

ПОРТАТИВНЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ NPS-10

Инструкция по эксплуатации



velleman

СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ.....	3
ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ	4
СИМВОЛЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
ПИТАНИЕ ПРИБОРА.....	6
НАЧАЛО РАБОТЫ.....	8
ИНДИКАТОРЫ ДИСПЛЕЯ.....	9
РАБОТА С ПРИБОРОМ	10
ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ	11
ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	18
УСТРАНЕНИЕ НЕПОЛАДОК.....	38
УХОД ЗА ПРИБОРОМ.....	39
СПЕЦИФИКАЦИЯ	40

ОПИСАНИЕ

- высококонтрастный ЖК дисплей с широким углом обзора
- автоматическая настройка вертикальной и горизонтальной развертки
- режим самописца с разверткой одна запись в 25 часов
- режимы триггера: автоколебательный, нормальный запуск, одиночный, по фронту и спаду, прокрутка
- пиковые измерения: минимальное, максимальное, разница максимальное-минимальное значение (двойная амплитуда)
- измерения переменной составляющей: среднеквадратичные значения, dB (относит.), dBV и dBm
- измерения AC+DC: DC, среднеквадратичные значения, дБ, дБВ и дБм
- измерения звуковой мощности при внутреннем сопротивлении динамика 2, 4, 8, 16, 32 Ом: среднеквадратичное значение мощности, пиковая мощность, AC+DC мощность
- измерительный пробник с делителем 1:10
- несколько режимов отображения визуальной информации на дисплее
- отклонение луча по осям X и Y
- маркер показателя $dt-1/dt$ (частота) – dV
- выбор типа входа: AC/DC
- установка нулевого напряжения для DC и дБ
- память на 2 осциллограммы с функцией сравнения
- режим пониженного энергопотребления
- индикатор разряженной батареи

Дополнительные аксессуары (в комплект поставки не входят)

- защитный чехол
- адаптер PS905 (230 В)

Символы безопасности



Будьте осторожны! Обратитесь к инструкции!



Земля

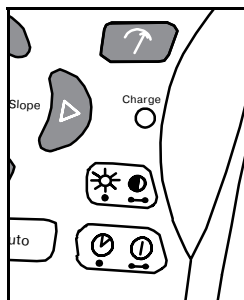
ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

- Портативный осциллограф HPS-10 предназначен для проведения измерений по категории II, степень загрязнения 1, макс. напряжение 600 В, в соответствии с нормами IEC1010-1/UL 94V0.
- 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.
- Если прибор не планируется использовать в течение долгого времени, удалите батареи питания.

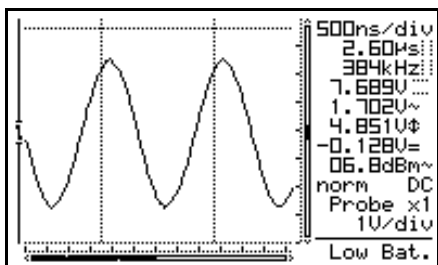
Внимание: Перед подключением AC/DC адаптера убедитесь, что все батареи удалены!

Внимание: Не проводите измерений, если крышка батарейного отсека плотно не закрыта! Корпус батарейного отсека может быть открыт только для калибровки делителя пробника x10.

- При первом использовании аккумуляторной батареи или после полной разрядки аккумулятора необходимо произвести его зарядку в течение 12 часов перед установкой в прибор.
- При выключенном приборе время зарядки для аккумулятора 800 мА/ч будет составлять 12 часов.
- Во время зарядки батареи светодиод **Charge** будет гореть на лицевой панели прибора.



При падении напряжения батареи ниже допустимого уровня в нижнем правом углу дисплея появится индикатор **Low.bat.** Замените батарею или зарядите аккумулятор. Работа прибора с разряженной батареей может привести к ошибочным результатам измерений.



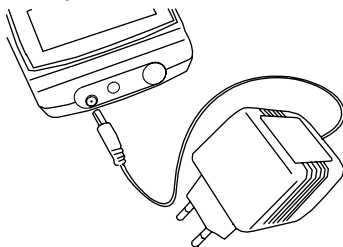
Питание прибора

Питание прибора может осуществляться посредством адаптера, обычных батарей или аккумуляторных батарей. Для продолжительной работы с прибором рекомендуется использовать аккумуляторные батареи. Чем больше емкость батарей, тем больше срок автономной работы осциллографа.

Срок автономной работы прибора с аккумуляторными батареями типа 500 мА/ч составляет около 5 часов, батареи типа 800 мА/ч обеспечивают срок эксплуатации до 8 часов.

Внимание:

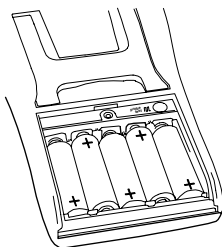
- *Используйте нестабилизированный адаптер 9В/300 мА. Соблюдайте полярность подключения!*



- *При использовании стабилизированного адаптера убедитесь, что его рабочее напряжение составляет 12 В пост. тока.*

Батареи

-
- Питание прибора может осуществляться посредством пяти одноразовых щелочных батарей или аккумуляторных батарей.



