

ОСЦИЛЛОГРАФЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ

GOS-6030/31

GOS-6050/51

ОСЦИЛЛОГРАФЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ С ПАМЯТЬЮ

GRS-6032A/52A

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



1	ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Описание	2
1.2	Особенности	2
1.3	Перевод обозначения органов управления	3
1.4	Передняя панель осциллографов	4
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	5
2.1	Технические данные осциллографов GOS-6030, GOS-6031 и GRS-6032A	5
2.2	Технические данные осциллографов GOS-6050, GOS-6051 и GRS-6052A	8
2.3	Общие данные осциллографов GOS-6030, GOS-6031, GRS-6032A, GOS-6050, GOS-6051, GRS-6052A	12
3	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	12
4	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	12
4.1	Общие требования по технике безопасности	12
5	ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ	13
5.1	Общие указания по эксплуатации	13
5.2	Распаковка осциллографа	13
5.3	Установка прибора на рабочем месте	13
5.4	Проверка напряжения сети	13
5.5	Условия эксплуатации	13
5.6	Установка яркости свечения ЭЛТ	13
5.7	Предельные входные напряжения	13
6	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	14
6.1	Назначение органов управления передней панели	14
6.2	Расположение органов управления (задняя панель)	20
7	ПОРЯДОК РАБОТЫ	21
7.1	Подготовка к работе	21
7.2	Экранная графика	21
7.3	Подсоединение	22
7.4	Регулировка и настройка	22
7.5	Проверка работоспособности	23
7.6	Порядок работы	24
7.7	Курсорные измерения	28
7.8	Функции цифрового осциллографа (только для GRS-6032A и GRS-6052A)	29
8	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	34
8.1	Замена плавкого предохранителя	34
8.2	Выбор напряжения питающей сети	34
8.3	Уход за внешней поверхностью осциллографа	34
9	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	34
9.1	Кратковременное хранение	34
9.2	Длительное хранение	34
10	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	35
10.1	Тара, упаковка и маркировка упаковки	35
10.2	Условия транспортирования	35
11	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	35
12	СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОСЦИЛЛОГРАФА	36

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, работающих с прибором, а также для обслуживающего и ремонтного персонала.

Руководство включает в себя все данные о приборе, указания по работе.

Все радиоэлементы, встречающиеся в РЭ, обозначены позиционными номерами в соответствии со схемой электрической принципиальной. При изучении прибора следует пользоваться комплектом принципиальных электрических схем.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

При эксплуатации прибора в условиях тропического климата необходимо эксплуатировать его в помещении с кондиционированием воздуха. При эксплуатации прибора в помещении без кондиционирования воздуха необходимо дополнительное предварительное включение прибора на время не менее двух часов с целью его прогрева.

1.1 Описание

Осциллографы серии GOS-6xxx - это 2-х канальные осциллографы с максимальной чувствительностью 1 мВ/дел, и максимальным временем развертки 10 нс/дел. Каждый из этих осциллографов имеет 6-дюймовую (12,5 см) прямоугольную электронно-лучевую трубку с красной внутренней шкалой. Осциллографы GOS-6031 и GOS-6051 имеют функции курсорных измерений, встроенный частотомер и режим запоминания положения органов управления.

Осциллографы GRS-6032A и GRS-6052A имеют функцию цифрового осциллографа на основе встроенного высокоскоростного АЦП и позволяют производить запись и вызов до 10 форм входного сигнала. Встроенный интерфейс RS-232 позволяет производить подключение к компьютеру для обмена информацией между ПК и осциллографом.

Эти осциллографы просты в управлении, имеют высокую эксплуатационную надежность.

1.2 Особенности

1) Высокая интенсивность свечения, высокое напряжение ускорения анода:

ЭЛТ, с высокой яркостью и напряжением ускорения анода 2 кВ. Это способствует четкому изображению даже при высоких скоростях развертки.

2) Встроенный частотомер:

Осциллографы GOS-6031 и GOS-6051 имеют встроенный 6-ти разрядный частотомер с погрешностью измерения 0,01 %, что позволяет производить измерения частоты от 50 Гц до 30 МГц (50 МГц).

3) Растяжка развертки:

Линия основной развертки может быть увеличена путем растяжки в 5, 10 и 20 раз. Растянутый по времени сигнал может отображаться на экране ЭЛТ совместно с сигналом на основной развертке и перемещать по временной оси синхронно с ним. Это позволяет более детально изучить сигналы сложной формы.

3) Синхронизация по двум каналам:

При исследовании двух независимых по времени сигналов в канале 1 и канале 2, синхронизация одного из сигналов может быть затруднена. Наличие режима VERT-MODE позволяет автоматически выбирать источник синхронизации (канал 1 или канал 2) синхронно с работой коммутатора в двух канальном режиме, что позволяет получить стабильное изображение на ЭЛТ.

4) ТВ - синхронизация:

Наличие фильтра ТВ - синхронизации для автоматической синхронизации по ТВ - кадрам и ТВ - строкам позволяет без проблем производить измерения телевизионного сигнала.

5) Регулировка стабильности синхронизации:

Возможность регулировки времени задержки запуска развертки дает широкие возможности при синхронизации сложных сигналов.

6) Выход сигнала канала 1:

Канал 1 вертикального отклонения, имеет дополнительный выход на задней панели. Уровень выходного сигнала составляет примерно 50 мВ, что позволяет не только наблюдать форму сигнала малой величины, но и точно произвести измерения частоты внешним частотомером.

7) модуляция яркости луча (Z-вход):

Имеется возможность управления яркостью луча внешним импульсным сигналом.

8) Светодиодные индикаторы и звуковая сигнализация:

Применение зеленых и красных светодиодов дает пользователю дополнительную информацию о состоянии состояния органов управления передней панели. Некорректные действия оператора и достижения предельных положений органов управления будут сопровождаться звуковой сигнализацией.

9) Применение SMD технологии:

Осциллограф разработан, используя наиболее передовую SMD технологию, для уменьшения числа элементов внутреннего монтажа. Это способствует повышению качества сборки и надежности прибора.

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и <https://www.google.ru/images/srpr/logo11w.png> конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV, статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**».



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

1.3 Перевод обозначения органов управления

(назначение органов управления см. далее в описании)

1. POWER	СЕТЬ
2. INTEN	ЯРКОСТЬ
3. TRACE	ЛУЧ
4. READOUT	ЗНАКИ
5. TRACE ROTATION	ПОВОРОТ ЛУЧА
6. FOCUS	ФОКУС
7. ILLUM	ПОДСВЕТКА
8. CAL	КАЛИБРАТОР
9. VERTICAL POSITION	ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВЕРТИКАЛИ
10. CURSOR POS	ПОЛОЖЕНИЕ КУРСОРОВ
11. VOLTS/DIV	ВОЛЬТ/ДЕЛ
12. CH1 CH2	КАНАЛ1 КАНАЛ2
13. AC/DC	ПОСТОЯННЫЙ/ПЕРЕМЕННЫЙ
14. GND	ЗЕМЛЯ
15. ALT/CHOP	ПОПЕРЕМЕННО/ПООЧЕРЕДНО
16. ADD	СУММА
17. INV	ИНВЕРСИЯ
18. HORIZONTAL POSITION	ПОЛОЖЕНИЕ ПО ГОРИЗОНТАЛИ
19. x5/10/20	РАСТЯЖКА 5/10/20 РАЗ
20. TRIGGER LEVEL	УРОВЕНЬ ЗАПУСКА
21. MODE	РЕЖИМ
22. SOURCE	ИСТОЧНИК
23. COUPLING	ФИЛЬТР
24. SLOPE	ПОЛЯРНОСТЬ
25. TV-V	ТВ СТРОКИ
26. TV-H	ТВ КАДРЫ
27. COURSOR FUNCTION	РЕЖИМ КУРСОРОВ
28. ON/OFF/	ВКЛ/ВЫКЛ
29. STORAGE	ЦИФРОВОЙ
30. MENU	МЕНЮ
31. RUN	ПУСК
32. SINGLE	ОДНОКРАТНЫЙ
33. UTLITY	УТИЛИТЫ

