



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



Портативный осциллограф

Вы приобрели **портативный осциллограф с изолированными друг от друга и относительно земли каналами**, и мы благодарим вас за доверие.

Для максимально эффективной эксплуатации прибора необходимо:

- **внимательно** прочесть настоящее руководство по эксплуатации,
- **соблюдать** меры предосторожности.

CA 922	цветной экран	2 канала	20 МГц	выборка: 50 МВ/с
CA 942	цветной экран	2 канала	40 Гц	выборка: 50 МВ/с



ВНИМАНИЕ, риск **ОПАСНОСТИ**! Оператор должен обращаться к настоящему руководству каждый раз, когда встречается данный знак опасности.



ВНИМАНИЕ, риск поражения электрическим током. Напряжение, прикладываемое к деталям, обозначенным данным знаком, может представлять опасность.



Полезная информация или прием.



Прибор защищен двойной изоляцией.



Данный прибор разработан в рамках глобального подхода на основе экоконцепции. Анализ жизненного цикла позволил контролировать и оптимизировать воздействие данного изделия на окружающую среду. В частности, изделие отвечает целям утилизации и использования отходов в качестве сырья, превышающим требования, предусмотренные нормативными актами.



Маркировка CE указывает на соответствие положениям Европейской директивы по низковольтному оборудованию 2014/35/UE, Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/UE, а также Директив по ограничению использования потенциально опасных веществ (RoHS) 2011/65/UE и 2015/863/UE.



Маркировка UKCA удостоверяет соответствие изделия требованиям, действующим в Соединенном Королевстве, в частности, что касается безопасности низковольтного оборудования, электромагнитной совместимости и ограничения использования потенциально опасных веществ.



Перечеркнутая корзина означает, что на территории Европейского Союза изделие является предметом раздельного сбора отходов согласно директиве DEEE 2012/19/EC.

Определение категорий измерения

- Категория измерения IV соответствует измерениям, выполняемым на источнике низковольтной сетевой установки. Пример: подача электроэнергии, счетчики и защитные устройства.
- Категория измерения III соответствует измерениям, выполняемым на сетевой установке здания. Пример: распределительный щит, прерыватели, стационарные установки или оборудование для промышленного использования.
- Категория измерения II соответствует измерениям, выполняемым на цепях, напрямую соединенных с низковольтной сетевой установкой. Пример: блоки питания бытовых приборов и портативного инструмента.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Что касается напряжений до 1000 В в категории II или 600 В в категории III относительно «земли», данный прибор отвечает требованиям стандарта безопасности МЭК/EN 61010-2-030 или BS EN 61010-2-030, а провода — стандарту МЭК/EN 61010-031 или BS EN 61010-031, а токовые датчики — МЭК/EN 61010-2-032 или BS EN 61010-2-032.

Не используйте прибор для измерений в сети, если категории измерения II, III или IV не соответствуют номинальным характеристикам измерительных цепей, и если эти измерительные цепи могут быть случайно подключены к сетевым цепям.

- Оператору и/или ответственному лицу необходимо внимательно прочесть и хорошо усвоить различные предписания по мерам предосторожности. Для эксплуатации данного прибора требуется хорошее знание и полное осознание рисков, связанных с электрической опасностью.
- Если данный прибор используется не по назначению, то это может негативно сказаться на обеспечиваемой им защите, подвергая, таким образом, пользователя опасности.
- Не используйте прибор в электросетях, номинальное напряжение или категория которых, превышает указанные значения.
- Не используйте прибор, если его исправность, комплектность или герметичность вызывает сомнения.
- Перед каждым использованием необходимо проверять целостность изоляции проводов, корпуса и вспомогательных принадлежностей. Любой элемент с поврежденной изоляцией (даже частично) подлежит ремонту или должен быть выброшен на свалку.
- Прежде чем воспользоваться прибором, удостоверьтесь, что он полностью сухой. Если он намок, то перед подключением и включением его обязательно следует полностью высушить.
- Необходимо использовать исключительно провода и вспомогательные принадлежности, входящие в комплект поставки. Использование проводов (или вспомогательных принадлежностей) более низкой категории или с более низким значением напряжения снижает значение номинального напряжения или категорию системы «прибор + провода (или вспомогательные принадлежности)» до уровня категории или напряжения этих проводов (или вспомогательных принадлежностей).
- Постоянно пользуйтесь средствами индивидуальной защиты.
- При использовании проводов, щупов и зажимов типа «крокодил» держите пальцы за защитной барьерной кромкой.
- Любые ремонтные работы или процедуры метрологического контроля должны осуществляться квалифицированным и уполномоченным персоналом.

СОДЕРЖАНИЕ

1. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ	6
1.1. Распаковывание.....	6
1.2. Аксессуары.....	6
2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА	7
2.1. Ознакомление.....	7
2.2. Источник питания.....	7
2.3. Аккумуляторные батареи	7
2.4. Изоляция каналов.....	8
2.5. Модели СА 922 и СА 942.....	9
2.6. Рекомендации по использованию пробников.....	11
2.7. Калибровка пробника	12
2.8. Описание передней панели	13
3. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «КНОПКИ»	14
3.1. Шесть кнопок «Меню»	14
3.2. Три кнопки: каналы А, В и математические функции или память.....	14
3.3. Две кнопки «Развертка»	15
3.4. Две кнопки «Чувствительность»	15
3.5. Две функциональные кнопки	15
4. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «ИНДИКАЦИЯ»	16
4.1. Отображение.....	16
4.2. Информация о каналах	16
4.3. Основная индикация	18
4.4. Данные времени	18
5. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ»	19
5.1. Отображение.....	19
5.2. Структура.....	19
5.3. Область главного меню.....	19
5.4. Область вспомогательного меню	19
5.5. Навигация.....	20
6. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»	22
6.1. Меню канала А или В.....	22
7. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ КАНАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ»	26
7.1. Меню «Канал М».....	26
8. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ЗАПУСКА»	30
8.1. Меню «Запуск».....	30
8.2. Описание	31
8.3. Примеры.....	32
9. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ СБОРА ДАННЫХ»	35
9.1. Меню «Сбор данных»	35
9.2. Примеры	36
10. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ»	39
10.1. Меню «Измерение»	39
11. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ПАМЯТИ»	42
11.1. Меню «Память».....	42
11.2. Пример.....	43
11.3. Описание	44
12. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ИНСТРУМЕНТА»	45
12.1. Меню «Инструмент»	45
13. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «КНОПКА СПРАВКИ»	46
13.1. КНОПКА «Справка».....	46
14. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «КНОПКИ»	47
14.1. Шесть кнопок «Меню»	47
14.2. Три кнопки: каналы А, В и канал математических функций	47
14.3. Две кнопки «Развертка»	48
14.4. Две кнопки «Чувствительность»	48
14.5. Две функциональные кнопки	48
15. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «ИНДИКАЦИЯ»	49
15.1. Отображение.....	49
15.2. Область измерения	49
15.3. Область графического окна	50
15.4. Область главного меню.....	50
15.5. Область вспомогательного меню	50

16. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ»	51
16.1. Меню «Измерение»	51
16.2. Описание	51
17. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»	54
17.1. Меню «Канал А или В»	54
17.2. Примечания	54
17.3. Пример: связь мультиметра	55
18. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА «МЕНЮ ПАМЯТЬ»	56
18.1. Меню «Память»	56
19. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «КОПКИ»	57
19.1. Шесть кнопок «Меню»	57
19.2. Три кнопки: каналы А, В и канал математических функций	57
19.3. Две кнопки «Развертка»	58
19.4. Две кнопки «Чувствительность»	58
19.5. Две функциональные кнопки	58
20. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «ИНДИКАЦИЯ»	59
20.1. Отображение	59
20.2. Область измерения	59
20.3. Область отображения гармоник	60
20.4. Область отображения значений гармоники	60
20.5. Область главного и вспомогательного меню	60
21. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»	61
21.1. Меню «Канал А или В»	61
22. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ СБОРА ДАННЫХ»	62
22.1. Меню «Сбор данных»	62
23. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ ПАМЯТИ»	63
23.1. Меню «Память»	63
24. ДИСТАНЦИОННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ	64
24.1. Ознакомление	64
24.2. Подключение осциллографа	64
24.3. Обновление	64
25. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА»	65
25.1. Вертикальное отклонение	65
25.2. Горизонтальное отклонение (развертка)	66
25.3. Схема запуска	66
25.4. Система сбора данных	67
25.5. Формат различных файлов	67
25.6. Обработка измерений	68
25.7. Индикация	69
26. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «АКСЕССУАРЫ»	70
27. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА»	71
28. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК В СЕТИ»	73
29. ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ	73
29.1. оптический USB-интерфейс	73
30. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	74
30.1. Окружающая среда	74
30.2. Источник питания	74
30.3. 	74
31. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	75
31.1. Корпус	75
31.2. Упаковка	75
32. КОМПЛЕКТЫ ПОСТАВКИ	75
32.1. Аксессуары	75
33. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	76
33.1. Чистка	76
33.2. Обновление встроенного ПО прибора	76
34. ГАРАНТИЯ	76
35. РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ	77
35.1. Presentation	77
35.2. Connection of the instrument	77
35.3. Programming convention	77
35.4. Command syntax	78
35.5. Response syntax	79

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"	80
36.1. Vertical	80
36.2. Trigger	81
36.3. Horizontal	83
36.4. Display	84
36.5. Measure	84
36.6. Memory	87
36.7. Utilities	89
36.8. Help	92
37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"	93
37.1. Vertical	93
37.2. Recording time	94
37.3. Measurement	94
37.4. Error	94
38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS	96
38.1. Introduction	96
38.2. Events and status management	96
38.3. IEEE 488.2 Commands	98
38.4. Tree structure	100
39. SCPI COMMANDS	101

1. СОСТОЯНИЕ ПОСТАВКИ

1.1. РАСПАКОВЫВАНИЕ



		CA 922	CA 942
00	6 аккумуляторных батарей NiMH (1,2 В - тип LR6 или AA)	✓	✓
1	портативный осциллограф	✓	✓
2	переходник BNC-«Банан»	✓ x2	✓ x1
3	комплект проводов ПВХ с защитным покрытием с прямым и угловым штекером типа «банан» (1,5 м, красный и черный)	✓ x2	✓ x1
4	комплект зажимов типа «крокодил» (красный и черный)	✓ x2	✓ x1
5	комплект щупов 1000 В, CAT IV (красный и черный)	✓ x2	✓ x1
6	пробник 10:1 600 В / разъем BNC (папа)		✓
7	кабель с гнездовым разъемом и разъемом USB	✓	✓
8	ВИЛКА С РАЗЪЕМОМ USB	✓	✓
9	оптический USB-кабель	✓	✓
10	сумка для переноски	✓	✓
11	Quick Start Guide / Краткое руководство пользователя	✓	✓
12	лист данных по безопасности	✓	✓
13	Технический лист на аккумулятор NiMH	✓	✓
14	Сертификат о проверке	✓	✓
	упаковочная коробка	✓	✓

1.2. АКСЕССУАРЫ

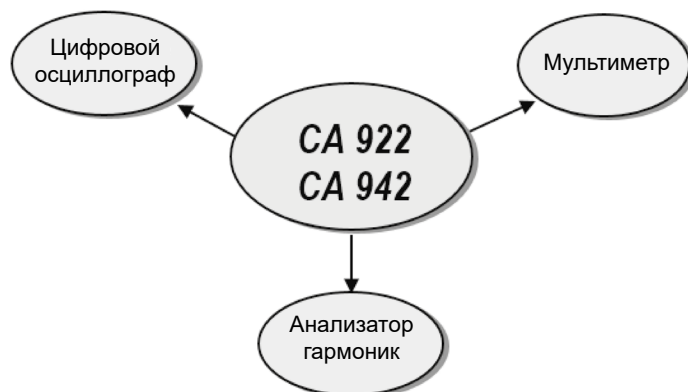
- ПРОБНИК MLI01
- ЗАЖИМ E27 CVH OSCILLO

Для получения дополнительной информации касательно аксессуаров и запчастей обращайтесь на наш интернет-сайт:
www.chauvin-arnoux.com

2. ОПИСАНИЕ ПРИБОРА

2.1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ

Данные осциллографы объединяют в себе 3 прибора в одном:



- портативный цифровой осциллограф, предназначенный для анализа сигналов в электронике и электротехнике,
- 2-канальный мультиметр, 8000 отсчетов,
- анализатор «гармоник» для разложения 2 сигналов с одновременным отображением основной гармоники и первой 31 гармоники.

Прибор работает с глубиной памяти 2500 точек в непрерывном режиме.

ЖК-экран TFT позволяет отображать подаваемые сигналы вместе со всеми параметрами настройки.

Доступ к основным функциям управления обеспечивается с помощью кнопок на передней панели.

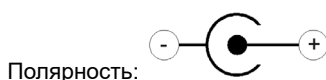
Графический интерфейс позволяет:

- настраивать параметры, связанные с выбранной кнопкой,
- перемещаться по горизонтальному главному меню, вызывая текущие параметры и параметры вертикальных подменю.

2.2. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

В комплект поставки осциллографа входят:

- сетевой/USB-блок питания и кабель с ферритовым сердечником с гнездовым разъемом и разъемом USB
Напряжение: 5 В пост. тока
Ток: 2 А



- 6 аккумуляторных батарей → NiMH (1,2 В - LR6 или AA).

При подключении внешнего источника питания для обеспечения работы прибора отдается предпочтение именно этому источнику энергии. Таким образом, аккумуляторные батареи используются только при отсутствии внешнего источника питания.



Благодаря внешнему источнику питания вы можете пользоваться осциллографом, если аккумуляторные батареи разряжены, неисправны или даже отсутствуют.

2.3. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ



Индикатор «разряженной аккумуляторной батареи» отображается на экране, когда уровень заряда аккумуляторных батарей недостаточен и необходимо быстро обеспечить новый источник питания:

- подключить внешний источник питания или
- заменить аккумуляторные батареи.

При отсутствии подключения внешнего источника питания, когда уровень заряда становится критически низким, тревожное сообщение «Критически низкий уровень заряда аккумуляторной батареи, прибор сейчас выключится» появляется перед автоматическим отключением прибора.

2.3.1. ЗАРЯДКА

При подключении к внешнему источнику питания аккумуляторные батареи заряжаются, когда осциллограф выключен. Во время быстрой зарядки аккумуляторных батарей на передней панели горит светодиод.

Он мигает при следующих условиях:

- предварительная зарядка сильно разряженных аккумуляторных батарей
- слишком низкая или слишком высокая температура
- поврежденные аккумуляторные батареи.

Аккумуляторные батареи необходимо заменять аккумуляторными батареями Ni-MH. Автономная работа гарантируется при использовании аккумуляторов той же емкости (указывается в мА·ч), что и у аккумуляторных батарей, поставляемых с осциллографом. По завершении зарядки светодиод гаснет.

Если зарядка прерывается до ее завершения, светодиод продолжает гореть в течение одной минуты, напоминая пользователю, что зарядка не завершена.

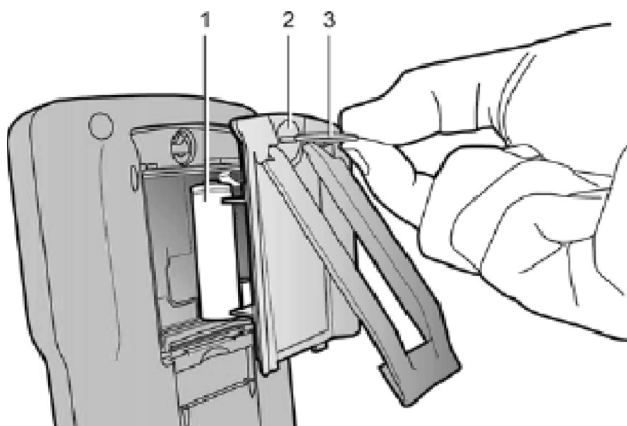


Можно, но не рекомендуется, использовать стандартные щелочные батарейки (типа AA) для замены аккумуляторных батарей, но будьте осторожны:

- в этом случае не подключайте внешний источник питания, поскольку, когда прибор выключен, срабатывает механизм зарядки, что может привести к разрушению батареек и повреждению прибора;
- не оставляйте батарейки в приборе надолго во избежание проблем течи элементов питания.

2.3.2. ДОСТУП

При необходимости доступ к аккумуляторным батареям (1) обеспечивается через заднюю панель осциллографа, для этого поверните «четвертьоборотный» фиксатор (2) против часовой стрелки; воспользуйтесь монетой (3):



2.4. ИЗОЛЯЦИЯ КАНАЛОВ



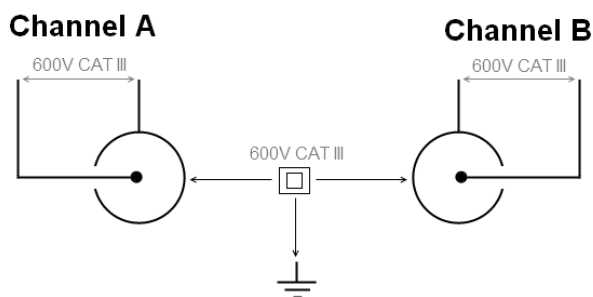
Два входных канала осциллографа изолированы друг от друга, а также относительно «земли» и сетевого блока питания. Данная изоляция является двойной или усиленной в соответствии со стандартами безопасности МЭК/EN 61010-1 или BS EN 61010-1 и МЭК IEC/EN 61010-2-030 или BS EN 61010-2-030.

Это позволяет выполнять измерения на установках или устройствах, подключенных к электросетевой сети, для напряжений до 600 В в категории CAT III. Допустимый синфазный сигнал между двумя каналами составляет до 600 В в категории CAT III.

Таким образом, при любых обстоятельствах обеспечивается полная защита оператора, тестируемых устройств и окружающей среды.

Любое напряжение (даже опасное), присутствующее на одном канале, не может оказаться на другом. Поскольку нижние точки входов полностью изолированы, их повторное включение в цепь (что может быть очень опасно и губительно) невозможно.

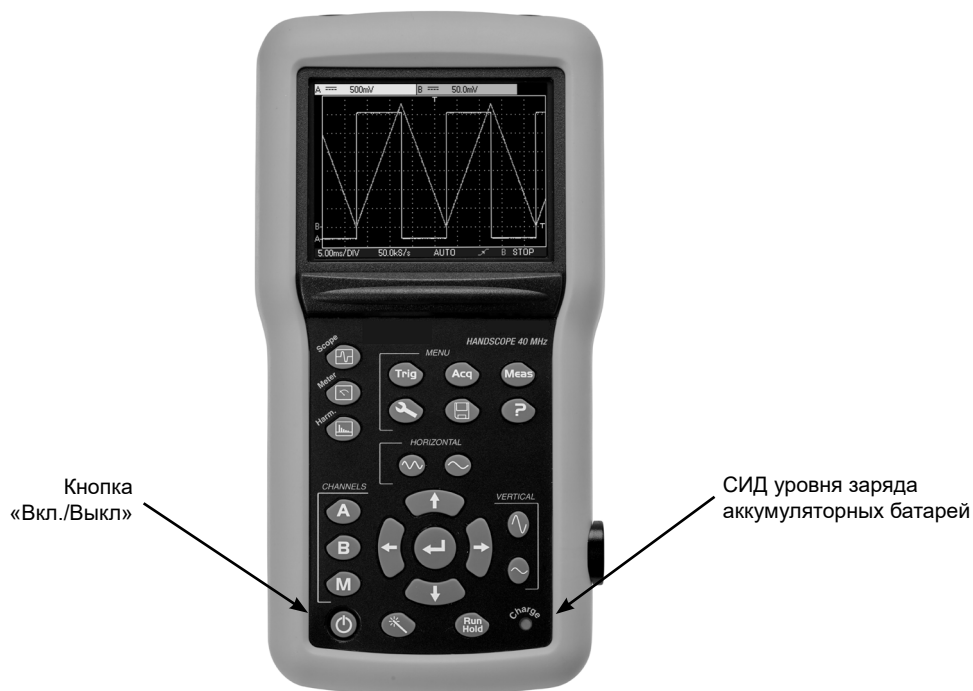
Схема изоляции осциллографа выглядит следующим образом:



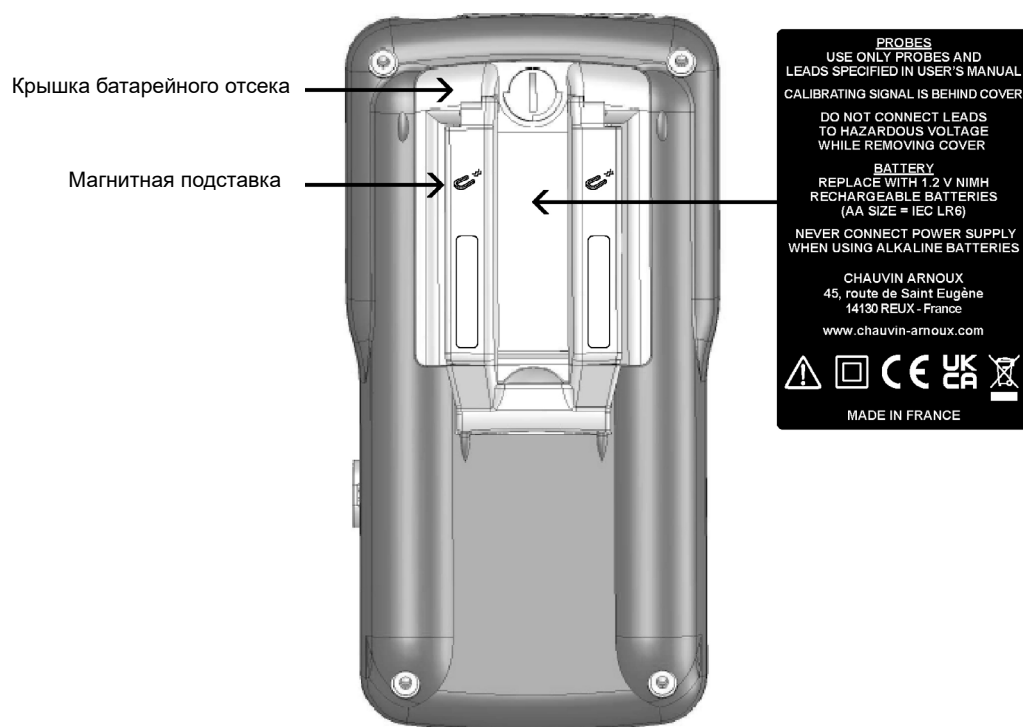
Использование аксессуаров, напряжение и (или) категория которых ниже 600 В CAT III, понижает область применения до более низкого уровня напряжения и (или) категории. Ваш осциллограф относится к категории измерения 600 В CAT III; также необходимо использовать аксессуары категории измерения не ниже 600 В CAT III. Этому требованию соответствуют аксессуары, входящие в комплект поставки прибора.

2.5. МОДЕЛИ СА 922 И СА 942

2.5.1. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

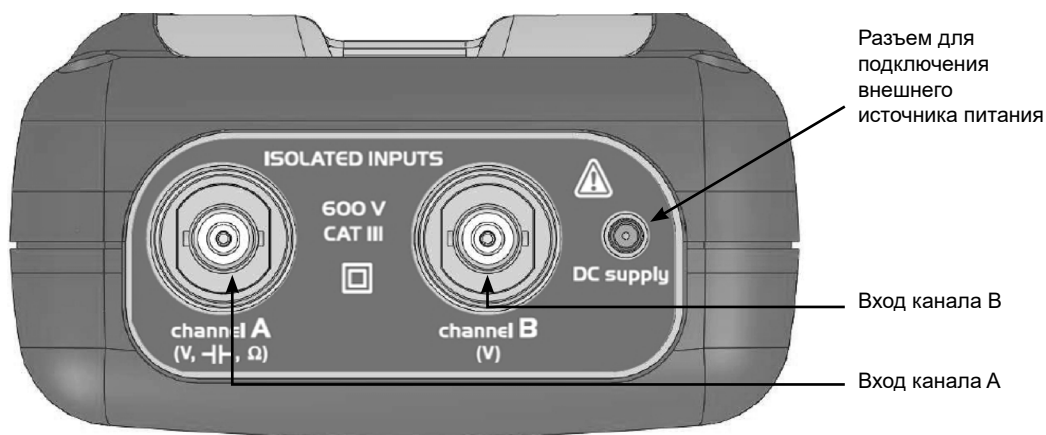


2.5.2. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

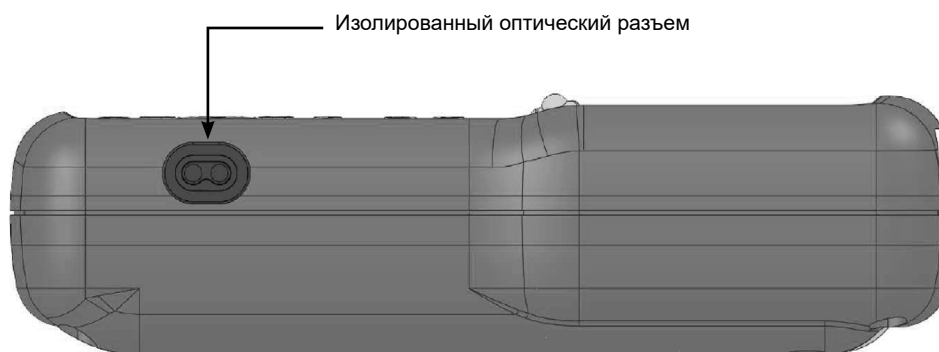


Откидная подставка позволяет удерживать прибор под углом 30° относительно горизонтальной поверхности.

2.5.3. ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ КЛЕММНАЯ КОРОБКА



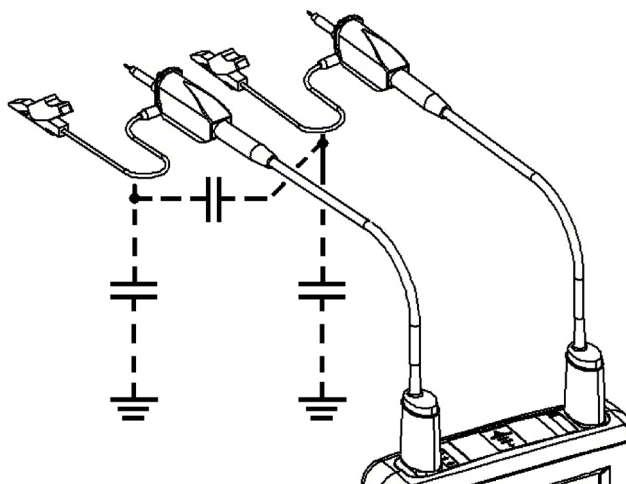
2.5.4. БОКОВАЯ ПОВЕРХНОСТЬ



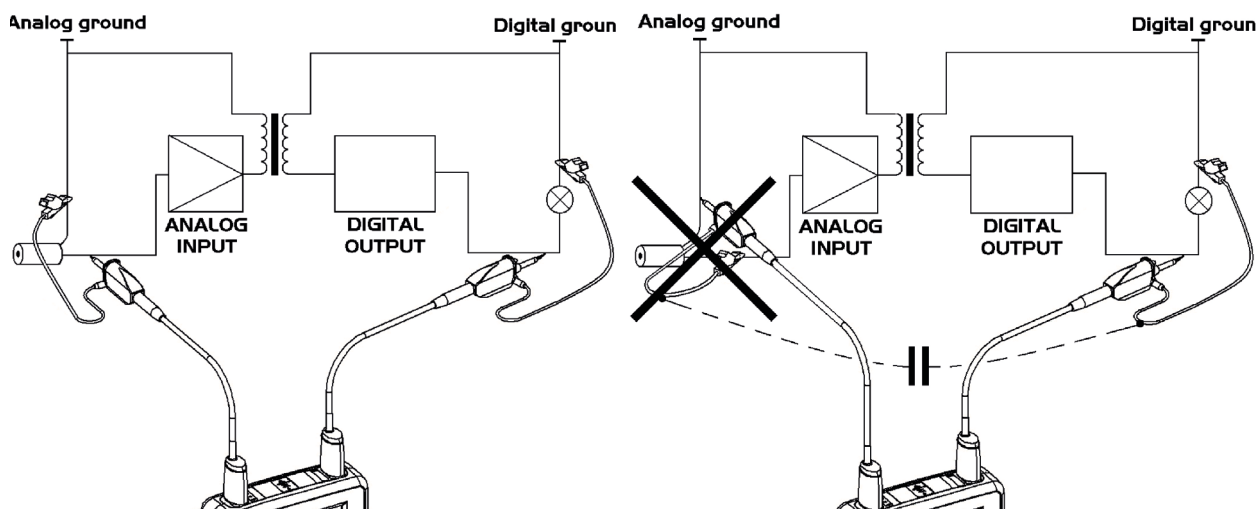
2.6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРОБНИКОВ

2.6.1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ ПРОБНИКА

Распределение паразитных емкостей:



Очень важно, учитывая паразитные емкости, правильно подключить контрольные проводники каждого пробника. Эти проводники желательно подключать к холодным точкам во избежание передачи помех через паразитную емкость между режимами.