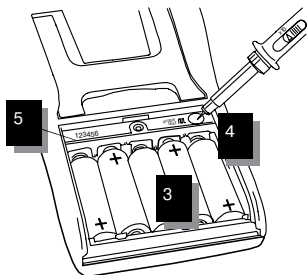
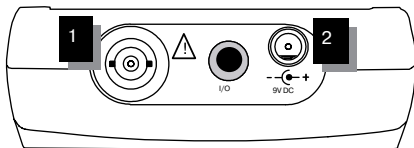
- Отвинтите шурупы на задней стороне корпуса прибора и откройте батарейный отсек.

Внимание: Батареи должны быть установлены в батарейный отсек. Следите за полярностью!

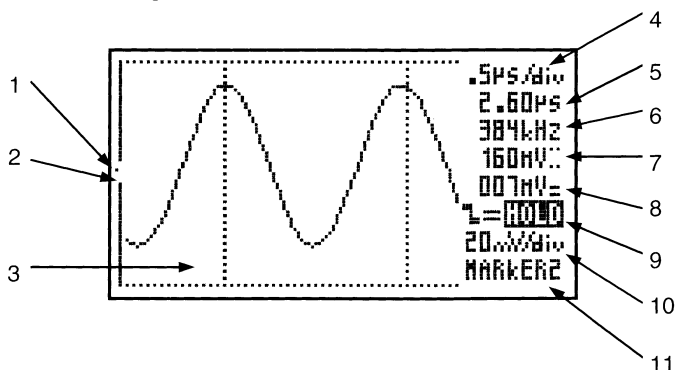
НАЧАЛО РАБОТЫ

Осмотрите прибор:

1. BNC входной разъем (макс. входное напряжение 100 В ампл. AC+DC).
2. Гнездо для подключения адаптера (соблюдайте полярность подключения!).
3. Батарейный отсек.
4. Разъем тестового сигнала для делителя $\times 10$ измерительного пробника, расположен за батарейным отсеком.
5. Серийный номер прибора.

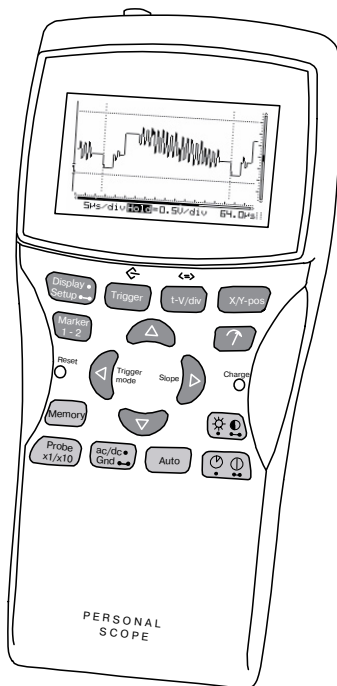


Индикаторы дисплея



1. Точка указывает нулевое положение.
2. Уровень запуска развертки (фиксирован на середине дисплея).
3. Область показа осциллограммы сигнала (возможно с маркерами или сеткой).
4. Индикатор значения временной развертки.
5. Индикатор временной разницы между маркерами.
6. Индикатор частоты $1/dt$ между маркерами (может отсутствовать).
7. Индикатор напряжения между маркерами (может отсутствовать).
8. Индикатор параметров измерений.
9. Индикатор режима триггерного запуска или индикатор HOLD, индикатор входа (AC или DC), индикатор настройки делителя $\times 10$ измерительного пробника.
10. Индикатор развертки по напряжению.
11. Индикатор функции курсорных клавиш или индикатор разряда батареи.

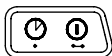
РАБОТА С ПРИБОРОМ



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 $t-V/\text{дел.}$, который является режимом измерений по умолчанию

Включение/выключение питания



Короткое нажатие на кнопку включит питание прибора и позволит выбрать временной интервал для режима пониженного энергопотребления (15 мин – 1 час – отключение функции).

Долгое нажатие на кнопку приведет к включению питания прибора с пропуском диалога установки таймера режима пониженного энергопотребления.

Примечания:

- *данная кнопка позволяет настраивать таймер автоматического выключения питания*
- *в момент запуска в нижней части дисплея отображается индикатор режима автоматического отключения питания*
- *все установки осциллографа сохраняются после выключения питания прибора*
- *если до нажатия кнопки Power On/Off был установлен режим Hold, осциллограмма будет сохранена в памяти прибора*

Настройка контраста



Короткое нажатие на кнопку установит максимальный контраст дисплея.

Долгое нажатие на кнопку позволит изменить уровень контраста.

Отпустите кнопку при достижении оптимальной контрастности дисплея.

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).