1.4 Передняя панель осциллографов

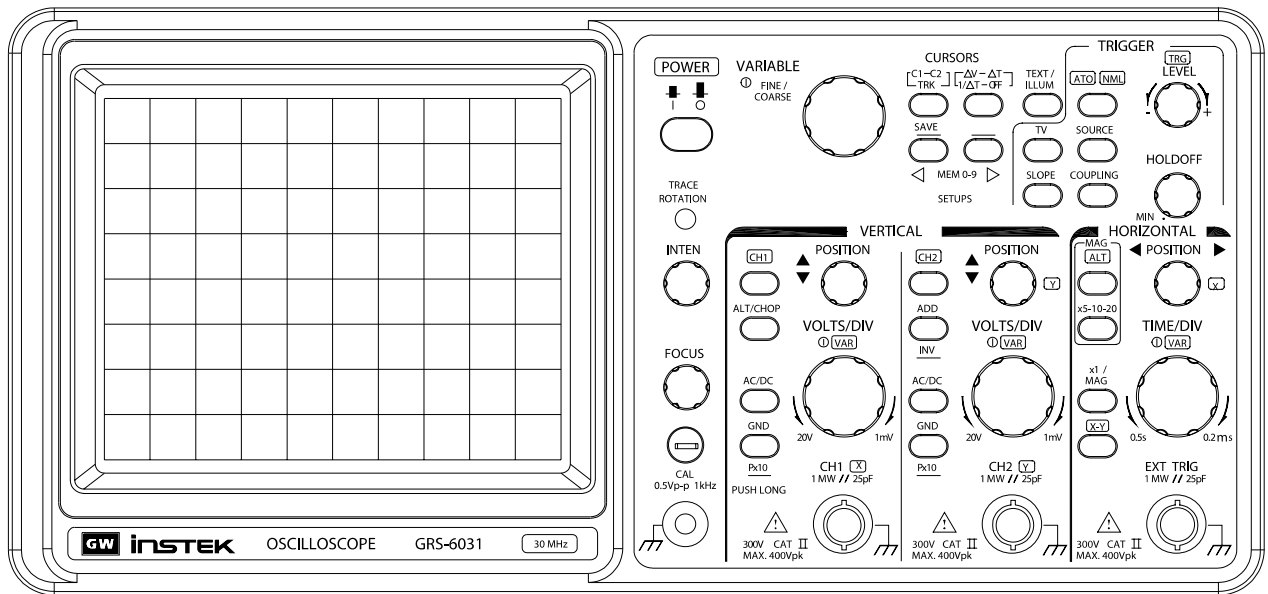


Рис. 1.1 GOS-6031 GOS-6051

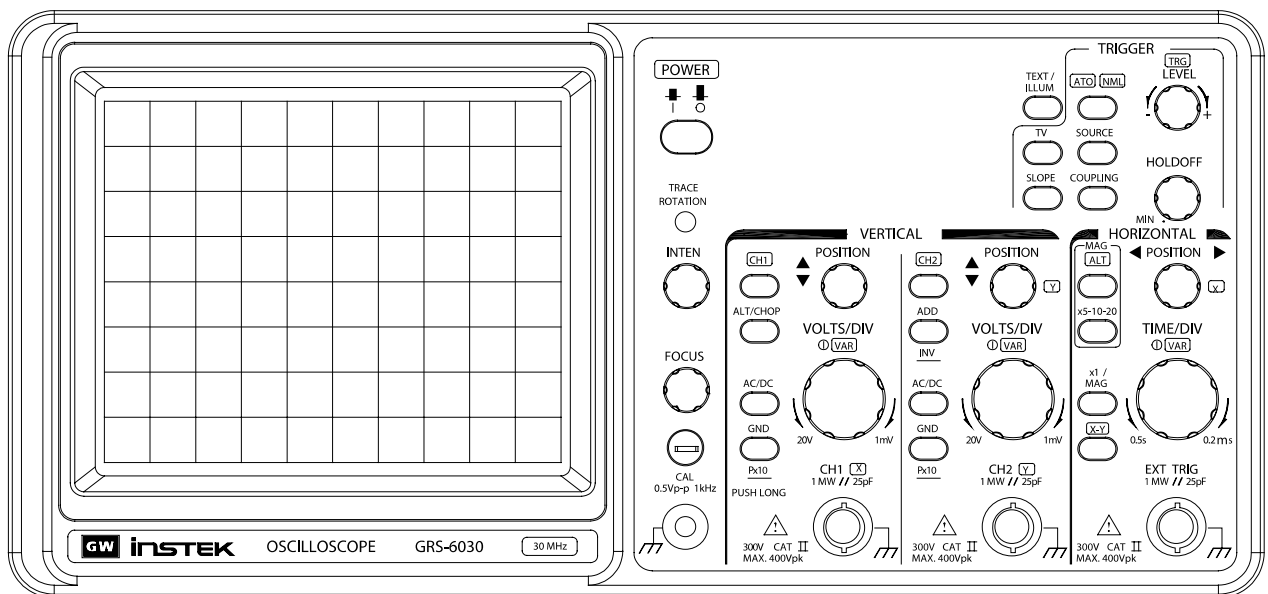


Рис. 1.2 GOS-6030 GOS-6050

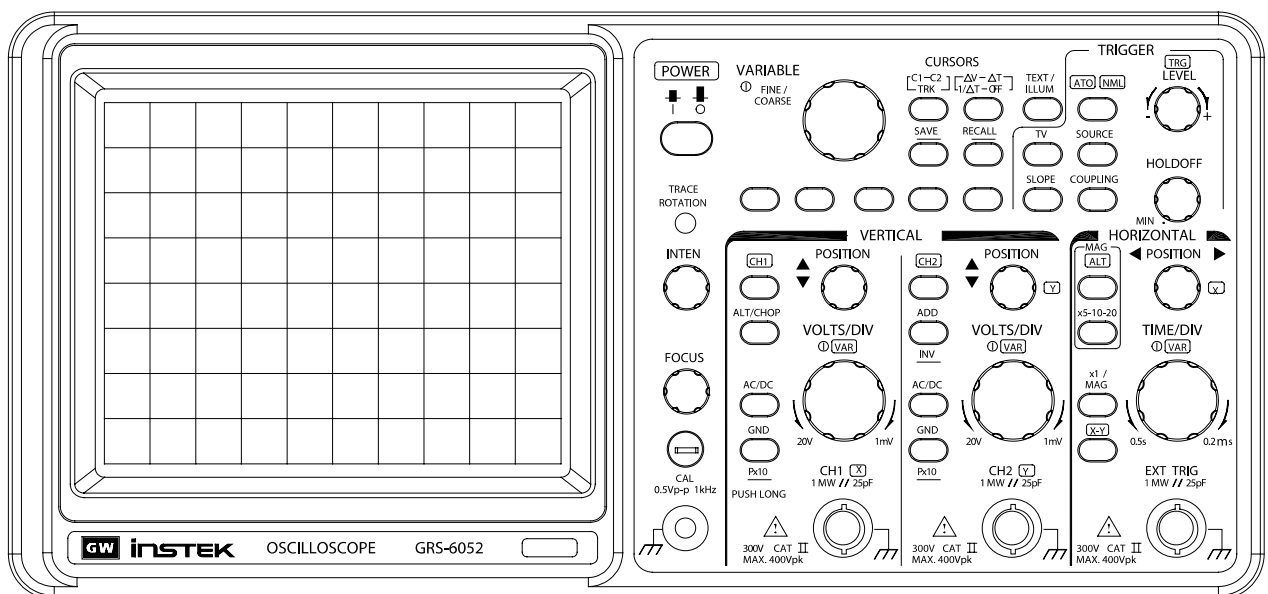


Рис. 1.3 GRS-6032A GRS-6052A

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические данные осциллографов GOS-6030, GOS-6031 и GRS-6032A

2.1.1 Тракт вертикального отклонения

2.1.1.1 Коэффициенты отклонения каждого из каналов вертикального отклонения имеют значения от 1 мВ/дел до 20 В/дел в последовательности 1;2;5 при непосредственном входе.

2.1.1.2 Пределы допускаемого значения основной погрешности коэффициентов отклонения каждого из каналов 1 и 2:

- Для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел при непосредственном входе $\pm 5\%$
- Для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 В/дел при непосредственном входе $\pm 3\%$

2.1.1.3 Полоса пропускания осциллографа при непосредственном входе для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел составляет 7 МГц.

2.1.1.4 Полоса пропускания осциллографа при непосредственном входе для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел составляет 30 МГц.

2.1.1.5 При подключении делителя 1:10, из комплекта осциллографа, в положении 1:1 полоса пропускания осциллографа составляет 6 МГц во всех положениях переключателя В/дел, в положении делителя 1:10, полоса пропускания осциллографа составляет для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел составляет 7 МГц и для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел составляет 30 МГц.

2.1.1.6 Время нарастания переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе составляют не более 50 нс для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел и 11,7 нс для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел.

2.1.1.7 Параметры входов каждого из каналов усилителя:

При непосредственном входе	
активное сопротивление	1 МОм $\pm 2\%$
Входная емкость	25 ± 2 пФ
С делителем 1:10	
активное сопротивление	10 МОм $\pm 2\%$
Входная емкость	23 ± 2 пФ

Примечание: в положении делителя 1:1 параметры осциллографа составляют:

Полоса пропускания	6 МГц
активное сопротивление	1 МОм $\pm 2\%$
Входная емкость	128 ± 2 пФ

2.1.1.8 Осциллограф обеспечивает следующие режимы связи входного усилителя:

- **Закрытый вход (AC)** – обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения с частотой более 10 Гц.
- **Открытый вход (DC)** обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения во всей полосе частот, включая постоянную составляющую.
- Вход усилителя закорочен на корпус (GND), входной сигнал не поступает на вход усилителя и физически отключен от входа усилителя.

2.1.1.9 Осциллограф обеспечивает следующие режимы работы усилителя:

• Наблюдение сигналов по каналам 1, 2, 1 и 2. При наблюдении сигнала по каналам 1 и 2, возможна работа в режиме поочередно или попеременно. Частота переключения коммутатора в режиме попеременно составляет примерно 250 кГц.

- Суммы 1+2 при открытых и закрытых входах каналов 1 и 2
- Инвертирование сигнала в канале 2

2.1.1.10 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе каждого из каналов усилителя:

на входе каждого из каналов усилителя	Не более 400 В
С делителем 1:10	Не более 600 В

при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

2.1.1.11 Предел перемещения луча по вертикали в каждом из каналов вертикального отклонения, в зависимости от положение переключателя В/дел, не менее:

1 мВ/дел, 2 мВ/дел	± 2 дел
От 5 мВ/дел до 20 В/дел	$\pm 0,5$ дел

2.1.1.12 Коэффициент ослабления синфазных сигналов составляет не менее 50:1 для синусоидального сигнала 50 кГц, при равной чувствительности канала 1 и канала 2.

2.1.1.13 Коэффициент развязки между каналами не менее 1000 при частоте входного сигнала 50 кГц и не менее 30 при частоте входного сигнала 20 МГц, в положении В/дел 5 мВ/дел.

2.1.1.14 Осциллограф имеет дополнительный выход канала 1 на задней панели с крутизной, приблизительно, 100 мВ/дел и 50 мВ/дел при выходном сопротивлении 50 Ом.

2.1.2 Трактат горизонтального отклонения

2.1.2.1 Коэффициент развертки осциллографа имеет значения от 0.2 мкс/дел до 0.5 сек/дел, в последовательности 1;2;5.

2.1.2.2 Осциллограф обеспечивает растяжку развертки в 5, 10 и 20 раз (до 10 нс/дел).

2.1.2.3 Предел допускаемого значения основной погрешности коэффициентов развертки составляет:

- $\pm 3\%$ для основной развертки (от 10°C до 35°C)
- $\pm 5\%$ при растяжке в 5 и 10 раз
- $\pm 8\%$ при растяжке в 20 раз (положение развертки 10 нс/дел ... 50 нс/дел некалиброванные).

2.1.2.4 Осциллограф обеспечивает плавную регулировку коэффициентов развертки с перекрытием не менее чем в 2.5 раза.

2.1.2.5 Осциллограф обеспечивает отображение входного сигнала на:

- основной развертке
- на растянутой развертке
- на основной и растянутой развертке.

2.1.3 Синхронизация

2.1.3.1 Осциллограф обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

40 Гц;

- Автоматический, с ручной установкой уровня синхронизации, для сигналов с частотой не менее

- Ждуший.

2.1.3.2 Осциллограф обеспечивает следующие режимы синхронизации:

входных сигналов;

- Синхронизацию сигналом в канале 1 (канале 2), в одноканальном режиме;
- Синхронизацию сигналом в канале 1 (канале 2), в двухканальном режиме и режиме суммирования

суммирования входных сигналов;

- Синхронизацию сигналом поочередно в канале 1 и канале 2, в двухканальном режиме и режиме суммирования входных сигналов;
- Синхронизацию от сети;
- Синхронизацию от внешнего источника.