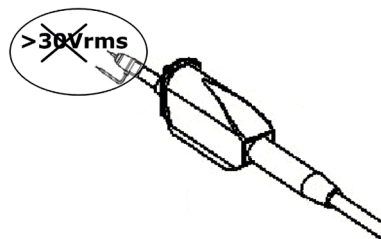
Помеха цифровой «земли» передается на аналоговый вход через паразитную емкость.



Напоминание: во избежание поражения электрическим током или возможного возгорания:

Не используйте аксессуары с открытым контактом заземления, если через него проходит напряжение $> 30 \text{ В}$ (скз) относительно земли.

Эта мера предосторожности необходима, например, при использовании пробников с открытым металлическим разъемом BNC. Аксессуары, входящие в комплект поставки прибора, соответствуют требованиям.



Напоминание: определение символов и мер предосторожности согласно стандарту МЭК/EN 61010-2-032 или BS EN 61010-2-032 для макс. напряжения 600 В в категории измерения III (относительно земли и между 2 каналами).

2.7. КАЛИБРОВКА ПРОБНИКА

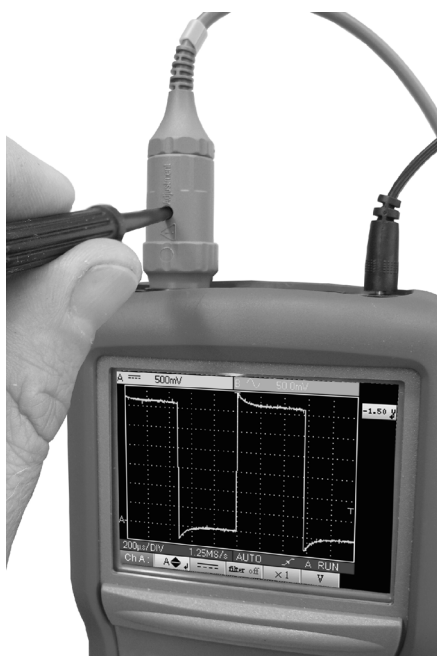
Калибровочный выход (3 Vpp, 1 кГц) для пробников находится под крышкой аккумуляторного отсека (см. § 2.5.2. «Задняя панель»). Для получения оптимального отклика необходимо выполнить низкочастотную коррекцию пробников. Для выполнения этой регулировки необходимо обязательно отключить оба канала осциллографа от измеряемых цепей, а затем открыть крышку аккумуляторного отсека прибора.



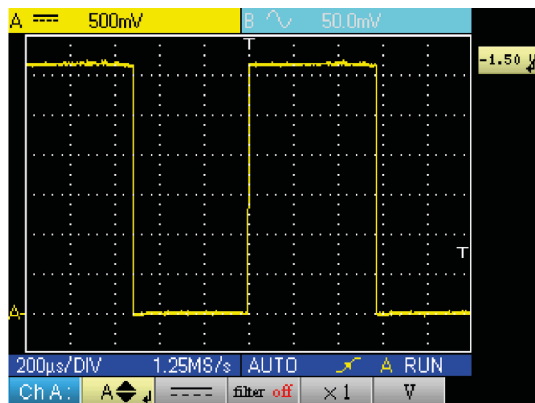
Подсоедините подлежащий регулировке пробник к калибровочному выходу, который находится под этой крышкой, как показано напротив.



Выберите связь по постоянному току канала, к которому подключен пробник, и запустите самодиагностику (значок напротив) для выполнения предварительной регулировки. Отрегулируйте чувствительность и вертикальное отклонение канала так, чтобы сигнал полностью занимал экран, и настройте развертку на 200 мкс, чтобы на экране отображался период сигнала. Поверните гнездо BNC пробника для получения доступа к регулировочному винту:



В нашем примере напротив пробник перекомпенсирован: возникает выброс.



Поверните винт в любом направлении, чтобы плато сигнала представляло собой горизонтальную линию и выглядело, как показано на экране напротив. Теперь ваш пробник откалиброван, вы можете снова повернуть гнездо BNC пробника, чтобы закрыть доступ к регулировочному винту.



Установите на место крышку аккумуляторного отсека для использования прибора в оптимальных условиях безопасности.

2.8. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

Основные функции прибора доступны на передней панели.

2.8.1. КНОПКА «ВКЛ./ВЫКЛ.»



Включение коротким нажатием вышеуказанной кнопки и выключение долгим нажатием (появляется сообщение о выключении и раздается звуковой сигнал).

2.8.2. КНОПКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

Нажатие одной из этих 3 кнопок позволяет выбрать режим работы прибора без необходимости изменения подключений к измерительному входу:



- осциллограф

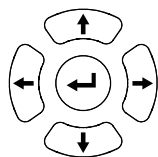


- мультиметр



- анализатор гармоник

2.8.3. КНОПКИ СО СТРЕЛКАМИ



Данная кнопочная панель используется для перемещения по меню и в диалоговых окнах; она также позволяет перемещать графические объекты (курсор, запуск, позиция памяти и т. д.) по меню.

■ Действие кнопок с горизонтальными стрелками:

- Перемещение по горизонтали в главных меню
- Регулировка значений во вспомогательных меню
- Перемещение по горизонтали в диалоговом окне

■ Действие кнопок с вертикальными стрелками:

- Перемещение по вертикали и автоматический выбор во вспомогательных меню
- Регулировка значений в главных меню
- Перемещение по вертикали в диалоговом окне

■ Действие центральной кнопки Enter:

- Открытие диалогового окна из главного или вспомогательного меню
- Подтверждение элементов диалогового окна

3. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «КНОПКИ»



Нажатие данной кнопки производит выбор режима «Осциллограф».

3.1. ШЕСТЬ КНОПОК «МЕНЮ»

Запуск



отображает главное меню «Запуск»

Сбор данных



отображает главное меню «Сбор данных»

Инструмент



отображает главное меню «Инструмент»

Измерение



отображает главное меню «Измерение /Курсор»

Память



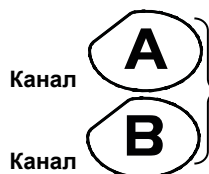
отображает главное меню «Память»

Справка



отображает окно «Справка»

3.2. ТРИ КНОПКИ: КАНАЛЫ А, В И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ИЛИ ПАМЯТЬ



- Простое нажатие производит выбор канала А (или В) и выводит на экран соответствующее меню.
- Двойное нажатие отменяет выбор канала.



- Простое нажатие производит выбор канала М (математические функции или память, если была вызвана осциллограмма) и выводит на экран соответствующее меню.
- Двойное нажатие отменяет выбор канала (если канал М выполняет функцию памяти, происходит потеря данных, и их следует загрузить заново).



При наличии опорных сигналов (§11.1) отмена выбора канала удаляет связанный опорный сигнал без возможности восстановления.

3.3. ДВЕ КНОПКИ «РАЗВЕРТКА»



увеличивает развертку сбора данных до 200 с.



уменьшает развертку сбора данных до 25 нс.

3.4. ДВЕ КНОПКИ «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ»



увеличивает чувствительность по вертикали последнего выбранного канала до 5 мВ.



снижает чувствительность последнего выбранного канала до 200 В.



При выборе канала М кнопки «чувствительности» позволяют изменить коэффициент амплитуды, только если подтверждены математические функции канала.

3.5. ДВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ



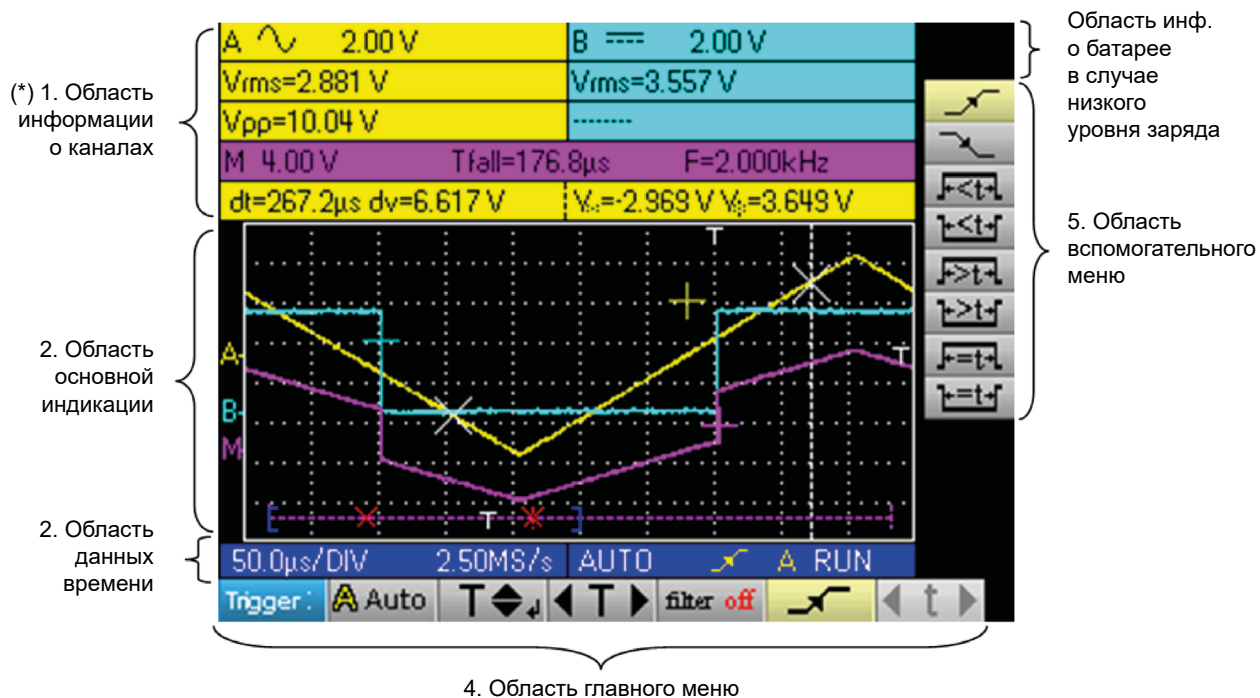
запускает автоматическую настройку на каналах А и В. Успешное выполнение каждой автоматической настройки вертикальной системы обуславливает включение канала.



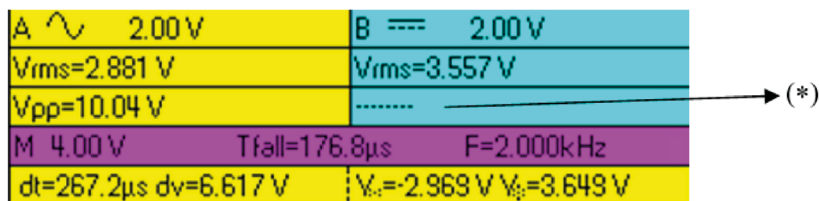
запускает или останавливает сбор данных.

4. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «ИНДИКАЦИЯ»

4.1. ОТОБРАЖЕНИЕ



4.2. ИНФОРМАЦИЯ О КАНАЛАХ



4.2.1. ОБЛАСТЬ «ОСНОВНЫЕ КАНАЛЫ»

Обозначение канала Связь AC, DC, GND

Чувствительность Ед. измерения



Фильтр: отсутствие значка → отсутствие фильтра

- Фильтр 1,5 МГц
- Фильтр 5 кГц

В этом окне указывается непосредственная информация о каналах А и В:

- Обозначение канала
- Связь канала
- Фильтр
- Чувствительность канала
- Единица измерения канала

(*) Если измерение не выбрано, его невозможно выполнить или канал не подтвержден, то вместо измерения будет отображаться пунктирная линия.

4.2.2. ОБЛАСТЬ «АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

Автоматическое измерение
канала А

Автоматическое измерение
канала В

Автоматическое измерение
канала А

Автоматическое измерение
канала В



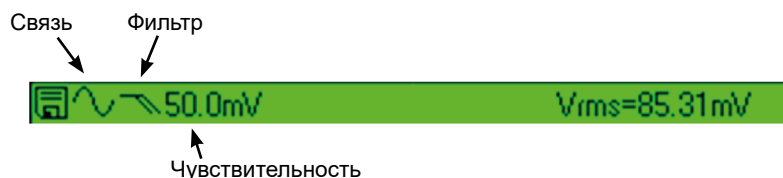
В этом окне указываются выбранные автоматические измерения. Можно выбрать 1 или 2 измерения на канал.

4.2.3. ОБЛАСТЬ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ»



Фиолетовый фон появляется, если канал М отображает математическую функцию.

4.2.4. ОБЛАСТЬ «ПАМЯТЬ»



Зеленый фон появляется, если канал М отображает функцию памяти

В этом окне указывается информация касательно канала М. Данный канал может выполнять математическую функцию или функцию памяти.

Если канал М отображает математическую функцию, появляется следующая информация:

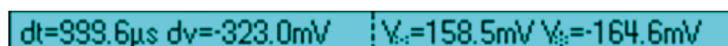
- Обозначение канала
- Чувствительность
- Единица измерения
- Автоматические измерения

Если канал М отображает функцию памяти, появляется следующая информация:

- Обозначение канала
- Чувствительность
- Связь
- Фильтр
- Единица измерения
- Автоматические измерения

4.2.5. ОБЛАСТЬ «КУРСОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ»

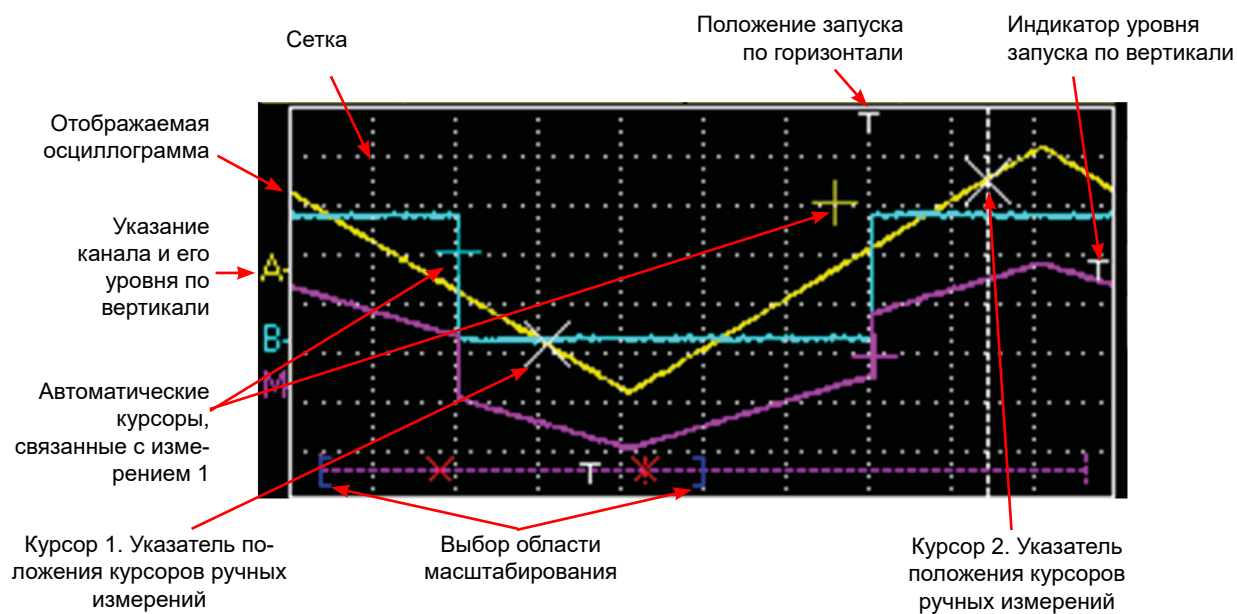
Измерение
дельта t Измерение
дельта V Напряжение,
курсор 1 Напряжение,
курсор 2



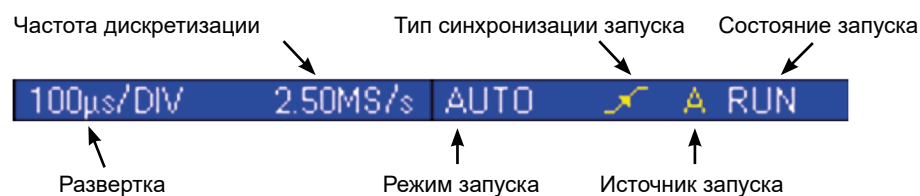
В этом окне указываются курсорные измерения. Цвет фона соответствует цвету канала, к которому привязаны курсоры. Оно отображает:

- промежуток по горизонтали (dt) и по вертикали (dv) между двумя курсорами,
- измерение напряжения в положении курсоров.

4.3. ОСНОВНАЯ ИНДИКАЦИЯ



4.4. ДАННЫЕ ВРЕМЕНИ

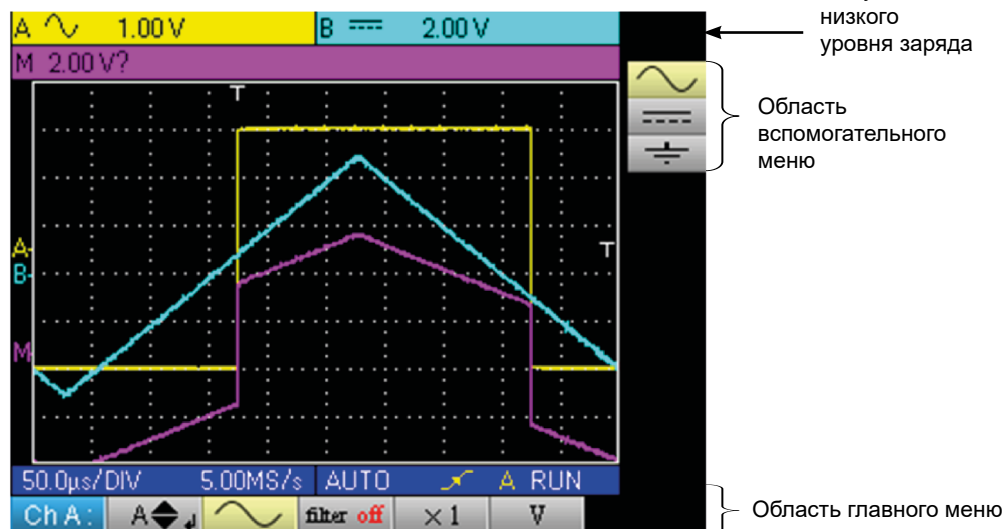


Данное окно подразделяется на две группы данных:

- Группа данных времени
 - развертка
 - частота дискретизации
- Группа данных о запуске:
 - режим запуска
 - тип синхронизации запуска
 - источник запуска
 - состояние запуска: RUN (ВЫПОЛНЕНИЕ), READY (ГОТОВНОСТЬ), STOP (ОСТАНОВ).

5. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ»

5.1. ОТОБРАЖЕНИЕ

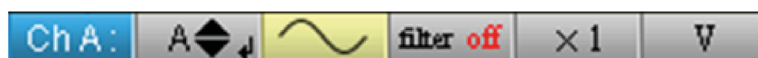


5.2. СТРУКТУРА

Меню включают два элемента:

- горизонтальное меню, так называемое «главное» меню, расположенное в нижней части экрана,
- вертикальное меню, так называемое «вспомогательное» меню, расположенное в правой части экрана.

5.2.1. ГЛАВНОЕ МЕНЮ



На выбранную вкладку в меню указывает желтый фон. Если настройка недоступна в текущем режиме, она отображается в главном меню серым цветом и ее нельзя выбрать.

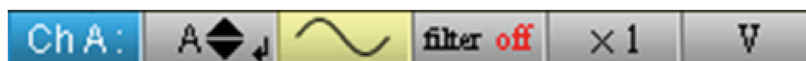
5.2.2. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ МЕНЮ



Каждая вкладка главного меню связана со вспомогательным меню, отображающим различные возможные настройки соответствующего параметра.

При отсутствии нажатия кнопок оба меню автоматически исчезают примерно через двадцать секунд для перехода в полноэкранный режим. Повторное нажатие кнопки меню позволяет снова вывести его на экран.

5.3. ОБЛАСТЬ ГЛАВНОГО МЕНЮ



Главное меню: вызывает конфигурацию канала А осциллографа.

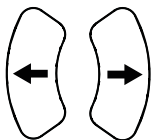
5.4. ОБЛАСТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО МЕНЮ



Вспомогательное меню связи: предоставляет доступ к различным настройкам параметра, выбранного в главном меню.

5.5. НАВИГАЦИЯ

5.5.1. ОБЫЧНОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ



С помощью этих кнопок осуществляется перемещение в главном меню.



Данные кнопки обеспечивают:

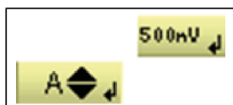


- перемещение во вспомогательном меню,
- настройку вертикального параметра (см. § «Настройка по вертикали»)

5.5.2. НАСТРОЙКИ ПО ВЕРТИКАЛИ



Настройки по вертикали можно отличить по двум стрелкам  на вкладке главного меню.

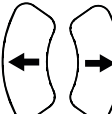


■ Для изменения значения:

- кнопки   позволяют изменить числовое значение, отображаемое во вспомогательном меню и, следовательно, переместить связанный с настройкой графический объект в направлении стрелок.

- кнопка  открывает окно для непосредственного ввода значения (см. § «Активация диалогового окна»).

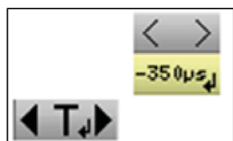
■ Для выхода из настройки:

- Кнопки  позволяют перемещаться в главное меню и, следовательно, выйти из настройки.

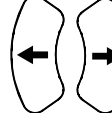
5.5.3. НАСТРОЙКИ ПО ГОРИЗОНТАЛИ



Настройки по горизонтали можно отличить по двум стрелкам   с обеих сторон обозначения параметра на вкладке главного меню.



- Для изменения значения: с помощью кнопок   выберите вкладку числового значения во вспомогательном меню.

- стрелки  позволяют изменить значение и, следовательно, переместить связанный объект в направлении стрелок;

- кнопка  позволяет открыть окно для непосредственного ввода значения (см. § «Активация диалогового окна»).



■ Для выхода из настройки:

- с помощью кнопок

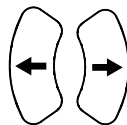


выберите вкладку выхода



во вспомогательном меню.

- стрелки



позволяют снова перемещаться по главному меню.

5.5.4. АКТИВАЦИЯ ДИАЛОГОВОГО ОКНА

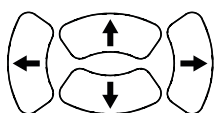
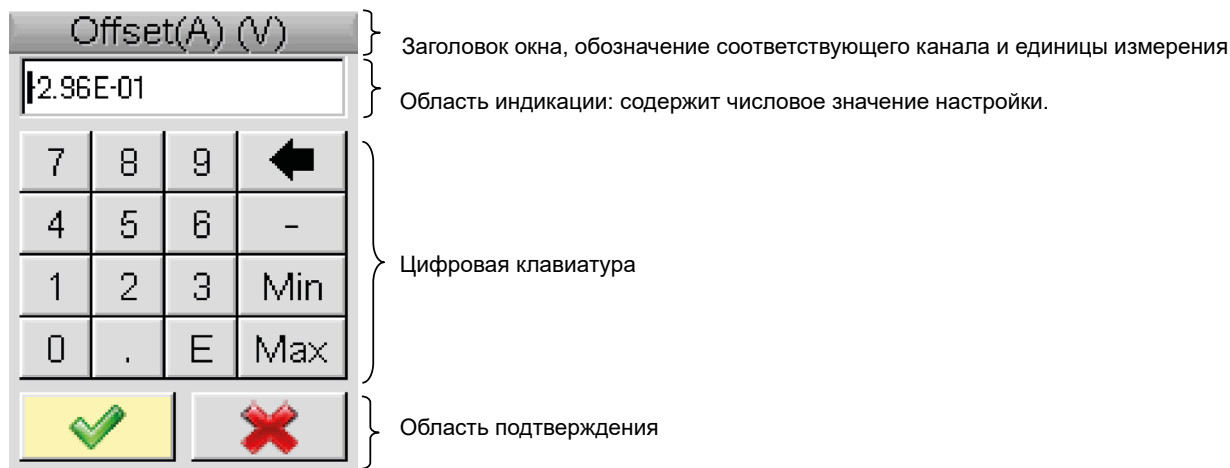
Настройки, которые можно выполнить через диалоговое окно, можно отличить по символу  на вкладке меню.

Когда вкладка выбрана, при нажатии кнопки  открывается диалоговое окно.



Окно для непосредственного ввода значения настройки

Данное окно используется для непосредственного ввода числового значения соответствующего параметра.



Перемещение в окне активного элемента (выделение желтым цветом).

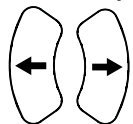


Подтверждение действия активной кнопки или (в области индикации) «Вход/ Выход» из режима выбора.



Режим выбора позволяет в области индикации выбрать несколько символов (выделение синим цветом) с помощью

кнопок



Выбранные таким образом символы затем можно заменить значением кнопки, подтвержденной на цифровой клавиатуре (или удалить нажатием кнопки ).

Когда окно открывается, все символы текущего значения переменной по умолчанию выбраны.

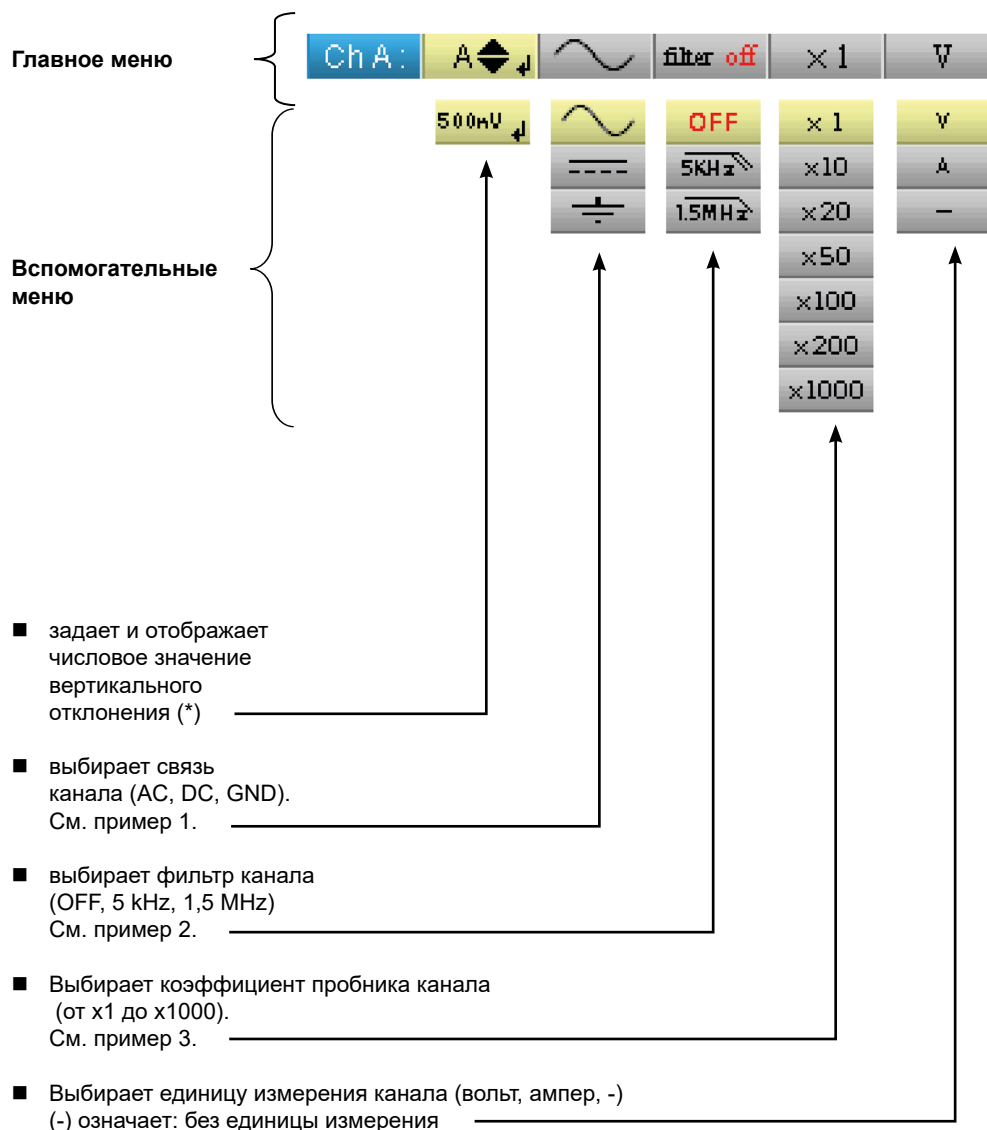
6. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»

6.1. МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В

A

B

Нажмите одну из этих кнопок



(*)



При коэффициенте 200 мВ/дел. отклонение не должно превышать 3 дел. из 8 доступных, в противном случае → искажение измеряемого сигнала (насыщение).