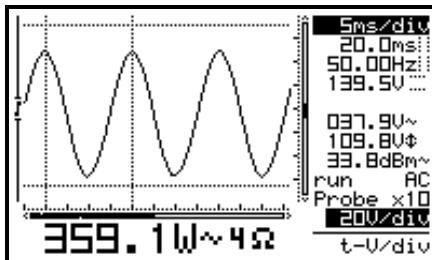


Рис. 1

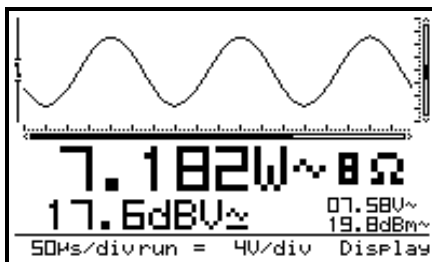


Рис. 2

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

Сетка делит экран дисплея на координатные опорные точки:

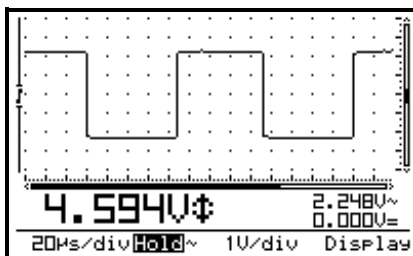


Рис. 3

Координатная сетка:

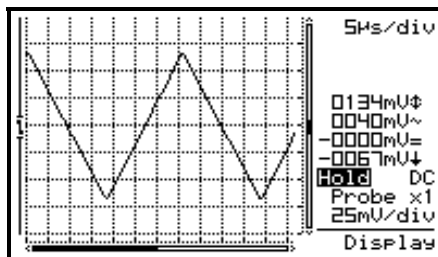


Рис. 4

Передвижные маркеры позволяют облегчить измерения сигнала:

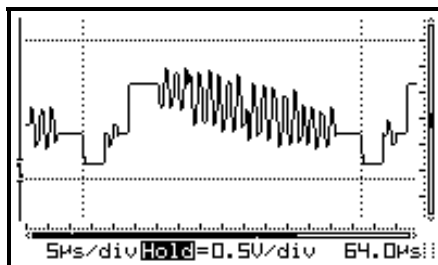


Рис. 5

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 настройки



SETUP			
MODE	Aut. OFF	Dyn. DPL	SEND
√Scope	√15 min	√Off	√ASCII
Demo	1 hour	On	Binary
Y-cal.	Never		
About			

RS232C Communication settings	
Baudrate: 57600	Data bits: 8
Parity: none	Stop bits: 1
Flow control: none	

Долгое нажатие на кнопку вызывает меню для выбора режима измерений, таймера автоматического отключения питания, а также режима отображения визуальной информации на дисплее.

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

Примечания:

- символ \surd указывает на текущее положение курсора в меню настройки
- выход из меню посредством нажатия кнопки *Power Off/On* 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.

Программный режим (Version): отображение информации о версии программного обеспечения.

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

SETUP			
MODE	Aut. OFF	Dyn. DPL	SEND
√Scope	√15 min	√Off	√ASCII
Demo	1 hour	On	Binary
Y-cal.	Never		
About			

<u>RS232C Communication settings</u>	
Baudrate: 57600	Data bits: 8
Parity: none	Stop bits: 1
Flow control: none	

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

Примечания:

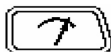
- перед выключением питания прибор сохранит последнюю осциллограмму сигнала
- по умолчанию установлен 15-минутный интервал для автоматического выключения питания прибора
- установка временной развертки, равной или более 1 мин/дел., приведет к отключению режима пониженного энергопотребления

3. Режимы дисплея

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.

Настройка индикаторов измерительных параметров



Нажмите данную кнопку для выбора одного из четырех меню: Meter-1, Meter-2, Meter-3 или Meter-4. Для выбора индикаторов измерений используйте курсорные кнопки.

Для выбора отображаемых параметров тестируемого сигнала:

1. Нажмите кнопку для выделения индикатора первого параметра.
2. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для первого параметра (рис. 6).

Readout-1			
U=	U~	U \simeq	W \uparrow z Ω
U \uparrow	dB \cup ~	dB \cup z	W \sim z Ω
U \downarrow	dBm~	dBmz	W \simeq z Ω
U Φ	dB~	dBz	dBref
			none

0.112V=
0.514V~
1.927V Φ
-03.4dBm~

Рис. 6

Readout-2			
U=	U~	U \simeq	W \uparrow z Ω
U \uparrow	dB \cup ~	dB \cup z	W \sim z Ω
U \downarrow	dBm~	dBmz	W \simeq z Ω
U Φ	dB~	dBz	dBref
			none

0.112V=
0.514V~
1.927V Φ
-03.4dBm~

Рис. 7

Readout-3			
U=	U~	U \simeq	W \uparrow z Ω
U \uparrow	dB \cup ~	dB \cup z	W \sim z Ω
U \downarrow	dBm~	dBmz	W \simeq z Ω
U Φ	dB~	dBz	dBref
			none

0.112V=
0.514V~
1.927V Φ
-03.4dBm~

Рис. 8

Readout-4			
U=	U~	U \simeq	W \uparrow z Ω
U \uparrow	dB \cup ~	dB \cup z	W \sim z Ω
U \downarrow	dBm~	dBmz	W \simeq z Ω
U Φ	dB~	dBz	dBref
			none

0.112V=
0.514V~
1.927V Φ
-03.4dBm~

Рис. 9

3. Нажмите кнопку для выделения индикатора второго параметра.
4. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для второго параметра (рис. 7).
5. Нажмите кнопку для выделения индикатора третьего параметра.

6. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для третьего параметра (рис. 8).
7. Нажмите кнопку для выделения индикатора последнего четвертого параметра.
8. Используя курсорные кнопки, выделите требуемую измерительную функцию для данного параметра (рис. 9).
9. Нажатием кнопки верните прибор в режим осциллографа.