2.1.3.3 Осциллограф обеспечивает изменение полярности сигнала синхронизации.

2.1.3.4 Осциллограф обеспечивает регулировку уровня синхронизации и стабильности запуска развертки.

2.1.3.5 Внутренняя синхронизация обеспечивается при следующих уровнях входного сигнала:

В диапазоне частот входного сигнала 20 Гц ~ 2 МГц	примерно 0.5 дел
В диапазоне частот входного сигнала 2 МГц ~ 20 МГц	1,5 дел
В диапазоне частот входного сигнала 20 МГц ~ 30 МГц	2 дел

2.1.3.6 Внешняя синхронизация обеспечивается при следующих уровнях входного сигнала:

В диапазоне частот входного сигнала 20 Гц ~ 2 МГц	200 мВ
В диапазоне частот входного сигнала 2 МГц ~ 20 МГц	800 мВ
В диапазоне частот входного сигнала 20 МГц ~ 30 МГц	1 В

2.1.3.7 Параметры входа внешней синхронизации:

активное сопротивление	1 МОм \pm 2 %
входная емкость	25 \pm 2 пФ

2.1.3.8 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе внешней синхронизации не более 300 В, при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

2.1.3.9 Осциллограф обеспечивает применение в тракте синхронизации следующие виды связи:

свыше 10 Гц.

- Фильтр переменной составляющей - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот

- Фильтр НЧ - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот до 50 кГц.
- Фильтр ВЧ - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот выше 50 кГц.
- Фильтр ТВ обеспечивающий устойчивую синхронизацию при исследовании ТВ - сигнала.

2.1.3.10 Осциллограф обеспечивает режим синхронизации по строкам и кадрам при исследовании ТВ - сигнала

- 2.1.3.11 Внутренняя синхронизация в режиме ТВ обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 0.5 деления.
- 2.1.3.12 Внешняя синхронизация в режиме ТВ обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 200 мВ.
- 2.1.4 X-Y –вход
- 2.1.4.1 Осциллограф обеспечивает режим работы X-Y входа.
- 2.1.4.2 При этом, входом оси X является сигнала подаваемый на вход канала 1, а входом оси Y является сигнала подаваемый на вход канала 2.
- 2.1.4.3 Ширина полосы пропускания составляет 0...500 кГц.
- 2.1.4.4 Фазовый сдвиг - $\pm 3^\circ$ в диапазоне до 50 кГц.
- 2.1.5 Z-вход
- 2.1.5.1 Осциллограф обеспечивает яркостную модуляцию входного сигнала (режим работы Z-вход).
- 2.1.5.2 Чувствительность входа Z составляет 3 В, яркость свечения увеличивается при подаче отрицательного напряжения.
- 2.1.5.3 Полоса пропускания в этом режиме составляет 5 МГц.
- 2.1.5.4 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе внешней синхронизации не более 30 В, при этом частота переменного напряжение не должна превышать значения 1 кГц.
- 2.1.5.5 Активное сопротивление входа внешней модуляции яркости составляет 5 кОм $\pm 2\%$.
- 2.1.6 Автоматические измерения (только для GOS-6031)
- 2.1.6.1 Осциллограф обеспечивает автоматическое измерение частоты входного сигнала в режиме канал 1 или канал 2.
- 2.1.6.2 Диапазон измеряемых частот оставляет от 50 Гц до 30 МГц.
- 2.1.6.3 Пределы допускаемого значения основной погрешности измерения частоты в автоматическом режиме составляет:
- $\pm 0,01\%$ в диапазоне 1 кГц...30 МГц
 - $\pm 0,05\%$ в диапазоне 50 Гц...1 кГц
- 2.1.6.4 Автоматическое измерение частоты обеспечивается при уровне входного сигнала более 2 делений.
- 2.1.6.5 Осциллограф обеспечивает автоматическое переключение между каналом 1 и каналом 2 в режиме автоматического измерения частоты, для выбора источника измерения частоты.

Примечание: Автоматическое измерение частоты в режиме канал 1 и канал 2 невозможно, отображаемый результат измерения не соответствует действительности.

- 2.1.7 Курсорные измерения (только для GOS-6031 и GRS-6032A)
- 2.1.7.1 Осциллограф обеспечивает следующие виды курсорных измерений:
- Измерение напряжения между двумя курсорами, установленными оператором;
 - Измерение временного интервала между двумя курсорами, установленными оператором.
 - Измерение частоты между двумя курсорами, установленными оператором
- 2.1.7.2 Разрешающая способность курсора составляет 1/25 деления.
- 2.1.7.3 Пределы допускаемого значения основной погрешности курсорных измерений составляет $\pm 3\%$ при расстоянии между курсорами по горизонтальный ± 4 дел и по вертикальный: ± 3 дел:
- 2.1.8 Цифровой осциллограф (только для GRS-6032A)
- 2.1.8.1 Осциллограф обеспечивает аналогово-цифровое преобразование входного сигнала 8-и разрядным АЦП
- 2.1.8.2 Частота дискретизации составляет 100 Мвыборок/сек, а эквивалентная частота дискретизации составляет 500 Мвыборок/сек.
- 2.1.8.3 Диапазон частот, в котором возможна запись входного сигнала:
- При однократной записи 10 МГц.
 - При периодической записи 30 МГц.
- 2.1.8.4 Максимальный объем памяти в режиме цифрового осциллографа составляет:
- 1 кБайт на канал при аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала;
 - 10 кБайт при хранении записанных во внутреннюю память 10 форм входного сигнала;
 - 1 кБайт при отображении сигнала на ЭЛТ из внутренней памяти.
- 2.1.8.5 Коэффициент развертки цифрового осциллографа имеет значения:
- Эквивалентная развертка (эквивалентное время дискретизации) от 0,2 мксек/дел до 2 мсек/дел, в последовательности 1;2;5.
 - Нормальная развертка (нормальное время дискретизации) от 5 мкс/дел до 0.1 сек/дел, в последовательности 1;2;5.
- 2.1.8.6 Коэффициент развертки цифрового осциллографа в режиме цифрового самописца имеет значения от 0,2 сек/дел до 100 сек/дел, в последовательности 1;2;5.
- 2.1.8.7 Осциллограф обеспечивает растяжку развертки в 5, 10 и 20 раз (до 10 нс/дел).
- 2.1.8.8 Осциллограф обеспечивает точечную или векторную форму представления сигнала.

- 2.1.8.9 Осциллограф обеспечивает отображение входного сигнала на:
- основной развертке
 - на растянутой развертке
 - на основной и растянутой развертке.
- 2.1.8.10 Осциллограф обеспечивает следующие режимы запуска развертки:
- Автоматический, с ручной установкой уровня синхронизации, для сигналов с частотой не менее 40 Гц;
 - Ждуший.
 - Однократный
 - Однократный цифровой самописец
 - Цифровой самописец
- 2.1.8.11 Осциллограф обеспечивает следующие режимы обработки сигнала:
- Усреднение от 2 до 256 раз;
 - Запуск и останов сигнала.
- 2.1.8.12 Осциллограф обеспечивает предзапуск по отношению к импульсу синхронизации, в пределах не менее 0...10 делений, с шагом 0,02 деления, при коэффициентах развертки от 5 мксек/дел до 0,1 сек/дел.
- 2.1.8.13 Осциллограф обеспечивает режим работы X-Y входа. При этом, входом оси X является сигнала подаваемый на вход канала 1, а входом оси Y является сигнала подаваемый на вход канала 2. Ширина полосы пропускания составляет 0...500 кГц.
- 2.1.8.14 Разрешение ЭЛТ в режиме цифрового осциллографа составляет по горизонтали 100 точек/деление, по вертикали 25 точек/деление.
- 2.1.8.15 Осциллограф обеспечивает запись во внутреннюю память и вызов из памяти 10 форм входного сигнала.
- 2.1.9 ЭЛТ
- | | |
|----------------------------|---|
| Тип используемой ЭЛТ | 6-дюймовая, прямоугольная с внутренней шкалой |
| Тип фосфора | P31 |
| Напряжение ускорения анода | Приблизительно 2 кВ |
| Рабочая часть экрана | 8x10 дел(1 дел = 10 мм) |
| Шкала | Внутренняя |
- 2.1.10 Внутренний калибратор
- 2.1.10.1 Внутренний калибратор предназначен только для калибровки делителя 1:10 и проверки работоспособности осциллографа и не предназначен для калибровки трактов вертикального и горизонтального отклонения.
- 2.1.10.2 Частота сигнала калибратора составляет примерно 1 кГц.
- 2.1.10.3 Форма сигнала прямоугольная. Сквозность импульса составляет 48...52 %.
- 2.1.10.4 Амплитуда выходного сигнала $0,5 \pm 3 \%$.
- 2.1.10.5 Выходное сопротивление калибратора составляет примерно 2 кОм.

2.2 Технические данные осциллографов GOS-6050, GOS-6051 и GRS-6052A

2.2.1 Тракт вертикального отклонения

2.2.1.1 Коэффициенты отклонения каждого из каналов вертикального отклонения имеют значения от 1 мВ/дел до 20 В/дел в последовательности 1;2;5 при непосредственном входе.

2.2.1.2 Пределы допускаемого значения основной погрешности коэффициентов отклонения каждого из каналов 1 и 2:

- Для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел при непосредственном входе $\pm 5 \%$
- Для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 В/дел при непосредственном входе $\pm 3 \%$

2.2.1.3 Полоса пропускания осциллографа при непосредственном входе для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел составляет 7 МГц.

2.2.1.4 Полоса пропускания осциллографа при непосредственном входе для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел составляет 50 МГц.

2.2.1.5 При подключении делителя 1:10, из комплекта осциллографа, в положении 1:1 полоса пропускания осциллографа составляет 6 МГц во всех положениях переключателя В/дел, в положении делителя 1:10, полоса пропускания осциллографа составляет для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел составляет 7 МГц и для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел составляет 50 МГц.

2.2.1.6 Время нарастания переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе составляют не более 50 нс для коэффициентов отклонения 1 мВ/дел и 2 мВ/дел и 7 нс для коэффициентов отклонения от 5 мВ/дел до 20 мВ/дел.

