение переменного тока                 | 0,5; 5; 50; 500; 1100 В          | $\pm(0,01 \cdot U_{\text{изм}} + 10 \text{ е.м.р.})^1$<br>$\pm(0,025 \cdot U_{\text{изм}} + 15 \text{ е.м.р.})^2$ |
| Сопротивление постоянного тока              | 0,5; 5; 50; 500 кОм<br>5; 30 МОм | $\pm(0,006 \cdot R_{\text{изм}} + 6 \text{ е.м.р.})$                                                              |

Примечания:  
 $U_{\text{изм}}$  – измеренное значение напряжения,  $R_{\text{изм}}$  – измеренное значение сопротивления постоянного тока, е.м.р. – единица младшего разряда.  
 1 в диапазоне частот от 15 до 60 Гц.  
 2 в диапазоне частот от 60 Гц до 1 кГц.

Основные технические характеристики осциллографов приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                        | Значение                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне рабочих температур в долях от пределов допускаемой основной погрешности | 0,1                            |
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц<br>- напряжение постоянного тока, В                                                        | от 100 до 240<br>50/60<br>10,8 |
| Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм                                                                                                                                                   | 265x190x70                     |
| Масса, кг, не более                                                                                                                                                                                | 2,2                            |
| Нормальные условия применения:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха, %, не более                                                                          | от 18 до 28<br>80              |
| Рабочие условия применения:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %, не более                                                       | от 0 до 40*<br>95              |

Примечание: \* без батареи питания до 50 °С.



## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки осциллографов приведена в таблице 5.

Таблица 5

| № пп | Наименование изделия                | Количество | Примечание                                                  |
|------|-------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------|
| 1    | Осциллограф цифровой Fluke 190      | 1 шт.      | Модель по заказу                                            |
| 2    | Батарея питания                     | 1 шт.      | -                                                           |
| 3    | Ремень для переноски                | 1 шт.      | -                                                           |
| 4    | Адаптер питания                     | 1 шт.      | -                                                           |
| 5    | Кабель USB                          | 1 шт.      | -                                                           |
| 6    | Пробник                             | 2 (4) шт.  | -                                                           |
| 7    | ПО FlukeView ScopeMeter для Windows | 1 шт.      | Для расширенных комплектаций с обозначением Fluke 190-xxx/S |
| 8    | Жесткий футляр для переноски        | 1 шт.      |                                                             |
| 9    | Руководство по эксплуатации         | 1 экз.     |                                                             |
| 10   | Методика поверки МП 206.1-050-2017  | 1 экз.     | -                                                           |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Осциллографы цифровые Fluke 190 соответствуют требованиям технической документации фирмы «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки.

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 206.1-050-2017, утвержденному в 2017 году.

Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Fluke Corporation», Соединенные Штаты Америки  
Адрес: 6920 Seaway Blvd Everett, WA 98203, USA  
Тел.: +1-425-347-6100  
Веб-сайт: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)





## ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: Российская Федерация, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Email: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Веб-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Начальник научно-исследовательского отдела  
законодательной и теоретической метрологии,  
научно-технических программ



М.В. Шабанов