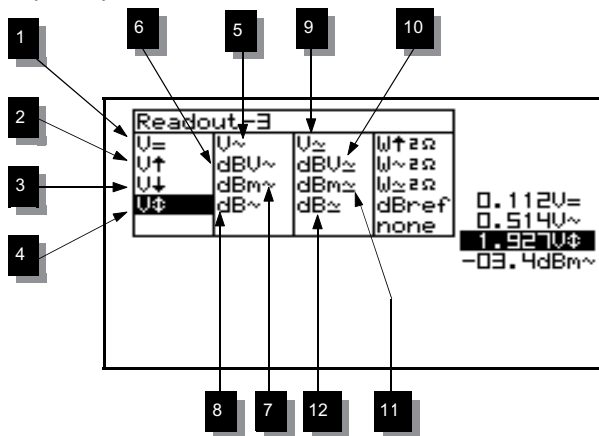
ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Портативный осциллограф HPS-10 предлагает широкие возможности измерений.

1. Измерение постоянного напряжения ($V=$)

Данная измерительная функция позволяет проводить измерения постоянного напряжения (если на входе прибора выбран режим DC).

Примечание: 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 (V_{max} .)

На дисплее отображается пиковое значение напряжения сигнала.

3. Измерение минимального напряжения (V_{min} .)

На дисплее отображается минимальное значение напряжения сигнала.

4. Измерение двойной амплитуды (V_{pp})

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

5. Измерение среднеквадратичных значений (V_{rms} 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 ($0 \text{ дБ} = 1 \text{ В}$).

7. Измерение дБм (dBm ac)

Измеряемый сигнал переменного тока конвертируется в значение дБм ($0 \text{ дБ} = 0.775 \text{ В}$).

8. Измерение дБ (dB ac)

Измеряемый сигнал переменного тока конвертируется в значение дБ ($0 \text{ дБ} = dB_{ref}^*$).

9. Измерение среднеквадратичных значений (V_{rms} 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 ($0 \text{ дБ} = 1 \text{ В}$).

11. Измерение дБм (dBm ac+dc)

Измеряемый сигнал ac+dc конвертируется в значение дБм ($0 \text{ дБ} = 0.775 \text{ В}$).

12. Измерение дБ (dB ac+dc)

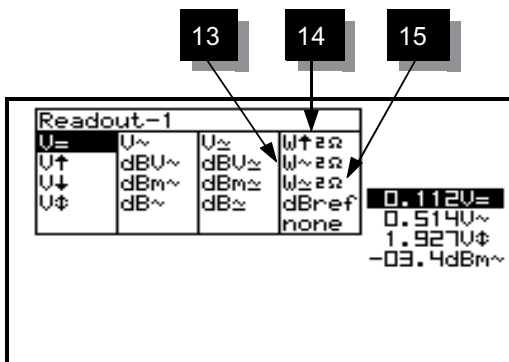
Измеряемый сигнал ac+dc конвертируется в значение дБ (0 дБ=dBref*).

*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)

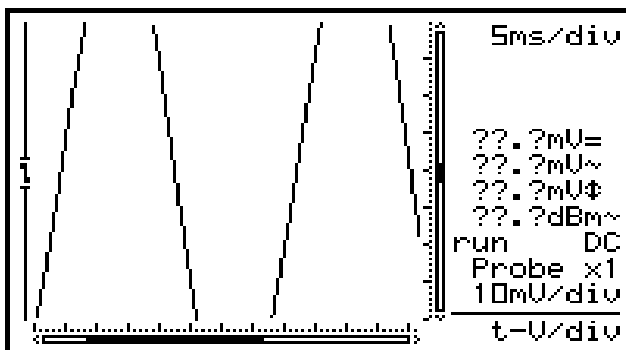
Данный режим предоставляет возможность рассчитать пиковую мощность при заданном импедансе.

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:

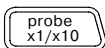
- если сигнал выходит за пределы в рабочей области дисплея или сигнал слишком мал для измерения, на дисплее появится индикатор ???



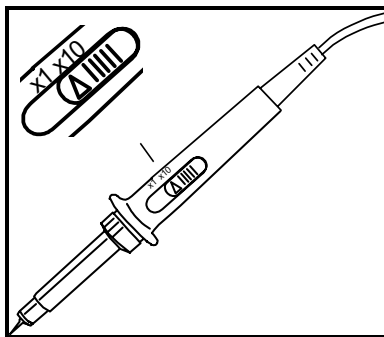
- для всех измерений переменного сигнала: на дисплее должно быть отображено по крайней мере два периода измеряемого сигнала или установлена функция автоматической настройки
- для показа осциллограммы сигнала на всей рабочей площади дисплея можно скрыть все индикаторы измерений (выберите настройку none)
- количество индикаторов измерений и их расположение на дисплее зависит от выбранного типа отображения визуальной информации на дисплее
- некоторые результаты измерений имеют более высокую разрядность дробного значения, чем отображаемое на дисплее значение (для изменения настройки дисплея см. раздел «Настройка дисплея»)

- 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.