2.2.1.7 Параметры входов каждого из каналов усилителя:

При непосредственном входе	
активное сопротивление	1 МОм $\pm 2 \%$
Входная емкость	25 ± 2 пФ
С делителем 1:10	

активное сопротивление	10 МОм ± 2 %
Входная емкость	23±2 пФ

Примечание: в положении делителя 1:1 параметры осциллографа составляют:

Полоса пропускания	6 МГц
активное сопротивление	1 МОм ± 2 %
Входная емкость	128±2 пФ

2.2.1.8 Осциллограф обеспечивает следующие режимы связи входного усилителя:

- **Закрытый вход (AC)** –обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения с частотой более 10 Гц.
- **Открытый вход (DC)** обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения во всей полосе частот, включая постоянную составляющую.
- Вход усилителя закорочен на корпус (GND), входной сигнал не поступает на вход усилителя и физически отключен от входа усилителя.

2.2.1.9 Осциллограф обеспечивает следующие режимы работы усилителя:

- Наблюдение сигналов по каналам 1, 2, 1 и 2. При наблюдении сигнала по каналам 1 и 2, возможна работа в режиме поочередно или попеременно. Частота переключения коммутатора в режиме попеременно составляет примерно 250 кГц.
- Суммы 1+2 при открытых и закрытых входах каналов 1 и 2
- Инвертирование сигнала в канале 2

2.2.1.10 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе каждого из каналов усилителя:

на входе каждого из каналов усилителя	не более 400 В
С делителем 1:10	не более 600 В

при этом частота переменного напряжение не должна превышать значения 1 кГц.

2.2.1.11 Предел перемещения луча по вертикали в каждом из каналов вертикального отклонения, в зависимости от положение переключателя В/дел, не менее:

1 мВ/дел, 2мВ/дел	±2 дел
От 5 мВ/дел до 20м/дел	±0,5 дел

2.2.1.12 Коэффициент ослабления синфазных сигналов составляет не менее 50:1 для синусоидального сигнала 50 кГц, при равной чувствительности канала 1 и канала 2.

2.2.1.13 Коэффициент развязки между каналами не менее 1000 при частоте входного сигнала 50 кГц и не менее 30 при частоте входного сигнала 20 МГц, в положении В/дел 5 мв/дел.

2.2.1.14 Осциллограф имеет дополнительный выход канала 1на задней панели с крутизной, приблизительно, 100 мВ/дел и 50 мВ/дел при выходном сопротивлении 50 Ом.

2.2.2 Трактат горизонтального отклонения

2.2.2.1 Коэффициент развертки осциллографа имеет значения от 0,2 мкс/дел до 0,5 сек/дел, в последовательности 1;2;5.

2.2.2.2 Осциллограф обеспечивает растяжку развертки в 5,10 и 20 раз (до 10 нс/дел).

2.2.2.3 Предел допускаемого значения основной погрешности коэффициентов развертки составляет:

- ±3 % для основной развертки (от 10°C до 35°C)
- ±5 % при растяжке в 5 и 10 раз
- ±8 % при растяжке в 20 раз (положение развертки 10 нс/дел ... 50 нс/дел не калиброванные).

2.2.2.4 Осциллограф обеспечивает плавную регулировку коэффициентов развертки с перекрытием не менее чем в 2,5 раза.

2.2.2.5 **Осциллограф обеспечивает отображение входного сигнала:**

- на основной развертке
- на растянутой развертке
- на основной и растянутой развертке.

2.2.3 Синхронизация

2.2.3.1 Осциллограф обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

- Автоматический, с ручной установкой уровня синхронизации, для сигналов с частотой не менее 40 Гц;
- Ждущий.

2.2.3.2 Осциллограф обеспечивает следующие режимы синхронизации:

- Синхронизацию сигналом в канале 1 (канале 2), в одноканальном режиме;
- Синхронизацию сигналом в канале 1 (канале 2), в двухканальном режиме и режиме суммирования входных сигналов;

- Синхронизацию сигналом поочередно в канале и канале 2, в двухканальном режиме и режиме суммирования входных сигналов;
 - Синхронизацию от сети;
 - Синхронизацию от внешнего источника.
- 2.2.3.3 Осциллограф обеспечивает изменение полярности сигнала синхронизации.
- 2.2.3.4 Осциллограф обеспечивает регулировку уровня синхронизации и стабильности запуска развертки.
- 2.2.3.5 Внутренняя синхронизация обеспечивается при следующих уровнях входного сигнала:

В диапазоне частот входного сигнала 20 Гц~5 МГц	примерно 0.5дел
В диапазоне частот входного сигнала 5 МГц~40 МГц	1,5 дел
В диапазоне частот входного сигнала 40 МГц~50 МГц	2 дел

- 2.2.3.6 Внешняя синхронизация обеспечивается при следующих уровнях входного сигнала:

В диапазоне частот входного сигнала 20 Гц~5 МГц	200 мВ
В диапазоне частот входного сигнала 5 МГц~40 МГц	800 мВ
В диапазоне частот входного сигнала 40 МГц~50 МГц	1 В

- 2.2.3.7 Параметры входа внешней синхронизации:

активное сопротивление	1 МОм \pm 2 %
входная емкость	25 \pm 2 пФ

- 2.2.3.8 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе внешней синхронизации не более 300 В, при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

- 2.2.3.9 Осциллограф обеспечивает применение в тракте синхронизации следующие виды связи:

- Фильтр переменной составляющей - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот выше 10 Гц.

- Фильтр НЧ - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот до 50 кГц.
- Фильтр ВЧ - обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот выше 50 кГц.
- Фильтр ТВ обеспечивающий устойчивую синхронизацию при исследовании ТВ - сигнала.

- 2.2.3.10 Осциллограф обеспечивает режим синхронизации по строкам и кадрам при исследовании ТВ-сигнала

- 2.2.3.11 Внутренняя синхронизация в режиме ТВ обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 0,5 деления.

- 2.2.3.12 Внешняя синхронизация в режиме ТВ обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 200 мВ.

- 2.2.4 X-Y –вход

- 2.2.4.1 Осциллограф обеспечивает режим работы X-Y входа.

- 2.2.4.2 При этом, входом оси X является сигнала подаваемый на вход канала 1,а входом оси Y является сигнала подаваемый на вход канала 2.

- 2.2.4.3 Ширина полосы пропускания составляет 0...500 кГц.

- 2.2.4.4 Фазовый сдвиг - $\pm 3^0$ в диапазоне до 50 кГц.

- 2.2.5 Z-вход

- 2.2.5.1 Осциллограф обеспечивает яркостную модуляцию входного сигнала (режим работы Z-вход).

- 2.2.5.2 Чувствительность входа Z составляет 3 В, яркость свечения увеличивается при подаче отрицательного напряжения).

- 2.2.5.3 Полоса пропускания в этом режиме составляет 5 МГц.

- 2.2.5.4 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе внешней синхронизации не более 30 В, при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

- 2.2.5.5 Активное сопротивление входа внешней модуляции яркости составляет 5 кОм \pm 2 %.

Примечание: Автоматическое измерение частоты в режиме канал 1 и канал 2 невозможно, отображаемый результат измерения не соответствует действительности.

- 2.2.6 Автоматические измерения (только для GOS-6051)

- 2.2.6.1 Осциллограф обеспечивает автоматическое измерение частоты входного сигнала в режиме канал 1 или канал 2.

- 2.2.6.2 Диапазон измеряемых частот оставляет от 50 Гц до 5МГц.

- 2.2.6.3 Пределы допускаемого значения основной погрешности измерения частоты в автоматическом режиме составляет:

- 0,01 % в диапазоне 1 кГц...50 МГц
- $\pm 0,05$ % в диапазоне 50 Гц...1 кГц

- 2.2.6.4 Автоматическое измерение частоты обеспечивается при уровне входного сигнала более 2 велений.

2.2.6.5 Осциллограф обеспечивает автоматическое переключение между каналом 1 и каналом 2 в режиме автоматического измерения частоты, для выбора источника измерения частоты.

Примечание: Автоматическое измерение частоты в режиме канал 1 и канал 2 невозможно, отображаемый результат измерения не соответствует действительности.

2.2.7 Курсорные измерения (только для GOS-6051 и GRS-6052A)

2.2.7.1 Осциллограф обеспечивает следующие виды курсорных измерений:

- Измерение напряжения между двумя курсорами, установленными оператором;
- Измерение временного интервала между двумя курсорами, установленными оператором.
- Измерение частоты между двумя курсорами, установленными оператором

2.2.7.2 Разрешающая способность курсора составляет 1/25 деления.

2.2.7.3 Пределы допускаемого значения основной погрешности курсорных измерений составляет $\pm 3\%$ при расстоянии между курсорами по горизонтальный: ± 4 дел и по вертикальный: ± 3 дел:

2.2.8 Цифровой осциллограф (только для GRS-6052A)

2.2.8.1 Осциллограф обеспечивает аналогово-цифровое преобразование входного сигнала 8-и разрядным АЦП

2.2.8.2 Частота дискретизации составляет 100 Мвыборок/сек, а эквивалентная частота дискретизации составляет 500 Мвыборок/сек.

2.2.8.3 Диапазон частот, в котором возможна запись входного сигнала:

- При однократной записи 10 МГц.
- При периодической записи 50 МГц.

2.2.8.4 Максимальный объем памяти в режиме цифрового осциллографа составляет:

- 1 кБайт на канал при аналогово – цифровом преобразовании входного сигнала;
- 10 кБайт при хранении записанных во внутреннюю память 10 форм входного сигнала;
- 1 кБайт при отображении сигнала на ЭЛТ из внутренней памяти.

2.2.8.5 Коэффициент развертки цифрового осциллографа имеет значения:

• Эквивалентная развертка (эквивалентное время дискретизации) от 0,2 мксек/дел до 2 мсек/дел, в последовательности 1;2;5.

• Нормальная развертка (нормальное время дискретизации) от 5 мкс/дел до 0.1 сек/дел, в последовательности 1;2;5.

2.2.8.6 Коэффициент развертки цифрового осциллографа в режиме цифрового самописца имеет значения от 0.2 сек/дел до 100 сек/дел, в последовательности 1;2;5.

2.2.8.7 Осциллограф обеспечивает растяжку развертки в 5, 10 и 20 раз (до 10 нс/дел).

2.2.8.8 Осциллограф обеспечивает точечную или векторную форму представления сигнала.

2.2.8.9 Осциллограф обеспечивает отображение входного сигнала на:

- основной развертке
- на растянутой развертке
- на основной и растянутой развертке.

2.2.8.10 Осциллограф обеспечивает отображение входного сигнала на:

- основной развертке
- на растянутой развертке
- на основной и растянутой развертке.

2.2.8.11 Осциллограф обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

• Автоматический, с ручной установкой уровня синхронизации, для сигналов с частотой не менее 40 Гц;

- Ждущий.
- Однократный
- Однократный цифровой самописец
- Цифровой самописец

2.2.8.12 Осциллограф обеспечивает следующие режимы обработки сигнала:

- Усреднение от 2 до 256 раз;
- Запуск и останов сигнала.