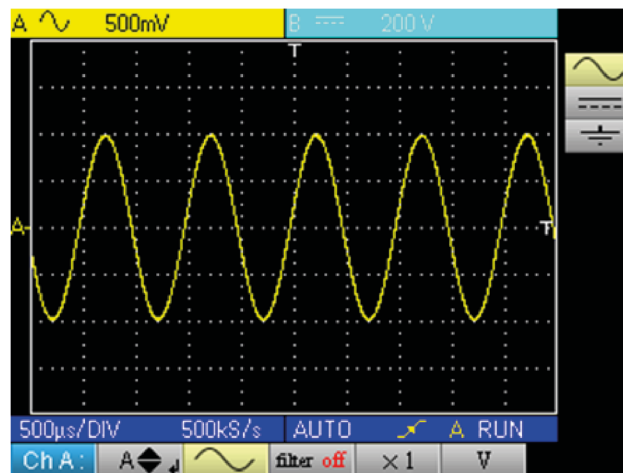


Примеры:

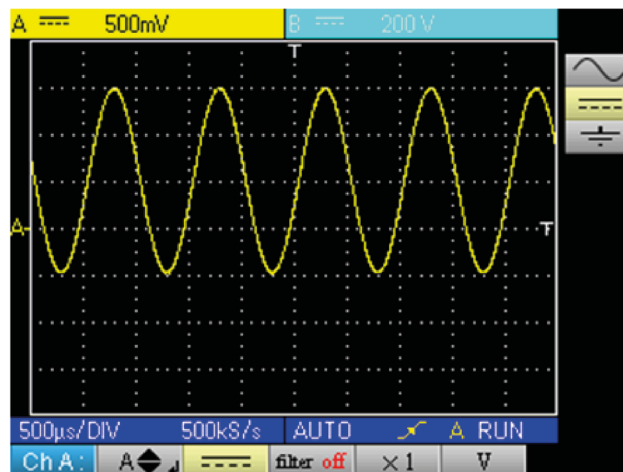
6.1.1. СВЯЗЬ КАНАЛА

Подача синусоидального сигнала частотой 1 кГц, амплитудой 2 V_{pp} со смещением 0,5 В:

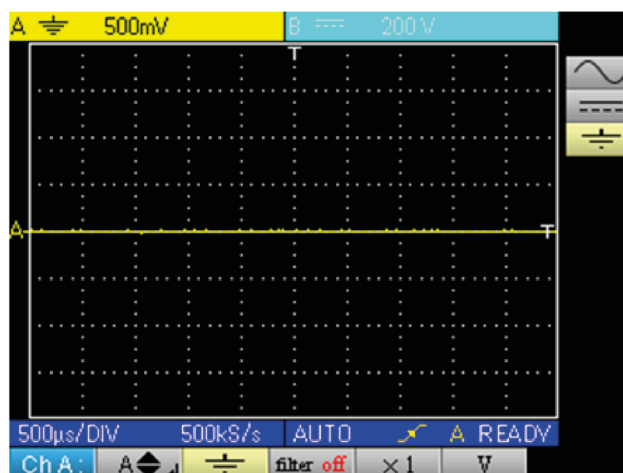
- в режиме связи по переменному току (подавляется постоянная составляющая):



- в режиме связи по постоянному току (измеряется весь сигнал):



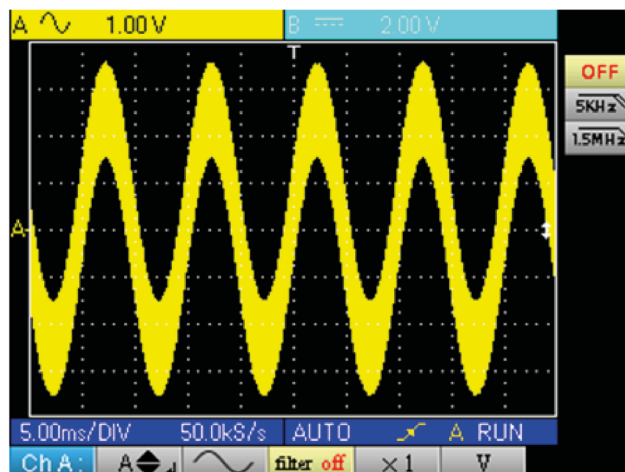
- в режиме связи по заземлению:



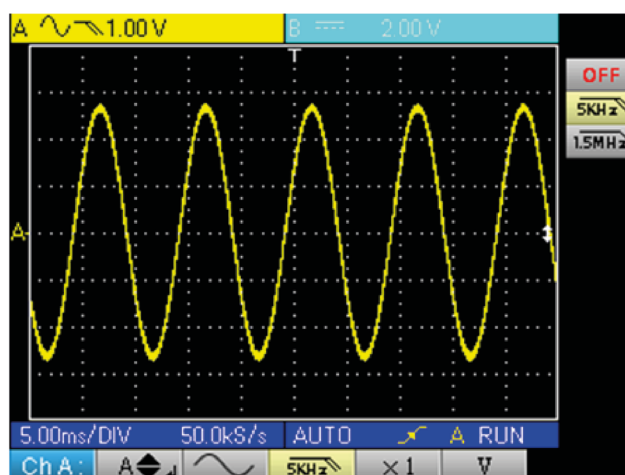
6.1.2. ФИЛЬТР КАНАЛА

Наложение 2-х синусоид частотой 100 Гц и 3 МГц:

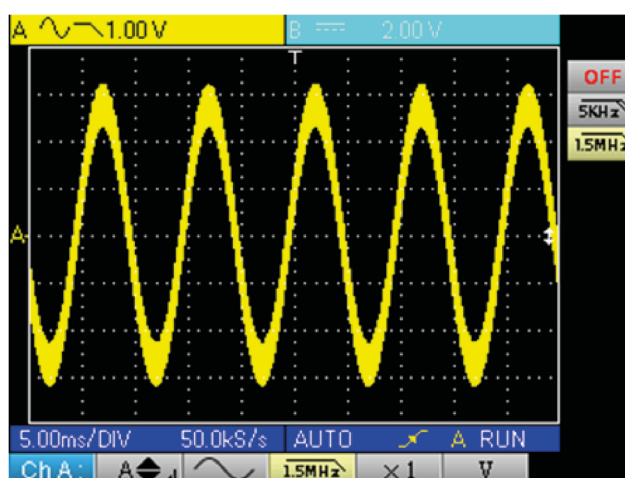
- без фильтра (передаются два сигнала):



- с фильтром низких частот 5 кГц (обрезается синусоида 3 МГц):



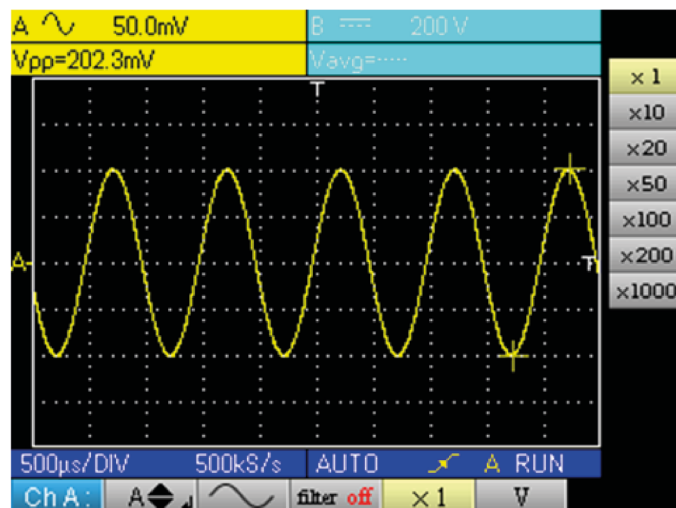
- с фильтром низких частот 1,5 МГц (синусоида обрезается частично):



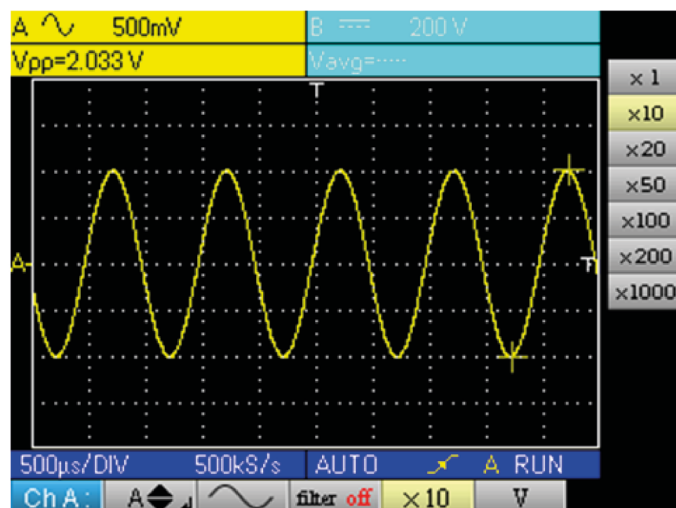
6.1.3. КОЭФФИЦИЕНТ ПРОБНИКА

Наблюдение синусоидального сигнала амплитудой 2 Vpp и частотой 100 Гц с использованием пробника x10:

- при коэффициенте x1: значения амплитуды и чувствительности являются ложными (показатель 10)



- при коэффициенте x10: значения амплитуды и чувствительности являются истинными

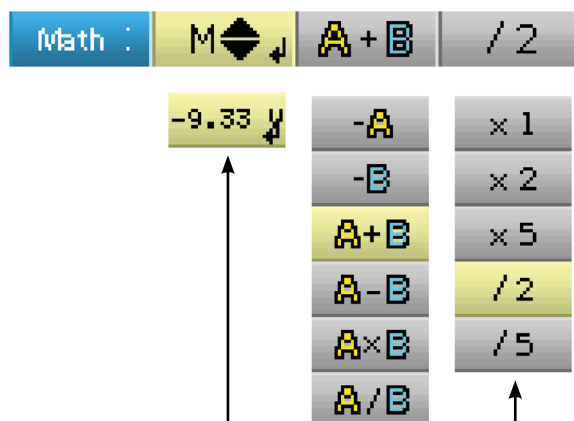


7. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ КАНАЛА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ»

7.1. МЕНЮ «КАНАЛ М»



Нажмите данную кнопку.



■ задает вертикальное отклонение канала математических функций или осциллограммы, внесенной в память

■ выбирает математическую функцию

■ выбирает коэффициент математической функции

7.1.1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

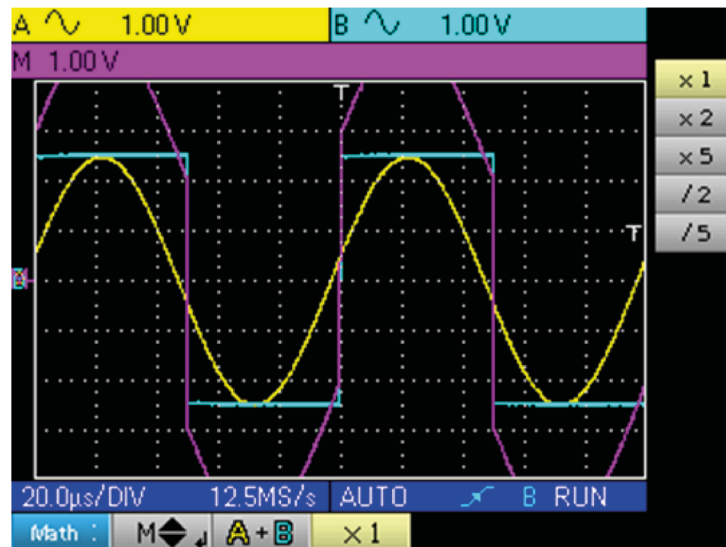
Внимание! Расчет математических функций осуществляется не по физическим величинам, а по выборкам сигналов. В частности, следует использовать одинаковую чувствительность на каналах А и В для операций сложения и вычитания, чтобы расчет имел смысл.

Таким образом, чувствительность математического канала определяется следующим образом:

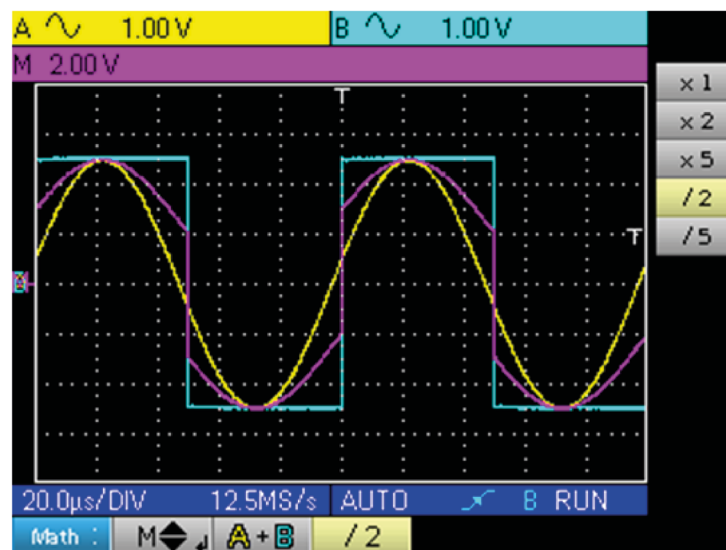
Операция	Чувствительность канала А	Чувствительность канала В	Чувствительность канала М
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A x B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



Пример 1: $M = A + B$, сложение синусоидального сигнала 5 Vpp и прямоугольного сигнала 5 Vpp (почти синфазных):



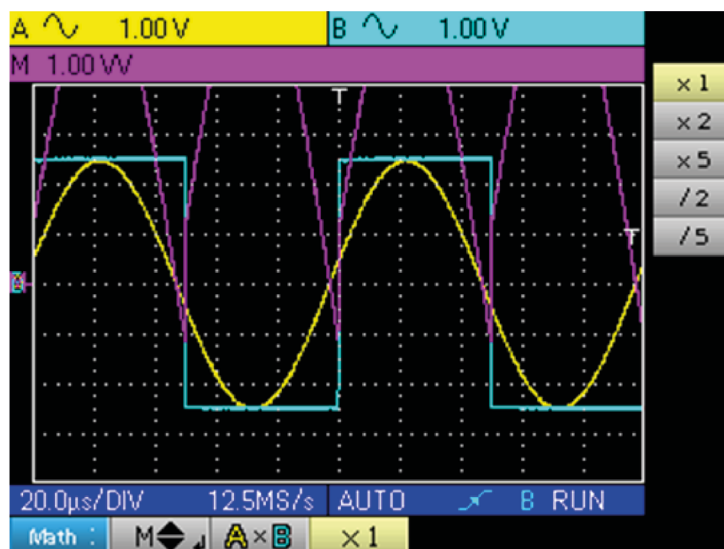
В нашем примере амплитуда результирующего сигнала равна 10 Vpp, а поскольку чувствительность канала M равна 1 Vpp, мы наблюдаем выброс за пределы осциллограммы, которую можно поместить на экране, применив коэффициент деления /2:



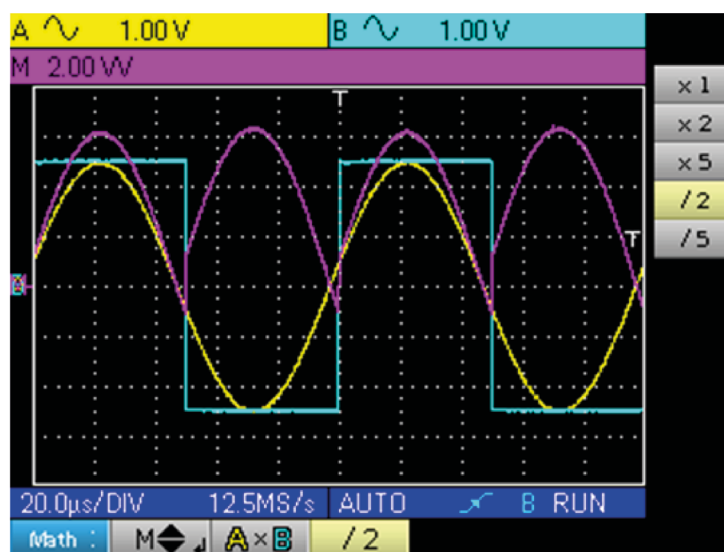
Чувствительность канала M становится равной 2 V, а амплитуда остается равной 10 Vpp.



Пример 2: $M = A \times B$, умножение синусоидального сигнала на прямоугольный сигнал V_{pp} (почти синфазных):



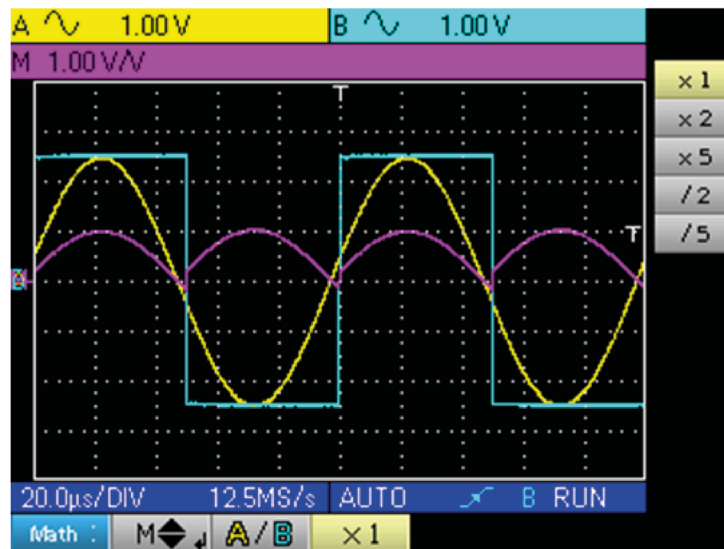
В нашем примере пиковая амплитуда математической функции составляет $2,5 \text{ V} \times 2,5 \text{ V} = 6,25 \text{ VV}$, а поскольку чувствительность канала M равна 1 VV (с коэффициентом $\times 1$), мы наблюдаем выброс за пределы осциллограммы, которую можно откорректировать, применив коэффициент деления $/2$.



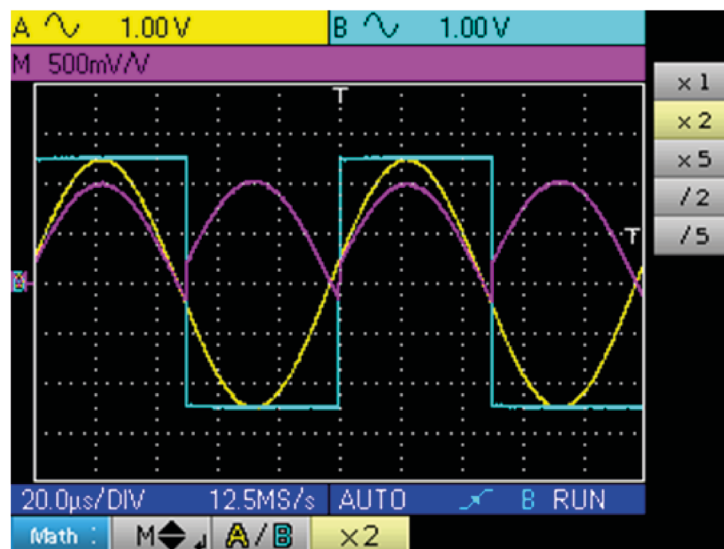
Чувствительность канала M становится равной 2 VV , а пиковое напряжение составляет $3,125 \times 2 \text{ VV} = 6,25 \text{ VV}$.



Пример 3: $M = A \div B$, деление синусоидального сигнала на прямоугольный сигнал (почти синфазных):



Поскольку значения положительного пикового напряжения сигналов A и B равны, операция деления приводит к положительному пиковому напряжению 1 V/V и, следовательно, к получению представления в 1 деление на осциллограмме, которое можно расширить, выбрав коэффициент умножения x2 или x5:



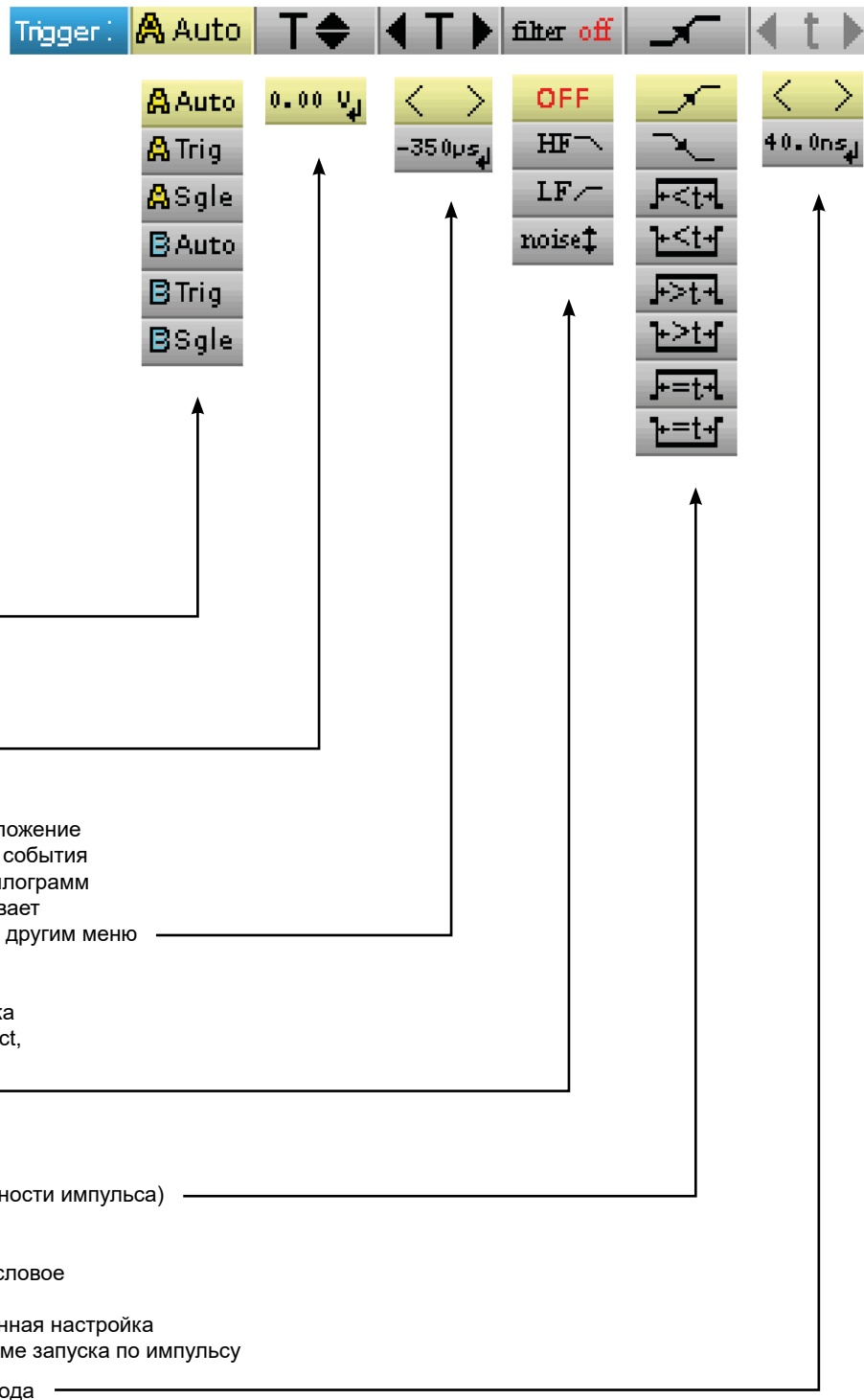
Чувствительность канала M достигает 500 mV/V, а положительная пиковая амплитуда осциллограммы составляет 1 V/V.

8. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ЗАПУСКА»

8.1. МЕНЮ «ЗАПУСК»

Trig

Нажмите данную кнопку



8.2. ОПИСАНИЕ

8.2.1. ИСТОЧНИК ЗАПУСКА И РЕЖИМ ЗАПУСКА

Вкладка	Источник запуска	Режим запуска
	Канал А	автоматический
	Канал А	однократный
	Канал А	ждущий
	Канал В	автоматический
	Канал В	однократный
	Канал В	ждущий

■ Однократный режим запуска:

Нажатием кнопки  разрешается запуск только одного цикла сбора данных. Для выполнения нового цикла сбора данных требуется перезапустить схему запуска нажатием той же кнопки.

■ Ждущий режим запуска:

Содержимое экрана обновляется только при наличии события запуска, связанного с сигналами на входах осциллографа. При отсутствии события запуска, связанного с сигналами на входах (или при отсутствии сигналов на входах) осциллограмма не обновляется.

■ Автоматический режим запуска:

Содержимое экрана обновляется, даже если уровень запуска не обнаружен по сигналам на входах. При наличии события запуска обновление экрана осуществляется так же, как и в ждущем режиме.

8.2.2. ТИП СИНХРОНИЗАЦИИ ЗАПУСКА



Запуск по нарастающему фронту



Запуск по спадающему фронту



Запуск по импульсу положительной полярности длительностью меньше t



Запуск по импульсу отрицательной полярности длительностью меньше t



Запуск по импульсу положительной полярности длительностью больше t



Запуск по импульсу отрицательной полярности длительностью больше t



Запуск по импульсу положительной полярности длительностью равной t



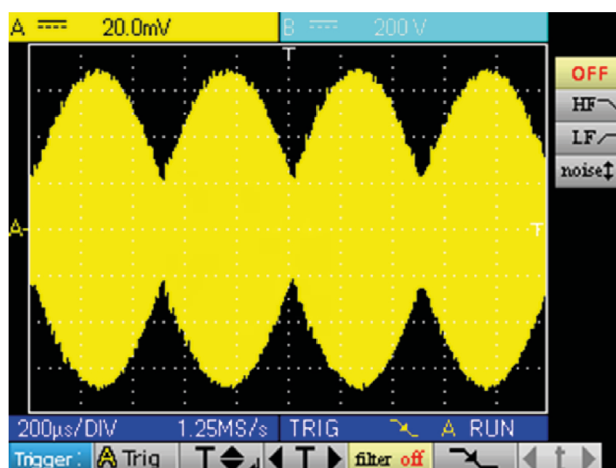
Запуск по импульсу отрицательной полярности длительностью равной t

8.3. ПРИМЕРЫ

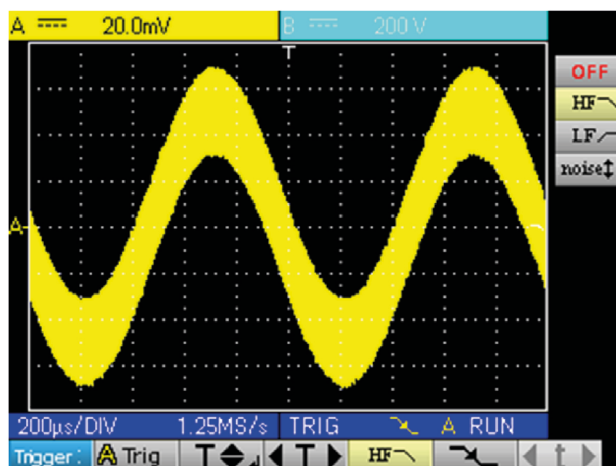
8.3.1. ФИЛЬТР ЗАПУСКА

Отображение зашумленного синусоидального сигнала 1 кГц (сбор данных, огибающая кривая ВКЛ.)