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)

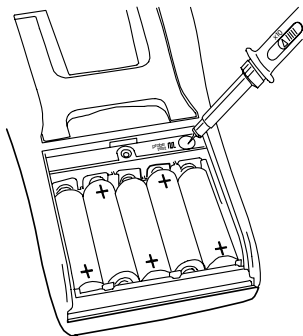
Калибровка пробников в режиме x10

При работе с измерительными пробниками в режиме x10 необходимо провести их первичную калибровку, используя

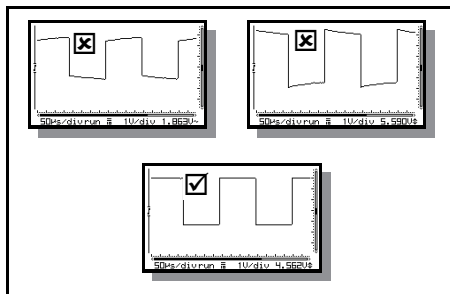
источник сигнала прибора.

Для калибровки щупов:

- откройте батарейный отсек
- установите движковый переключатель на корпусе щупов в положение x10
- настройте развертку 1 В/дел. и 0.1 мс/дел.
- выберите тип входа AC



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

Marker
1 - 2

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.

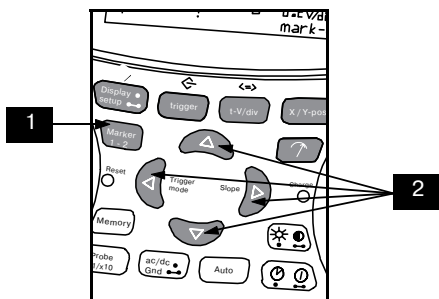
На дисплее отображаются следующие значения:

1. Временной интервал между двумя вертикальными маркерами. Прибор рассчитывает значение частоты $1/\Delta t$.
2. Напряжение между двумя горизонтальными маркерами.

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.

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.

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



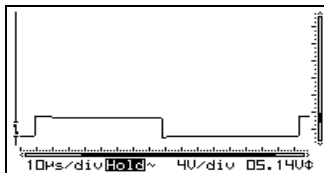
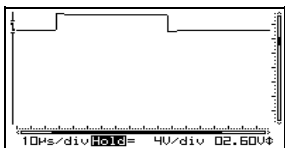
Примечания:

- 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

A rectangular button with rounded corners and a double-line border. Inside the button, the text "X/Y-pos" is centered.

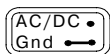
Нажмите кнопку **X/Y-pos**, а затем кнопки со стрелками для перемещения сигнала на дисплее. Долгое нажатие на кнопки со стрелками позволит быстрее перемещать сигнал по осям X или Y. Небольшая точка в левой части дисплея указывает предшествующее положение сигнала (Y-положение). Это помогает оценивать положение сигнала, находящегося за пределами рабочей области дисплея.



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 динамического 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



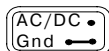
Короткое нажатие на кнопку устанавливает переменный (ac) или постоянный (dc) сигнал на входе прибора. В зависимости от тестируемого сигнала, он может быть подключен к входу прибора напрямую или же через разделительный конденсатор. Выберите **DC** для измерения постоянного напряжения. Нажмите кнопку **AC/DC**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

При измерении пульсации постоянного напряжения установите AC режим на входе.

Примечания:

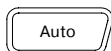
- при временной развертке 1 с/дел. или более следует установить DC режим измерений.

Настройка входного опорного значения

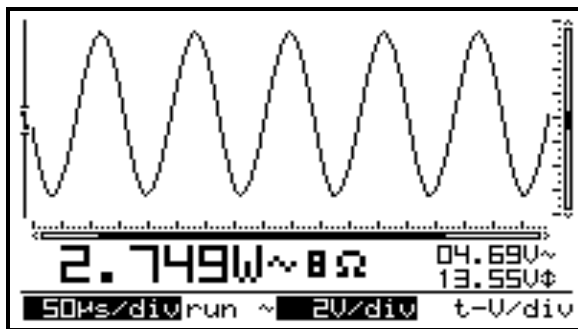


Долгое нажатие на кнопку закорачивает вход на землю и определяет положение луча при нулевом постоянном напряжении. Используйте данную функцию для нахождения и установки нулевого опорного значения на дисплее.

Функция автоматической настройки



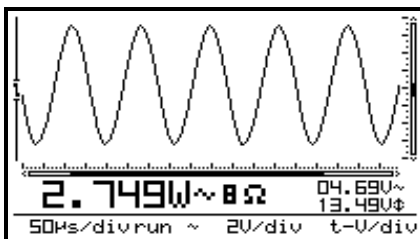
Функция автоматической настройки удобна для проведения быстрых измерений без предварительных ручных установок. Также используйте автоматический режим, если в ручном режиме настройки на дисплее исчезла осциллограмма сигнала.



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 5 мкс/дел. и более
- режим автоматического триггерного запуска предназначен для сигналов с разверткой менее 5 мкс/дел.
- максимальная временная развертка 5 мс/дел.
- минимальная временная развертка 1 мкс/дел.
- Y-положение устанавливается по центру



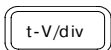
Отключение режима автоматической настройки:

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

Примечания:

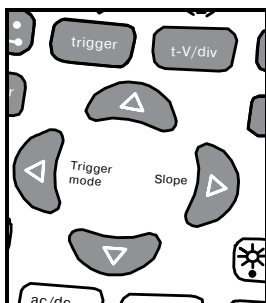
- *изменение временной развертки, входной чувствительности или режима триггера отключает режим автоматической настройки показа развертки сигнала*

Изменение уровня входной чувствительности



Для изменения уровня входной чувствительности нажмите кнопку t-V/div, а затем используйте курсорные клавиши.