2.2.8.13 Осциллограф обеспечивает предзапуск по отношению к импульсу синхронизации, в пределах не менее 0...10 делений, с шагом 0,02 деления, при коэффициентах развертки от 5 мксек/дел до 0,1 сек/дел.

2.2.8.14 Осциллограф обеспечивает режим работы X-Y входа. При этом, входом оси X является сигнала подаваемый на вход канала 1, а входом оси Y является сигнала подаваемый на вход канала 2. Ширина полосы пропускания составляет 0...500 кГц.

2.2.8.15 Разрешение ЭЛТ в режиме цифрового осциллографа составляет по горизонтали 100 точек/деление, по вертикали 25 точек/деление.

2.2.8.16 Осциллограф обеспечивает запись во внутреннюю память и вызов из памяти 10 форм входного сигнала.

2.2.9 ЭЛТ

Тип используемой ЭЛТ	6-дюймовая, прямоугольная с внутренней шкалой
Тип фосфора	P31
Напряжение ускорения анода	Приблизительно 10 кВ
Рабочая часть экрана	8x10 дел (1 дел = 10 мм)
Шкала	Внутренняя

2.2.10 Внутренний калибратор

2.2.10.1 Внутренний калибратор предназначен только для калибровки делителя 1:10 и проверки работоспособности осциллографа и не предназначен для калибровки трактов вертикального и горизонтального отклонения.

2.2.10.2 Частота сигнала калибратора составляет примерно 1 кГц.

2.2.10.3 Форма сигнала прямоугольная. Скважность импульса составляет 48...52 %.

2.2.10.4 Амплитуда выходного сигнала $0,5 V \pm 3 \%$.

2.2.10.5 Выходное сопротивление калибратора составляет примерно 2 кОм.

2.3 Общие данные осциллографов GOS-6030,GOS-6031,GRS-6032A,GOS-6050,GOS-6051,GRS-6052A

1. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм после времени прогрева, равного 15 минутам.
2. Параметры прибора соответствуют техническим характеристикам при питании от сети, напряжением 110, 120, 220 или $230 V \pm 10 \%$ частотой $50 \pm 0,5$ Гц или $60 \pm 0,5$ Гц с содержанием гармоник до 5 %.
3. Мощность, потребляемая прибором от сети переменного напряжения при номинальном напряжении не превышает $60 V \cdot A$.
4. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях эксплуатации в течение 8 часов.
5. Рабочая температура: от 10 до $35^{\circ} C$ при относительной влажности: 85 % (Макс).
6. Максимально допускаемая рабочая температура: от 0 до $40^{\circ} C$ при относительной влажности: 85 % (Макс).
7. Габаритные размеры (мм): $275 \times 130 \times 370$
8. Вес: Приблизительно 8 кг.
9. Температура хранения от -10 до $+70 C$, при влажности 70 % (максимум)

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Прибор поставляется в составе, указанном в таблице 1.

Наименование	Количество
Осциллограф универсальный GOS (или GRS)	1
Сетевой шнур	1
Инструкция по эксплуатации	1
Пробник-делитель (1:1/1:10)	2

4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни.

4.1 Общие требования по технике безопасности

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током.

1. Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу, после выключения прибора.

2. Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей, находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.

3. Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.

4. При использовании пробника, касайтесь только его изолированной части.

5. Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того, чтобы избегать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.

6. Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.

7. Никогда не работайте один. Необходимо, чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

5 ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ

5.1 Общие указания по эксплуатации

При небольших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада приборы необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

После хранения в условиях повышенной влажности приборы перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6ч.

При получении осциллографа проверьте комплектность прибора в соответствии с ТО.

Повторную упаковку производите при перевозке прибора в пределах предприятия и вне его.

Перед упаковкой в укладочную коробку проверьте комплектность в соответствии с ТО, прибор и ЗИП протрите от пыли, заверните во влагоустойчивую бумагу или пакет. После этого прибор упакуйте в укладочную коробку.

Внимание! Для предотвращения преждевременного выхода из строя или снижения наработки ЭЛТ необходимо перед включением (выключением) прибора устанавливать ручку регулировки яркости в крайнее положение.

5.2 Распаковка осциллографа

Осциллограф отправляется потребителю заводом после того, как полностью осмотрен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите осциллограф на предмет повреждений, которые могли произойти во время транспортирования. Если обнаружена какая-либо неисправность, немедленно поставьте в известность дилера.

5.3 Установка прибора на рабочем месте

Протрите прибор чистой сухой салфеткой перед установкой его на рабочее место. Для удобства работы с прибором ручка переноса, закрепленная на стяжках прибора, используется как подставка. Для установки ручки переноса оттяните ее в местах крепления, поверните и отпустите, зафиксировав под нужным углом. Прибор во время работы должен быть установлен так, чтобы воздух свободно поступал и выходил из него. Вентиляционные отверстия кожуха прибора не должны быть закрыты другими предметами.

5.4 Проверка напряжения сети

Помните, что эти осциллографы могут питаться от сети напряжением 100, 120, 220 и 240 В частотой 50 или 60 Гц. Убедитесь, перед включением осциллографа в соответствии положений переключателя напряжения сети и соответствие номиналов плавких вставок.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Заземлите корпус осциллографа перед подключением к источнику питания.

Номиналы предохранителей при данном напряжении сети показаны ниже

Напряжение сети	Диапазон	Плавкий предохранитель
100 В/120 В	90-132 В	T 1 А/250 В
220 В	207-250 В	T 0,4 А/250 В



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. При замене плавкого предохранителя отсоедините шнур питания от сети.

5.5 Условия эксплуатации

Предельный диапазон рабочих температур для этого прибора – от 0 до 40° С . Работа с прибором вне этих пределов может привести к выходу из строя. Не используйте прибор в местах, где существует сильное магнитное или электрическое поле. Такие поля могут нарушить точность измерений.

5.6 Установка яркости свечения ЭЛТ

Никогда не оставляйте статичную точку с высокой яркостью неподвижной на экране в течение больше чем нескольких секунд. В этом месте люминофор экрана может быть поврежден.

5.7 Предельные входные напряжения

Не подавайте напряжения выше, чем указанные в таблице.

Вход	Максимальное входное напряжение
CH1, CH2 – вход	400 В (DC + AC пик)
EXT - вход	400 В (DC + AC пик)
Делитель 1:10	600 В (DC + AC пик)
Z –вход	30 В (DC + AC пик)



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Не превышайте максимальные входные напряжения. Максимальные входные напряжения должны иметь частоты не более 1 кГц.

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

После того, как прибор включен, все установленные параметры отображаются на экране. Светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели показывают дополнительную информацию. Неправильные действия и конечные значения диапазонов предупреждаются звуковым сигналом.

Исключая кнопку (POWER), настройки ручками (ILLUM), (FOCUS) и регулировку линейности луча, все другие настройки управляются микропроцессором и их функции и установки могут быть сохранены в памяти.

Переднюю панель условно можно разделить на шесть секций:

1. Органы управления ЭЛТ;
2. Органы управления трактом вертикального отклонения;
3. Органы управления трактом горизонтального отклонения;
4. Органы управления синхронизацией;

6.1 Назначение органов управления передней панели

Органы управления ЭЛТ изображены на рис 6.1

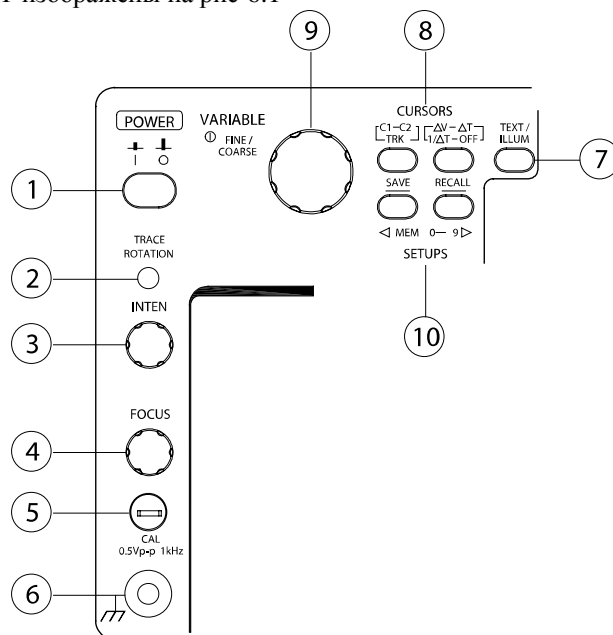


Рис.6.1

(1) **POWER** (Выключатель сетевого питания). Когда этот выключатель включен, загораются все индикаторы на передней панели, в течении нескольких секунд происходит тестирование осциллографа и после установки органов управления в состояние, предшествующее последнему выключению питания, прибор готов к работе.

(2) **TRACE ROTATION** (поворот) Регулировка изображения, параллельно линиям шкалы. Регулировка осуществляется маленькой отверткой.

Внимание: при необходимости произведите регулировку горизонтальности линии развертки.

(3) **INTEN** (яркость) Регулирует яркость изображения.

(4) **FOCUS** (фокус) Регулировка фокуса изображения.

(5) **CAL** (калибратор) Выход калибратора 0,5 В 1 кГц, предназначен только для компенсации емкости делителей 1:10 из комплекта осциллографа.

(6) **Гнездо заземления.** Предназначено для подключения шины заземления для обеспечения безопасности обслуживающего персонала. Гнездо может быть использовано для подключения общей шины при исследовании низко частотных сигналов и сигналов постоянного напряжения.

(7) **TEXT/ILLUM** (текст/подсветка) Кнопка двойного назначения, осуществляет регулировке яркости служебных символов (для осциллографов GRS-6032 и GRS-6052 регулировка яркости изображения в режиме цифрового осциллографа осуществляется совместно с регулировкой яркости служебных символов) и подсветки экрана. Нажатие на кнопку приводит к появлению на ЭЛТ надписи «TEXT», выражение ручки VARIABLE (9) регулирует яркость служебных символов. Последующее нажатие на кнопку приводит к появлению на ЭЛТ надписи «ILLUM», выражение ручки VARIABLE регулирует яркость подсветки шкалы. Возможности регулировки меняются в последовательности:

«TEXT» → «ILLUM» → «TEXT»

Нажатие на кнопку VARIABLE в режиме «TEXT» приводит к отключению служебной информации на экране ЭЛТ (включая маркерные измерения).