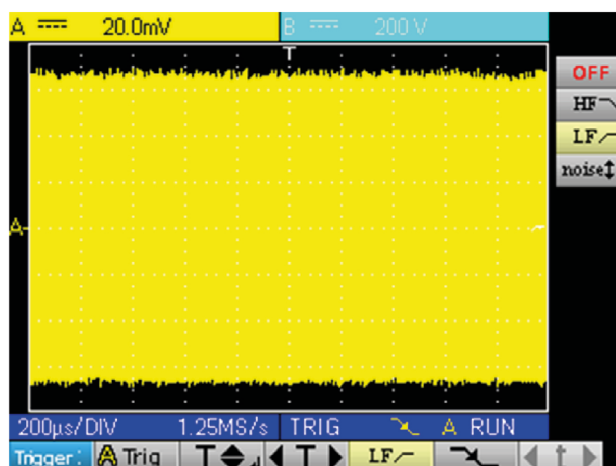
- без применения фильтра запуска (запуск происходит по фронту сигнала 1 кГц, но в зависимости от значения помехи запуск происходит по нарастающему или спадающему фронту):



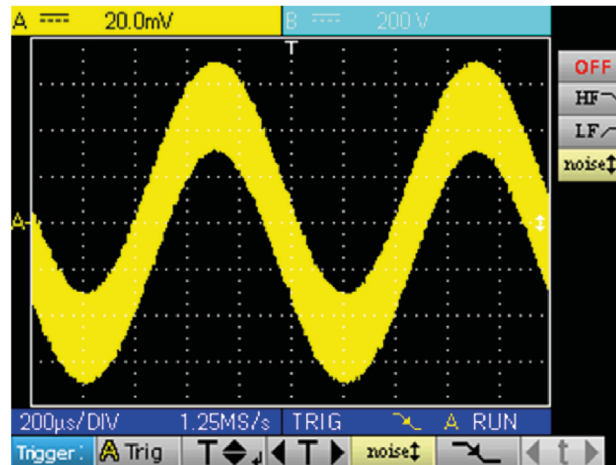
- с применением высокочастотного фильтра (HF reject) (помеха отфильтровывается, запуск происходит по сигналу синусоидальной формы 1 кГц:



- с применением низкочастотного фильтра (LF reject) (сигнал 1 кГц отфильтровывается, запуск происходит по помехе → в данном случае это неэффективно):



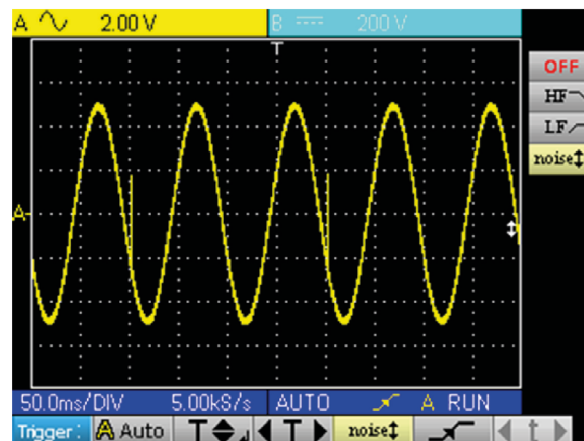
- с применением фильтра помех (Noise) (гистерезис запуска доходит до 3 дел., запуск происходит по сигналу синусоидальной формы 1 кГц):



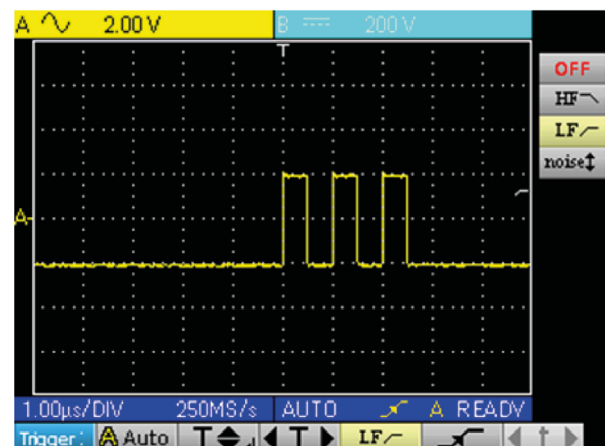
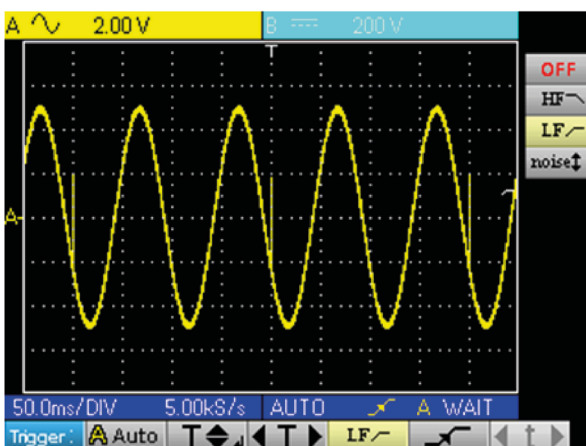
8.3.2. ДРУГОЙ ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО ФИЛЬТРА

Наблюдение медленного синусоидального сигнала 10 Гц, на котором появляются пики каждые 200 мс (включен режим PkDet)

- Случай применения фильтра помех: (запуск происходит только по фронту синусоидального сигнала, увеличить масштаб по пикам нелегко)

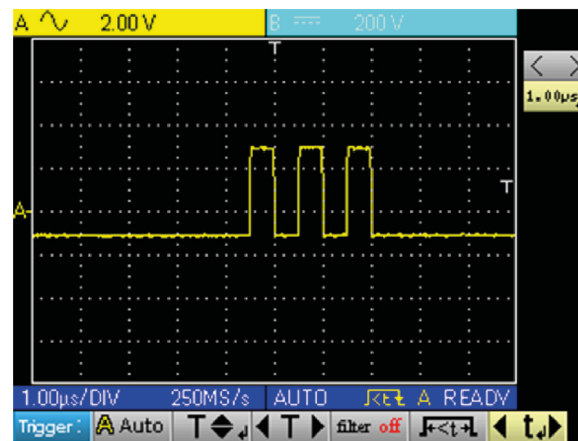


- Случай применения низкочастотного фильтра: (подавляется сигнал до 10 Гц, можно производить запуск по пикам и увеличивать масштаб)
- При изменении развертки наблюдение пиков осуществляется правильно: подтверждение измерения





Такой результат также можно получить без применения фильтров, но для этого следует выбрать запуск по импульсу длительностью менее 1 мкс:

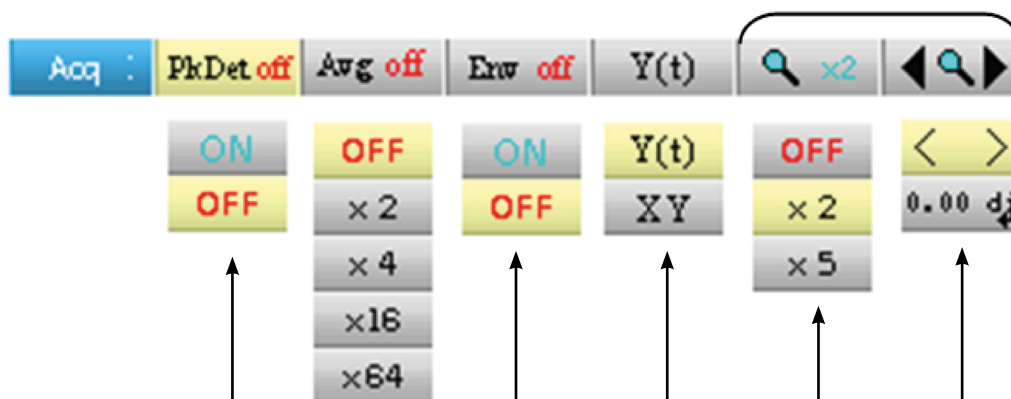


9. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ СБОРА ДАННЫХ»

9.1. МЕНЮ «СБОР ДАННЫХ»

Acq

Нажмите данную кнопку



- включает или выключает меню «Обнаружение пиков». См. пример 1
- выбирает или отключает коэффициент функции усреднения. См. пример 2
- включает или выключает режим «Огибающая кривая». См. пример 3
- Выбор временного режима или XY
В режиме XY параметр СНА используется в качестве абсциссы, а СНВ в качестве ординаты. Канал М не может быть представлен в режиме XY. С другой стороны, не могут быть активированы курсоры.
- выбирает или отключает коэффициент «масштабирования»
- Перемещает окно масштабирования по времени (данная настройка возможна только при включении масштабирования).



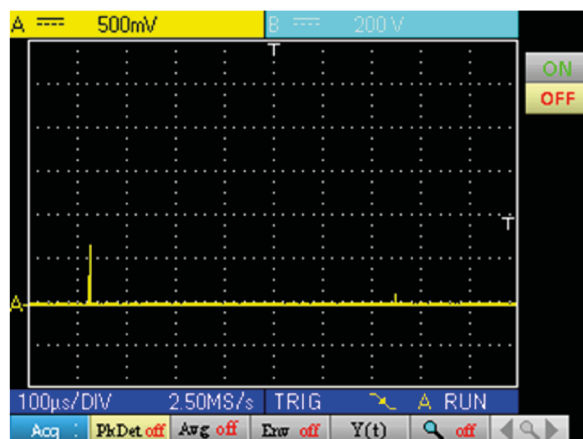
Вкладка выхода

9.2. ПРИМЕРЫ

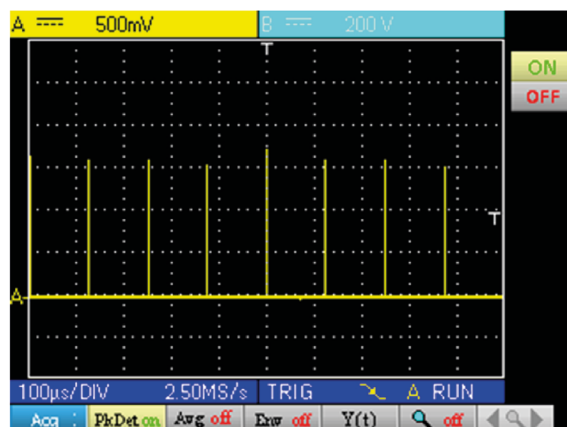
9.2.1. СБОР ДАННЫХ В РЕЖИМЕ PkDet

Наблюдение гребней быстрых импульсов с низкой частотой повторения.

- без функции PkDet (частота повторения гребней требует несоразмерной частоты выборки для отображения сигнала: гребни отсутствуют):



- с применением режима PkDet (обнаружение минимального и максимального значений, полученных между двумя шагами выборки, позволяет отобразить все гребни):

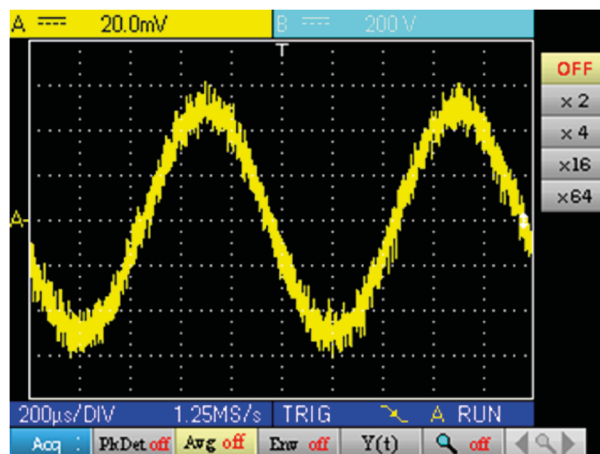


Обнаружение пиков отключает повторное воспроизведение осциллограммы ETS (Выборка в эквивалентном времени). Выборка представляет собой выборку в реальном времени для развертки $\leq 2,5$ мкс/дел.

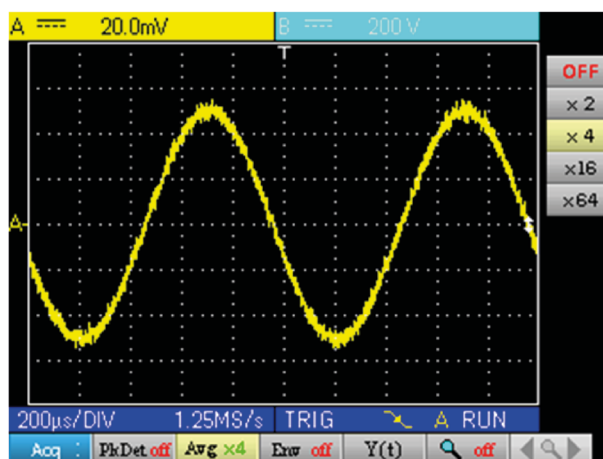
9.2.2. УСРЕДНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА СБОРА ДАННЫХ

Наблюдение зашумленного синусоидального сигнала 1 кГц. Перед усреднением необходимо убедиться в стабильности осциллограммы. В нашем примере в меню «Запуск» включен фильтр помех.

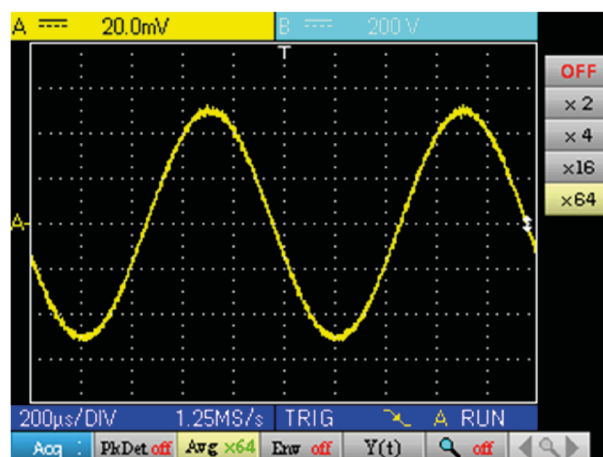
- без усреднения:



- с усреднением на 4 (помеха ослаблена):



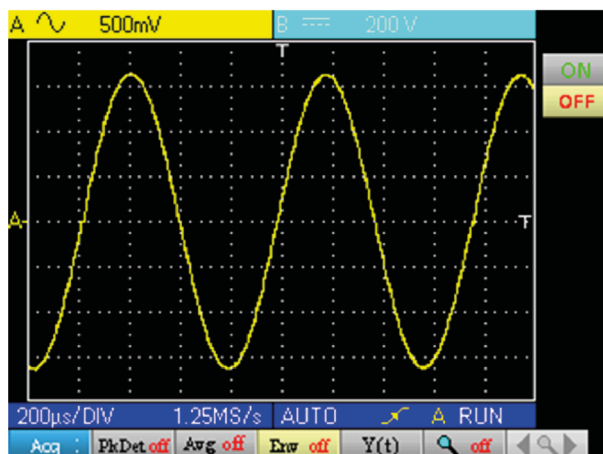
- с усреднением на 64 (практически без помех):



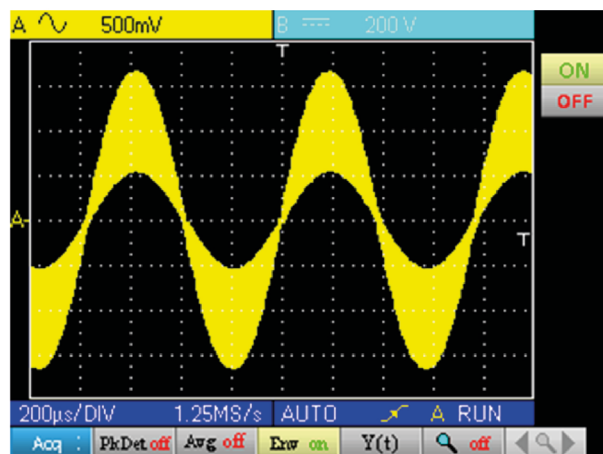
9.2.3. СБОР ДАННЫХ В РЕЖИМЕ ОГИБАЮЩЕЙ КРИВОЙ

Наблюдение амплитудно-модулированного синусоидального сигнала.

- без огибающей кривой (отображается захват при каждом запуске):



- с огибающей кривой (отображается захват при каждом запуске):

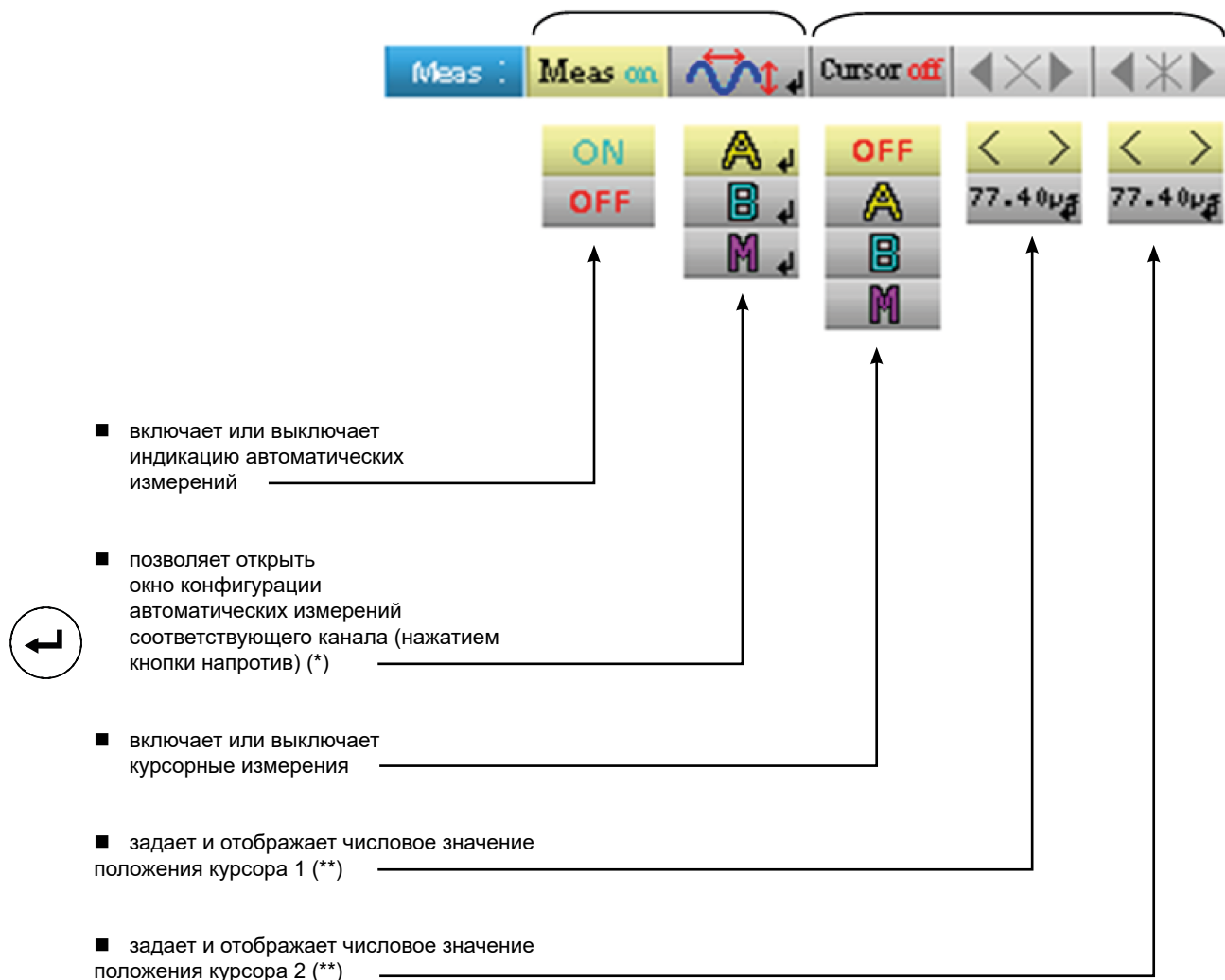


10. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ»

10.1. МЕНЮ «ИЗМЕРЕНИЕ»

Meas

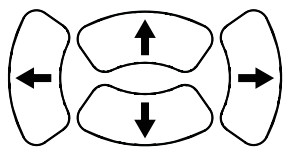
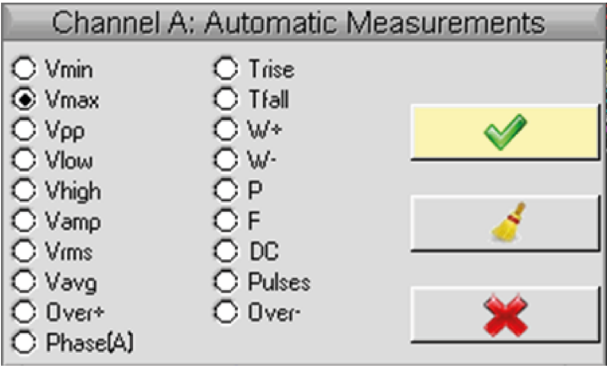
Нажмите данную кнопку



(*) Данная настройка возможна только в том случае, если включена индикация автоматических измерений.

(**) Данная настройка возможна только при включении курсоров.

10.1.1. ОПИСАНИЕ ОКНА КОНФИГУРАЦИИ АВТОМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



Перемещение в окне для выбора



Подтверждение выбора

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПИСАНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ	ИНДИКАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ КУРСОРОВ
Vmin	минимальное пиковое напряжение	Всред и Вмин
Vmax	максимальное пиковое напряжение	Всред и Вмакс
Vpp	размах напряжения сигнала	Вмин и Вмакс
Vlow	низкий уровень напряжения	Всред и Вниз
Vhigh	высокий уровень напряжения	Всред и Ввыс
Vamp	амплитуда	Вниз и Ввыс
Vrms	среднеквадратичное значение напряжения	Вскз и интервал измерений
Vavg	среднее значение напряжения	Всред и интервал измерений
Over+	положительный выброс	Вмин и Вмакс
Trise	длительность нарастающего фронта	точки, используемые для вычисления
Tfall	длительность спадающего фронта	точки, используемые для вычисления
W+	положительная длительность импульса (при 50% Всред)	Всред и точки, используемые для вычисления
W-	отрицательная длительность импульса (при 50% Всред)	Всред и точки, используемые для вычисления
P	период	Всред и точки, используемые для вычисления
F	частота	Всред и точки, используемые для вычисления
DC	коэффициент заполнения	Всред и точки, используемые для вычисления
Pulses	количество импульсов	Всред и точки, используемые для вычисления
Over-	отрицательный выброс	Вмин и Вмакс
Phase (A)	Опорный канал В, «сдвиг фазы канала А»	Всред и период, использованный для вычисления
Phase (B)	Опорный канал А, «сдвиг фазы канала В»	Всред и период, использованный для вычисления

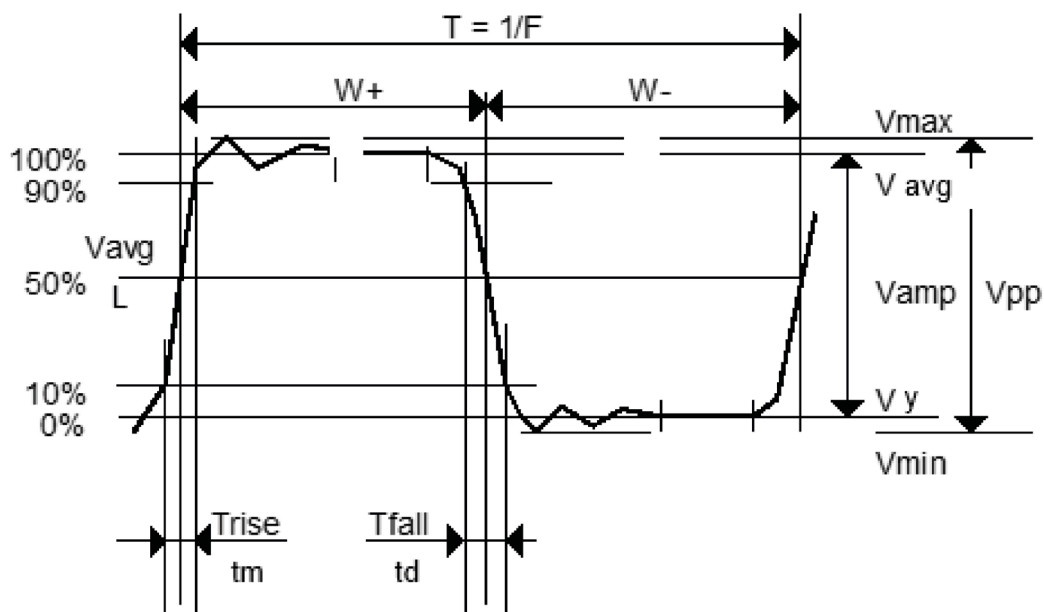


Возможен выбор не более 2 автоматических измерений на канал. Автоматические курсоры назначаются для последнего выбранного измерения, которое находится в первой позиции на экране. Когда выполнение измерения возможно, автоматические курсоры обеспечивают дополнительную индикацию, см. таблицу выше.

10.1.2. УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

- Измерения проводятся на всю глубину памяти.
- Любое изменение сигнала приводит к обновлению результатов измерений. Они обновляются по мере сбора данных.
- Точность измерения является оптимальной, если отображаются два полных периода сигнала.

10.1.3. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ



- Положительный выброс = $[100 * (V_{\text{макс}} - V_{\text{выс}})] / V_{\text{амп}}$
- Отрицательный выброс = $[100 * (V_{\text{мин}} - V_{\text{низк}})] / V_{\text{амп}}$

$$\text{Вскз} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{\text{GND}})^2 \right]^{1/2}$$

$$\text{Всред} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{\text{GND}})$$

YGND = значение точки, представляющей ноль вольт

10.1.4. ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗЫ

Автоматическое измерение фазы одной осциллограммы относительно другой.

Измерение фазы невозможно при выборе канала М.

Выбор окна конфигурации измерений (канала А или В), в котором выбирается измерение фазы, определяет опорный канал для измерения сдвига фазы.

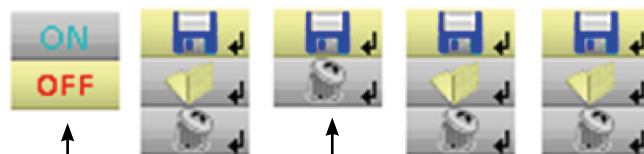
Если выбор осуществляется в окне канала А, то канал В становится опорным. Осциллограф отображает сдвиг фазы канала А по отношению к каналу В.

11. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ПАМЯТИ»

11.1. МЕНЮ «ПАМЯТЬ»



Нажмите данную кнопку



- включает / отключает отображение опорных сигналов.
См. пример 
- управляет осциллограммами в памяти (.trc) 
- управляет осциллограммами в памяти (.txt)
Осциллограммы с расширением .txt невозможно вызвать на приборе серии HandScope. Они используются для работы в электронной таблице. 
- управляет конфигурациями в памяти (.cfg)
Файлы с расширением .cfg относятся к приборам серии HandScope и несовместимы с другими приборами торговой марки. 
- управляет снимками экрана в памяти (.bmp) 

11.1.1. ОПИСАНИЕ ОБЩИХ ЗНАЧКОВ



обеспечивает доступ к окну сохранения осциллограммы, осциллограммы в текстовом формате, конфигурации или снимка экрана в памяти.



обеспечивает доступ к окну вызова осциллограммы, конфигурации или снимка, хранящихся в памяти.



обеспечивает доступ к окну удаления осциллограммы, осциллограммы в текстовом формате, конфигурации или снимка экрана, хранящихся в памяти.

Имена файлов генерируется автоматически (например: trace_01.txt и т. д.).

11.1.2. ОБЪЕМ ПАМЯТИ

Объем памяти составляет 2 Мбайта (500 кб из которых используются файловой системой), что позволяет хранить: осциллограммы, снимки экрана, файлы конфигурации и файлы измерений (стр. 66).

Имена файлов генерируются автоматически с приращением индекса файла от 00 до 99 (например, trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT и т. д.).

При заполнении памяти появляется сообщение «Ошибка: Память заполнена!».

Предлагаются 3 решения:

- удаление файлов один за другим в меню «Память» (→ потеря данных).
- передача файлов на ПК посредством SX-METRO или команд дистанционного управления (см. руководство по программированию).
- полный сброс памяти



Внимание! Потеря всех файлов.

Erasing Memory



(40 Seconds)

1. Выключите прибор и нажмите кнопки



и



2. Удерживая кнопки в нажатом положении, нажмите кнопку



и дождитесь появления символа, показанного напротив.