Для настройки временной развертки (время/деление) используйте курсорные клавиши «влево» и «вправо».



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 $\times 10$ 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

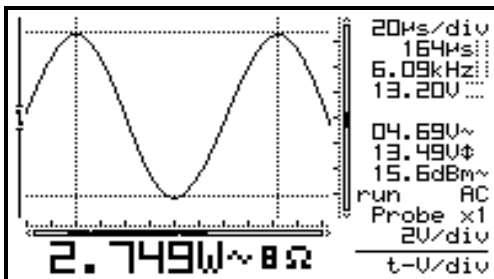
Горизонтальная развертка сигнала позволяет просматривать отдельные наиболее сложные участки сигнала. Настройка горизонтальной развертки осуществляется посредством кнопки **Display/Setup** (см. раздел «Настройка дисплея»). Диапазон настройки временной настройки: 1 час...0.2 мкс/дел.

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 2 мкс и менее осциллограф может отображать только выборки постоянного сигнала
- для выбора правильного значения временной развертки первоначально установите минимальный уровень 0.2 мкс/дел. и увеличивайте значение до получения оптимального отображения сигнала на дисплее. В противном случае результаты измерений могут быть ошибочными

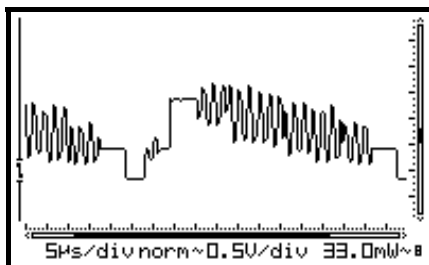
Настройка триггера

trig

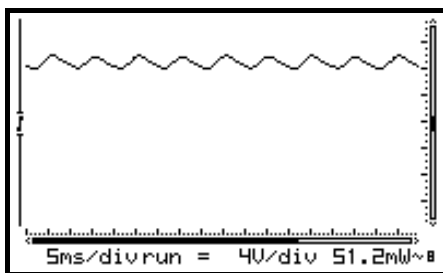
- нажмите кнопку **Trigger**
- используйте курсорную кнопку **“влево”** для изменения режима триггерного запуска (обычный, автоматический запуск, одиночный или прокрутка)
- используйте курсорную кнопку **“вправо”** для выбора запуска сигнала по фронту или спаду
- используйте курсорные кнопки **“вверх”**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

Режимы триггера

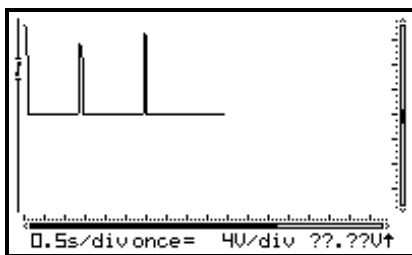
Режим нормальной развертки или ручной режим (norm) – это режим, при котором генератор развертки находится в состоянии готовности к рабочему ходу развертки. При поступлении запускающего импульса начинается рабочий ход развертки. Используйте данный режим, если есть необходимость отображения осциллограммы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



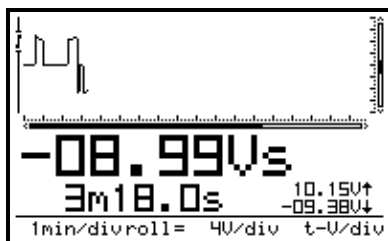
Автоколебательный режим (run) – режим, при котором напряжение развертки вырабатывается непрерывно. Данный режим используется наиболее часто и предназначен для измерения постоянного напряжения.



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 2 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 одна кнопка прибора

Запуск сигнала по фронту/спаду

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

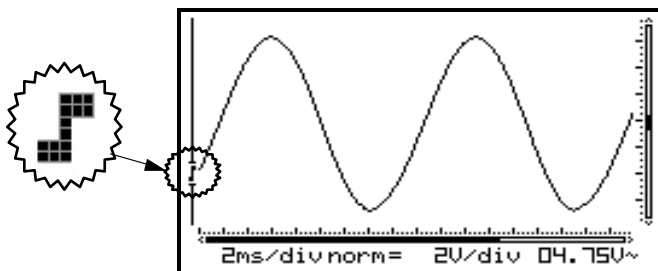
1. Запуск сигнала по фронту

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

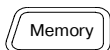
Нажмите кнопку **Trigger** для использования курсорных кнопок в режиме триггерного запуска.

Используйте курсорные кнопки «**вверх**» и «**вниз**» для изменения Y-положения сигнала.