Нажатие на кнопку VARIABLE в режиме «ILLUM» приводит к отключению подсветки экрана.

(8) **Курсорные измерения** (только для GOS-6031, GOS-6051, GRS-6032 GRS-6052)

Управление курсорными измерениями осуществляется кнопками (8) и кнопкой VARIABLE (9)

кнопка «ΔV - ΔT - 1/ΔT -off» обеспечивает режим курсорных измерений.

ΔV : измерение разности напряжений;
 ΔT : измерение временных интервалов;
 $1/\Delta T$: измерение частоты;
off – курсорные измерения отключены

кнопка «C1-C2-TRK» обеспечивает режим перемещения курсоров

C1- перемещение курсора 1, курсор помечен символом ▼ при измерении временных интервалов и ► при измерении амплитуды.

C2- перемещение курсора 2, курсор помечен символом ▼ при измерении временных интервалов и ► при измерении амплитуды.

TRK (слежение) оба курсора помечены символами ▼ или ► и перемещаются синхронно

(9) **VARIABLE** в режиме TEXT/ILLUM регулирует яркость служебных символов и регулирует яркость подсветки.

В режиме курсорных измерений осуществляет плавное и грубое перемещение курсоров. Переключение плавно - грубо осуществляется нажатием на кнопку **VARIABLE**.

В режиме цифрового осциллографа осуществляет перебор пунктов меню программирования.

(10) ◀**MEMO-9**▶ - **SAVE /RECALL** (только для GOS-6031, GOS-6051, GRS-6032 GRS-6052)

Прибор содержит 10 энергонезависимых состояний памяти, которые могут использоваться оператором, чтобы сохранить установки параметров прибора и выбирать их. Это касается всех регулировок, которые управляются с помощью микропроцессора. Нажмите ◀ или ▶ кнопку, чтобы выбрать требуемый адрес памяти. На экране тогда отображается символ «MEMO» совместно с цифрами от 0 до 9. Каждое кратковременное нажатие кнопки ▶ увеличивает цифру адреса памяти, пока не будет достигнуто число 9. Каждое кратковременное нажатие кнопки ◀ уменьшает цифры адреса памяти, пока не будет достигнуто число 0. При нажатии и удержании кнопки **SAVE** в течение приблизительно 3 секунд, параметры настройки будут сохранены в памяти и это отображается на экране символом "┘"

Чтобы вызвать из памяти требуемую установку, выберите требуемую ячейку памяти, как описано выше, нажмите и удерживайте кнопку **RECALL** в течение приблизительно 3 секунд, на экране это отобразится символом «┘». Из памяти будут вызваны необходимые состояния органов управления

Органы управления тракта вертикального отклонения:

Органы управления тракта вертикального отклонения изображены на рис 6.2

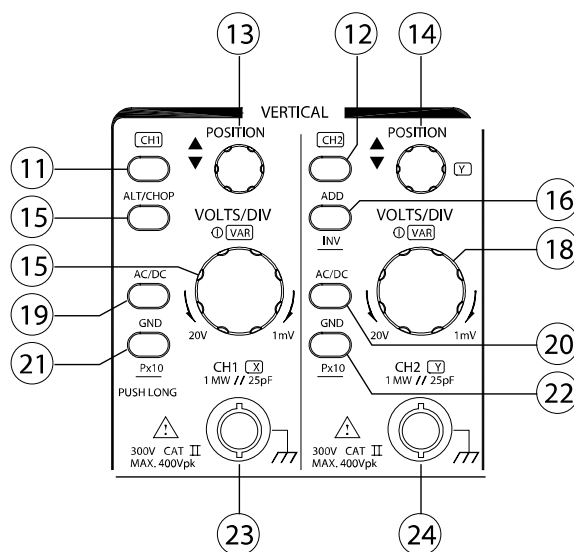


Рис 6.2

Органы управления предназначены для отображения и контроля амплитудных параметров сигналов.

(11) **CH 1 (X)** (Канал 1) вход канала 1. В режиме X-Y, входной канал X-оси.

(12) **CH 2 (Y)** (Канал 2) вход канала 2. В режиме X-Y, входной канал Y-оси.

(13) **CH1 POSITION** регулировка положения луча канала 1. Регулятор предназначен для установки положения луча по горизонтали. В режиме X-Y регулятор не действует.

(14) **CH2 POSITION** регулировка положения луча канала 2. Регулятор предназначен для установки положения луча по горизонтали. В режиме X-Y, регулятор CH2 POSITION предназначен для перемещения луча по оси Y

(15) **ALT/CHOP** имеет несколько назначений, которые используются только при включении двухканального режима.

CHOP - в служебной области экрана отображается символ режима переключения каналов CHOP (прерывистый). На экране наблюдаются изображение обоих каналов. Коммутация между каналами осуществляется с частотой приблизительно 250 кГц.

ALT – в служебной области экрана отображается режим переключения каналов ALT (поочерёдный). Переключение каналов происходит постоянно между каналом 1 и каналом 2 в течение каждого прямого хода развёртки.

(16) **ADD-INV** имеет несколько назначений, которые используются только при включении двухканального режима.

ADD - в служебной области экрана отображается режим ADD. На экране отображается либо алгебраическая сумма, либо разность входных сигналов, что зависит от разности фаз сигналов и положения переключателя INV. В результате, оба сигнала отображены как один сигнал. Для проведения правильных измерений, коэффициенты отклонения для обоих каналов должны быть идентичны.

INV – Нажатие и удержание кнопки устанавливает для канала 2 режим инвертирования. Этот режим при включении обозначается горизонтальной полосой над символом «CH2»

(17) **CH1 VOLTS/DIV**

(18) **CH2 VOLTS/DIV**- Вращающиеся ручки для канала 1 и канала 2, которые имеют двойное назначение. Вращение ручки по часовой стрелке увеличивает чувствительность канала в последовательности 1-2-5, а при вращении в противоположном направлении уменьшает. Диапазон изменения - от 2мВ/дел до 20В/дел. Ручка автоматически становится бездействующей, если канал выключен.

VAR (плавно)

Нажатие на кнопку VOLTS/DIV, сопровождающееся зажиганием красного светодиода, переводит регулятор в режим плавной регулировки коэффициента усиления канала вертикального отклонения. Повторное нажатие на кнопку VOLTS/DIV переводит регулятор в режим управления входным аттенуатором, красный светодиод гаснет.

Коэффициенты отклонения и дополнительная информация относительно включённых каналов отображаются в служебной области экрана. « CH1= коэффициент отклонения, используемый вход». Символ «=>» относится к калиброванным значениям и заменяется на символ «<>» для некалиброванных значений.

(19) **Канал 1 AC/DC**

(20) **Канал 2 AC/DC** Переключатель режима входов усилителя.

При кратковременном нажатии кнопки происходит переключение входа от связи по переменному току AC (~ символ) к постоянному DC (= символ). Установленный режим отображается на экране рядом с установленным коэффициентом отклонения.

(21) **CH1 GND - PX10**

(22) **CH2 GND - PX 10** -Кнопка с двойным назначением.

GND Каждый раз при кратковременном нажатии на кнопку вход вертикального усилителя заземляется. Это отображается соответствующим символом на экране.

PX10

При нажатии и удержании кнопки, коэффициент отклонения канала будет увеличиваться в 10 раз. Фактор наличия делителя 10:1 отображается на экране перед знаком канала (например «P10», CH1) В случае перехода к курсорным измерениям напряжения, автоматически будет учитываться наличие пробника. Функция не должна быть активизирована, если не используется делитель 1:10.

(23) **CH1-X**

Это гнездо предназначено для подачи сигнала на вход 1 канала. В режиме X-Y, сигналы поданные на этот вход используются для X отклонения.

(24) **CH2 -Y**

Это гнездо предназначено для подачи сигнала на вход 2 канала. В режиме X-Y, сигналы поданные на этот вход используются для Y отклонения

Органы управления трактом горизонтального отклонения:

Органы управления трактом горизонтального отклонения изображены на рис 6.3

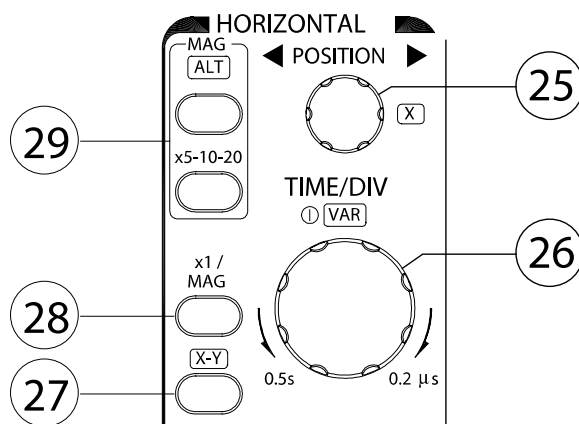


Рис 6.3

Эти органы управления выбирают режим работы развёртки, корректирует горизонтальный масштаб, расположение и растяжку сигнала.

(25) H POSITION

Эта ручка предназначена для горизонтального перемещения сигналов. В комбинации с кнопкой X MAG(растяжкой) возможно сдвинуть любую часть сигнала на экране. В режиме X-Y используется для перемещения луча по оси X.

(26) TIME/DIV- вращающаяся ручка с двойным назначением. Вращение ручки по часовой стрелке уменьшает коэффициент развёртки в 1-2-5 последовательности, а при вращении против часовой стрелки увеличивает. Коэффициент развёртки будет отображаться на экране. Коэффициенты развёртки могут быть выбраны в последовательности 1-2-5 между 0,5 с/дел и 0,2 мкс/дел, если не включена растяжка.

VAR (плавно)

Нажатие на кнопку TIME /DIV, сопровождающееся загоранием красного светодиода, переводит регулятор в режим плавной регулировки коэффициента развертки канала горизонтального отклонения. На экране ЭЛТ появится символ «>>» для обозначения режима некалиброванных значений. Повторное нажатие на кнопку TIME /DIV переводит регулятор в режим установки калиброванных значений коэффициента развертки, красный светодиод гаснет.

Коэффициенты развертки и дополнительная информация отображаются в служебной области экрана.

(27) X-Y

Включение или выключение режима X-Y производится нажатием и удержанием кнопки. В режиме X-Y, на экране отображаются коэффициенты вертикального отклонения. Сигнал на X-вход, определяющий смещение по горизонтали, подается на вход CH1, Y-вход, определяющий смещение сигнала по вертикали, выбирается кнопкой CH2. Сигналы подаваемые на этот вход должны находиться в пределах 1 мВ/дел...20 В/дел и частота не должна превышать 500 кГц.