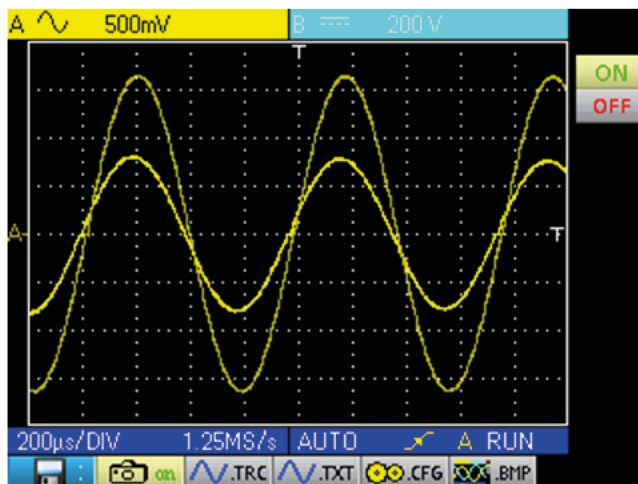
3. Стирание данных длится около сорока секунд.

11.2. ПРИМЕР

11.2.1. ОБРАЩЕНИЕ К ОПОРНОМУ СИГНАЛУ

Наблюдение амплитудно-модулированного синусоидального сигнала.

Опорный сигнал отображается светло-желтым цветом. Текущая амплитуда сигнала не соответствует опорной.



Память, в которой хранятся опорные сигналы, является энергозависимой, потеря данных происходит при выключении прибора, а также при отключении канала или опорного сигнала.

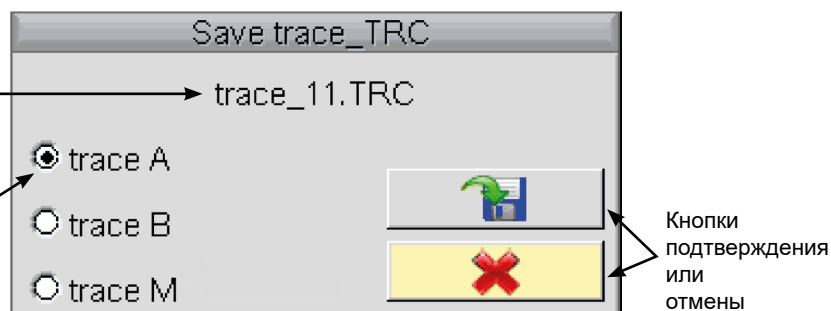
11.3. ОПИСАНИЕ

11.3.1. УПРАВЛЕНИЕ СОХРАНЕНИЕМ

- Осциллограммы .trc
- Осциллограммы .txt
- Конфигурации .cfg
- Снимка экрана .bmp

Пример: Текстовая область, указывающая пользователю имя, под которым файл будет сохранен

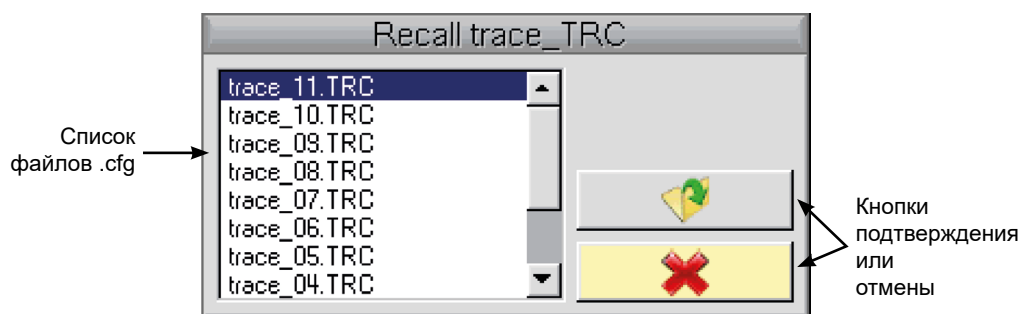
Область выбора осциллограммы. Пользователь выбирает осциллограмму, которую он хочет сохранить.



11.3.2. УПРАВЛЕНИЕ ВЫЗОВОМ

- Осциллограммы .trc (осциллограмма загружается вместо канала математических функций)
- Конфигурации .cfg
- Снимка экрана .bmp

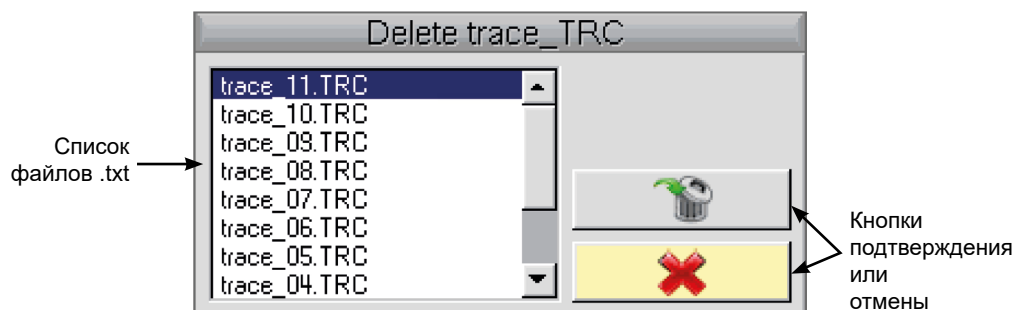
Например:



11.3.3. УПРАВЛЕНИЕ УДАЛЕНИЕМ

- Осциллограммы .trc
- Осциллограммы .txt
- Конфигурации .cfg
- Снимка экрана .bmp

Например:



11.3.4. ИЗВЛЕЧЕНИЕ ДАННЫХ

Программное обеспечение SX METRO позволяет извлечь данные, передавая их на ПК, в режиме осциллографа.

12. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «МЕНЮ ИНСТРУМЕНТА»

12.1. МЕНЮ «ИНСТРУМЕНТ»



Нажмите данную кнопку. Данное меню идентично в режимах работы «Мультиметр» и «Анализатор гармоник».



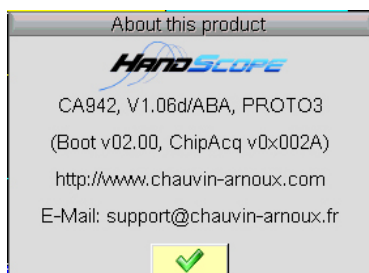
- Выбирает язык тревожных или справочных сообщений:



- Открывает окно «Информация о настройках связи / USB»:



- открывает окно «О продукте»:



12.1.1. В ДАННОМ ОКНЕ ПРЕДСТАВЛЕНА СЛЕДУЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

- название прибора, версия программного / аппаратного обеспечения, серийный номер
- версия программы запуска и сбора данных
- веб-сайт, который следует посещать, чтобы узнать о новинках в модельном ряде приборов METRIX
- адрес электронной почты службы поддержки, которая ответит на ваши вопросы об устройстве.

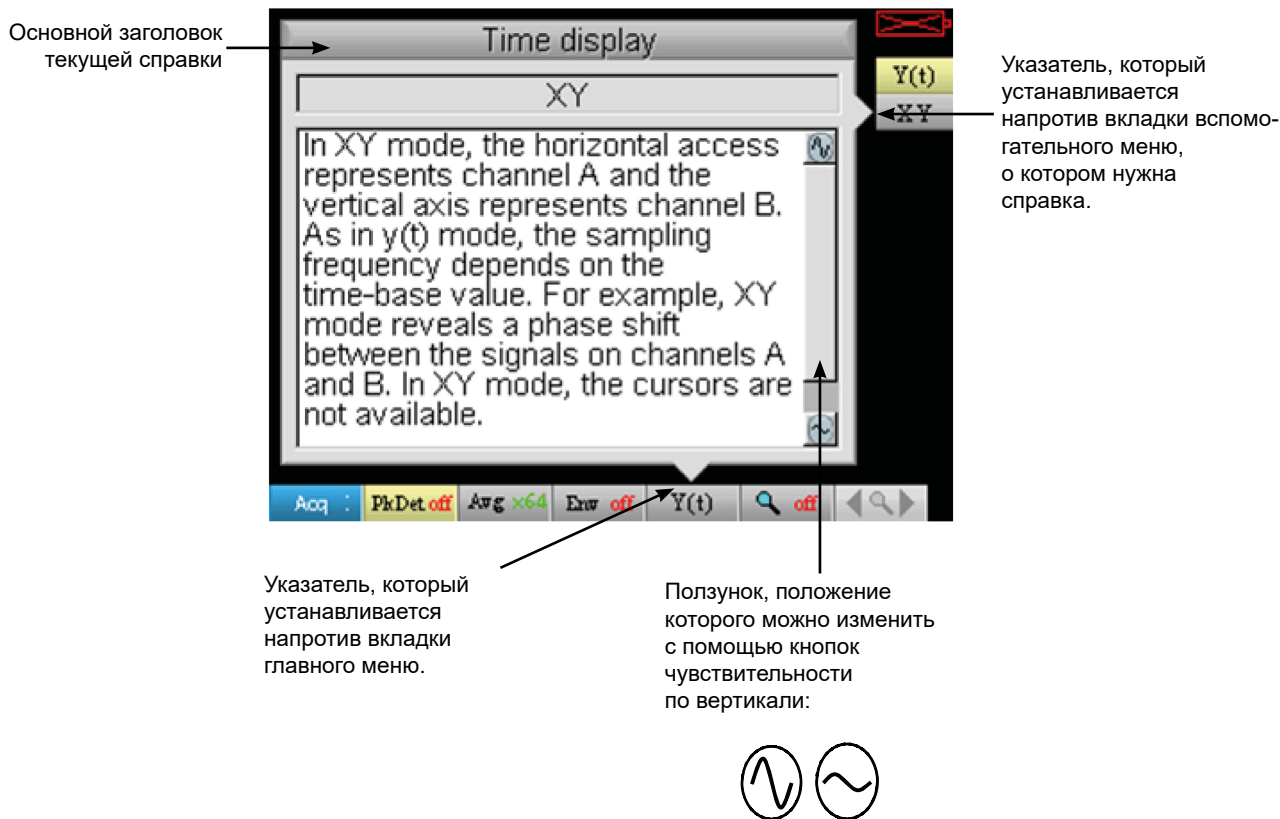
13. РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА, «КНОПКА СПРАВКИ»

13.1. КНОПКА «СПРАВКА»



Нажмите данную кнопку для включения / выключения встроенной справки.
Во всех режимах она вызывает окно справки в текущем меню.

Например:



14. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «КНОПКИ»



Нажатие данной кнопки производит выбор режима «Мультиметр». Доступны 2 независимых цифровых мультиметра на 8000 отсчетов

14.1. ШЕСТЬ КНОПОК «МЕНЮ»

Запуск



неактивна в режиме «Мультиметр».

Сбор данных



неактивна в режиме «Мультиметр».

Инструмент



отображает главное меню «Инструмент», идентичное меню в режиме «Осциллограф»

Измерение



неактивна в режиме «Мультиметр».

Память



отображает главное меню «Память»

Справка



отображает окно «Справка», идентичное окну в режиме «Осциллограф»

14.2. ТРИ КНОПКИ: КАНАЛЫ А, В И КАНАЛ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ



простое нажатие производит выбор канала А (или В) и выводит на экран соответствующее меню.



двойное нажатие отменяет выбор канала.



неактивна в режиме «Мультиметр».

14.3. ДВЕ КНОПКИ «РАЗВЕРТКА»



увеличивает длительность записи в окне просмотра.



уменьшает длительность записи в окне просмотра.

14.4. ДВЕ КНОПКИ «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ»



увеличивает диапазон последнего выбранного канала.



уменьшает диапазон последнего выбранного канала.

14.5. ДВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ



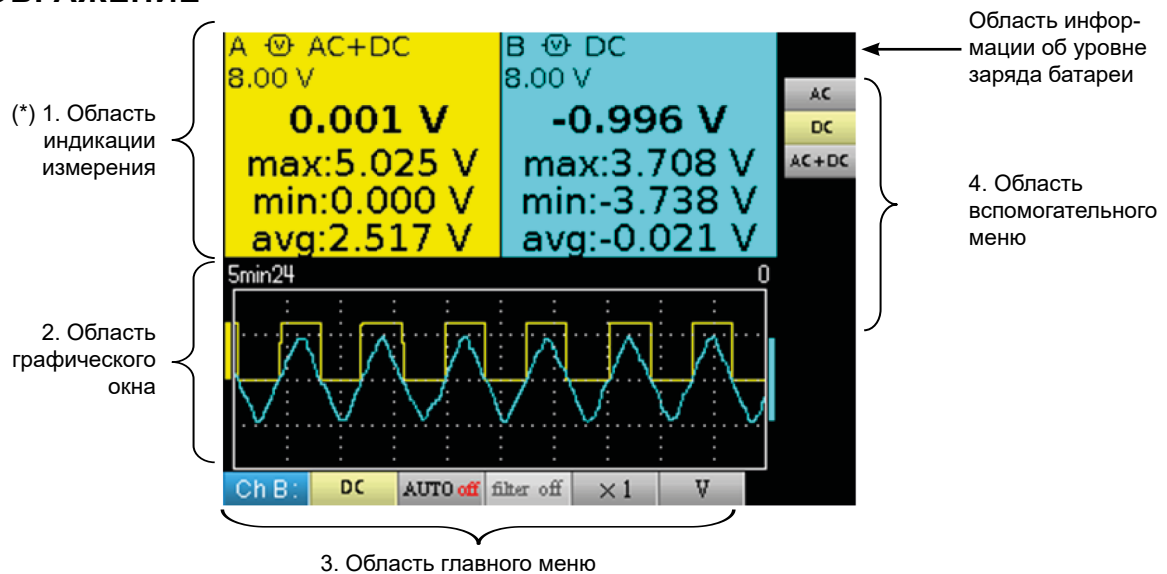
неактивна в режиме «Мультиметр».



кнопка RUN/HOLD включает или выключает режим Hold, который фиксирует индикацию на экране.

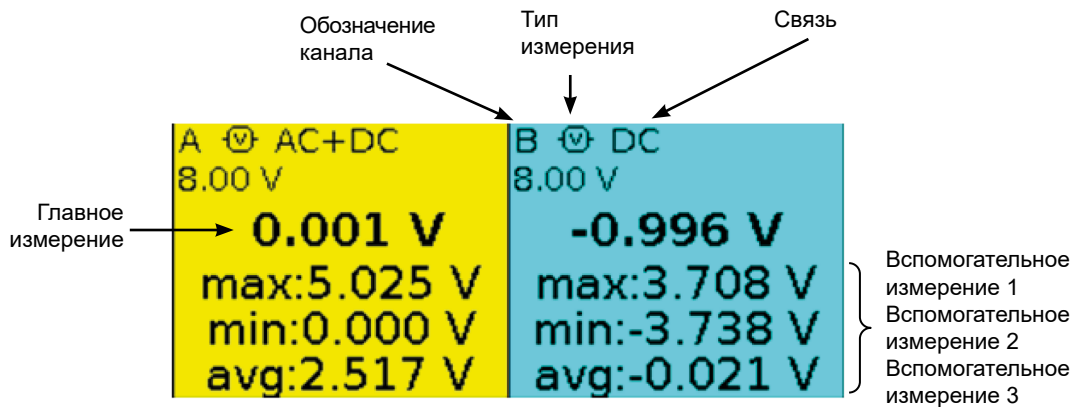
15. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «ИНДИКАЦИЯ»

15.1. ОТОБРАЖЕНИЕ



(*) Если измерение выполнить невозможно, индикация будет отображаться в виде пунктирной линии. Если канал не подтвержден, вместо измерения будет отображаться индикация «-х-».

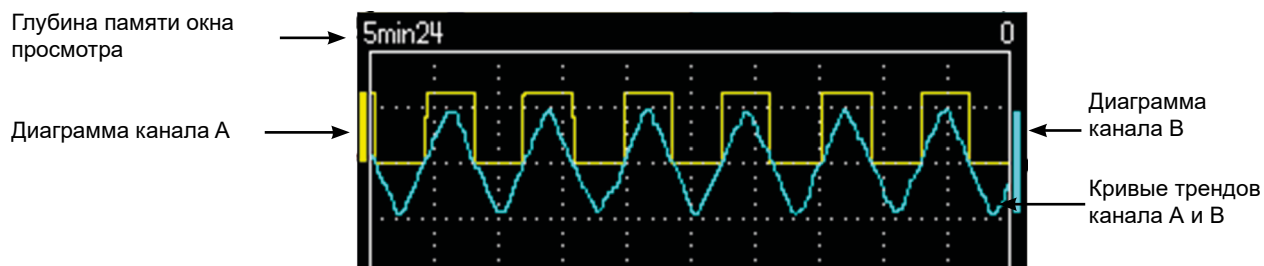
15.2. ОБЛАСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ



В этом окне указывается непосредственная информация о каналах А и В:

- Обозначение канала
- Связь
- Фильтр
- Тип измерения
- Главное измерение
- Вспомогательное измерение 1
- Вспомогательное измерение 2
- Вспомогательное измерение 3

15.3. ОБЛАСТЬ ГРАФИЧЕСКОГО ОКНА



В этом окне отображается ход выполнения измерений в зависимости от времени, а именно:

- кривые трендов главных измерений каждого канала
- сетка
- длительность операции
- одна диаграмма на канал

15.3.1. КРИВАЯ ТРЕНДА

Кривая тренда представлена 270 отсчетами.

15.3.2. ДЛИТЕЛЬНОСТЬ НАБЛЮДЕНИЯ

Глубина памяти окна представляет собой длительность наблюдения: Учитываются 2700 измерений.

Возможные настройки: 5'24 ", 15', 30', 1 ч, 6 ч, 12 ч, 24 ч, 1 неделя, 1 месяц.

15.3.3. ДИАГРАММА

Данные диаграммы показывают минимальные и максимальные измеренные значения.



Изменение диапазона сбрасывает диаграмму и стирает кривую хода выполнения измерения.

15.4. ОБЛАСТЬ ГЛАВНОГО МЕНЮ

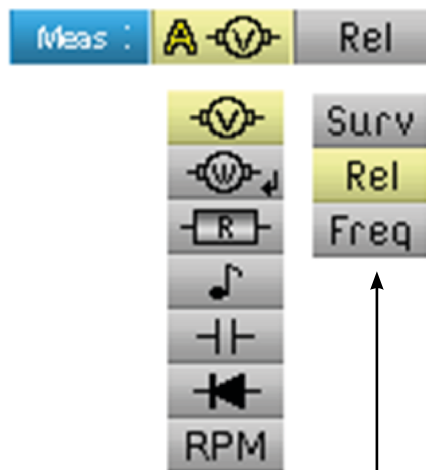
15.5. ОБЛАСТЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО МЕНЮ

16. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «МЕНЮ ИЗМЕРЕНИЯ»

16.1. МЕНЮ «ИЗМЕРЕНИЕ»



Нажмите данную кнопку.



- Выбирает главное измерение на канале A
- Выбирает вспомогательное измерение, отображаемое на каналах

16.2. ОПИСАНИЕ

16.2.1. ГЛАВНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ НА КАНАЛЕ A



Измерение амплитуды



Измерение активной мощности



Омметр



Прозвонка цепи



Измеритель емкости



Тестирование компонентов

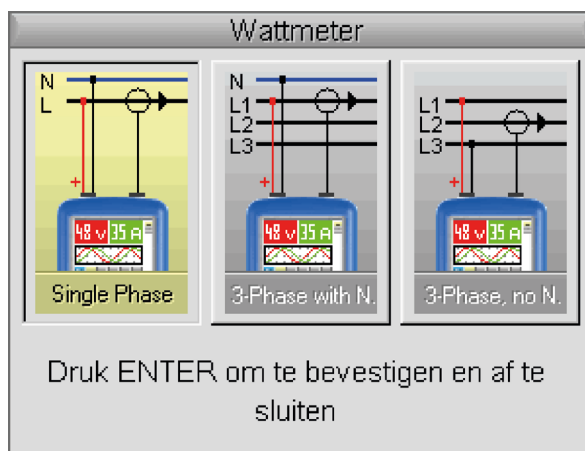


Измерение скорости вращения (специальный пробник CA 1711)

16.2.2. ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ И ДИАЛОВОЕ ОКНО «ВЫБОР ИЗМЕРЕНИЯ»

При выборе  измерения активной мощности нажатие кнопки  вызывает окно, показанное ниже. Таким образом, вы можете выбрать тип измерения:

- Однофазная цепь
- Симметричная трехфазная цепь без N
- Симметричная трехфазная цепь с N



16.2.3. ИНДИКАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТИ И ПРИНУДИТЕЛЬНЫЕ ВКЛАДКИ

Для измерения мощности требуется следующая настройка параметров:

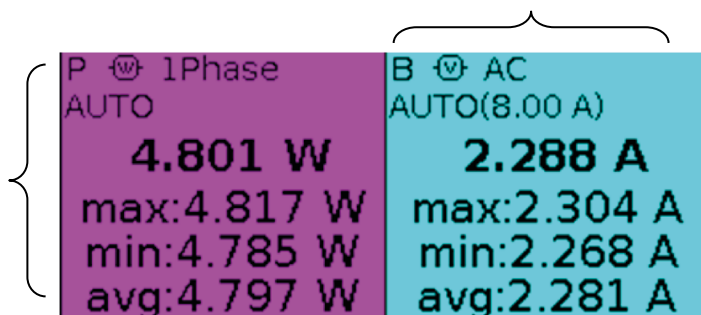
- Единица измерения канала A: В (вольт)
- Единица измерения канала B: А (ампер)
- Связь каналов A и B: AC (по переменному току)

Пример: По умолчанию мощность перекрывает измерение на канале A; нажатие кнопки  позволяет отобразить измерение

на канале A, и наоборот при нажатии кнопки  мощность перекрывает измерение на канале B.

Измерение на канале B (ток)

Измерение мощности,
перекрывающее
измерение на канале A

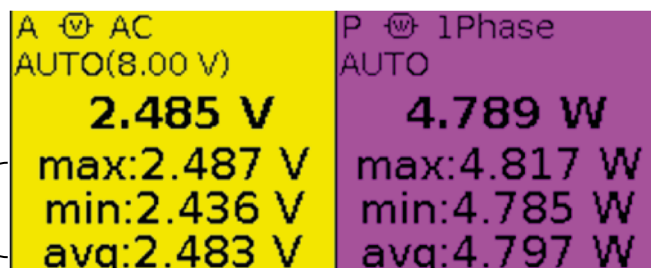


Дополнительные
измерения

Нажатие кнопки  :

Измерение на канале A
(напряжение)

Дополнительные
измерения



Измерение мощности,
перекрывающее
измерение на канале B

16.2.4. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

Выбирает вспомогательное измерение, отображаемое на каналах:



включает контрольное вспомогательное измерение. Меню включает три измерения:

- min → минимальное измеренное значение
- max → максимальное измеренное значение
- avg → среднее значение с момента последнего сброса



включает вспомогательное относительное измерение. Меню включает три измерения:

- rel → разница между фактическим и опорным значением
- ref → опорное значение
- Δ → разница в %



Включает вспомогательное измерение частоты. Если выбрана клемма N, отображается измерение коэффициента мощности (PF).



Выбор вспомогательного измерения применяется ко всем каналам.
Вспомогательным измерением, подтвержденным по умолчанию, является измерение частоты.



Сброс контрольного или относительного вспомогательного измерения осуществляется:



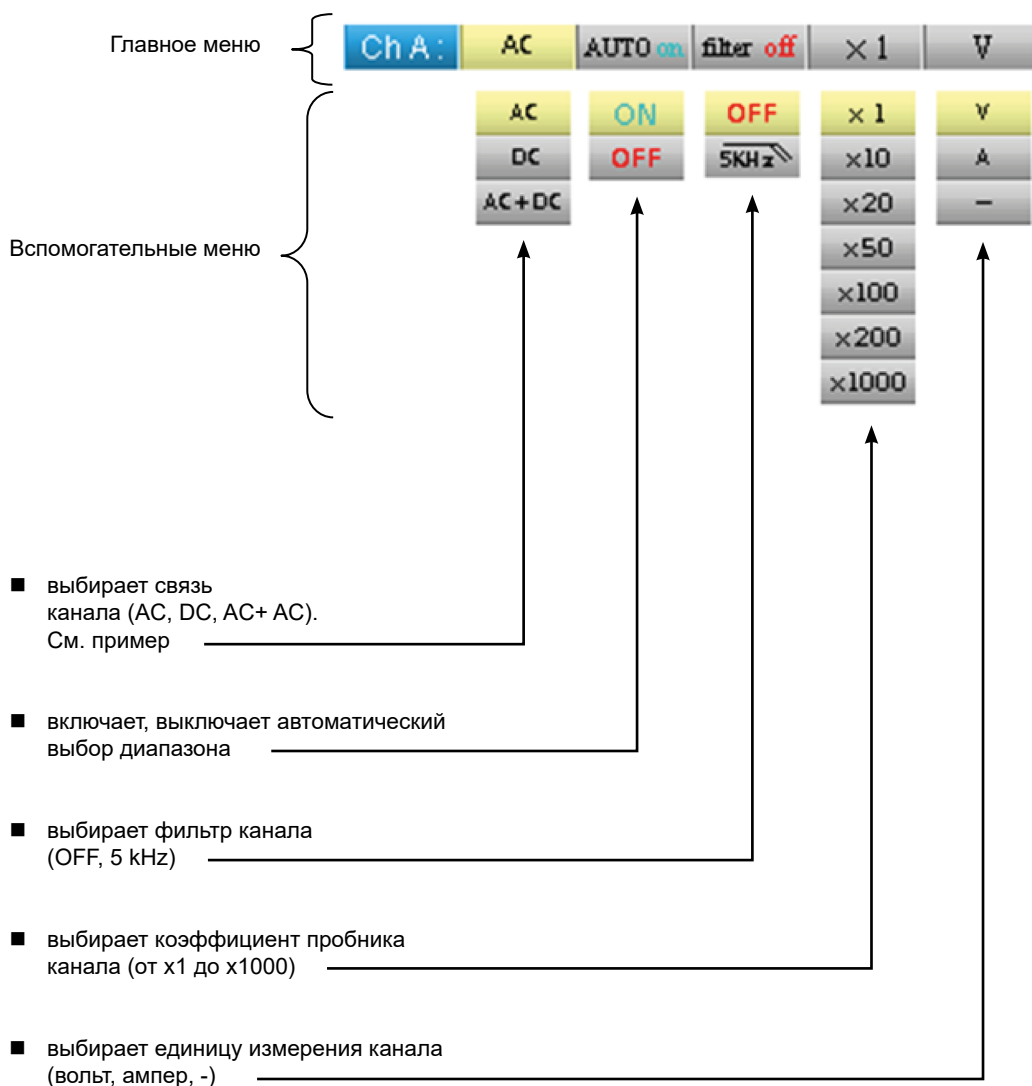
- нажатием кнопки , когда активное главное меню является меню выбора вспомогательного измерения,
- путем временного изменения вспомогательного измерения,
- путем выключения и повторного включения канала,
- путем изменения диапазона.

17. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»

17.1. МЕНЮ «КАНАЛ А ИЛИ В»



Нажмите одну из этих 2 кнопок.



17.2. ПРИМЕЧАНИЯ

(1) Данные вкладки недоступны, если подтверждены следующие типы измерений:

- Измеритель емкости
- Омметр
- Тестирование компонентов
- Прозвонка цепи
- Измерение скорости вращения

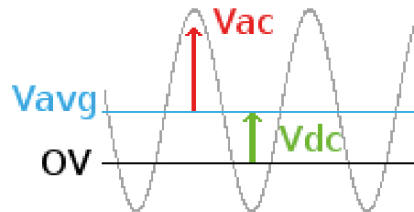
(2) Данная вкладка недоступна, если подтверждены следующие типы измерений:

- Тестирование компонентов
- Прозвонка цепи
- Измерение скорости вращения

17.3. ПРИМЕР: СВЯЗЬ МУЛЬТИМЕТРА

В режиме вольтметра возможны 3 вида связи:

- Связь по переменному току (AC) позволяет измерять среднеквадратичное значение переменного напряжения (В перем. тока) сигнала без постоянной составляющей.
- Связь по постоянному току (DC) позволяет измерять постоянное напряжение (В пост. тока) сигнала.
- Связь AC + DC обеспечивает измерение среднеквадратичного значения напряжения (В перем. тока + пост. тока) всего сигнала.



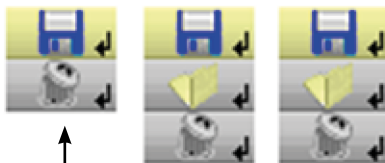
где: $V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$

18. РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА «МЕНЮ ПАМЯТЬ»

18.1. МЕНЮ «ПАМЯТЬ»



Нажмите данную кнопку.