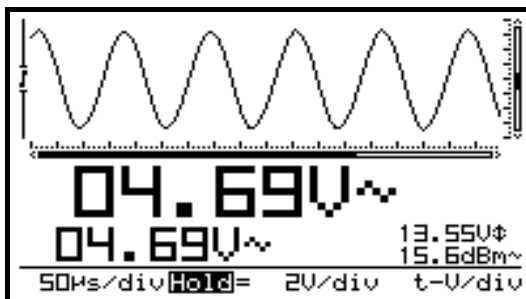
Примечания:

- запуск сигнала происходит на определенном уровне, но при изменении Y-положения сигнала возникнет эффект изменения уровня триггера
- 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

Режим Hold



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

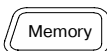


Примечания:

- в данном режиме недоступно большинство функций прибора, настраиваемых посредством кнопок на лицевой панели

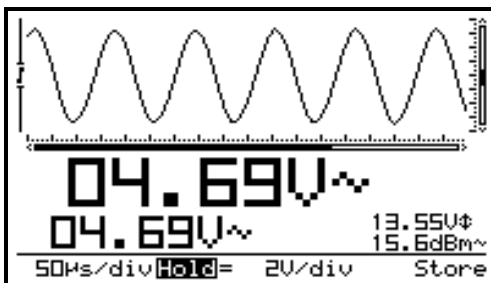
- нажатие кнопки *Memory* приводит к немедленной остановке записи выборок сигнала с большой временной разверткой; при этом буфер памяти прибора очищается
- в данном режиме на дисплее прибора будет подсвечен индикатор *Hold*
- выход из режима *Hold* приведет к удалению показанной осциллограммы с дисплея прибора

Сохранение осциллограммы в память прибора

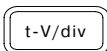


Нажмите кнопку **Memory** для удержания на дисплее текущей осциллограммы сигнала.

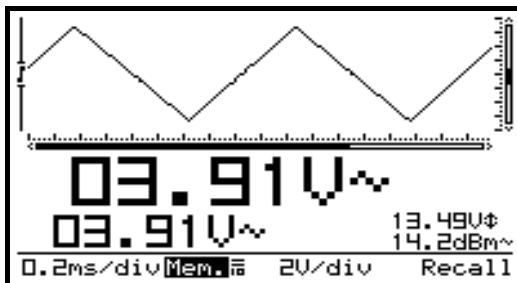
Удерживайте нажатой кнопку **Trigger** для сохранения данной осциллограммы в память прибора.



Вызов из памяти сохраненной осциллограммы



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

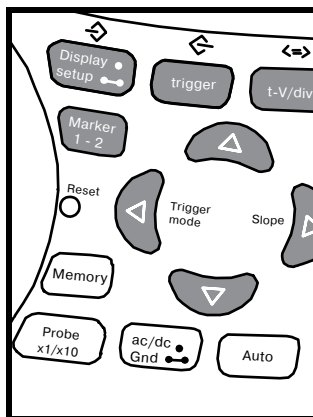


Примечания:

- 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

Отказ от настроек прибора

Нажмите и удерживайте кнопку **Reset** 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 0.2 мкс/дел.

