

НПС-50, портативный осциллограф Инструкция по эксплуатации

Описание

- сверхбыстрая полностью автоматическая настройка измерений
- регулируемый уровень триггера
- сдвиг сигнала по осям X и Y
- показания цифрового вольтметра
- расчет мощности аудио сигнала (rms и пиковый)
- измерения dBm, dBV, DC, RMS и др.
- маркеры сигнала для напряжения и времени
- показания частоты (с помощью маркеров)
- функция самописца
- 2 ячейки памяти
- ЖК дисплей с высоким разрешением и подсветкой
- гальванически развязанный USB порт для подключения к ПК
- загрузка данных или графических изображений на ПК
- различные режимы представления данных на дисплее
- USB подключение к ПК для просмотра измерений в режиме реального времени



В комплект поставки входят:

- универсальный адаптер
- USB кабель
- изолированные пробники x1/x10

Символы безопасности



Будьте осторожны! Обратитесь к инструкции!

Требования по безопасности

Портативный осциллограф НПС-50 предназначен для проведения измерений по категории II, степень загрязнения 2, макс. напряжение 600 В, в соответствии с нормами IEC1010-1.

- Запрещается проводить измерения в помещениях с повышенной влажностью и загрязненностью; запрещается проводить измерения проводников, напряжение которых может превышать 600 В эфф. по отношению к земле; прибор предназначен для проведения измерений внутри помещений.
- Максимальное входное напряжение на разъемах прибора 100 В амплит. (AC+DC).
- Не открывайте корпус прибора во время проведения измерений.
- Во избежание удара электрическим током перед открытием корпуса прибора отсоедините все измерительные щупы от входных гнезд осциллографа.
- При измерении напряжений, превышающих 30 В, используйте изолированные измерительные пробники (PROBE60S).
- При первом использовании прибора или при разрядке аккумуляторов необходимо провести их подзарядку в течение не менее 10 часов.
- Если напряжение батарей питания упадет ниже допустимого уровня, загорится светодиод Charge на верхней панели корпуса прибора.

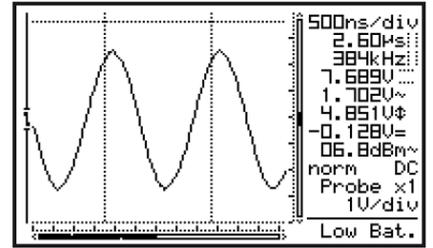


Светодиод Charge

В правом нижнем углу дисплея появится мигающий индикатор «Low bat». Использование разряженных аккумуляторов может привести к ошибочным результатам измерений.

Питание

Осциллограф HPS-50 работает от адаптера или от комплекта аккумуляторов (7.4 В/1050 мАч).



Внешний вид прибора

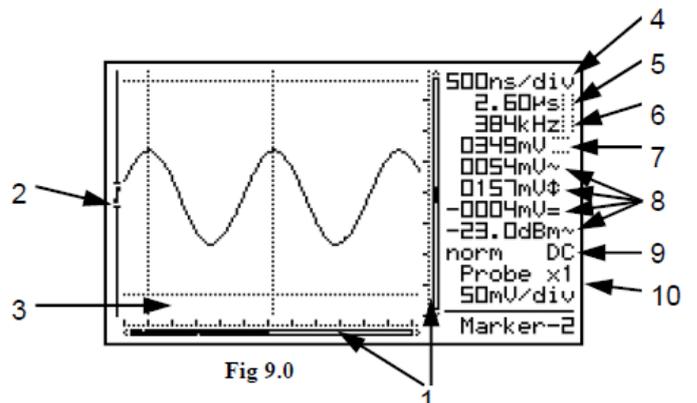
Прибор имеет следующие внешние разъемы:

- BNC разъем (макс. 100 В ампл. AC+DC) (рис.1)
- разъем для подключения адаптера (следите за полярностью!)
- USB выходной разъем (с гальванической развязкой) для подключения USB кабеля
- кнопка RESET
- гнездо тестового сигнала щупов X10 (рис.5)
- серийный номер (рис.6)

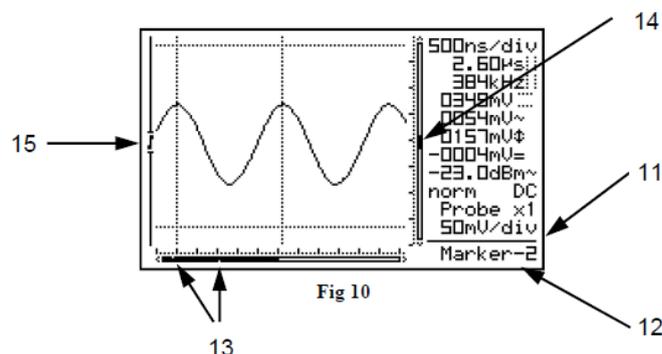


Индикаторы дисплея

1. Индикатор относительного расположения сигнала на дисплее
2. Индикатор триггера и фронта сигнала
3. Окно сигнала с (возможными) маркерами или сеткой делений
4. Значение развертки по горизонтали
5. Временной интервал между маркерами (если выбраны)
6. Рассчитанная частота $1/dt$ между маркерами (если выбраны)



7. Значение напряжения между маркерами (если выбраны)
8. Результаты измерений (не более четырех одновременно), зависят от выбранного режима отображения данных на дисплее
9. Данные триггера или индикатор удерживания данных на дисплее (HOLD), развязка по входу
10. Индикатор режима пробников (X1 или X10)
11. Развертка по вертикали
12. Индикатор выбранной кнопки курсора или индикатор разряженной батареи питания
13. Точки указывают на относительное положение маркера (если выбраны маркеры)
14. Вертикальное положение сигнала на экране
15. Индикатор фронта сигнала

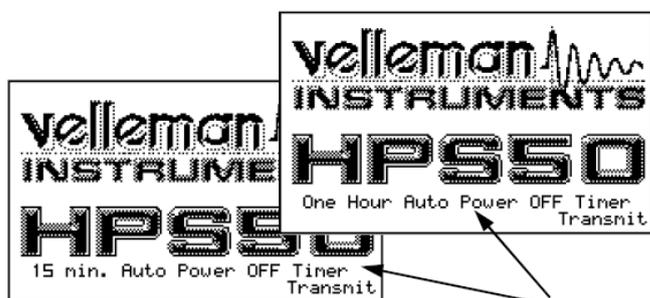


РАБОТА С ПРИБОРОМ

Примечания:

- при использовании функций вместе с курсорными кнопками в правом нижнем углу дисплея появится соответствующий индикатор
- некоторые кнопки позволяют выбирать различные функции в зависимости от длительности нажатия кнопки
- при выборе режимов измерений, если в течение 10 секунд не были завершены установки, прибор автоматически вернется в режим t-V/дел., который является режимом измерений по умолчанию

Включение/выключение питания



Короткое нажатие на кнопку ON/OFF включит питание прибора в режиме пониженного энергопотребления (1).



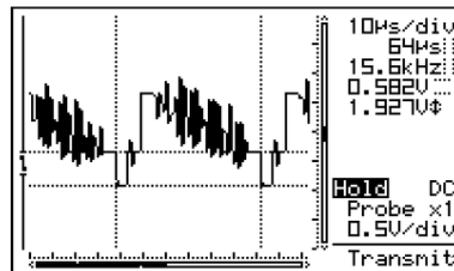
Долгое нажатие на кнопку приведет к включению питания прибора в режиме непрерывной работы (2).

Примечания:

- Нажатие на любую кнопку приводит к сбору таймера автоматического выключения питания.
- Режим экономии электроэнергии имеет свой индикатор, который отображается в нижней части окна дисплея во время включения питания
- Если до нажатия кнопки Power On/Off был установлен режим Hold, осциллограмма будет сохранена в памяти прибора.

После включения питания осциллограф передаст текущие данные на USB порт:

- 1) настройки и выборки сигнала, сохраненные в памяти
- 2) настройки и выборки сигнала, показанные на экране прибора.



Программное обеспечение можно загрузить с сайта www.velleman.eu



Регулировка контраста

Короткое нажатие на клавишу: регулировка яркости подсветки дисплея.