(28) X1/MAG – эта кнопка выбирает режим работы развертки или в режиме растяжки или в режиме без растяжки. В режиме растяжки развертка растягивается на величину большую чем можно увидеть на ЭЛТ. Для просмотра сигнала пользуйтесь ручкой H POSITION.

(29) MAG FUNCTION (функции в режиме растяжки)

x5, x10, x20 - если выбран режим работы развертки с растяжкой, нажатие на эту кнопку выбирает степень растяжки, 5, 10 или 20 раз.

ALT MAG - если выбран режим работы развертки с растяжкой, нажатие на эту кнопку дает возможность одновременного наблюдения на ЭЛТ сигнала на основной развертке и на развертке с растяжкой. Перемещение линий развертки (основной и растянутой) по горизонтали происходит синхронно.

Органы управления синхронизацией.

Органы управления синхронизацией изображены на рис 6.4

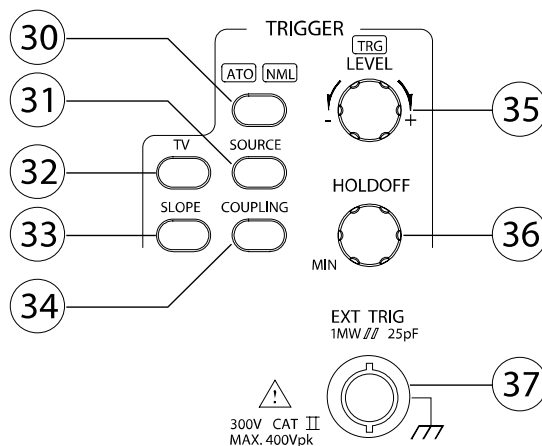


Рис 6.4

Органы управления синхронизацией управляют запуском развёртки для каждого из каналов и для двухканального режима.

(30) АТО/NML - кнопка и индикаторы.

Нажмите кнопку, чтобы выбрать режим запуска развёртки. Фактическая установка обозначается светящимся индикатором.

Каждый раз при нажатии кнопки MODE происходит изменение режима запуска развёртки в последовательности:

АТО → NML → АТО

АТО (Автоматическая синхронизация)

Выберите автоматический режим. В этом режиме происходит запуск развёртки независимо от наличия синхронизирующего сигнала, или если его частота ниже 10 Гц. Установка уровня запуска развертки осуществляется ручкой TRIGGER LEVEL.

NML (Ждущая синхронизация)

Выберите ждущий режим. Запуск развертки будет осуществляться только при наличии запускающего(входного) сигнала, и когда уровень запуска развертки, установленный ручкой TRIGGER LEVEL, находится в пределах от пика до пика сигнала, в противном случае запуск развертки не произойдет и линия развертки не будет отображаться на экране осциллографа. Эффективный диапазон запуска развертки более 25 Гц.

(31) **SOURCE** – кнопка и индикатор. Нажатие кнопки позволяет выбрать источник синхронизации развертки. Фактическая установка обозначается символом на экране. Каждое нажатие на кнопку приводит к выбору источника синхронизации в последовательности:

VERT → CH1 → CH2 → LINE → EXT → VERT

VERT (вертикальный выбор)

При одновременном исследовании двух сигналов не зависящих друг от друга по частоте. Источник синхронизации (канал 1 или канал 2) будет выбираться синхронно с работой коммутатора развертки. Это позволяет получить стабильное изображение сигналов на ЭЛТ.

CH1 - Развертка синхронизируется сигналом от канала 1.

CH2 - Развертка синхронизируется сигналом от канала 2.

Line - Развертка синхронизируется от сети. Это позволяет получить стабильное изображение сигналов кратных частоте питающей сети.

EXT - Развертка синхронизируется внешним сигналом, подающимся на гнездо EXT.

(32) **TV**- кнопка выбора синхронизации ТВ-сигналом. Нажатие кнопки позволяет выбрать синхронизацию развертки по строкам или кадрам. Фактическая установка обозначается символом на экране (TVV или TVH). Каждое нажатие на кнопку приводит к выбору источника синхронизации в последовательности:

TV-V → TV-H → OFF → TV-V

TV – V

Синхронизация осуществляется сигналом кадровой синхронизации содержащимся в видео сигнале. При этом обратите внимание на правильный выбор наклона полярности сигнала синхронизации. На экране индицируется символ "TV-V".

TV – H

Синхронизация осуществляется сигналом строчной синхронизации содержащимся в видео сигнале. При этом обратите внимание на правильный выбор наклона полярности сигнала синхронизации. На экране индицируется символ "TV-H".

(33) **SLOPE** (полярность) - кнопка для выбора наклона сигнала поляризации или выбора полярности видео.

В режиме AUTO или NML полярность выбирают кратковременным нажатием на кнопку, чтобы выбрать наклон сигнала, который используется для запуска генератора развертки. Каждый раз, после нажатия кнопки, происходит переключение сигнала запуска положительным или отрицательным фронтом сигнала, что отображается на экране ЭЛТ символами "/" или "\".

В режиме ТВ синхронизации, кнопку нажимают для выбора полярности видео сигнала (синхроимпульс вверх или вниз), которая будет отображена символом положительного видео сигнала «+» или «-» символом отрицательного видео сигнала.

(34) **COUPLING** - Нажмите кнопку, чтобы выбрать необходимый фильтр синхронизации. Фактическая установка фильтра обозначается символом на экране. При каждом нажатии на кнопку COUPLING происходит выбор сигнала синхронизации в последовательности:

AC → HFR → LFR → AC

AC (переменный)

В этом режиме происходит исключение из сигнала синхронизации постоянной составляющей и сигналов частотой ниже 20 Гц. Режим фильтра НЧ используется при наблюдении сигнала с большой постоянной составляющей.

HFR (ВЧ фильтр)

Отфильтровывает из входного сигнала синхронизации высокочастотные компоненты выше 50 kHz. Этот фильтр удобен для обеспечения устойчивой синхронизации сигналов с низкой частотой и сложной формой.

LFR (НЧ фильтр)

Отфильтровывает из входного сигнала синхронизации высокочастотные компоненты ниже 30 kHz, в том числе и постоянную составляющую. Режим LFR удобен для создания устойчивой синхронизации высокочастотных сигналов сложной формы и устранения влияния сигналов низкой частоты или помех электросети.

(35) **TRIGGERING LEVEL** (Уровень синхронизации)

Вращение ручки приводит к изменению уровня, при котором происходит запуск развертки, это особенно полезно при наблюдении сигнала наклонной формы. Примерное значение уровня запуска (он выражается в вольтах) индицируется на экране осциллографа. Вращение ручки против часовой стрелки приводит к смещению уровня запуска развертки в отрицательную область. Вращение ручки по часовой стрелке приводит к смещению уровня запуска развертки в положительную область. Когда уровень синхронизации не установлен должным образом, устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа получить не возможно.

Светодиод TRG свечение светодиода означает наличие режима синхронизации. На низких частотах возможно моргание светодиода синхронно с запуском линии развертки.

(36) **HOLD OFF (стабильность)**

При исследовании сложных сигналов, регулировкой уровня запуска развертки не всегда возможно добиться устойчивой синхронизации. Положение ручки HOLD OFF определяет величину задержки запуска развертки в зависимости от установленного коэффициента развертки. Вращение ручки позволяет добиться более устойчивого изображения сигнала. В крайнем левом положении регулятора задержка запуска минимальна, в крайнем правом максимальна.

(37) **TRIG EXT** - вход сигнала внешней синхронизации.

Максимальные входные напряжения входных гнезд перечислены в разделе 3-5. Не подавайте на гнезда напряжения выше, чем допустимые.

Органы управления цифровым осциллографом.

Органы управления синхронизацией изображены на рис 6.5

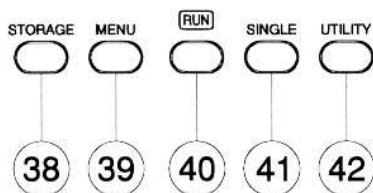


Рис 6.5

(38) **STORAGE/REAL TIME (цифровой осциллограф/аналоговый осциллограф)**

Нажатие на кнопку производит переключение из режима аналогового осциллографа в режим цифрового осциллографа. Управление кнопками 39...42 становится возможным только при включении режима. Включение режима цифрового осциллографа сопровождается миганием зеленого светодиода «RUN», означающего процесс дискретизации входного сигнала. Переключение в режим аналогового осциллографа происходит повторным нажатием на кнопку «STORAGE».

(39) **MENU** - Нажатие на эту кнопку активизирует вспомогательные режимы управления: вид огибающей, количество усреднений, вид представления сигнала на экране, управление записью/считыванием сигнала. Режим доступный в настоящий момент отображается в верхней части экрана. Выбор других режимов осуществляется регулятором (9).

(40) **RUN/STOP и светодиод** - Нажатие на кнопку RUN останавливает процесс дискретизации входного сигнала и входной сигнал фиксируется на экране, зеленый светодиод гаснет. На экране появляется надпись «STOP». Повторное нажатие на кнопку запускает процесс аналогово-цифрового преобразования, светодиод снова мигает.

(41) **SINGLE** - Нажатие на кнопку включает режим однократного запуска развертки. Развертка будет запущена первым синхронизирующим сигналом при этом условия синхронизации должны быть установлены заранее. При включении режима «SINGLE» развертка автоматически переключается в ждущий режим (зажигается светодиод NML), это дает возможность запуска развертки только при поступлении на вход сигнала который является синхронизирующим. Нажатие на кнопку RUN/STOP устанавливает режим готовности однократного запуска цифровой развертки и стирает с ЭЛТ предыдущий сигнал.

(42) **UTILITY** - Внутреннее программное обеспечение осциллографа обеспечивает несколько утилит. При нажатии на кнопку «UTILITY», происходит перебор утилит в последовательности:

RS-232 bout rate → BEEP ON/OFF → FACTORY DEFAULT loading

RS-232 bout rate (скорость передачи) – при подключении к ПК скорость передачи порта RS-232 в компьютере и осциллографе должны быть одинаковы. При вращении многофункционального регулятора (9), скорость передачи меняется в последовательности:

300 → 900 → 1200 → 2400 → 4800 → 9600

Нажатие на многофункциональный регулятор (9), приводит к выбору скорости передачи и переключению цифрового осциллографа в режим дистанционного управления о чем свидетельствует надпись «RM» на ЭЛТ.

Примечание: при установке режима ДУ, органы управления передней панелью блокируются. Для разблокировки нажмите кнопку «UTILITY» еще раз.