■ выбирает управление осциллограммами в памяти (.txt)

■ выбирает управление файлами конфигурации в памяти (.cfg)

■ выбирает управление снимками экрана в памяти (.bmp)

- Файл с расширением .bmp можно извлечь на ПК с помощью программного обеспечения SX-METRO / Режим осциллографа, импорт памяти.
- Режим мультиметра прибора серии Handscope совместим с программным обеспечением SX-DMM v3.

19. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «КОПКИ»



Нажатие данной кнопки производит выбор режима «Анализатор гармоник».

19.1. ШЕСТЬ КНОПОК «МЕНЮ»

Запуск



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».

Сбор данных



отображает главное меню «Сбор данных и индикация»: доступ к порядкам гармоник, функции усреднения и масштабированию.

Инструмент



отображает главное меню «Инструмент», идентичное меню в режиме «Осциллограф»

Измерение



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».

Объем памяти



отображает главное меню «Память»

Справка



отображает окно «Справка», идентичное окну в режиме «Осциллограф»

19.2. ТРИ КНОПКИ: КАНАЛЫ А, В И КАНАЛ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ



простое нажатие производит выбор канала А (или В) и выводит на экран соответствующее меню.



двойное нажатие отменяет выбор канала.



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».

19.3. ДВЕ КНОПКИ «РАЗВЕРТКА»



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».

19.4. ДВЕ КНОПКИ «ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ»



идентична функции кнопки в режиме «Осциллограф».



идентична функции кнопки в режиме «Осциллограф».

19.5. ДВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ



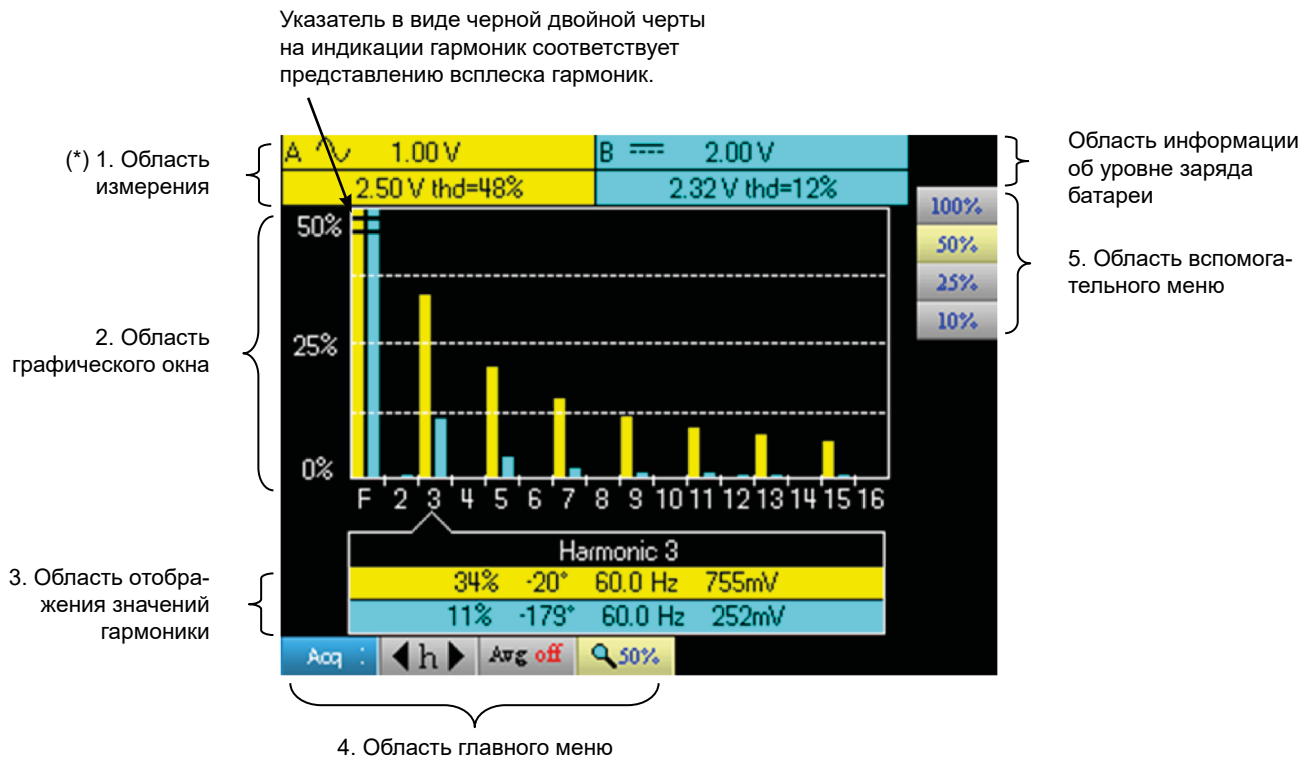
идентична функции кнопки в режиме «Осциллограф».



неактивна в режиме «Анализатор гармоник».

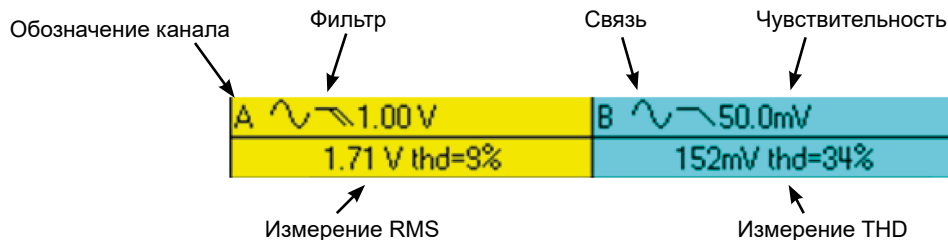
20. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «ИНДИКАЦИЯ»

20.1. ОТОБРАЖЕНИЕ



(*) Если измерение не выбрано или не подтвержден канал, то вместо измерения будет отображаться пунктирная линия.

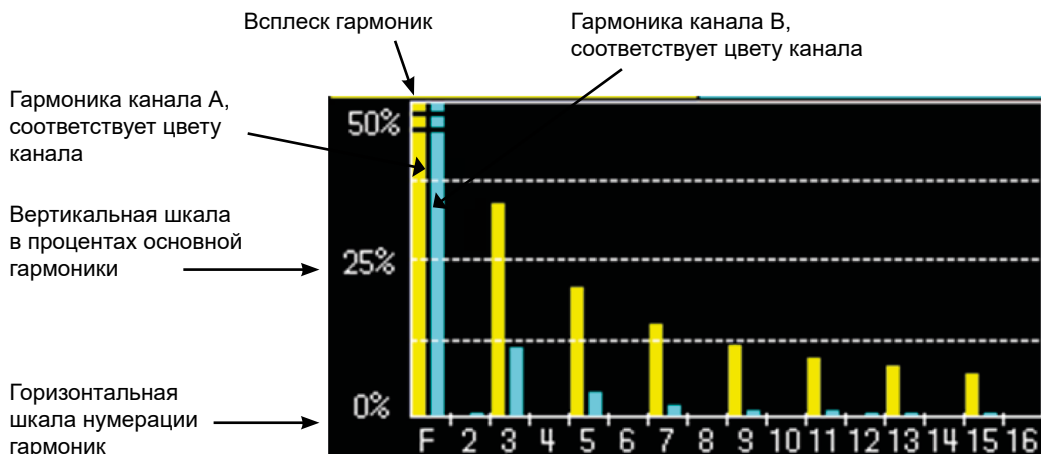
20.2. ОБЛАСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ



В данном окне отображаются два измерения и информация о каналах:

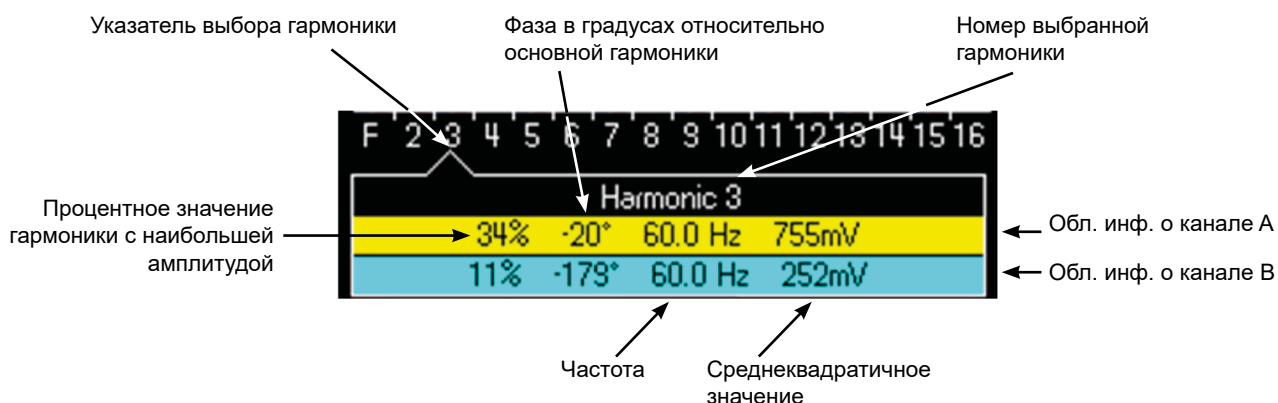
- Обозначение канала
- Связь
- Фильтр
- Среднеквадратичное значение (RMS) напряжения сигнала в В
- Коэффициент нелинейных искажений (THD) в %

20.3. ОБЛАСТЬ ОТОБРАЖЕНИЯ ГАРМОНИК



В данной области отображаются гармоники с 1 по 16 подтвержденных каналов в виде гистограммы. Пользователь может изменить отображение гармоник со 2 по 16 на отображение гармоник с 17 по 31. Максимум вертикальной шкалы зависит от коэффициента масштабирования. Этот коэффициент масштабирования можно изменить в меню Asc. (Сбор данных).

20.4. ОБЛАСТЬ ОТОБРАЖЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ ГАРМОНИКИ



В данном окне отображаются конкретные измерения выбранной гармоники для каждого канала. Список отображаемых измерений выглядит следующим образом:

- значение гармоники с наибольшей амплитудой (в %)
- фаза относительно основной гармоники (в °)
- частота (в Гц)
- среднеквадратичное значение (RMS) напряжения (в В)

Заголовок группы данных соответствует выбранной гармонике.

Разный цветовой фон позволяет отличать измерения канала А от измерений канала В.

20.5. ОБЛАСТЬ ГЛАВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО МЕНЮ

При отсутствии нажатия кнопок меню автоматически исчезают примерно через двадцать секунд для перехода в полноэкранный режим. Повторное нажатие кнопки меню позволяет снова вывести его на экран.

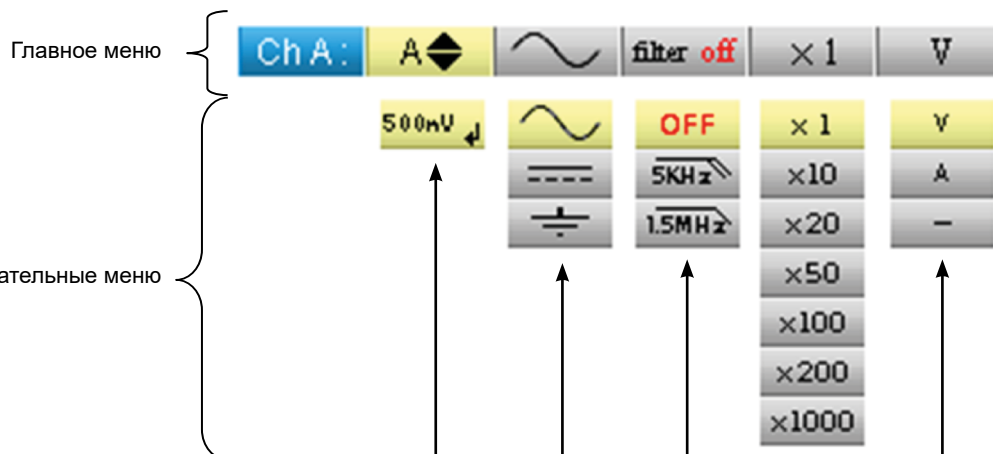
21. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ КАНАЛА А ИЛИ В»

21.1. МЕНЮ «КАНАЛ А ИЛИ В»

Работа данного меню идентична работе меню в режиме «Осциллограф».



Нажмите одну из этих двух кнопок



■ отображает
числовое значение
отклонения

■ выбирает связь
канала (AC, DC, GND).

■ выбирает фильтр
канала (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)

■ выбирает коэффициент
канала (от x1 до x1000)

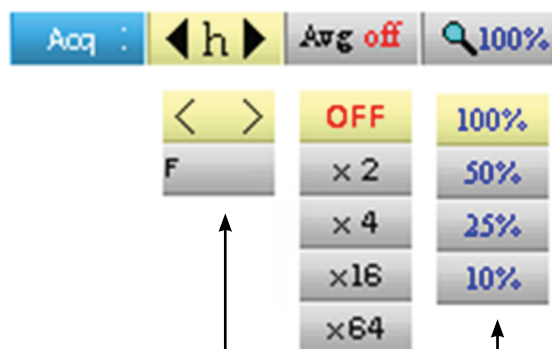
■ выбирает единицу измерения
канала (вольт, ампер, -)

22. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ СБОРА ДАННЫХ»

22.1. МЕНЮ «СБОР ДАННЫХ»



Нажмите данную кнопку.



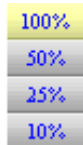
- задает и отображает номер выбранной гармоники



Вкладка выхода

- Усреднение
Операция идентична операции в режиме «Осциллограф»

- Выбирает коэффициент масштабирования по вертикали



100% основной гармоники
50% основной гармоники
25% основной гармоники
10% основной гармоники

Пользователь может изменить вертикальную шкалу области отображения гармоник для упрощения просмотра гармоник с малой амплитудой относительно основной гармоники.

23. РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК, «МЕНЮ ПАМЯТИ»

23.1. МЕНЮ «ПАМЯТЬ»

Работа данного меню идентична работе в режиме «Осциллограф».



Нажмите данную кнопку.



- Управляет файлами конфигурации в памяти (.cfg)

- управляет снимками экрана в памяти (.bmp)

- Файл с расширением .bmp можно извлечь на ПК с помощью программного обеспечения SX-METRO / Режим осциллографа, импорт памяти.

24. ДИСТАНЦИОННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

24.1. ОЗНАКОМЛЕНИЕ

Осциллограф можно программировать дистанционно с помощью компьютера:

- либо с использованием программного обеспечения SX-METRO,
- либо с использованием простых стандартизированных команд, соответствующих стандарту IEEE488.2 и протоколу SCPI.

Дистанционное программирование позволяет:

- Настраивать прибор
- Выполнять измерения и передавать результаты
- Передавать файлы (осциллограммы, конфигурацию, снимки экранов и т. д.)

В этом разделе подробно описывается только подключение осциллографа к SX-METRO. Для получения другой дополнительной информации см. «Руководство по дистанционному программированию».

24.2. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

Передача данных между прибором и ПК реализована через оптический USB-кабель HX0056-Z.

- Подключите USB-соединитель кабеля к одному из USB-входов ПК (при необходимости установите драйвер, поставляемый вместе с кабелем).
- Подключите оптический коннектор ко включенному осциллографу.
- Запустите SX-METRO; выберите USB-соединение и дождитесь установления связи (в случае возникновения проблем см. руководство к SX-METRO).

24.3. ОБНОВЛЕНИЕ

См. § «ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ»

25. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «РЕЖИМ ОСЦИЛЛОГРАФА»

Гарантированными значениями являются только значения с допусками или предельные значения (через полчаса прогрева). Значения без допусков приведены для справки.

25.1. ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ

Характеристики	CA 922	CA 942
Количество каналов	2 канала	
Диапазон коэффициентов отклонения по вертикали	от 5 мВ/дел. до 200 В/ дел. Скачкообразное изменение (без переменного коэффициента плавного изменения значения)	
Полоса пропускания по уровню -3 дБ	20 МГц	40 Мц
	 Измерена на нагрузке 50 Ом с амплитудой сигнала 6 дел.	
Макс. входное напряжение	600 В пост. тока, 600 Вскз Снижение номинальных значений: -20 дБ на декаду от 100 кГц до 40 МГц	
Тип входов	Защитный соединитель: класс 2, изолированные входы	
Динамика вертикального отклонения	± 5 делений во всех диапазонах	
Связь на входе	AC (по переменному току): от 10 Гц до 20 МГц DC (по постоянному току): от 0 до 20 МГц GND (по заземлению): опорный уровень	AC (по переменному току): от 10 Гц до 40 МГц DC (по постоянному току): от 0 до 40 МГц GND (по заземлению): опорный уровень
	1,5 МГц	5 кГц
Ограничители полосы пропускания	около 17,5 нс	
Длительность нарастающего фронта	около 8,75 нс	
Перекрестные помехи между каналами	> 60 дБ при одинаковой чувствительности на 2 каналах	
Реакция на сигналы прямоугольной формы 1 кГц и 1 МГц	Положительный или отрицательный выброс Превышение ≤ 4%	
Вертикальное разрешение экрана	± 0,26% полной шкалы (без измерений, без курсоров)	
Погрешность усиления от пика до пика	± 2% при усреднении от 4 до 1 кГц	
Погрешность измерений по вертикали в режиме постоянного тока (DC) при отклонении и усреднении 16	± [2,5% (показание) + 13% (чувствительность) + 0,5 мВ] применима к измерениям: Вмин, Вмакс, Внизк, Ввыс, Всред, вертикальные курсоры	
Погрешность измерений по вертикали в режиме переменного тока (AC) без отклонения на частоте 1 кГц и при усреднении 16	± [2% (показание) + 2% (чувствительность)] применима к измерениям: Вамп, Вскз, выброс+, выброс-	
Пробники	Коэффициент ослабления следует применять в меню канала.	
Функция вертикального масштабирования на полученной или сохраненной кривой	нет	
Электробезопасность без аксессуаров	600 В, CAT III, двойная изоляция	
Макс. напряжение	плавающее: 600 В, CAT III частотой от 50 до 400 Гц между каналами: 600 В, CAT III частотой от 50 до 400 Гц Снижение номинальных значений частоты с 401 Гц до 100 кГц: 300 В МАКС	
Входной импеданс	1 МОм ± 0,5%, приблизительно 17 пФ	
Измерения на ШИМ-регуляторе	измерения только на трехфазной электроустановке с напряжением макс. 400 В	
Паразитная емкость между «землей» каналов А и В	около 340 пФ	

25.2. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ (РАЗВЕРТКА)

Характеристики	CA 922	CA 942
Диапазон коэффициента развертки	от 25 нс/дел. до 200 с/дел., а именно: ■ Режим реального времени: от 200 с/дел. до 5 мкс/дел. ■ Режим ETS: от 2,5 мкс/дел. до 125 нс/дел. Режим ETS с масштабированием: 50 нс/дел. и 25 нс/дел. При коэффициентах развертки от 200 с/дел. до 100 мкс/дел. выборки отображаются при появлении запуска.	
Погрешность развертки	$\pm [500 \text{ ppm} + 0,04 \text{ дел.}]$ (эквив. $\pm [0,05\% + 0,04 \text{ дел.}]$)	
Частота дискретизации	50 Мвыб/с в режиме реального времени	
	2 Гвыб/сек. в режиме выборки в эквивалентном времени (ETS).	
Погрешность измерений времени	$\pm [(0,02 \text{ дел.}) \times (\text{время/дел.}) + 0,01 \times \text{показание} + 5 \text{ нс}]$	
Горизонтальное масштабирование	Коэффициент масштабирования: x1, x2 и x5 В режиме масштабирования (ZOOM) применяется та же последовательность коэффициентов развертки, что и в обычном режиме. Горизонтальное разрешение экрана составляет 540 точек на 10 делений.	
Режим XY	Полоса пропускания одинакова по оси X и оси Y (см. §. «Вертикальное отклонение»).	
Фазовая погрешность	< 3°	

25.3. СХЕМА ЗАПУСКА

Источники запуска	A, B	
Режим запуска	Автоматический/Ждущий/Одиночный (прокрутка, если развертка ≥ 100 мс/дел.)	
Связь запуска	DC (по умолчанию): от 0 до 20 МГц Высокочастотный фильтр: от 0 до 10 кГц Низкочастотный фильтр: от 10 кГц до 20 МГц	DC (по умолчанию): от 0 до 40 МГц Высокочастотный фильтр: от 0 до 10 кГц Низкочастотный фильтр: от 10 кГц до 40 МГц
Крутизна фронта сигнала запуска	Спадающий фронт или нарастающий фронт	
Чувствительность запуска (без подавления помех)	1,2 дел. от пика до пика по пост. току при 20 МГц	1,2 дел. от пика до пика по пост. току при 40 МГц
Подавление помех	$\pm 1,5$ дел.	
Запуск по вертикали Диапазон изменения	± 8 дел.	
Запуск по горизонтали Диапазон изменения	Запуск после задержки (от -10 дел. до левой границы экрана)	
Тип синхронизации запуска	по фронту	
	по длительности импульса	$< t \approx t > t$ < 20 нс до 20 с

25.4. СИСТЕМА СБОРА ДАННЫХ

Характеристики	CA 922	CA 942
Разрешение АЦП	9 бит	
Максимальная частота дискретизации	50 Мвыб/с в режиме реального времени/1 преобразователь на канал	
Захват переходных процессов Режим MIN/MAX	Минимальная длительность обнаруживаемых глитчей: > 20 нс	
	1250 пар мин./макс. значений	
Глубина памяти	2500 точек на канал	

25.5. ФОРМАТ РАЗЛИЧНЫХ ФАЙЛОВ

Характеристики	CA 922	CA 942
Память для хранения данных	Управляется в файловой системе Общий объем 2 Мб (500 кб из которых используются файловой системой) для хранения различных объектов: ■ осциллограмм ■ конфигураций ■ снимков экрана	
Файлы осциллограмм, полученных в режиме осциллографа (SCOPE) Расширение: .TRC напр.: trace-xx.TRC	Двоичный формат Размер: ≈ 10 кб	
Файлы конфигурации Расширение: .CFG напр.: setup-xx.CFG	Двоичный формат Размер: ≈ 1 кб	
Файлы изображений Расширение: .BMP напр.: screen-xx.BMP	Двоичный формат Размер: .BMP: ≈ 75 кб	
Текстовые файлы Расширение: .TXT напр.: trace-xx.TXT напр.: meter-xx.TXT	Текстовый формат Файлы с расширением .TXT могут содержать измерения, выполненные в различных режимах сбора данных прибора.	
	Осциллограмма, полученная в режиме осциллографа (Scope) Размер: ≈ 25 кб.	
	Измерение в режиме мультиметра (Meter) Размер: ≈ 80 кб.	

25.6. ОБРАБОТКА ИЗМЕРЕНИЙ

25.6.1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Выбор между:

- инверсией
- сложением
- вычитанием
- умножением
- делением

Индикация регулируется посредством коэффициента /5, /2, x1, x2, x5.

25.6.2. АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Измерения времени

- длительность нарастающего фронта
- длительность спадающего фронта
- импульс положительной полярности
- импульс отрицательной полярности
- коэффициент заполнения
- период
- частота
- фаза (A % B)
- подсчет

Измерения уровня

- постоянное напряжение
- среднеквадратичное значение напряжения
- размах напряжения сигнала
- амплитуда
- макс. напряжение
- миним. напряжение
- нижнее плато
- верхнее плато
- выброс

Разрешающая способность измерений: 4-разрядная индикация

25.6.3. КУРСОРНЫЕ ИЛИ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ■ Погрешность измерений по вертикали | $\pm [2,5\% (\text{показание}) + 13\% (\text{чувствительность}) + 0,5 \text{ мВ}]$ |
| ■ Погрешность измерений времени | $\pm [0,02 \times (t/\text{дел.}) + 0,01\% (\text{показание}) + 5 \text{ нс}]$ |
| ■ Принцип работы | Курсоры привязаны к кривой. |

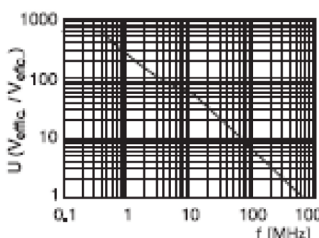
25.7. ИНДИКАЦИЯ

Характеристики	CA 922	CA 942
Экран отображения данных	ЖК-дисплей 3,5" TFT (цветная индикация) Светодиодная подсветка	
Разрешение	1/4 VGA или: 320 пикселей по горизонтали x 240 пикселей по вертикали	
Окно, отображаемое в нормальном режиме Горизонтальное масштабирование	Полная память: 2500 540 точек из 2500 полной памяти	
Режимы индикации		
Сбор всех данных	Отображение всех точек выборки, полученных за одну серию импульсов, с линейной интерполяцией между двумя полученными точками (режим по умолчанию)	
Минимальные/максимальные значения (Min/Max)	Отображение минимальных и максимальных значений на каждой абсциссе, полученных за одну серию импульсов.	
Усреднение	Отображение минимальных и максимальных значений на каждой абсциссе, полученных за несколько серий импульсов. Коэффициенты: без коэффициента, 2, 4, 16, 64	
Сетка	Полная и края	
Индикация на экране		
Запуск	Положение уровня запуска (связь и указатель выброса) Положение точки запуска на указателе масштабирования и на верхней границе экрана (с указателями выброса)	
Осциллограммы	Идентификаторы осциллограмм, включение осциллограмм Положение, чувствительность Опорная «земля» Указатели верхнего и нижнего выброса, если осциллограммы выходят за пределы экрана	

25.7.1. ПРОЧЕЕ

Сигнал калибровки пробников 1/10	Форма сигнала: прямоугольная Амплитуда: 0–3 В Частота: ≈ 1 кГц  Соедините точку пробника с холодной точкой выхода калибровки пробников
Самодиагностика	
Время поиска	< 5 с
Диапазон частоты	> 10 Гц
Диапазон амплитуды	от 10 mVpp до 400 Vpp
Предельные значения коэффициента заполнения	20–80%

26. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «АКСЕССУАРЫ»

Пробник 1/10 	Категория измерения Полоса пропускания Входная емкость Диапазон компенсации Длительность нарастающего фронта Входной импеданс Снижение номинальных значений Аксессуары	600 В CAT III Пост. ток при 500 МГц 12 пФ от 12 пФ до 25 мФ 0,9 нс 10 МОм см. напротив щуп-зажим и заземляющий зажим типа «крокодил»
Переходник BNC-«Банан»	Категория измерения Диаметр	600 В CAT III 4 мм
Измерительный провод	Категория измерения Диаметр Наконечник	600 В CAT III 4 мм Щупы измерительные
Клещи амперометрические	Категория измерения Соединения	600 В CAT III BNC
Адаптер для термопары типа K		
Адаптер для активной термопары	Диапазон измерения Коэффициент трансформации Выбор единицы измерения Погрешность Погрешность Индикатор Особенность Соединения Рабочие условия Батарейка	от -40 °C до 1000 °C от -40 K до 1800 K 1 мВ/°C, 1 мВ/K °C или K [-40 °C → 0 °C] ± (0,8% ± 2 мВ) [0 °C → 400 °C] ± (0,5% ± 1 мВ) низкий заряд батареи дифференциальное измерение штекер типа «банан» 0–50 °C, < 40% отн. вл. 9 В
Инфракрасный датчик температуры	Диапазон измерения Коэффициент трансформации Погрешность Расстояние Соединения Рабочие условия	от -30 до 550 °C 1 мВ/°C ± (2% ± 2 °C) от 5 см до 30 см штекер типа «банан» 0–50 °C, < 80% отн. вл. 9 В
Тахометр	Диапазон измерения Сигнал Погрешность Расстояние Соединения Рабочие условия Батарейка	от 6 до 120 000 об/мин импульсный ± 0,5% от 5 см до 30 см штекер типа «банан» 0–50 °C, < 80 % отн. вл. 9 В

27. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, «РЕЖИМ МУЛЬТИМЕТРА»

Гарантированными значениями являются только значения с допусками или предельные значения (через полчаса прогрева). Значения без допусков приведены для справки.