Примечания: интенсивность подсветки уменьшится через 1 минуту после нажатия на последнюю кнопку прибора.

Долгое нажатие на кнопку: изменение контраста дисплея.

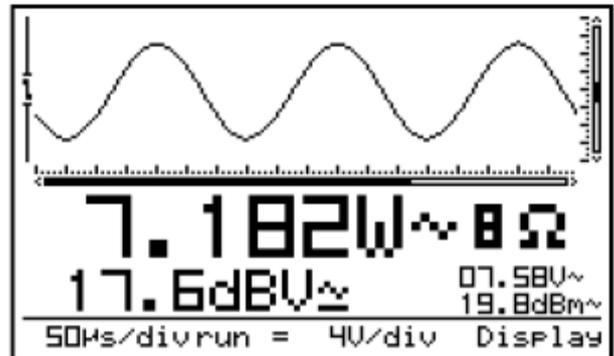
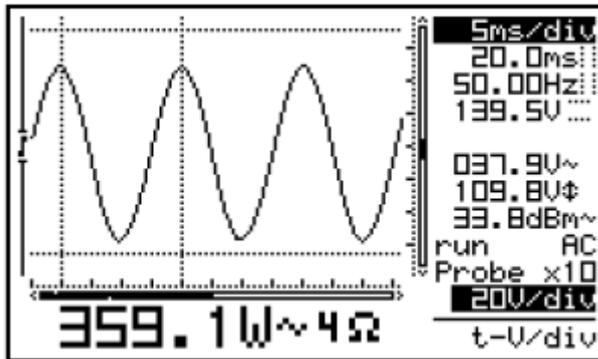
Удерживайте кнопку нажатой для изменения уровня контрастности изображения на дисплее. После достижения необходимого уровня контраста отпустите кнопку.



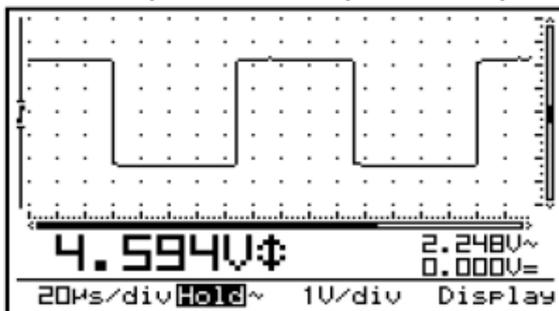
Настройка дисплея

Короткое нажатие кнопки в сочетании с курсорными кнопками вправо/влево позволяет выбрать один из пяти способов отображения визуальной информации на дисплее прибора (рис. 1-5).

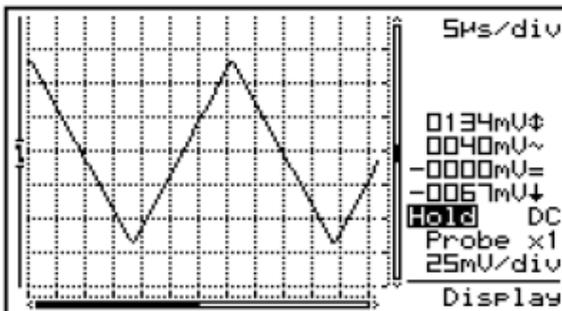
Используйте курсорные кнопки вверх/вниз для вывода на дисплей и удаления маркеров и сетки.



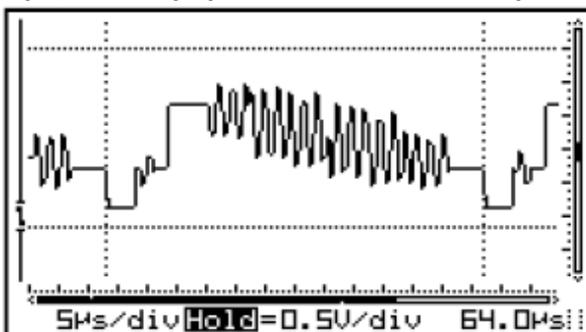
Сетка делит экран дисплея на координатные опорные точки:



Координатная сетка делит экран на опорные линии:



Передвижные маркеры позволяют облегчить измерения сигнала:



Примечания:

- количество отображаемых параметров измеряемого сигнала зависит от выбранного типа дисплея
- в динамичном режиме способ отображения информации будет меняться для достижения более оптимального режима показа формы сигнала
- если на дисплее не отображаются маркеры, кнопки курсора могут быть использованы для изменения временной развертки или входной чувствительности (также при условии, что ни одна кнопка не была нажата в течение 10 секунд)
- настройки маркеров также можно осуществить посредством кнопки Marker 1-2.



Меню Setup (меню настройки)

Долгое нажатие на кнопку вызывает меню для изменения режима работы, таймера автоматического выключения питания и меню режима отображения визуальной информации на дисплее.

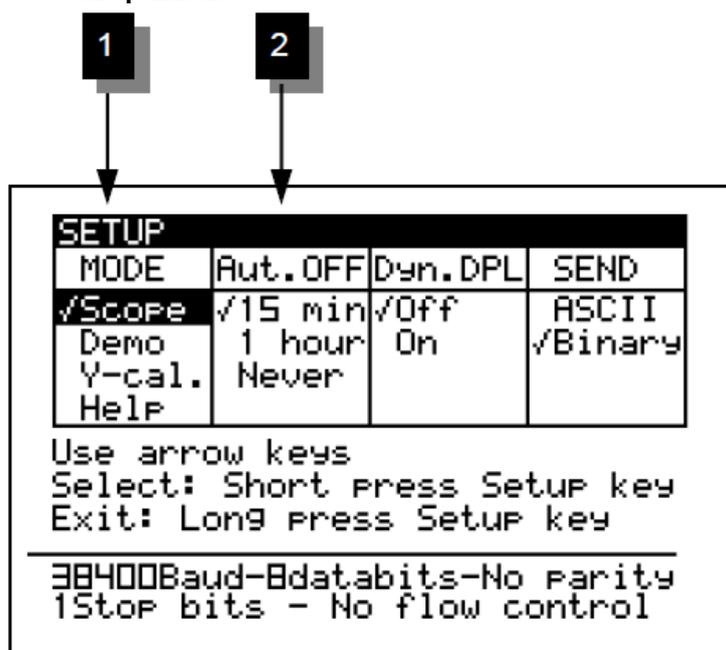
1. Выберите подсвеченный пункт меню посредством короткого нажатия на кнопку, а также с помощью курсорных клавиш вверх-вниз.
2. Для выхода из меню настройки, а также для ввода произведенных изменений удерживайте нажатой кнопку **Display/Setup**.



Примечания:

- символ «галочка» указывает на текущее положение курсора в меню настройки
- выход из меню посредством нажатия кнопки Power Off отменит все произведенные установки
- если в течение 10 секунд не была нажата ни одна кнопка прибора, произведенные изменения будут отменены, будет выбран предыдущий рабочий режим измерений и посредством курсорных кнопок можно будет изменить временную развертку или входную чувствительность.

1. Рабочие режимы



Режим осциллографа (Scope): обычный режим работы осциллографа.

Режим Демо (Demo): осциллограф работает в демонстрационном режиме, на дисплее сменяются несколько демонстрационных изображений.

Y-cal.: Режим калибровки центрального положения сигнала, используются только при неправильной настройке положения сигнала по оси Y в режиме автоматической настройки развертки.