Ошибочные показания напряжения

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

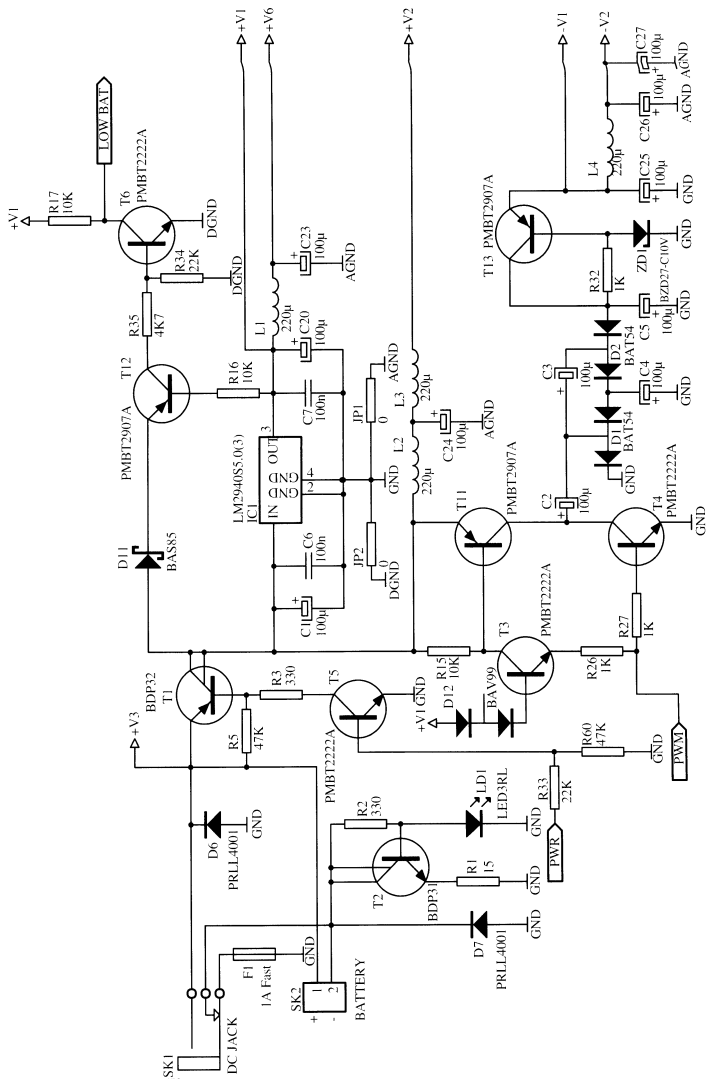
УХОД ЗА ПРИБОРОМ

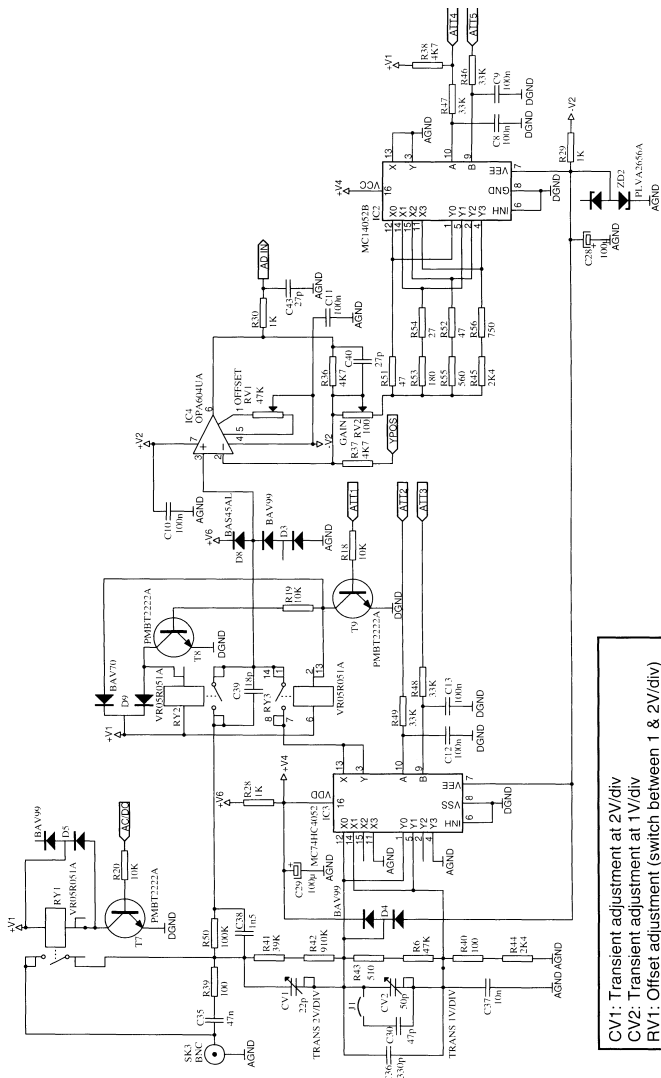
Протирайте дисплей прибора замшевым материалом. Во избежание повреждений поверхности дисплея не используйте бумагу или грязную материю. Корпус прибора можно протирать сухой материей. Не используйте воду для очистки прибора!

Спецификация

Частота дискретизации	10 МГц для повторяющихся сигналов (2 МГц для единичных импульсов)
Полоса пропускания усилителя	до 2 МГц (-3 дБ/50 мВ, 1 В и 20 В/дел. в режиме щупа x1)
Входной импеданс	1 МОм/20 пФ для стандартного пробника
Максимально допустимое входное напряжение	100 В ампл. (AC+DC), 200 В двойного амплит. (только AC)
Связь по постоянному и переменному току	DC, AC, GND (GND для автонастройки нулевого напряжения)
Вертикальное разрешение	8 бит
Режимы триггера	автоколебательный, нормальный запуск, одиночный, прокрутка (для развертки 1с/дел и менее)
Графический ЖК дисплей	64 x 128
Сохранение осциллограммы	2 записи по 256 выборок, макс. число отображения выборок – 125 (256 при установке x10)
Измерения дБм (0 дБм=0,775 В, 600 Ом)	от -73 дБ до +40 дБ (до 60 дБ при x10 установке), ±0,5 дБ
Измерения дБВ (0 дБВ=1 В)	от -75 дБ до +38 дБ (до 58 дБ при x10 установке), ±2,5 дБ
Измерения среднеквадратичного значения	от 0.1 мВ до 80 В (до 400 В при x10 установке щупа), 2,5%
Измерения двойной амплитуды переменного напряжения	0.1 мВ – 160 В (1 мВ – 1200 В при x10 установке щупа), 2%
Временная развертка (32 шага)	от 0.1 мкс до 1 часа/деление
Входная чувствительность (12 уровней)	5 мВ – 20 В/дел. (50 мВ – 200 В/дел. при x10 установке щупа)
Выход для калибровки щупа	прибл. 2 кГц/5 Вpp
Источник питания	адаптер 9 В пост. тока/300 мА (нерегул.), 12 В пост. тока регул.
Батареи	щелочные батареи типа AA или NiCd/NiMH аккумуляторы (5 штук)
Ток зарядки аккумуляторов	90 мА

Срок службы батареи	до 20 часов для щелочных батарей
Диапазон рабочих температур	0...+50°C
Размеры	105 x 220 x 35 мм
Вес	395 г (включая батареи)





CV1: Transient adjustment at 2V/div
 CV2: Transient adjustment at 1V/div
 RV1: Offset adjustment (switch between 1 & 2V/div)
 RV2: Gain adjust at 0.1V/div (first adjust RV3!)

RV3: Calibration at 50mV/Div
 RV4: Center setting in auto setup mode