Индикация	8000 отсчетов в режиме вольтметра					
Входной импеданс	1 МОм					
Макс. входное напряжение	600 Вскз. синус и 600 В пост. тока, без пробника					
Макс. плавающее напряжение	600 Вскз. до 400 Гц CAT III					
Измерение в режиме DC						
Диапазоны	0,8 В	8 В	80 В	800 В		
Разрешение	0,1 мВ	1 мВ	10мВ	0,1 В		
Погрешность	$\pm (1\% + 20 \text{ UR})$ в режиме DC от 10% до 100% шкалы					
Подавление синфазного сигнала	> 60 дБ при 50 или 60 Гц					
Измерение в режиме AC и AC+DC						
Диапазоны	0,6 В 0,8 В	6 В 8 В	60 В 80 В	600 Вскз синус 800 Впик		
Разрешение	0,1 мВ	1 мВ	10мВ	0,1 В		
Погрешность связи AC+DC	$\pm (1\% + 20 \text{ UR})$ в режиме DC при 5 кГц от 10% до 100% шкалы → 580 Вскз $\pm (2\% + 20 \text{ UR})$ от 5 до 10 кГц идент. $\pm (3\% + 20 \text{ UR})$ от 10 до 50 кГц идент. $\pm (1\% + 20 \text{ UR})$ от 40 Гц до 5 кГц идент.					
AC (по переменному току)	$\pm (2\% + 20 \text{ UR})$ от 5 до 10 кГц идент. $\pm (3\% + 20 \text{ UR})$ от 10 до 50 кГц идент.					
Подавление синфазного сигнала	> 60 дБ при 50 или 60 Гц					
Измерение сопротивления	На канале 1					
Диапазоны (конец шкалы)	Омметр	Разрешение	Измерительный ток			
	80 Ом	0,01 Ом	0,05 mA			
	800 Ом	0,1 Ом	0,5 mA			
	8 kОм	1 Ом	5 мkA			
	80 kОм	10 Ом	5 мkA			
	800 kОм	100 Ом	500 nA			
	8 MOm	1000 Ом	50 nA			
	32 MOm	10 kОм	50 nA			
Погрешность	$\pm (2\% + 10 \text{ UR} + 0,2 \text{ Ом})$ от 10% до 100% шкалы					
Напряжение в разомкнутой цепи	≈ 3 В					
Прозвонка электрической цепи	На канале 1					
Зуммер	< 30 Ом ± 5 Ом					
Измерительный ток	≈ 0,5 mA					
Отклик зуммера	< 10 мс					
Проверка диодов	На канале 1					
Напряжение	в разомкнутой цепи: ≈ + 3,3 В					
Погрешность	$\pm (1\% + 10 \text{ UR})$					
Измерительный ток	(0,6 mA)					

Измерение емкости	Диапазоны	На канале 1		
		Измеритель емкости	Погрешность	Измерительный ток
		5 мФ	1 мкФ	500 мкА
		500 мкФ	0,1 мкФ	500 мкА
		50 мкФ	0,01 мкФ	500 мкА
		5 мкФ	1 нФ	500 мкА
		500 нФ	100 пФ	50 мкА
		50 нФ	10 пФ	2 мкА
	5 нФ	1 пФ	2 мкА	
	Погрешность	± (2% + 10 UR + 200 пФ) от 10% до 100% шкалы		
Обнуление последовательного и параллельного R		R параллельное > 10 кОм Используйте самые короткие провода.		
Измерение частоты		от 20 Гц до 50 кГц на прямоугольном и синусоидальном сигнале от 20 Гц до 20 кГц на треугольном сигнале Погрешность: 0,3%		
Измерение скорости вращения (RPM)		от 240 до 120 000 об/мин Измерение длительности импульсов: > 10 мкс при пересечении порога 1,5 В с гистерезисом 1 В. Один импульс соответствует одному витку.		
Измерение ШИМ (MLI) ШИМ-Фильтр + зажим E27		300 В CAT III См. инструкцию по эксплуатации фильтра.		

Режимы работы		
Режим относительных измерений	Индикация относительно основного измерения REF	Режимы «Относительные измерения», «Контроль» и «Частота» являются исключаящими.
Контроль (статистика)	во всех режимах измерения максимальных, минимальных и средних значений	
Частота	Возможность отображения частоты в режиме перем. тока (AC)	
Архив измерений	Индикация измерений = f (время) 5' (по умолчанию), 15', 30', 1 ч, 6 ч, 12 ч, 24 ч, день, месяц	
RUN	Запуск измерений	
(HOLD)	Фиксация результатов измерения	

Индикация		
В числовом виде	- главное измерение	→ индикация крупного размера
	- вспомогательное измерение	→ индикация мелкого размера
Вспомогательное измерение выбирается в меню.		
Графическая осциллограмма	Архив измерений по времени Представление измерений в виде гистограммы амплитуд	
Количество измерений, представленных осциллограммой	2700	

28. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «РЕЖИМ АНАЛИЗАТОРА ГАРМОНИК В СЕТИ»

Индикация гармоник	Все гармоники	с 2 по 16 + основная гармоника с 17 по 31 + основная гармоника
Частота основной гармоники анализируемого сигнала		от 40 до 50 Гц
Погрешность измерений	Уровень основной гармоники	$\pm (2,5\% + 15 \text{ UR})$
	Уровень гармоник	$\pm (3,5\% + 15 \text{ UR})$
	Коэффициент нелинейных искажений (THD)	$\pm 4\%$ (рассчитанный по первым 40 гармоникам)

29. ИНТЕРФЕЙС СВЯЗИ

29.1. ОПТИЧЕСКИЙ USB-ИНТЕРФЕЙС

Осциллограф может обмениваться данными с компьютером через USB-соединение с помощью переходного шнура HX0056-Z.

29.1.1. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Выбор скорости в бодах:	57 600
Выбор бита четности:	без бита четности
Выбор длины слова:	8 бит
Выбор количества стоповых бит:	1 стоповый бит
Выбор протокола:	без (без протокола)

30. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

30.1. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

■ Опорная температура	от 18 °C до 28 °C
■ Рабочая температура	от 0 °C до 40 °C
■ Температура хранения	от -20 °C до +60 °C
■ Использование	в помещении
■ Высота над уровнем моря	< 2000 м
■ Относительная влажность	<80% при температуре до 35 °C

30.2. ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ

■ Аккумуляторная батарея	6 x 1,2 В - LR6 или AA
■ Тип	NiMH
■ Время зарядки	около 3 ч 30 мин
■ Миним. автономность работы	около 5 ч 45 мин
■ Макс. автономность работы	около 8 ч 30 мин
	(1 канал отключен, связь по перем. току)
■ Внешний источник питания USB	Зарядное устройство
■ Напряжение сети	от 98 В до 264 В
■ Частота	от 50 до 60 Гц
■ Энергопотребление	<11 В·А в рабочем режиме
	≅ 19 В·А быстрая зарядка аккумуляторной батареи
■ Напряжение	5 В пост. тока
	2 А
■ Полярность	

30.3.

■ Безопасность	В соответствии с МЭК/EN 61010-1 или BS EN 61010-1 и МЭК 61010-2-030 или BS EN 61010-2-030:
■ Изоляция	класс 2
■ Степень загрязнения	2
■ Категория перенапряжения измерительных входов:	600 В CAT III
■ ЭМС	
Данный прибор отвечает требованиям стандарта МЭК 61326-1 или BS EN 61326-1. Он прошел испытания в промышленной среде (класс А).	
В других средах и в особых условиях обеспечить совместимость может оказаться сложно.	
■ Излучение	прибор класса А
■ Устойчивость	влияющая величина: 0,5 дел. при наличии электромагнитного поля 10 В/м

Внимание! Данный прибор не предназначен для использования в жилой среде и может не обеспечить надлежащую защиту радиоприема в таких условиях.

Примечание: в случае использования с внешним источником питания требуется кабель с гнездовым разъемом и разъемом USB (с ферритовым сердечником).

31. МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

31.1. КОРПУС

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| ■ Размеры | 214 x 110 x 57 мм |
| ■ Масса осциллографа | 0,960 кг с аккумуляторной батареей |
| ■ Масса источника питания | 0,160 кг |

31.2. УПАКОВКА

- | | |
|-----------|---------------------|
| ■ Размеры | 25 x 16,5 x 14,5 см |
|-----------|---------------------|

32. КОМПЛЕКТЫ ПОСТАВКИ

32.1. АКСЕССУАРЫ

32.1.1. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ПРИБОРА ВКЛЮЧАЕТ:

- Руководство по эксплуатации и программированию на компакт-диске (на 5 языках)
- Внешний источник питания USB + кабель с гнездовым разъемом и разъемом USB
- 6 аккумуляторных батарей NiMH (1,2 В - тип LR6 или AA).
- Сумка для переноски HX0105
- Пробник 1/10, 600 В CAT III
- Переходник с BNC на штекеры типа «банан» Ø 4 мм
- Провода Ø 4 мм со штекерами «банан»/«банан» (красный, черный)
- Щупы измерительные красный, черный
- Зажимы типа «крокодил» красный, черный
- Оптический кабель (последовательный порт-USB) + драйвер

32.1.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

АКСЕССУАРЫ

- Изолированный измерительный комплект 600 В, включающий пробник 1/10 категории измерения 600 В CAT III и переходник с BNC на штекеры типа «банан» Ø 4 мм
- Токоизмерительные клещи 20 А перем./пост. тока, 600 В CAT II, 100 мВ/А
- Инфракрасный датчик температуры (1 мВ /°C) CA 1871
- Адаптер для активной термопары (1 мВ /°C или 1 мВ/К) CA 801
- Адаптер активной дифференциальной термопары (1 мВ/ °C или 1 мВ/К) CA 803
- Тахометр CA 1711
- Переходники BNC (папа)/«Банан» F4 600 В (x 2)
- ШИМ-комплект

ПРОЧЕЕ

- Схема генератора для осциллографов
- Прикладное ПО SX-METRO

33. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

33.1. ЧИСТКА

- Отсоедините пробники или измерительные провода.
- Отключите прибор.
- Используйте мягкую ткань, слегка смоченную в мыльной воде.
- Протрите поверхность влажной тканью.
- Быстро вытрите насухо сухой тканью или обдуйте струей воздуха.
- Не используйте спирт, растворители или углеводород.

Используйте прибор только после его полного высыхания.

33.2. ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО ПРИБОРА

- Зайдите на сайт <http://www.chauvin-arnoux.com>
- В разделе «Поддержка» выберите «Область скачивания».
- Скачайте встроенное ПО, соответствующее модели вашего прибора, с помощью встроенной программы Metrix Oscilloscope, Loader Scope.
- Также скачайте руководство по эксплуатации встроенного ПО.
- Для обновления вашего прибора обратитесь к этому руководству по эксплуатации.

34. ГАРАНТИЯ

На данный прибор предоставляется гарантия сроком на 3 года на отсутствие дефектов материала или производственных дефектов в соответствии с общими условиями продажи.

В течение этого периода ремонт прибора может осуществлять только производитель. Он оставляет за собой право производить либо ремонт, либо замену всего прибора или его части. В случае возврата прибора производителю ответственность за транспортировку несет заказчик.

Гарантия не действует в следующих случаях:

- ненадлежащее использование прибора или его использование вместе с несовместимым оборудованием,
- модификация прибора без прямого разрешения технических служб производителя,
- выполнение операций технического обслуживания персоналом, не уполномоченным производителем,
- использование оборудования не по назначению, как это указано в руководстве по эксплуатации,
- удар, падение или попадание влаги.

35. РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

35.1. PRESENTATION

The oscilloscope can be remotely programmed with a computer, from simple standardized commands and using the optical interface USB-RS.

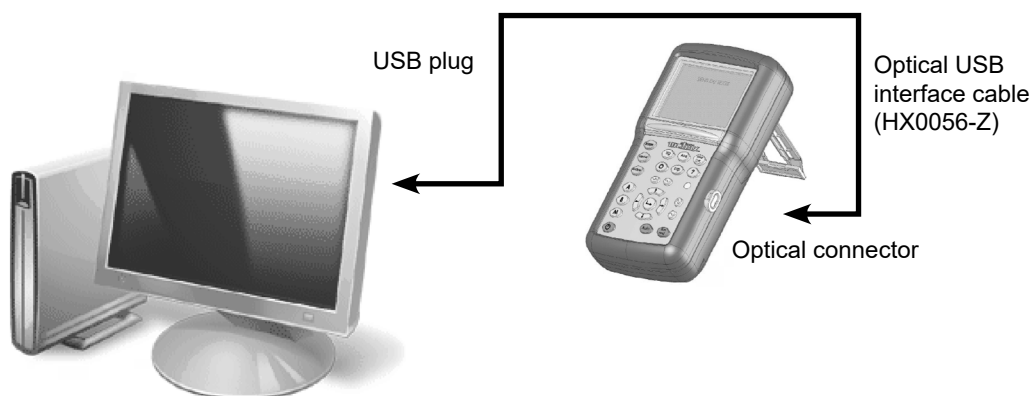
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

- Instrument configuration
- Measurement campaigns and their repatriation
- File transfer (traces, configuration, hardcopy ...)

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

The dialogue between the instrument and the PC can be realized via the optical USB link through the HX0056-Z cable.



- Connect the USB side of the cable to one of the PC USB inputs.
- If necessary, install the USB driver supplied with the cord.
- The PC's operating system creates a virtual communication port COMi (with 'i' number depending on your computer).
- Configure the PC port created on the PC to the same parameters as those of the oscilloscope.

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

- | | |
|----------------|-------------|
| ■ Speed | 57600 bauds |
| ■ Format | 8 bits |
| ■ Stopbit | 1 bit |
| ■ Parity | none |
| ■ Flow control | none |

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

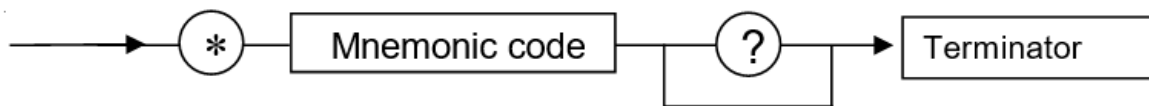
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <;> character and its full name.

Example :

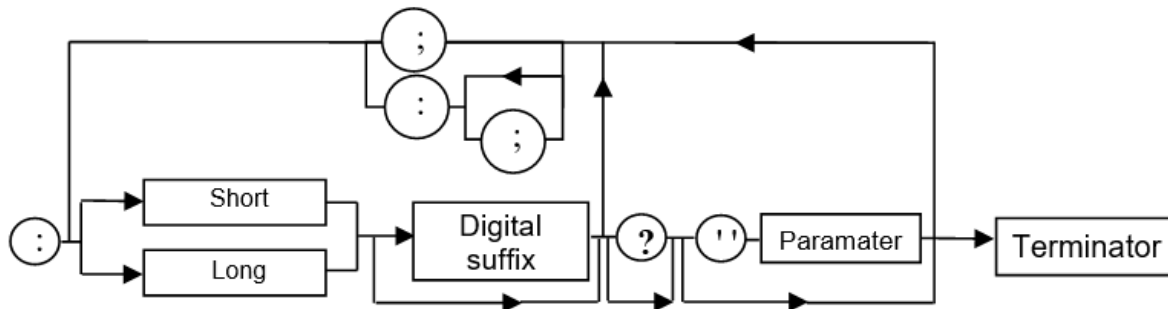
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

The brackets ([]) are used to frame a keyword which is optional during programming; i.e. the instrument will execute the command whether the keyword is optional or not. Uppercase and lowercase are used to differentiate the short form of the keyword (uppercase letters) and the long form (whole word).

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

DISP:TRAC:STAT 1 is equivalent to DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1

35.4.4. SEPARATORS

- ' : ' descends in the next directory or returns under the root, if preceded by a ' ; '.
- ' ; ' separates two commands in the same directory
- ' ' (space) separates the keyword from the following parameter.
- ' ' separates a parameter from the following

35.4.5. PARAMETERS

- < > The defined-types are marked by the opposite characters.
- [] The brackets ([]) mean that the parameters are optional.
- { } The accolades define the list of parameters allowed.
- | The vertical bar (|) may be read as an "or", it separates the various possible parameters.

35.4.6. PARAMETER FORMAT

The parameters can be key words, numeric values, character chains or numeric expressions.
The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Key words:

These parameters have two forms of call, as for the instructions : the shortened form (in capital letter) and the whole form (shortened form plus complement into small letter).

Thus, for certain commands, the parameters are the following :

- ON, OFF corresponding to the boolean values (1,0)
- EDGE, PULse for the trigger modes

Numeric values:

There are several values :

Nrf (flexible Numeric Representation).

In the case of physical quantity, these numbers can be or not by a multiple and its unit.

Reminder:

The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Example : to enter a duration of 1 micro second, it can be written either: 1us, or 0.000001, or 1e-6s, or 1E-3ms ...

This parameter can also be replaced by the following key words :

- MAXimum, MINimum to get extreme values of the parameter
- UP, DOWN to get the value following or preceding the current status of the parameter

Units:	V	Volt (Voltage)
	S	Second (Time)
	PCT	Percent (Percentage)
	Hz	Hertz (Frequency)
	MHz	Mega-Hertz (Frequency)
	F	Farad (Capacitance)
	OHM	Ohm (Resistance)
	DEG	Degree Celsius
	RPM	Rotation per minute

Multiples and sub-multiples:

MA	Mega: 10^{+6}
K	Kilo: 10^{+3}
M	Mili: 10^{-3}
U	Micro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Pico: 10^{-12}

- NR1** The parameter is a signed whole number
Example : 10
- NR2** The parameter is a signed real without exponent.
Example : 10.1
- NR3** The parameter is a signed real expressed with a mantisse and a signed exponent.
Example : 10.1e-3

Chains of Characters: They are continuations of letters and figures framed by quotation marks " ".

Terminator : <NL> is a general term for a terminator.
NL is the character CR (codeASCII 13 or 0x0D).
A line of command should not exceed 80 characters; if ends with a terminator.

35.5. RESPONSE SYNTAX

The response can be made up of several elements separated between them by a comma ', '. The last element is followed by the terminator < NL >.

There are several data :

Key words:

They are the same ones as those used in parameter, but here, only the shortened form is returned.

Numeric Values:

They have three possible formats : NR1, NR2 et NR3.

Chains of Characters:

There is no difference compared to the parameters. If the chain contains a key word, it is returned in shortened form.

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:STATe{[1]|2|3}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal. To the question **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC:RANGe
:PTPeak

(Command)

VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>
sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

<sensitivity> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP?**, the instrument returns the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

If 10mV/div is the sensitivity displayed in the channel parameters, then the **<sensitivity>** parameter = 8 x 10 mV/div.

Channel 3 corresponds to the math function for which the sensitivity is accessible in reading only.

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC
:RANGe:OFFSet

(Command/Query)

The **VOLT{[1]|2|3}:RANG:OFFS <offset|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the vertical offset of the time representation of the selected signal.

<offset> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **V{[1]|2|3}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2}:COUP?**, the instrument returns the coupling of the selected channel.

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution
:AUTO

(Command/Query)

The command **BAND{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** validates the 1.5 MHz bandwidth or devalidates the application of the bandwidth limit on the selected channel.

To the question **BAND{[1]|2}:AUTO?**, the instrument returns the activation status of the bandwidth limit on the selected channel.

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

[[:EXPRession] [:DEFine] (Command/Query)

The **CALC:MATH <(function)>** command defines and activates the mathematical function.

<function> is the definition of the mathematical function. Possible functions are: (-A), (-B), (A+B), (A-B), (A*B) ou (A/B).

<(multiplier)> is the multiplier to be applied to the function. Possible multipliers are (1), (*2), (*5), (/2) ou (/5).

Note: (A-B),(*2) subtract the channel A to the channel B and multiplies the result by 2 (acc. to following calculation : (A-B)*2).

To the question **CALC:MATH?**, the instrument returns the mathematical function and its multiplier.

Response format: <(function),(multiplier)><NL>

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2} <scale|MAX|MIN>** sets the value of the probe coefficient for the selected signal.

<scale> is a value at **NRf** format.

To the question **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y:LABel{[1]|2}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2} <"label">** command determines the unit of the selected signal.

The unit is selected among the upper-case letters of the alphabet (A to Z), and is composed of a name up to 3 letters.

To the question **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2}?**, the instrument returns the unit of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function for which the sensitivity is accessible in reading only.

36.2. TRIGGER

With SCPI the various trigger modes can be accessed with the sequence concept.

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

- Sequence 1 : Trigger on edge (EDGE)
- Sequence 2 : Trigger on pulse width (PULse)

The sequence can be selected with the commands: **INIT:CONT:NAME** or **NIT:NAME**

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INternal{1|2}>** command determines the main trigger source of the instrument.

INternal{1|2} corresponds to the A and B channel instrument.

To the question **TRIG:SOUR?**, the instrument returns the main trigger source used in.

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the main trigger source.

- **1|ON:** activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)

- **0|OFF:** deactivates the reject of the low frequencies; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]
:FILTer:LPASs[:STATe]

(Command/Query)

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

- **1|ON**: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- **0|OFF**: deactivates the high frequencies reject; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]:SLOPe

(Command/Query)

TRIG:SEQ{[1]|2}:SLOP <POSitive|NEGative> determines :

- in **Sequence2** : determines the polarity of the pulse

→ **POSitive**: positive pulse

→ **NEGative**: negative pulse



To the question **TRIG:SEQ{[1]|2}:SLOP?**, the instrument returns the polarity trigger front or pulse according to the selected SEQuence.

- In the other sequences: used to measure the triggering edge of the main source:

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]
:HYSTeresis[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:HYST <hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

<hysteresis> is a value at NR1 format taking following values :

- **0**: no noise reject, hysteresis is about 0.5 div.
- **3**: activated noise reject, hysteresis is about 3 div.

To the question **TRIG:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}]:LEVeL

(Command/Query)

The **TRIG:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the main source.

<level> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in volt.

To the question **TRIG:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the main source in SEQuence1.

Response format: <measured value><NL>value in format **<NR3>** expressed in volt.

TRIGger[:SEQuence
[2]]:TYPE

(Command/Query)

The **TRIG:TYP <INFerior|SUPerior>** command determines the trigger type on pulse width :

- **EQUate** : trigger on pulses of duration equal to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **SUPerior** : trigger on pulses of duration superior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **INFerior** : trigger on pulses of duration inferior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.

To the question **TRIG:TYP?**, the instrument returns the trigger type on pulse width.

Response format: <EQU|SUP|INF ><NL>

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

The **TRIG:DEL <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the duration of pulse comparison.

<time> is a value in format **<NRf>**, it may be then followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:DEL?**, the instrument returns the trigger delay of the main source or the T1 pulse time according to the selected sequence.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in second.

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

TRIGger[:SEQuence]
{[1]|2]}

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

The **TRIG:ATRIG <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the automatic trigger.

■ **ON|1** activates the auto trigger mode

■ **OFF|0** activates the trigger mode

To the question **TRIG:ATRIG ?**, the instrument returns the activation of the auto trigger.

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

The **INIT:NAME <{EDGE|PULse}>** command launches a singleshot acquisition in the indicated trigger mode.

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

The **AVER:TYPE <NORMal|ENVELOpe>** command validates or devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **NORMal** devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **ENVELOpe** validates the mode of min/max acquisition.

To the question **AVER:TYPE?**, the instrument returns the activation status of the mode of min/max acquisition.

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

The **AVER:COUN <acquisition number|MAX|MIN|UP|DOWN>** command determines the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

<acquisition number> is a value in format **NR1**, from values **0, 2, 4, 16** to **64**.

To the question **AVER:COUN?**, the instrument returns the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

36.3.3. TIME BASE

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:X[:SCALe]
:PDIVision

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:X:PDIV <scale|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the value of the time base.

<scale> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in second.

Example: to get a time base of 1 μ s, following values can be entered: **1E-3ms** or **1E-6** or **0.000001s** or **0.000001** or else **1us**

To the question **DISP:TRAC:X:PDIV?**, the instrument returns the value of the time base.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

The **SWE:OFFS:TIME <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the horizontal offset of the trace (run-after-delay or posttrig).

<time> is a signed value in format **<NRf>**; it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in second.

To the question **SWE:OFFS:TIME?**, the instrument returns the current run-after-delay.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:MODE <ENVELOPE|ALL>** command selects the sample display mode.

- **ENVELOPE** : displays in the "Envelope" mode
- **ALL** : displays in the "All acquisition" mode

To the question **DISP:TRAC:MODE?**, the instrument returns the active display mode.

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:FORM <A|XY>** command selects the display mode of the instrument.

- **A** validates the Oscilloscope display mode : $Y = f(t)$
- **XY** validates the XY display mode : $Y = f(x)$

To the question **DISP:TRAC:FORM?**, the instrument returns the active display mode.

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.

To the question **DISP:CURS:REF?**, the instrument returns the signal used as reference.

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:MAXimum?

(Query)

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:PTPeak?

(Query)

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the peak-to-peak value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:LOW? (Query)

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:HIGh? (Query)

To the question **MEAS:HIGh? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value of the high level level of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format <NR3> expressed in volt.

MEASure:AMPLitude?	(Query) To the question MEAS:AMPLitude? <INT{1 2 3}> the instrument returns the amplitude of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:AC?	(Query) To the question MEAS:AC? <INT{1 2 3}> the instrument returns the RMS voltage of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:VOLT[:DC]?	(Query) To the question MEAS:VOLT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the average value of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:RISE:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:RISE:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:FALL:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:FALL:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:RISE:TIME? or MEASure:RTIME?	(Query) To the question MEAS:RISE:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the rise time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FALL:TIME? or MEASure:FTIME?	(Query) To the question MEAS:FALL:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the fall time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:PWIDth?	(Query) To the question MEAS:PWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:NWIDth?	(Query) To the question MEAS:NWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PERiod?	(Query) To the question MEAS:PERiod? <INT{1 2 3}> the instrument returns the period of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FREQuency?	(Query) To the question MEAS:FREQ? <INT{1 2 3}> the instrument returns the frequency of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in hertz.
MEASure:PDUTcycle?	(Query) To the question MEAS:PDUT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the duty cycle of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:PULse:COUNT?	(Query) To the question MEAS:PUL:COUNT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> .

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

MEASure{[1] 2 3}:SELECT	(Command/Query) The command MEAS{[1] 2 3}:SELECT <measure1>,<measure2> selects automatic measurements for display. <measure1> our <measure2> can take values NO, MIN, MAX, PTPeak, LOW, HIGH, AMPLitude, ROVERshoot, FOVERshoot, RTIME, FTIME, PWIDTH, FWIDTH, FREQuency, PERiod, PDUTcycle, COUNT, RMS, AVG or PHASE . To the question MEAS{[1] 2 3}:SELECT ? the instrument returns the current automatic measurements selected for display. <u>Response format:</u> <measure1>,<measure2><NL>
MEASure:AUTO	(Command/Query) The command MEAS:AUTO <1 0 ON OFF> activates the display of the selected automatic measurements. To the question MEAS:AUTO? the instrument returns the display activation state of the automatic measurements.

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

MEASure:PHASe?	(Query) To the question MEAS:PHAS? <INT{1 2}> the instrument returns the phase of the first selected signal to the second. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in degree.
----------------	---

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

DISPlay[:WINDow]:CURSor :STATe	(Command/Query) The DISP:CURS:STAT <1 0 ON OFF> command activates or inhibits the manual measurements. ■ 1 ON: activates the manual measurements ■ 0 OFF: inhibits the manual measurements To the question DISP:CURS:STAT? , the instrument returns the activation status of the manual measurements.
-----------------------------------	---

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:TIME{[1]|2}:POSition (Command/Query)

The **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS <position|MAX|MIN>** command sets the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

<position> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:VOLT{[1]|2}:POSition (Query)

To the question **DISP:CURS:VOLT{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DTIME?**, the instrument returns the time delay between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DVOLT?**, the instrument returns the difference between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMemory:STORe:TRACe (Command)

The **MMEM:STOR:TRAC <INT{1|2|3}|REF{1|2|3}>, <"TRC"|"TXT">** command generates a **".TRC"** or **".TXT"** file from the signal or the indicated reference memory, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:TRAC?** The instrument returns the file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMemory:LOAD:TRACe (Command)

The **MMEM:LOAD:TRAC <" trace-xx.TRC">** command reads a trace defined in a **".TRC"** file and affects it to the indicated signal.

trace-xx.TRC : file name at xx takes values from 00 to 99.

TRACe:CATalog

(Query)

To the question **TRAC:CAT?**, the device returns the list of active signals.

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

reply INT1 <NL> when only signal 1 is active.

reply INT1,INT3<NL> when signals 1 and 3 are active.

TRACe:LIMit

(Command/Query)

The **TRAC:LIM** <abscissa1>,<abscissa2>,<step> command sets the left and right limits and the step of the data to be transferred.

<abscissa1>,<abscissa2>,<step> are parameters using format **NR1**.

Their default value is 0, 2499 and 1.

To the question **TRAC:LIM?**, the device returns the left and right limits and the step of the data to be transferred.