Режим **Help:** отображает номер версии программного обеспечения и короткие сведения о настройках триггера и использовании памяти.

```
HP550 VELLEMAN
INSTRUMENTS
Build 110209F01
TRIGGER KEYS
Trigger: change trigger mode
Up/Down: change trigger level
Left: change trigger slope
Right: force a manual trigger
HOLD MODE
Long Press Trigger: store
t-U/div: recall memory
Long Press Memory: send
Exit: Long Press Setup key
```

Примечания:

- выход из программного режима осуществляется посредством долгого нажатия кнопки Display/Setup и выбора другого рабочего режима
- большинство функциональных кнопок прибора являются нерабочими в программном режиме

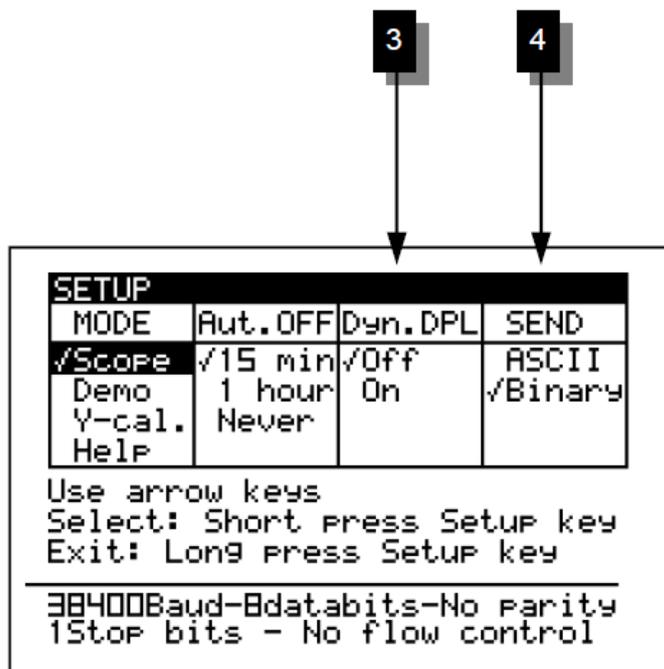
2. Режим пониженного энергопотребления

Выберите требуемый временной промежуток для автоматического выключения питания прибора: 15 минут, 1 час, отказ от выключения питания.

Примечания:

- перед выключением питания прибор сохранит последнюю осциллограмму сигнала
- по умолчанию установлен 15-минутный интервал для автоматического выключения питания прибора
- установка временной развертки, равной или более 1 мин/дел., приведет к отключению режима пониженного энергопотребления.

3. Режим отображения информации на дисплее



Динамичный режим (Dynamic): формы отображения визуальной информации на дисплее будут меняться автоматически для выбора более оптимального режима отображения тестируемого сигнала, в зависимости от отклонения по оси X и положения маркеров.

Ручной режим (Manual): режим дисплея остается неизменным в соответствии с произведенными установками.

4. Режим передачи данных

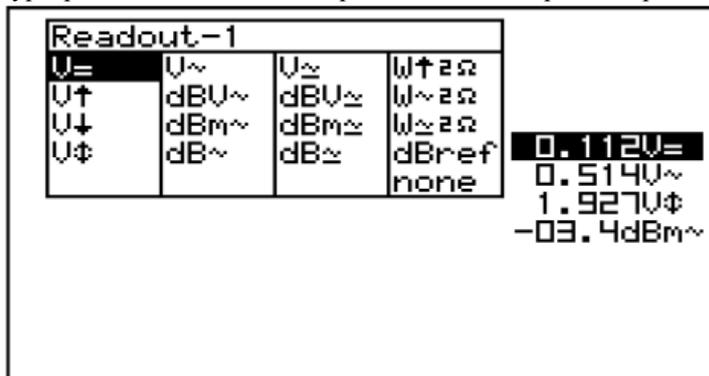
ASCII: файл с установками и выборками (относительное значение 0-255) посылается после включения питания прибора или в режиме прокрутки.

Binary (бинарный): информация передается в бинарной кодировке. Данная установка не применима к стандартному программному обеспечению.



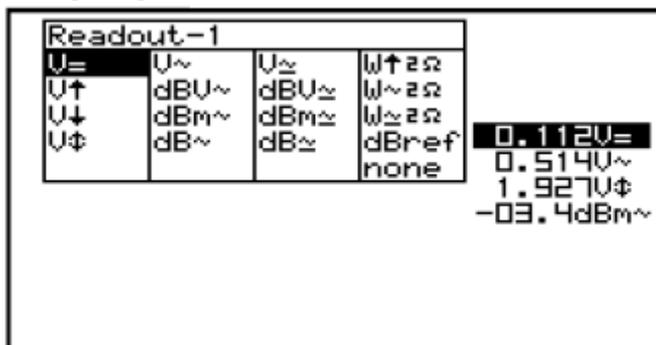
Настройка индикаторов измерительных параметров

Нажмите кнопку и на дисплее появятся 4 меню: Readout-1, Readout-2, Readout-3 и Readout-4. Используйте курсорные клавиши для выбора одного из четырех наборов измерительных функций.

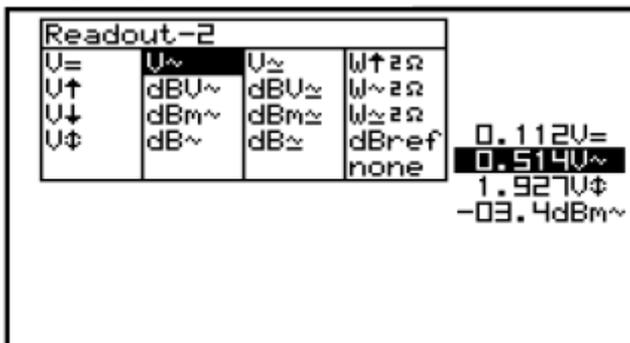


Установка набора измерительных функций:

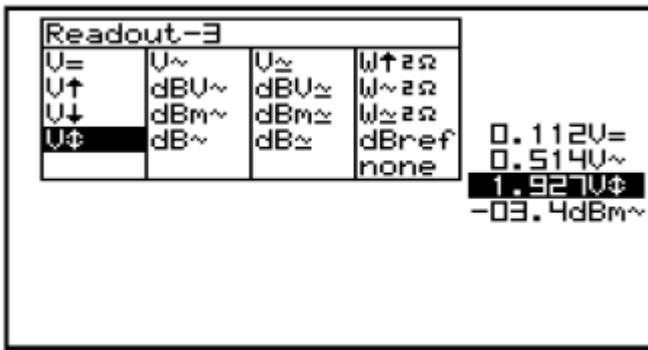
1. Нажмите на кнопку Meter для отображения меню Readout-1.
2. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для первого параметра.



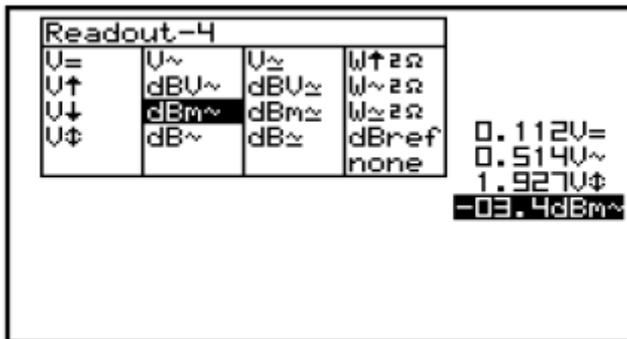
3. Нажмите кнопку для выделения индикатора второго параметра.
4. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для второго параметра.



5. Нажмите кнопку для выделения индикатора третьего параметра.
6. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для третьего параметра.



7. Нажмите кнопку для выделения индикатора четвертого параметра.
8. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для четвертого параметра.



Описание измерительных функций

1. Измерение постоянного напряжения (V=)

Данная функция позволяет пользователю проводить измерения постоянного напряжения (если выбрана развязка по постоянному току). Полезное замечание при измерении постоянного напряжения: При измерении постоянного напряжения может быть установлена нулевая отметка в любой точке дисплея посредством удерживания кнопки AC/DC. При измерении постоянного напряжения всегда используйте автоколебательный режим развертки.

2. Измерение максимального напряжения (Vmax.)

На дисплее отображается пиковое значение напряжения сигнала.

3. Измерение минимального напряжения (Vmin.)

На дисплее отображается минимальное значение напряжения сигнала.

4. Измерение двойной амплитуды (Vpp)

На дисплее отображается значение двойной амплитуды напряжения (разница между максимальным и минимальным значением).

5. Измерение среднеквадратичных значений (Vrms ac)

В результате пересчета измеряемого осциллографом напряжения на дисплее отображается эффективное значение напряжения (данные измерения возможны только для переменных составляющих).

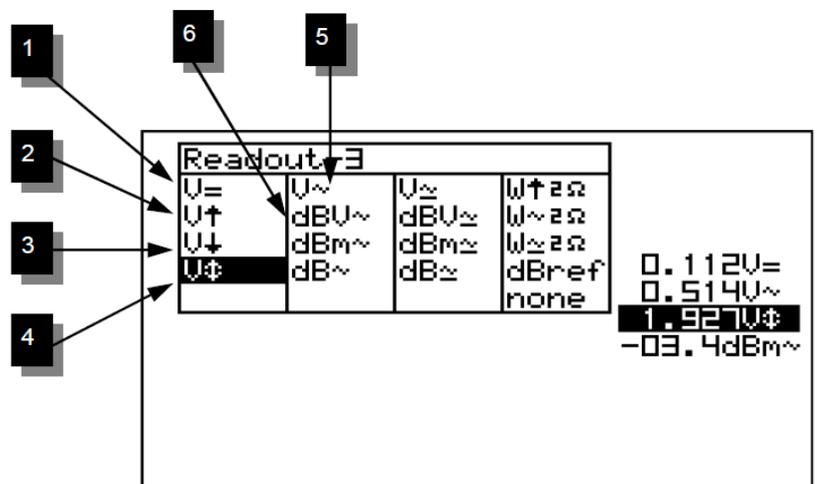
6. Измерение дБВ (dBV ac)

Измеряемый сигнал переменного тока конвертируется в значение дБВ (0 дБ=1 В).

7. Измерение дБм (dBm ac)

Измеряемый сигнал переменного тока конвертируется в значение дБм (0 дБ=0.775 В).

8. Измерение дБ (dB ac)



Измеряемый сигнал переменного тока конвертируется в значение дБ (0 дБ=dBref*).

9. Измерение среднеквадратичных значений (Vrms ac+dc)

В результате пересчета измеряемого осциллографом напряжения (ac+dc) на дисплее отображается эффективное значение напряжения.

10. Измерение дБВ (dBV ac+dc)

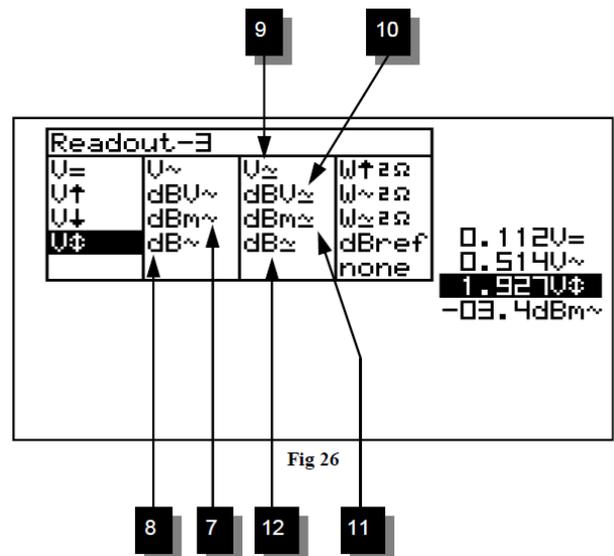
Измеряемый сигнал ac+dc конвертируется в значение дБВ (0 дБ=1 В).

11. Измерение дБм (dBm ac+dc)

Измеряемый сигнал ac+dc конвертируется в значение дБм (0 дБ=0.775 В).

12. Измерение дБ (dB ac+dc)

Измеряемый сигнал ac+dc конвертируется в значение дБ (0 дБ=dBref*).



*dBref - В данном режиме измерений возможна установка опорного значения для измерения дБ.

Измерение звуковой мощности

Звуковая мощность рассчитывается прибором на основе измеренного напряжения при фиксированной величине импеданса (на основе измерений напряжения и сопротивления).

Звуковая мощность может рассчитываться для нагрузок 2, 4, 8, 16 или 32 Ом. Для установки заданной нагрузки выберите измерения мощности и нажмите курсорную клавишу «вправо».

13. Измерение мощности (W ac)

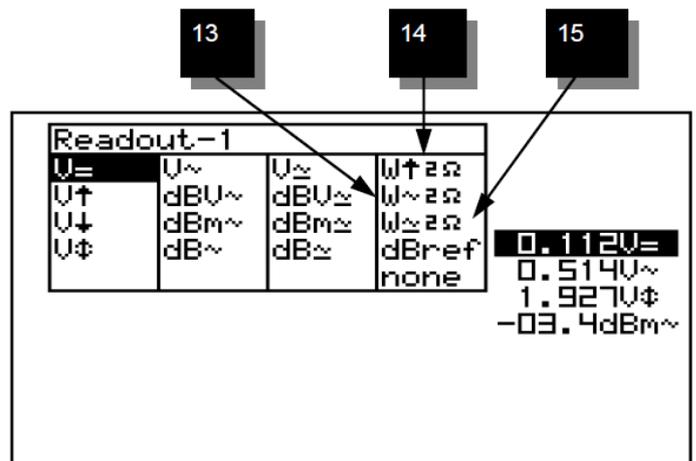
Данный режим предоставляет возможность измерения средней мощности (AC rms) при заданном импедансе.

14. Измерение пиковой мощности (W peak)

Данный режим предоставляет возможность рассчитать пиковую мощность при заданном импедансе.

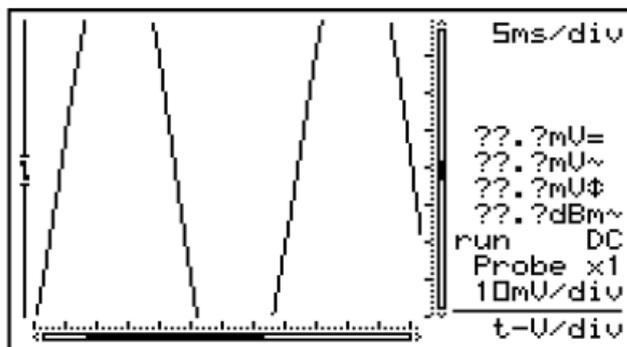
15. Суммарная мощность (W ac+dc)

В данном режиме измерений рассчитывается мощность ac+dc при заданном импедансе (обычно аудио сигнал не имеет постоянной составляющей).



Примечания:

- если сигнал выходит за пределы в рабочей области дисплея или сигнал слишком мал для измерения, на дисплее появится индикатор ???

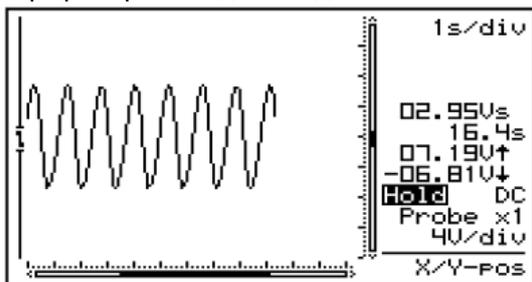


- для всех измерений переменного сигнала: на дисплее должно быть отображено по крайней мере два периода измеряемого сигнала или установлена функция автоматической настройки

- для показа осциллограммы сигнала на всей рабочей площади дисплея можно скрыть все индикаторы измерений (выберите настройку none)

- количество индикаторов измерений и их расположение на дисплее зависит от выбранного типа отображения визуальной информации на дисплее

- при развертке 1 с/дел и медленные показания на дисплее будут изменяться в режиме реального времени



- если в течение 10 секунд не была нажата ни одна кнопка прибора, осциллограф возвращается в последний выбранный рабочий режим, а кнопки курсора могут быть использованы для изменения временной развертки и чувствительности.



Подготовка к работе измерительных пробников

Нажмите кнопку **Probe x1/x10** для выбора режима работы измерительных пробников (fig.30).