TRACe[:DATA]

(Query)

To the question **TRAC? <INT{1|2|3|4}>**, the device transfers the selected trace to the computer.

Response format: <block><NL>

<block> is a data block, the format of which is set by the **FORMat:DINTerchange** and **FORMat[:DATA]** commands.

It contains the value of the 2500 samples encoded on 4 bytes, as follows (bit 31 = MSB):

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

31	30	29	28	27	26	25	24
I	O	E	-	-	-	-	-

with :

- I :** Invalidity, the sample is invalid if equal to 1
- A :** Age, used in slow mode, this sample is validated
- E :** Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

The **FORM:DINT** <1|0|ON|OFF> command activates or inhibits the trace transfer in DIF format.

■ ON|1 activates the trace transfer in DIF format.

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

To the question **FORM:DINT?**, the device returns the activation status of the DIF format.

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

DATA(CURVe (<data block>)))<NL>

<year.version> is a number in <NR2> format giving the year of the SCPI standard used and the software version.

: 1999.1 means that SCPI version 1999 is used. This is the first software version of the remote control management program.

<sample interval > is a number in <NR3> format.

It represents the time difference between two samples.

<sample no> is a number in <NR1> format.

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

<ADC step> is a number in <NR3> format.

It represents the difference in volt between two consecutive values of the analogue digital converter.

<data block> is a block containing the samples. This data comprises only the values resulting from the analogue digital converter. This block is in the format specified by the **FORMat[:DATA]** command.

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

The **FORM <INteger|AScii|HEXadecimal|BINary>** command selects the data format of the trace transfer.

- **INteger:** The data transmitted consists in whole numbers, unsigned with a length of 32 bits, preceded by the heading **#an**. **n** represents the number of data items to transmit. **a** gives the number of figures making up **n**.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#14JFGL**

- **AScii:** The data is transferred using ASCII characters according to <NR1> numbering from 0 to 255. Each number is separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#74,70,71,76**

- **HEXadecimal:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 16 on 8 bits. Each number is preceded by #H and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#H4A,#H46,#H47,#H4C**

- **BINary:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 2 on 8 bits. Each number is preceded by #B and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#B1001010,#B1000110,#B1000111,#B1001100**

To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

The **MMEM:STOR:STAT** command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:STAT?** The instrument returns the configuration file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

The **MMEM:LOAD:STAT <"file.CFG">** command loads an instrument configuration from a ".cfg" file. **<"file">** consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the CFG extension.

SYSTem:SET

(Command/Query)

The **SYST:SET <block>** command transfers the configuration from the computer to the device.

<block> is a finite data number preceded by the heading **#an** with **n**, the data number and **a**, a figure indicating the number of figures making up **n**.

To the question **SYST:SET?**, the device transfers the current configuration to the computer.

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

To the question **MMEM:CAT?** the device returns the list of files present in the local memory.

Response format: <file number>, 0[,<file list>] **<file number>** is in **NR1** format.

<file list> = <"file">,<type>,<size>

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

<size> is in **NR1** format

<type> is

- STAT for a config file
- TRAC for a trace file
- ASC for a text file
- BIN for any other file

MMEMory:DELeTe

(Command)

The **MMEM:DEL <"file">** command deletes a file.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

MMEMory:DATA

(Command/Query)

The **MMEM:DATA** <"file">, <block> command transfers a file from the PC to the device.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.

The text files (".txt") cannot be imported from the PC to the device.

<block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.

To the question **MMEM:DATA?** <"file">, the device transfers the file named to the PC.

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPy:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.

To the question **HCOP:SDUM?**, the instrument returns the '.BMP' file name which has been created.

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

The **DEV:MOD** <SCOPE|ANALYSer|RERecorder|MULTimeter> command selects the principal mode of the instrument.

To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

SYST:LANG<en-GB|fr-FR|it-IT|es-ES|de-DE|su-SE|fi-FI|pt-PT|fa-IR|nl-NL|tr-TR|ro-RO|sc-CZ|pl-PL|ko-KR|ru-RU|th-TH> selects one of the 17 languages proposed on the instrument.

If the language selected is not installed on the instrument, an error -151 (Invalid string data) is returned and the current language is unchanged.

To the question **SYST:LANG?**, the instrument returns the IETF code corresponding to the current language.

Code	Language
en-GB	English
fr-FR	French
it-IT	Italian
es-ES	Spanish
de-DE	German
su-SE	Swedish
fi-FI	Finnish
pt-PT	Portuguese
fa-IR	Farsi
nl-NL	Dutch
tr-TR	Turkish
ro-RO	Romanian
sc-CZ	Czech
pl-PL	Polish
ko-KR	Korean
ru-RU	Russian
th-TH	Thai

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

The **INIT:CONT:NAME <{EDGE|PULse}>,<1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

ABORt

(Command)

The **ABOR** command aborts the acquisition in progress.

- If the instrument is set in the **single** mode, the acquisition is stopped. The instrument stays in the starting status.
- If the instrument is in **continuous** mode, the acquisition in progress is stopped and the following starts.
Note: if no acquisition is running, this command has no effect.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}] :RUN:STATe

(Command/Query)

The **TRIG:RUN:STAT <1|0|ON|OFF>** command starts or stops the acquisition.

- **ON|1** acquisition starts.
- **OFF|0** acquisition is stopped.

To the question **TRIG:RUN:STAT?**, the instrument returns the trigger status.

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

The **AUTOS:EXE** command starts an autoset on each active channel.

36.7.5. AUTOTEST

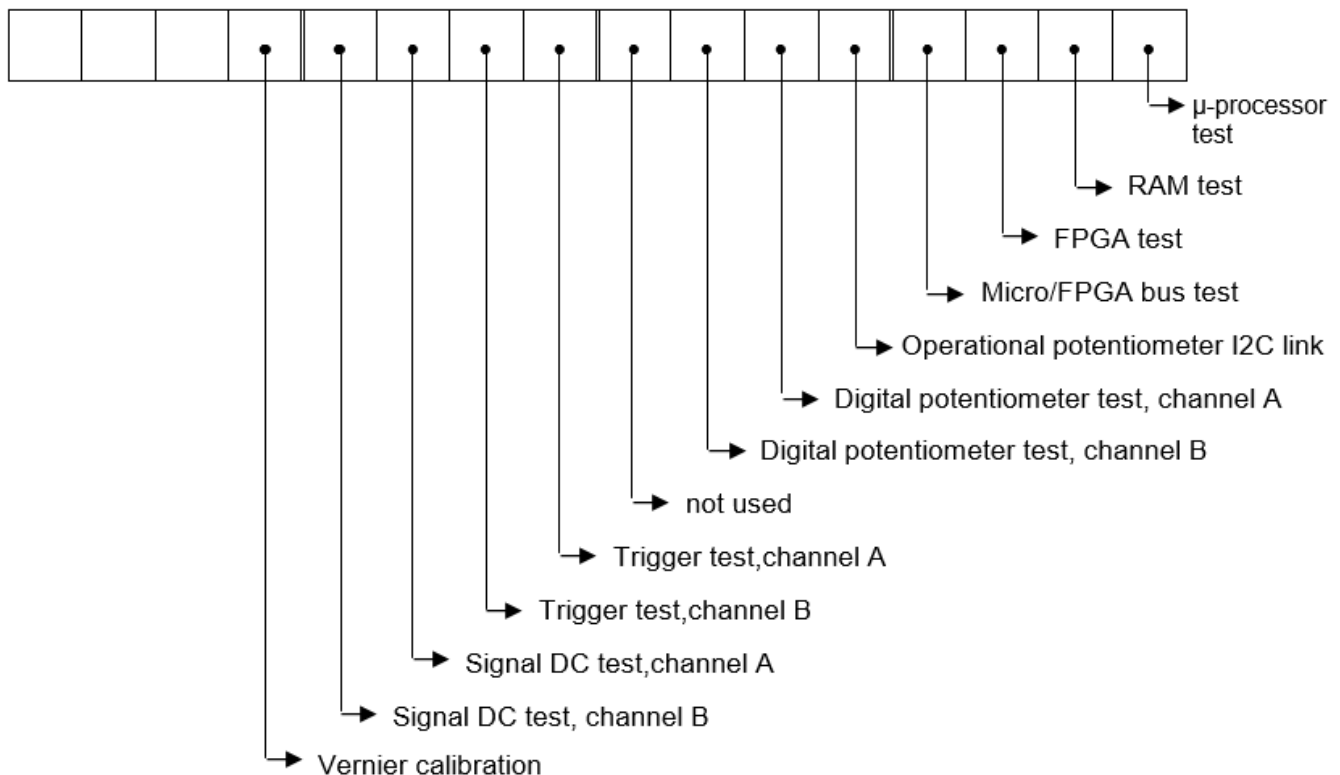
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

The **SYST:AUTOT** command launches an autoset of the instrument.

To the question **SYST:AUTOT?** the instrument returns the result of the autotest in hexadecimal. The signification of the code returned is the following : the value 1 of each bit shows that the test is OK.



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

To the question **HELP?** [« **directory entry** »] the instrument answers helping in the SCPI commands available.

« **directory entry** » is a key word (short or long form) of first level in the tree of the command. No distinction is made between small and capital letters.

In absence of parameter, the list of the key words accepted by the function is given. When a key word is introduced, the list and the syntax of all the commands starting with this word is returned by the function.

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

INPut{[1]|2|3|4}:DMM
:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:COUP <AC|DC|ACDC>** command affects the coupling of the selected channel. To the question **INP{[1]|2}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

INPUT{[1]|2|3|4}:DMM
:BANDwidth:AUTO

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO <1|0|ON|OFF>** command limits the bandwidth of the channel to 5 kHz.

To the question **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO?** the instrument shows if the 5 kHz bandwidth limit is active.

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:AUTO

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** command authorizes or prohibits the autoranging of the selected channel.

■ **ON|1** activates the autoranging.

■ **OFF|0** deactivates this function.

To the question **RANG{[1]|2}:AUTO?** the instrument returns the autoranging status for the selected channel.

[SENSe]:RANGe[1]:CAPA (Command/Query)

The **RANG:CAPA <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the range of measurement to be used in capacitance mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in Farad.

To the question **RANG:CAPA?** the instrument returns the range value of the capacitance.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

SENSe]:RANGe[1]:OHM (Command/Query)

The **RANG:OHM <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in ohmmeter mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in Ohm (Ω).

To the question **RANG:OHM?** the instrument returns the value of the measurement range of the ohmmeter.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:VOLT

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in voltmeter mode for the selected channel.

<range> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in volt.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT?** the instrument returns the value of the measurement range of the voltmeter for the selected channel.

Response format: <range><NL>

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

[SENSe]:SWEep:TIME[?] (Command/Query)

The **SWE:TIME** <time|MAX|MIN|UP|DOWN> command sets the recording time.
<time> is a value in **NRf** format and may be followed or not by a multiple of the unit.
By default, it is expressed in second.
To the question **SWE:TIME?** the instrument returns the recording time.
Response format: <time><NL>
value in the <NR3>

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

To the question **MEAS:DMM?** <INT1|2|5> the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.
INT5 is associated to power measurement.

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

FUNC <VOLTage|RESistance|CONTinuity|CAPAcitor|DIODE|RPM|POWer|POW3PN|POW3P>
selects the measurement function on channel 1.
To the question **FUNC?**, the instrument returns the measure function to channel 1.

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

To the question **SYST:ERR?**, the instrument returns the number of error positioned at the top of the queue. The queue has a stack of 20 numbers and is managed as follows : first in, first out.
As the **SYST:ERR?** question arrive, the instrument returns the number of errors in order of arrival, until the queue is empty. Every more **SYST:ERR?** question involves a negative answer: character "0" (ASCII 48code). If the queue is full, the case at the top of the queue takes the value -350 (saturated queue).
The queue is empty:
- when the instrument is getting started.
- at the receipt of a *CLS.
- at the reading of the last error.
Response format: <error><NL>

with error = negative or 0, no error.

37.4.1. * COMMAND ERROR: (-199 TO -100)

They indicate that a syntax error has been detected by the syntax analyzer and causes event register bit 5, called CME, CoMmand Error to be set to 1.

-101	:	Invalid character
-103	:	Invalid separator
-104	:	Data type error
-108	:	Parameter not allowed
-109	:	Missing parameter
-111	:	Header separator error
-112	:	Program mnemonic too long
-113	:	Undefined header
-114	:	Header suffix out of range
-121	:	Invalid character in number
-128	:	Numeric data not allowed
-131	:	Invalid suffix
-138	:	Suffix not allowed
-141	:	Invalid character data
-148	:	Character data not allowed
-151	:	Invalid string data
-154	:	String data too long
-171	:	Invalid expression

37.4.2. EXECUTION ERRORS: (-299 TO -200)

They indicate that an error has been detected at the moment of command execution and causes event register bit 4, called EXE, Execution Error, to be set to 1.

-200	:	Execution error
-213	:	Init ignored
-221	:	Settings conflict
-222	:	Data out of range
-232	:	Invalid format
-256	:	File name not found
-257	:	File name error

37.4.3. * SPECIFIC INSTRUMENT ERRORS: (-399 TO -300)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and causes event register bit 3, called DDE, Device Dependent Error to be set to 1.

-300	:	Device-specific error
-321	:	Out of memory
-350	:	Queue overflow
-360	:	Communication error

37.4.4. * QUERY ERRORS: (-499 TO -400)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and cause event register bit 2, called QYE, QuerY Error, to be set to 1.

-400	:	Query error
------	---	-------------

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

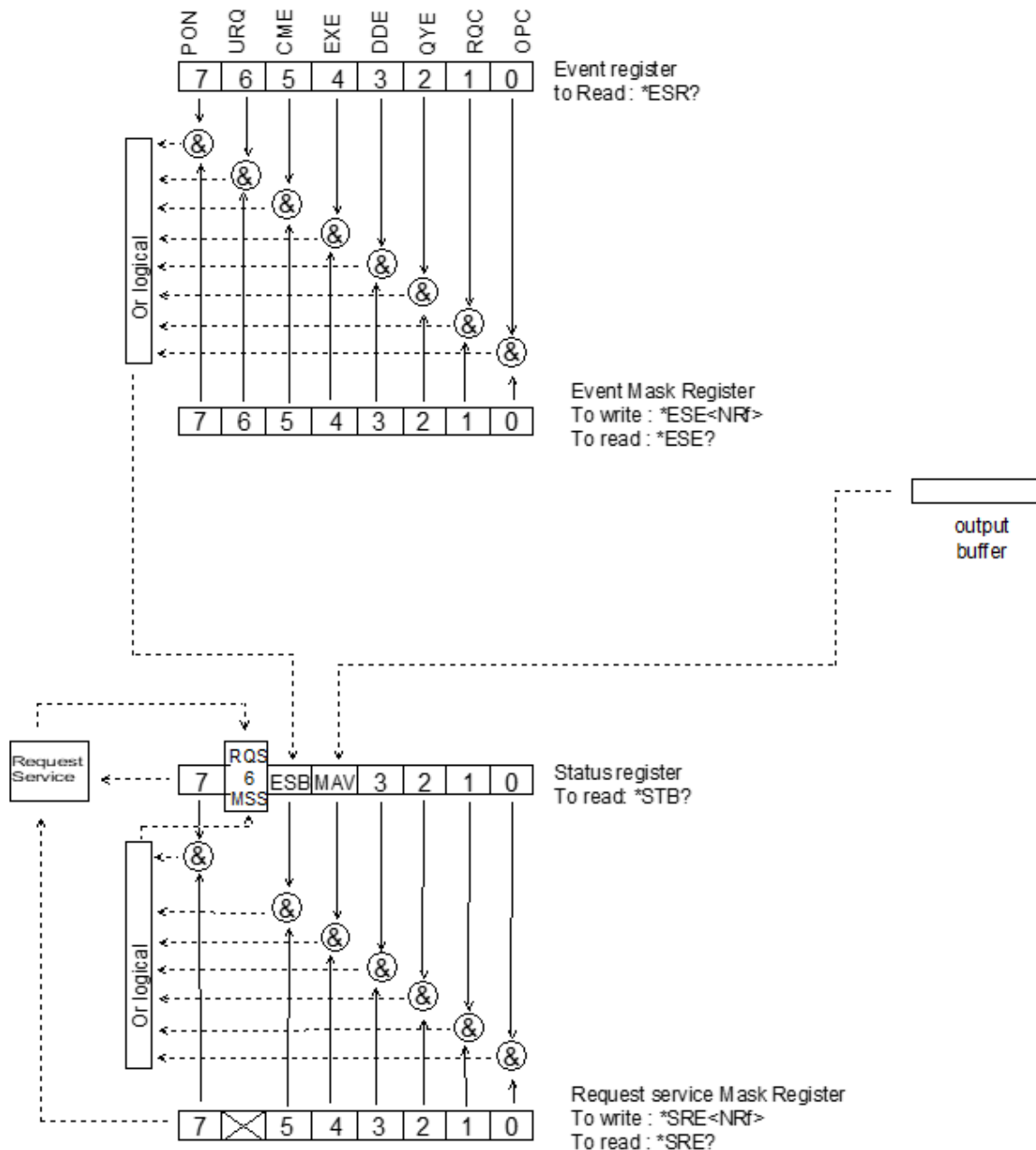
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

- identification,
- reset,
- configuration reading,
- reading of event and status register,
- reset of event and status register.

If a command containing one or several directories has been received, and if a common command has been stacked up, then the instrument stays in this directory and execute normally the commands.

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



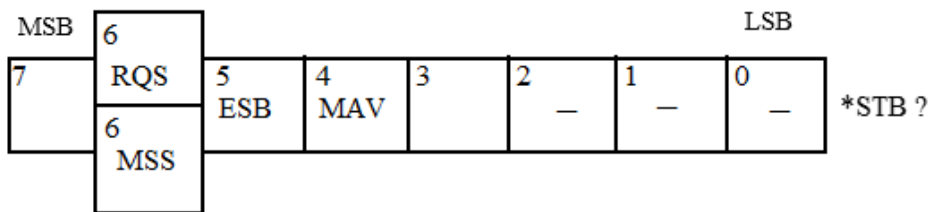
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

In this case, the (MSS) 6 Bit is returned and remain in the status it was before reading [see §. *STB (Status Byte)]

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

Indicates if the instrument requests a service. The type of COMM used on the instrument does not generate a request, but the byte is accessible in reading. It is reset to 0 after reading and can switch to zero only if the event register is reset to zero (by reading or *CLS).

MSS Master Summary Status (6 bit)

Indicates if the instrument has a reason to request a service. This information is accessible only in reading the status register. (*STB? command) and stays as it is after the reading.

ESB Event Satus Bit (5 bit)

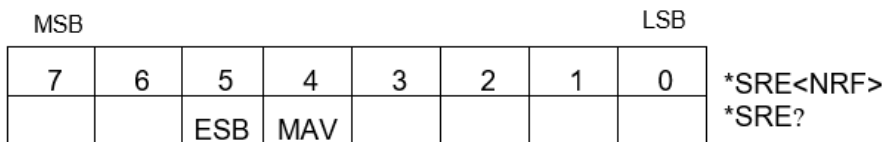
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

Indicates if at least one response is in the output spooler.

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

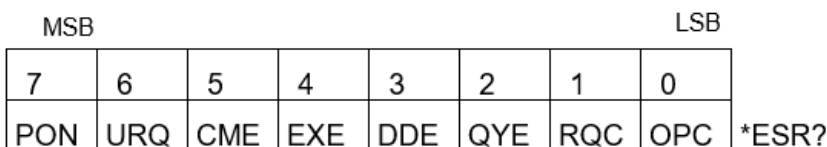
Reading and writing → *SRE command.



38.2.4. EVENT REGISTER

Reading → *ESR command. Its reading resets to zero.

Detailed description



PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

- DDE Device Dependant Error 3 (bit)**
An error specific to the instrument has been detected.
- QYE Query Error (2 bit)**
A query error has been detected.
- RQC Request Control (1bit)**
Always at zero.
- OPC Operation Complete (0 bit)**
All operations running are ended.

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*ESE<NRF>
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESE?

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

***CLS**
(Clear Status) (Command)
The common command *CLS reset the status and event register.

***ESE**
(Event Status Enable)
(Command/Query)
The ***ESE <mask>** common command positions the status of the event mask.
<mask> is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255.
A **1** authorises the corresponding bit of the event register to generate an event, while a **0** masks it.
To the question ***ESE?**, the instrument returns the current content of the event mask register.
Response format: <value><NL>
value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Event mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***ESR?**
(Event Status Register)
(Query)
To the question ***ESR?**, the instrument returns the content of the event register.
Once the register has been read, the content value is reset to zero.
Response format: <value><NL>
value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Event register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

To the question ***IDN?**, the instrument returns the type of instrument and the software version.

Response format:

<instrument>,<firmware version>/<hardware version>,<serial number><NL>

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

The command ***OPC** authorises the setting to 1 of the OPC bit in the event register as soon as the current operation is completed.

To the question ***OPC?**, the instrument returns the character ASCII "1" as soon as the current operation is terminated.

*RST

(Reset)

(Command)

The command ***RST** reconfigures the instrument with the factory settings.

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

The command ***SRE <mask>** positions the service request mask register.

<mask> is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255.

A value of bit at 1 enables the same-rank bit of the status register to request a service (bit of the status register contains 1). A bit value at 0 neutralizes it.

To the question ***SRE?**, the instrument returns the value of the service demand mask register.

Response format: <value><NL>

value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Service demand mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	ESB	MAV	0	0	0	0

*STB?

(Status Byte)

(Query)

To the question ***STB?** the instrument returns the content of its status register (Status Byte Register).

The bit 6 returned indicates the MSS value (Master Summary Status) (at 1 if the instrument has a reason for requesting a service).

Contrary to RQS, it is not reset to zero after reading the status register (RQS is accessible only by series recognition, and falls to 0 at its end).

Status register:

MSB		LSB						*STB ?
7	6	5	4	3	2	1	0	
	RQS	ESB	MAV		—	—	—	
	MSS							

*TRG

(Command)

The command ***TRG** starts an acquisition in the current mode "single" or "continuous".

***TST?**

(Test)

(Query)

To the question ***TST?**, the instrument returns the status of the autotest procedure.

Response format: <0|1><NL>

- responds 0 when the autotest is successful.
- responds 1 when a problem has been detected.

***WAI**

(Wait)

(Command)

The command ***WAI** prevents the instrument from performing further commands as long as the current command has not been terminated. This enables to synchronize the instrument with the application program in progress on the controller.

38.4. TREE STRUCTURE**38.4.1. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS**

Commands	Functions
*CLS	Resets the status and event registers
*ESE	Writes event mask
*ESE?	Reads event mask
*ESR?	Reads event register
*IDN?	Reads identifier
*OPC	Validates bit OPC
*OPC?	Waits till end of execution
*RST	Resets
*SRE	Writes service request mask
*SRE?	Reads service request mask
*STB?	Reads status register
*TRG	Starts an acquisition in the current mode
*TST?	Returns the status of the autotest procedure
*WAI	Commands synchronization

39. SCPI COMMANDS

Directory	Commands + parameters
ABORt	
AUTOSet	:EXEcute
CALCulate	:MATH[:EXPRession][:DEFine] <(function)>,<(multiplier)> :MATH[:EXPRession][:DEFine]?
DEvice	:MODE <SCOPE ANALYSer MULTimeter> :MODE?
DISPlay	[[:WINDow]:CURSor:REFerence <INT{1 2 3}> [:WINDow]:CURSor:REFerence? [:WINDow]:CURSor:STATe <1 0 ON OFF> [:WINDow]:CURSor:STATe? [:WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition <position MAX MIN> [:WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition? [:WINDow]:CURSor:VOLT{[1] 2}:POSition? [:WINDow]:TRACe:FORMat <A XY> [:WINDow]:TRACe:FORMat? [:WINDow]:TRACe:MODE <ENVELOPE ALL> [:WINDow]:TRACe:MODE? [:WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3} <1 0 ON OFF> [:WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3}? [:WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision <scale MAX MIN UP DOWN> [:WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision? [:WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2} <"label"> [:WINDow]:TRACe:Y:LABel{[1] 2 3}? [:WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2} <scale MAX MIN> [:WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2}?
FORMat	:DINTerchange <1 0 ON OFF> :DINTerchange? [:DATA] <INTeger ASCii HEXadecimal BINary> [:DATA]?
HCopy	:SDUMp[:IMMediate] :SDUMp[:IMMediate]?
HELP	[?] <directory-entry> [?]
INITiate	:CONTinuous:NAME {EDGE PULse},<ON OFF 1 0> [:IMMediate]:NAME {EDGE PULse}
INPut	INPut{[1] 2}:COUPling <AC DC GROund> INPut{[1] 2}:COUPling? INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO <1 0 ON OFF> INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO? INPut{[1] 2}:DMM:COUPling <AC DC ACDC> {[1] 2}:DMM:COUPling?

MEASure	:AC? <INT{1 2 3}>
	:AMPLitude? <INT{1 2 3}>
	:AUTO <1 0 ON OFF>
	:AUTO?
	:CURSor:DTIME?
	:CURSor:DVOLT?
	:DMM? <INT{1 2 5}>
	:FALL:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:FALL:TIME? <INT{1 2 3}>
	:FREQuency? <INT{1 2 3}>
	:FTIME? <INT{1 2 3}>
	:HIGH? <INT{1 2 3}>
	:LOW? <INT{1 2 3}>
	:MAXimum? <INT{1 2 3}>
	:MINimum? <INT{1 2 3}>
	:NWIDth? <INT{1 2 3}>
	:PDUTcycle? <INT{1 2 3}>
	:PERiod? <INT{1 2 3}>
	:PHASe? <INT{1 2}>
	:PTPeak? <INT{1 2 3}>
	:PULse:COUNt? <INT{1 2 3}>
	:PWIDth? <INT{1 2 3}>
	:RISE:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:RISE:TIME? <INT{1 2 3}>
	:RTIME? <INT{1 2 3}>
	{[1 2 3]:SELECT <NO MIN MAX PTPeak LOW HIGH AMPLitude ROVERshoot
	FOVERshoot RTIME FTIME PWIDth FWIDth FREQuency PERiod PDUTcycle C
	OUNt RMS AVG PHASE>,<measure2>MEASure{[1 2 3]:SELECT?
	:VOLT[:DC]? <INT{1 2 3}>
MMEMory	:CATalog?
	:DATA <"file">,<block>
	:DATA? <"file">
	:DELeTe <"file">
	:LOAD:STATe <"file.CFG">
	:LOAD:TRACe <"file.TRC">
	:STORE:STATe
	:STORE:STATe?
	:STORE:TRACe <INT{1 2 3} REF{1 2 3}>,<"TRC" "TXT">
	:STORE:TRACe?

SENSe	:AVERage:COUNT <0 2 4 16 64 MAX MIN UP DOWN>
	:AVERage:COUNT?
	:AVERage:TYPE <NORMal ENVELOpe>
	:AVERage:TYPE?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution] <bandwidth>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO <1 0 ON OFF>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO?
	:FUNction[1]<VOLtage RESistance CONTinuity CAPacitor DIODE RPM POWer POW3PN POW3P>
	:FUNction[1]?
	:RANGe{[1] 2}:AUTO <1 0 ON OFF>
	:RANGe{[1] 2}:AUTO?
	:RANGe[1]:CAPA <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:CAPA?
	:RANGe[1]:OHM <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:OHM?
	:RANGe{[1] 2}:VOLT <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe{[1] 2}:VOLT?
	:SWEep:OFFSet:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:OFFSet:TIME?
	:SWEep:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:TIME?
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet <offset MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet?
	:VOLtage{[1] 2}[:DC]:RANGe:PTPeak <sensitivity MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtage{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:PTPeak?
SYSTem	:AUTOTest
	:AUTOTest?
	:ERRor[:NEXT]?
	:LANGuage <ENGLISH FREnch GERman SPANish ITALian>
	:LANGuage?
	:SET <block>
	:SET?
TRACe	:CATalog?
	[:DATA]? <INT1 2 3>
	:LIMit <limit1>,<limit2>,<step>
	:LIMit?

TRIGger	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:DEFine?
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay <delay MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[2]}]:DELay?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe]?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis <1 3>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel <level MAX MIN UP DOWN>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe <1 0 ON OFF>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe <POSitive NEGative>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe?
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce <INTernal{1 2}>
	[[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce?
	[[:SEQuence[2]]:TYPE <EQUate SUPerior INFerior>
	[[:SEQuence[2]]:TYPE?

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