Примечания:

- прибор автоматически рассчитывает верное значение в зависимости от выбранной установки пробников x1 или x10
- при выборе аттенюатора x10 на дисплее прибора появится соответствующий индикатор
- для работы с пробниками в режиме x10 необходимо провести их калибровку
- внимание: используйте режим x10 для измерения высоких напряжений (более 100 В ампл.+dc)

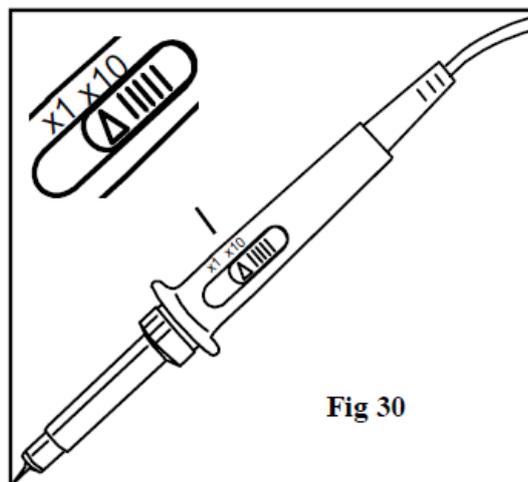


Fig 30

Калибровка пробников в режиме x10

При работе с измерительными пробниками в режиме x10 необходимо провести их первичную калибровку, используя источник сигнала прибора (fig.31).

- установите осциллограф в положение X10 (кнопка Probe x1/x10)
- выберите развертку по вертикали 1 В на деление
- выберите горизонтальную развертку 0.1 мс на деление
- выберите АС развязку по входу

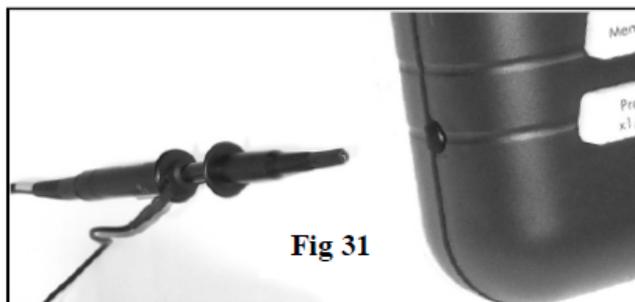
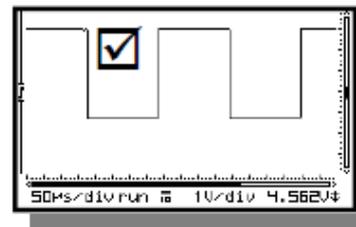
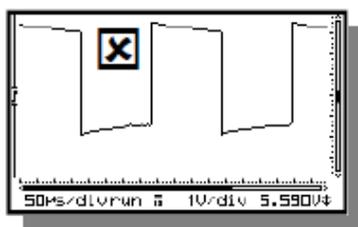
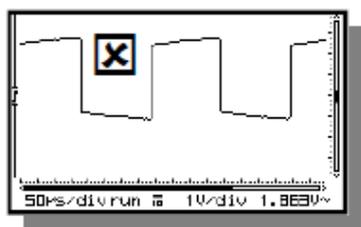


Fig 31

Подключите пробник к тестовой точке под крышкой батарейного отсека. Отрегулируйте триммер до получения прямоугольной формы сигнала до состояния, когда сигнал максимально приближается к идеальному меандру.



Маркеры сигнала

Данный прибор позволяет проводить измерения некоторых сигналов посредством использования четырех подвижных маркеров. Это может быть удобным при измерении интервала между двумя точками или двойной амплитуды.

На дисплее отображаются следующие значения:

1. Временной интервал между двумя вертикальными маркерами.

2. Прибор рассчитывает значение частоты $1/\Delta t$.
3. Напряжение между двумя горизонтальными маркерами.
4. Небольшие точки указывают на относительное положение маркеров на осциллограмме сигнала. Положение маркеров может быть изменено посредством кнопок со стрелками на лицевой панели прибора. Одиночное нажатие кнопок приведет к изменению положения маркера на один шаг, для более быстрого передвижения маркеров удерживайте кнопки нажатыми. Кнопка **Marker 1-2** предназначена для выбора требуемого маркера.

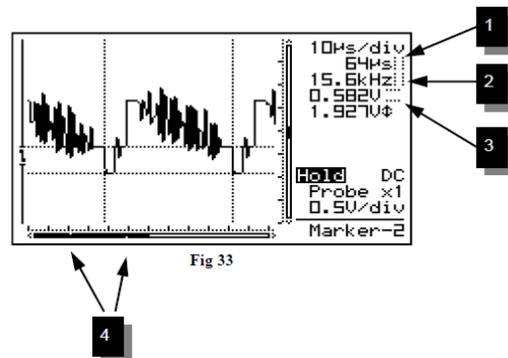


Fig 33

Примечание: Частота сигнала определяется путем измерения времени одного периода. Самый простой способ измерения периода – установка вертикальных маркеров на двух соседних пиках сигнала или на двух одинаковых участках сигнала.

Примечания:

1. Нажмите кнопку **Marker 1-2** для просмотра, выбора или отказа от маркеров.
2. Используйте курсорные кнопки для передвижения маркеров по рабочей области дисплея.

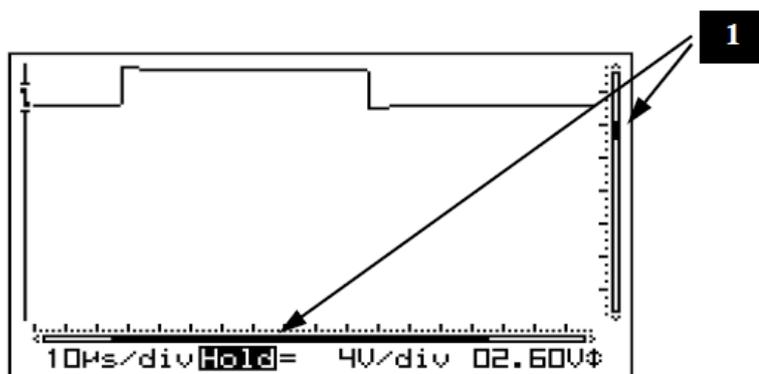
Примечания:

- кнопка Marker 1-2 предназначена для выбора маркера 1 или 2. Развертка дисплея будет изменяться автоматически до тех пор, пока не будет установлен временной отрезок маркерных делений
- в динамичном режиме дисплея (см. раздел «Настройка дисплея») оптимальная настройка дисплея выбирается в зависимости от установленного отрезка времени и напряжения для маркеров
- некоторые измерительные параметры заменяются показаниями маркеров
- в зависимости от выбранного типа дисплея в момент измерений могут отображаться не все измерительные параметры
- удаление маркеров с дисплея прибора можно осуществить посредством многократного нажатия на кнопку Marker 1-2 или коротким нажатием на кнопку Display с последующим использованием курсорных кнопок



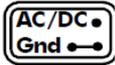
Режимы отображения формы сигнала на дисплее

Нажмите кнопку **X/Y-pos**, а затем кнопки со стрелками для перемещения сигнала на дисплее. Долгое нажатие на кнопки со стрелками позволит быстрее перемещать сигнал по осям X или Y. Черная полоса указывает на относительное положение сигнала на дисплее прибора.



Примечания:

- положение сигнала по оси Y не может быть изменено в режиме Hold
- в памяти прибора хранятся 256 выборок, но развертка сигнала по оси X на дисплее ограничена. Изменяя положение сигнала по оси X, можно осуществить просмотр всех сохраненных выборок
- в режиме динамичного дисплея (см. раздел «Настройка дисплея») прибор автоматически выбирает самую широкую развертку сигнала на дисплее посредством изменения X-положения
- при отсутствии маркеров на дисплее курсорные кнопки находятся в режиме изменения времени развертки или входной чувствительности, если в течение 10 секунд не была нажата ни одна кнопка прибора



Выбор типа входа

Короткое нажатие на кнопку устанавливает переменный (ас, рис. 3) или постоянный (dc, рис.2) сигнал на входе прибора. В зависимости от тестируемого сигнала, он может быть подключен к входу прибора напрямую или же через разделительный конденсатор. Выберите **DC** для измерения постоянного напряжения. Нажмите кнопку **AC/DC** для выбора соответствующей составляющей сигнала (следите за соответствующими индикаторами на дисплее). При измерении пульсации постоянного напряжения установите AC режим на входе.

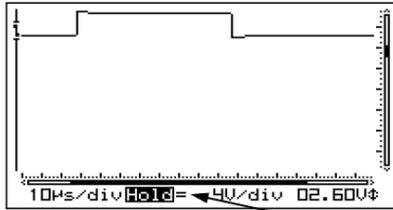


Fig 36

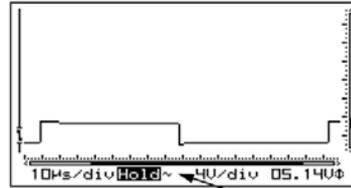


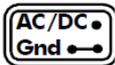
Fig 37

2

3

Примечания:

- при временной развертке 1 с/дел. или более следует установить DC режим измерений.



Настройка входного опорного значения

Долгое нажатие на кнопку закорачивает вход на землю и определяет положение луча при нулевом постоянном напряжении. Используйте данную функцию для нахождения и установки нулевого опорного значения на дисплее.

Примечания: При измерении пульсаций постоянного напряжения выберите AC вход для прохождения только переменной составляющей сигнала.

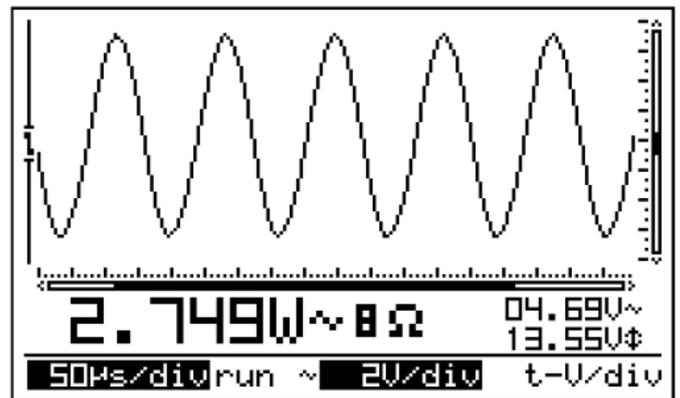


Функция автоматической настройки

Функция автоматической настройки удобна для проведения быстрых измерений без предварительных ручных установок. Также используйте автоматический режим, если в ручном режиме настройки на дисплее исчезла осциллограмма сигнала.

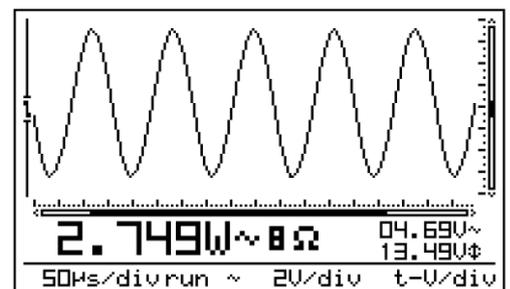
В режиме автоматической настройки:

- на дисплее будут подсвечены индикаторы значений развертки по вертикали и горизонтали
- временная развертка и входная чувствительность устанавливаются автоматически для оптимального представления развертки входного сигнала
- авто-триггер предусмотрен для временной развертки 2 мкс/дел. и более
- режим автоматического триггерного запуска предназначен для сигналов с разверткой менее 2 мкс/дел.
- максимальная временная развертка 5 мс/дел.
- минимальная временная развертка 250 нс/дел.
- Y-положение устанавливается по центру



Отключение режима автоматической настройки:

- на дисплее прибора исчезнет выделение индикаторов вертикальной и горизонтальной развертки
- курсорные клавиши работают в режиме настройки временной развертки и уровня входной чувствительности



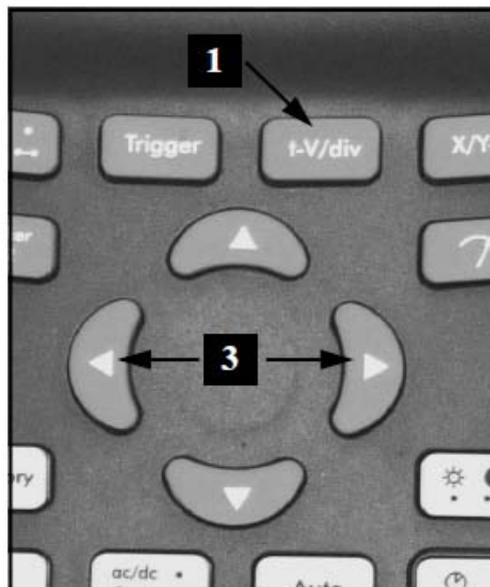
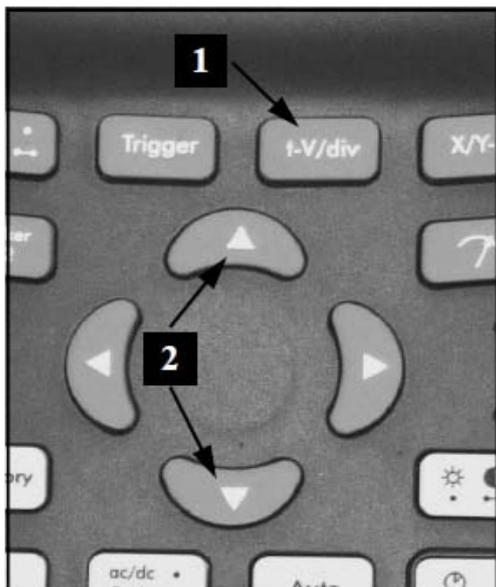
Примечания:

- изменение временной развертки, входной чувствительности или режима триггера отключает режим автоматической настройки показа развертки сигнала.



Изменение уровня входной чувствительности

Для изменения уровня входной чувствительности нажмите кнопку t-V/div (рис.1), а затем используйте курсорные клавиши. Для настройки временной развертки (время/деление) используйте курсорные клавиши «влево» (рис.2) и «вправо» (рис.3).



1. Изменение развертки по напряжению

Вертикальная развертка сигнала может быть изменена для увеличения или уменьшения зоны показа сигнала на дисплее. Вывод на дисплей индикатора вертикальной развертки можно осуществить в режиме настройки дисплея посредством кнопки **Display/Setup**.

Диапазон настройки входной чувствительности: от 5 мВ/дел. до 20 В/дел.

Примечание: При настройке щупа x10 диапазон входной чувствительности 50 мВ – 200 В.

Для увеличения уровня входной чувствительности и уменьшения развертки по напряжению используйте курсорную кнопку «вверх». Для уменьшения уровня входной чувствительности и увеличения развертки по напряжению используйте курсорную кнопку «вниз».

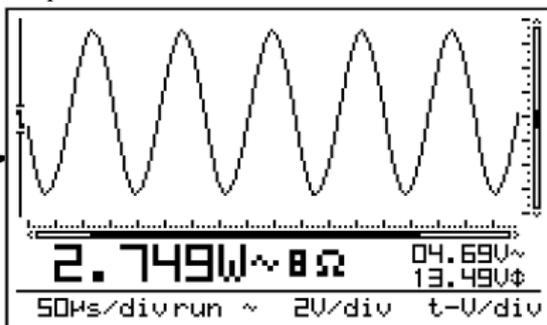
2. Изменение развертки по времени

Горизонтальная развертка сигнала позволяет просматривать отдельные наиболее сложные участки сигнала. Настройка горизонтальной развертки осуществляется посредством кнопки **Display/Setup** (см. раздел «Настройка дисплея»). Диапазон настройки временной настройки: 1 час...50 нс/дел.

Нажмите кнопку **t-V/div** для использования курсорных кнопок для настройки временной развертки. Используйте кнопки «влево» и «вправо» для увеличения/уменьшения значения временной развертки (время/деление).

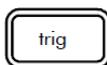
Примечания:

- при изменении временной развертки или уровня входной чувствительности режим автоматической настройки отключается.



- в режиме Hold изменение временной развертки и чувствительности невозможно
- нажатие кнопки t-V/div в режиме Hold приведет к переключению между двумя сохраненными осциллограммами

- при уровне временной развертки 1 мкс и менее осциллограф может отображать только выборки постоянного сигнала
- для выбора правильного значения временной развертки первоначально установите минимальный уровень 250 нс/дел. и увеличивайте значение до получения оптимального отображения сигнала на дисплее. В противном случае результаты измерений могут быть ошибочными.

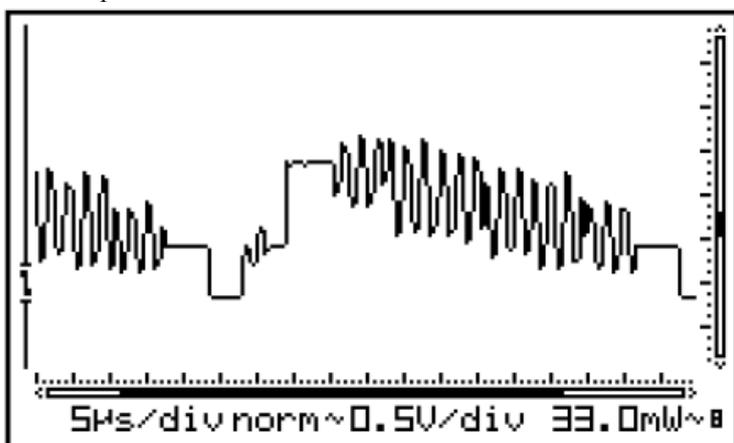


Настройка триггера

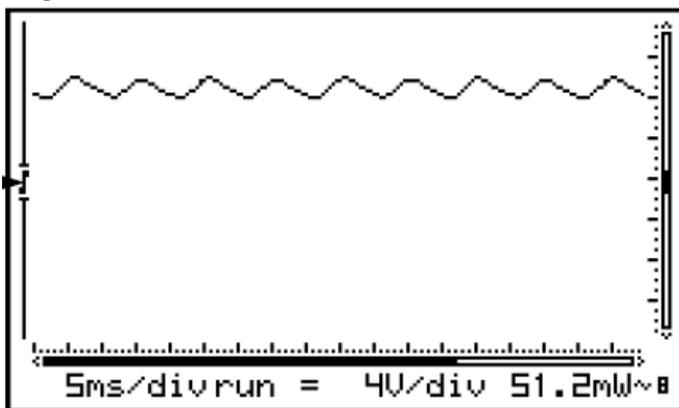
- нажмите кнопку **Trigger**
- используйте курсорную кнопку “влево” для изменения режима триггерного запуска (обычный, автоматический запуск, одиночный или прокрутка)
- используйте курсорную кнопку “вправо” для выбора запуска сигнала по фронту или спаду
- используйте курсорные кнопки “вверх” и “вниз” для изменения положения сигнала по вертикали

Режимы триггера

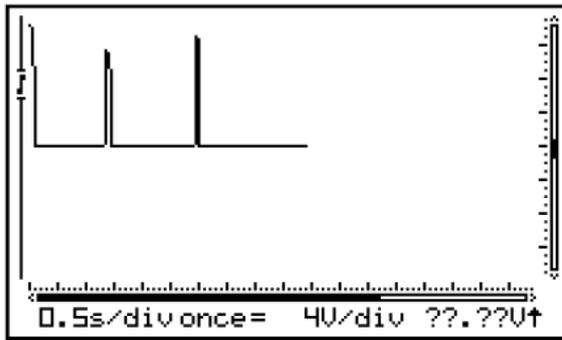
Режим нормальной развертки или ручной режим (**norm**) – это режим, при котором генератор развертки находится в состоянии готовности к рабочему ходу развертки. При поступлении запускающего импульса начинается рабочий ход развертки. Используйте данный режим, если есть необходимость отображения осциллограммы сигнала с момента достижения сигналом заданного порогового значения.



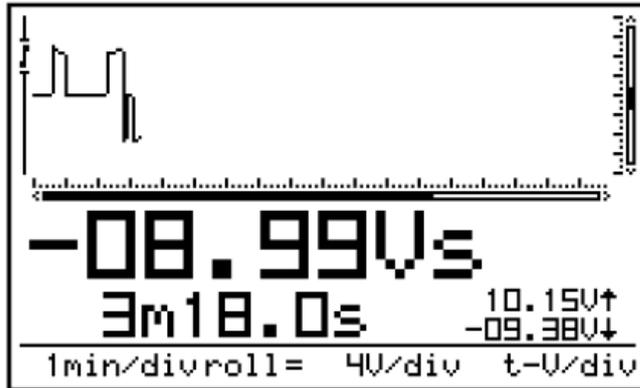
Автоколебательный режим (run) – режим, при котором напряжение развертки вырабатывается непрерывно. Данный режим используется наиболее часто и предназначен для измерения постоянного напряжения.



В режиме одиночной развертки (once) запись выборок начинается сразу после триггерного запуска. После этого прибор переключается в режим Hold и после рабочего хода развертка автоматически блокируется. Данный режим предназначен для определения коротких однократных выбросов напряжения.



Режим прокрутки (roll) предназначен для сигналов с временной разверткой 1с/дел. и более. На дисплее начинается отображение выборок сигнала как только они смогут заполнить всю рабочую область дисплея. Используйте данный режим для записи изменений сигнала с постоянной составляющей.



Примечания:

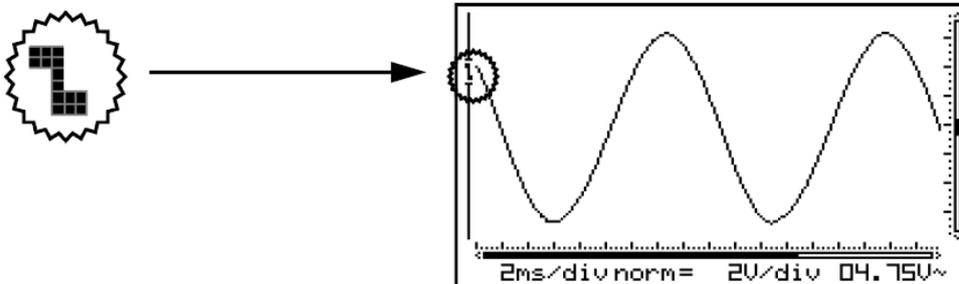
- нажатие кнопки Trigger приводит к ручному запуску триггера (кроме режима Hold)
- изменение триггерного режима приведет к отключению режима автоматической настройки
- для временной настройки 1 с/дел. и более на входе может быть установлен только режим DC
- обычный режим триггерного запуска используется только для сигналов с временной разверткой 1 мкс/дел. и менее
- удерживание нажатой кнопки Trigger в режиме Hold приведет к сохранению текущей осциллограммы сигнала в память прибора
- если на дисплее не отображаются маркеры, курсорные кнопки могут быть использованы для настройки временной развертки или входной чувствительности, если в течение 10 секунд не была нажата ни одной кнопка прибора.

Запуск сигнала по фронту/спаду

Нажмите курсорную кнопку «**вправо**» для запуска входного сигнала по фронту или спаду.

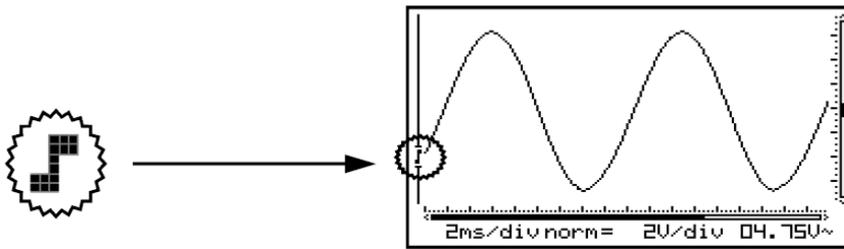
1. Запуск сигнала по фронту

На дисплее начнется отображение осциллограммы сигнала с момента начала положительного фронта.



2. Запуск сигнала по спаду

На дисплее начнется отображение осциллограммы сигнала с момента начала отрицательного фронта.

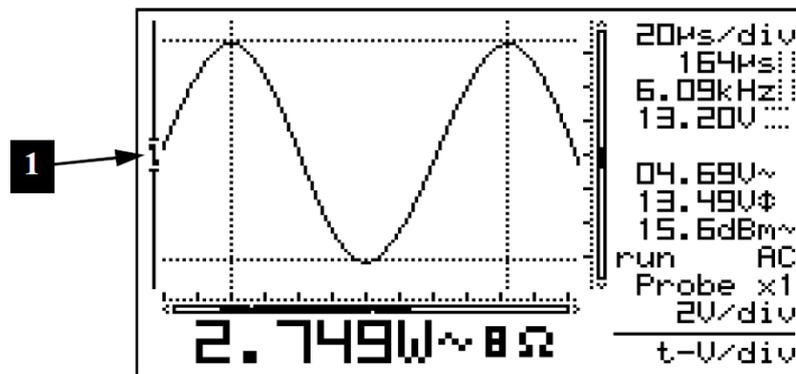


Примечания:

- между запуском и первой выборкой существует программно-заданная задержка, в связи с чем отображаемый сигнал может иметь различный наклон при малом значении временной развертки
- если на дисплее не отображаются маркеры, курсорные кнопки могут быть использованы для настройки временной развертки или входной чувствительности, если в течение 10 секунд не была нажата ни одна кнопка прибора

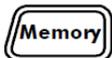
Изменение уровня триггера

Нажмите кнопку **Trigger** для использования курсорных кнопок в режиме триггерного запуска. Используйте курсорные кнопки «**вверх**» и «**вниз**» для изменения Y-положения сигнала. Используйте кнопки «**вверх**» и «**вниз**» для перемещения положения триггера по вертикали (рис.1).



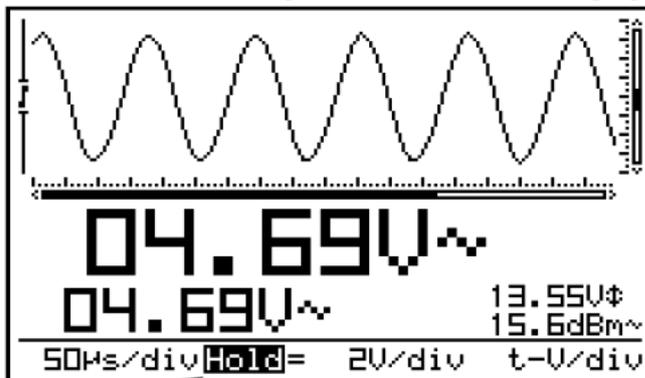
Примечания:

- если на дисплее не отображаются маркеры, курсорные кнопки могут быть использованы для настройки временной развертки или входной чувствительности, если в течение 10 секунд не была нажата ни одной кнопка прибора



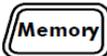
Режим Hold

Нажмите кнопку **Memory** для удержания на дисплее осциллограммы сигнала. Данная опция удобна для детального анализа выборок сигнала с помощью маркеров.



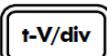
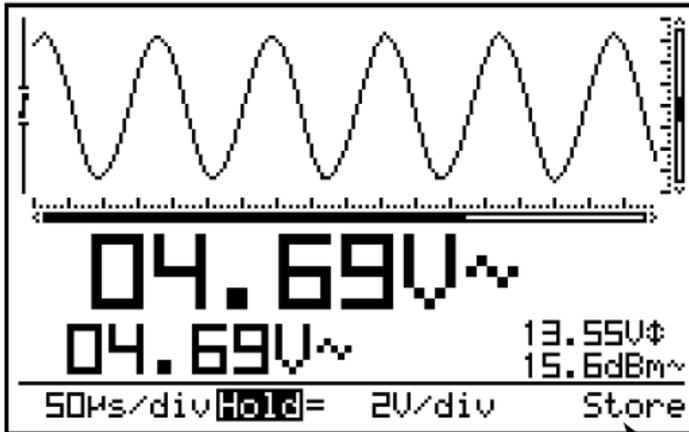
Примечания:

- в данном режиме недоступно большинство функций прибора, настраиваемых посредством кнопок на лицевой панели
- нажатие кнопки Memory приводит к немедленной остановке записи выборок сигнала с большой временной разверткой; при этом буфер памяти прибора очищается - в данном режиме на дисплее прибора будет подсвечен индикатор Hold
- выход из режима Hold приведет к удалению показанной осциллограммы с дисплея прибора



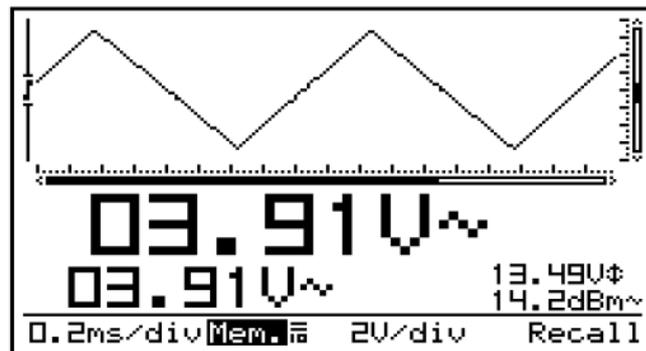
Сохранение осциллограммы в память прибора

Нажмите кнопку **Memory** для удержания на дисплее текущей осциллограммы сигнала.
Удерживайте нажатой кнопку **Trigger** для сохранения данной осциллограммы в память прибора.



Вызов из памяти сохраненной осциллограммы

Для вызова на дисплее ранее сохраненной осциллограммы сигнала в режиме **Hold** нажмите кнопку **t-V/div** для переключения между текущей удерживаемой формой сигнала и ранее сохраненной. На дисплее появится индикатор Mem.



Примечания:

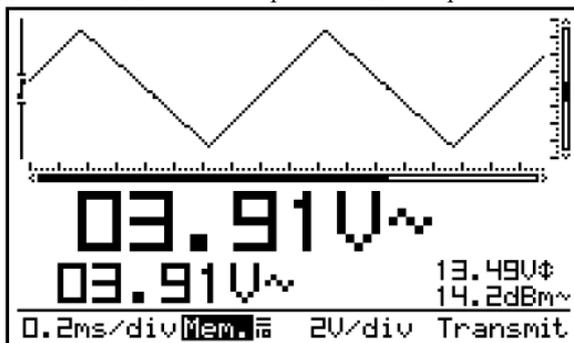
- функции сохранения в память и вызова из памяти доступны только в рабочем режиме Hold
- все установки прибора (временная развертка, входная чувствительность, типа входа, установки пробников) также будут сохранены в память прибора



Подключение к ПК

Посредством порта USB данные измерений могут быть переданы в компьютер. В режиме «Hold» (удерживание данных на дисплее) нажмите и удерживайте нажатой кнопку «Memory». Файл с расширением .bmp будет передан на ПК. Программное обеспечение можно загрузить с сайта www.velleman.be.

Для записи осциллограммы в процессе измерений нажмите и удерживайте кнопку «Hold». При передаче данных на дисплее загорится индикатор «Transmit».



Отказ от настроек прибора

Нажмите и удерживайте кнопку **Reset (1)** в течение 10 секунд для отказа от всех ранее произведенных установок прибора и возврата к настройкам осциллографа по умолчанию.

Примечания:

- используйте данную опцию только в редких случаях, когда замечено неправильное функционирование прибора
- для нажатия кнопки не используйте острые предметы

УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК

Дисплей мигает или не отображается сигнал

- отсутствует питание
- разряжены батареи
- плохое подключение измерительных пробников
- удерживайте нажатой кнопку **RESET** в течение 10 секунд

Примечания: если нажатие кнопки RESET не привело к устранению неисправности, временно удалите обе батареи или отключите адаптер.

Ошибка расчета среднеквадратичных значений

- убедитесь, что на дисплее отображается по крайней мере один полный период сигнала (предпочтительно отображение на дисплее двух периодов)
- разряжены батареи

На дисплее не отображается сигнал

- неправильный выбор временной развертки; установите развертку 1 мс или используйте режим автоматической настройки
- прибор находится в режиме **Hold**
- выбран режим одиночного триггерного запуска сигнала
- не достигнут заданный уровень триггера; установите автоматический режим триггера
- неправильное Y-положение
- измените развертку напряжение/деление или используйте режим автоматической настройки

Ошибочные показания частоты

- неправильная установка временной развертки; начните ее настройку с уровня 250 нс/дел.

Ошибочные показания напряжения

- измерительные пробники находятся в положении x10
- разряжены батареи
- неправильная установка нуля для измерений постоянной составляющей сигнала