BEEP ON/OFF – при выборе положения «ON», при достижении крайних положений регуляторов будет раздаваться звуковой сигнал, при выборе положения «OFF» - сигнал раздаваться не будет.

FACTORY DEFAULT loading (возврат к заводским установкам) – при выборе этого пункта меню и нажатии на регулятор (9), осциллограф возвращается к начальным заводским установкам:

Режим реального времени: ВКЛ
 Канал вертикального отклонения: канал 1 вкл, канал 2 вкл, 0,5 В/дел.
 Канал горизонтального отклонения: 100 мкс/дел.
 Схема синхронизации: запуск развертки АВТО
 Источник синхронизации: канал 1
 Полярность синхронизации: \perp (положительная)

6.2 Расположение органов управления (задняя панель).

На задней панели (см. рис. 6.5) расположены вход для подсоединения шнура питания и дополнительные гнезда.

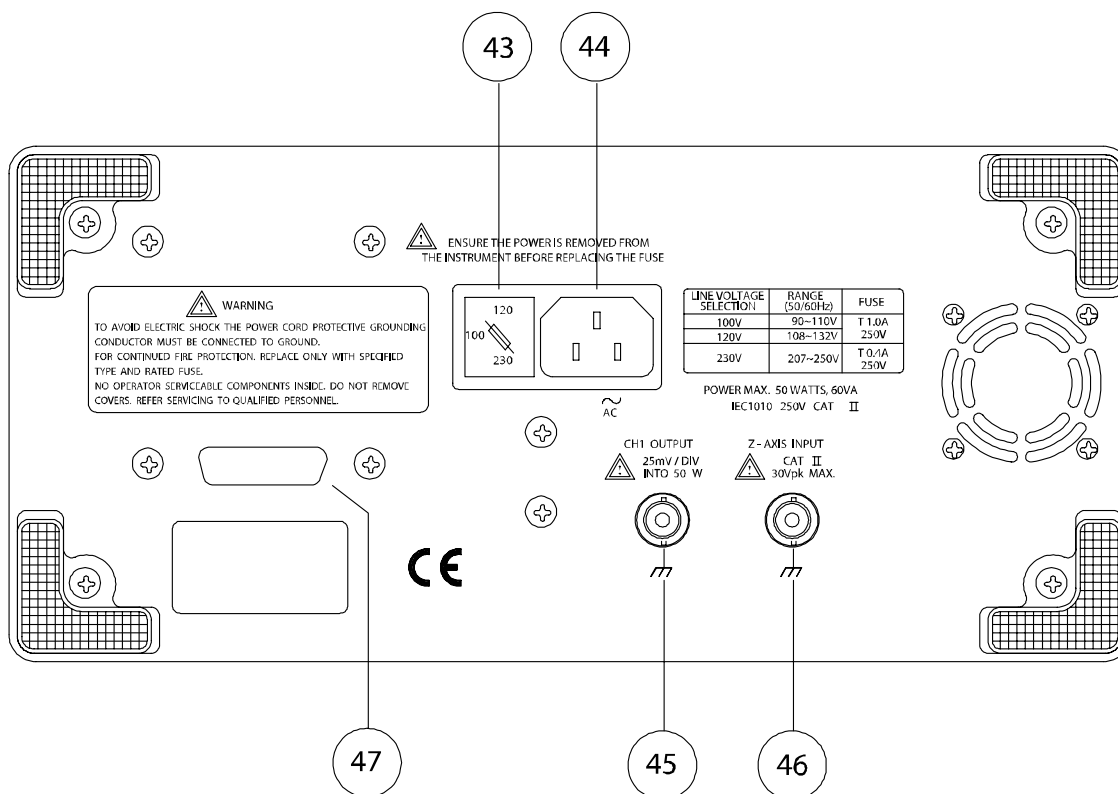


Рис. 6.5

(43) - Переключатель выбора напряжения сети с встроенным предохранителем

Номинал плавкого предохранителя показан в разделе 3-2 .

(44) Входное гнездо для подсоединения шнура питания.

(45) CH1 Output Выход канала 1 - BNC гнездо

Выход сигнала канала 1. Этот выход может использоваться для подключения частотомера или другого прибора.

(46). Вход Z - BNC гнездо

Для модуляции луча по яркости подайте внешний сигнал на усилитель Z. Яркость уменьшается при подаче положительного сигнала, и увеличивается при отрицательном.

(47). Разъем RS-232 (только для GRS-6032 и GRS-6052)

Для подключения компьютера к осциллографу.

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Этот раздел содержит основную информацию и методы, которые должны быть использованы для проведения любых измерений. Назначение органов управления, входных гнезд и индикаторов описано в 4 разделе этого руководства.

7.1 Подготовка к работе.

1. Приступая к работе с осциллографом, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего ТО.
2. Перед включением осциллографа выполнить все меры безопасности, изложенные в разделе 7 настоящего ТО.
3. В случае большой разности температур между складским и рабочим помещениями полученный со склада осциллограф перед включением выдерживать в нормальных условиях не менее 4 ч.
4. Проверить наличие предохранителей.
5. После длительного хранения или транспортирования в условиях повышенной влажности осциллографа перед включением выдержать в нормальных условиях не менее 8ч.

7.2 Экранная графика

На экране осциллографа, в режиме аналогового осциллографа, отображается информация об установленных режимах органов управления. Не отражается только информация о вращающихся ручках, как FOCUS, ILLUM (см.4-1). Расположение символов отображаемой информации иллюстрируется на Рис. 7.1:

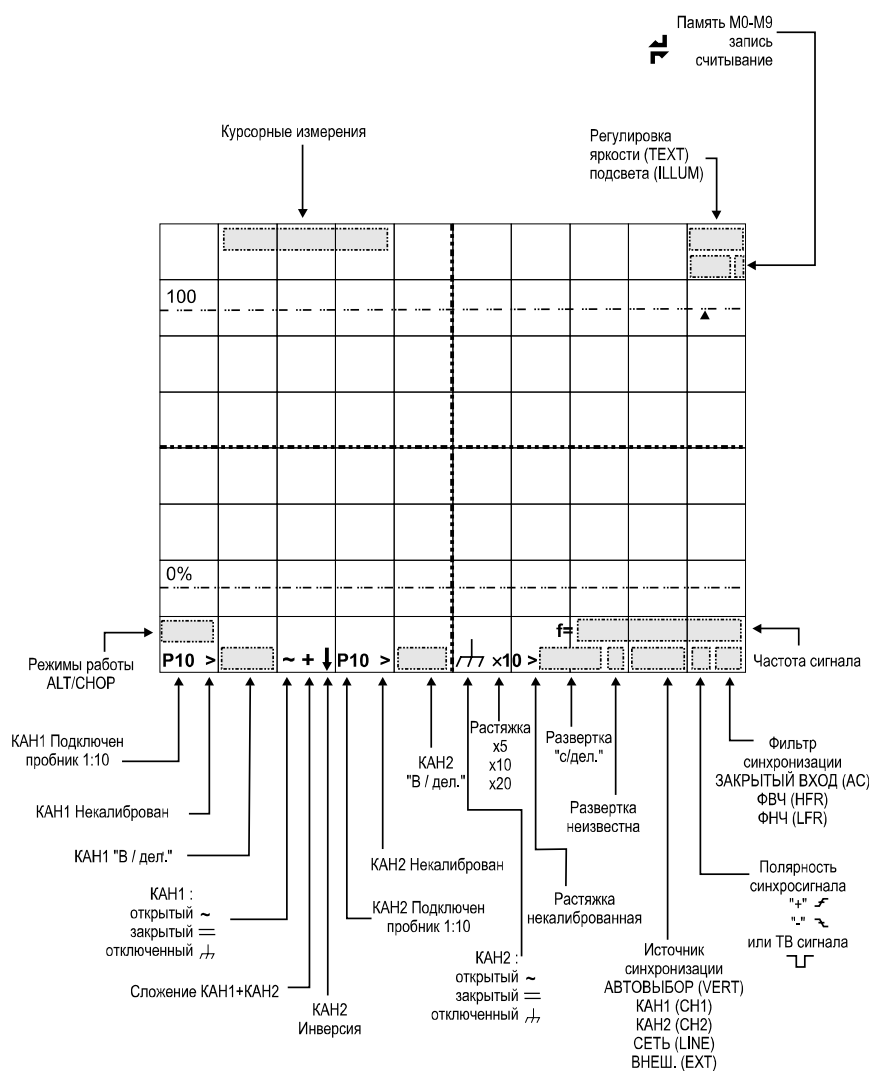


Рис.7.1

В режиме цифрового осциллографа (только для GRS-6032 и GRS-6052) на экране осциллографа, отображается информация об установленных режимах органов управления и выбранных режимах работы. Расположение символов отображаемой информации иллюстрируется на Рис. 7.2:

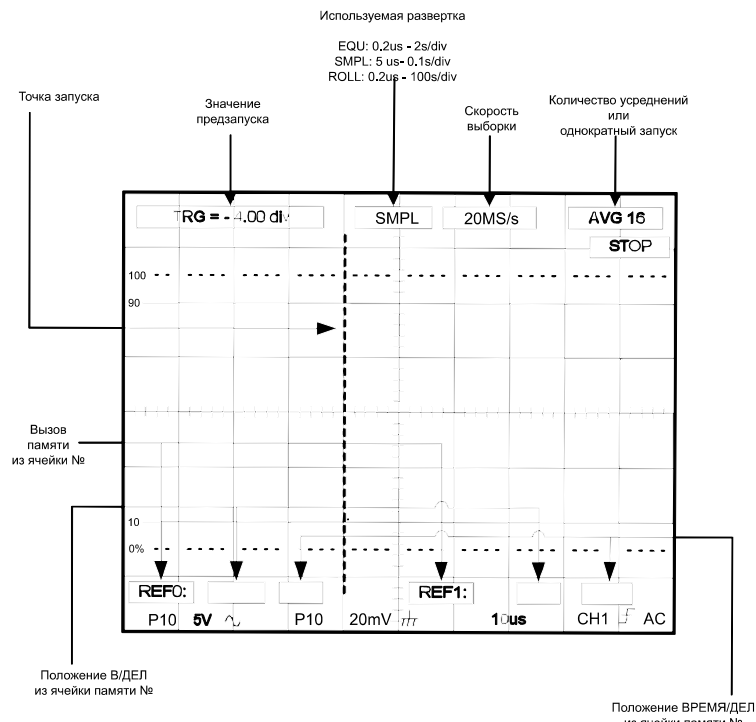


Рис. 7.2

7.3 Подсоединение

Заземление

Наиболее точные измерения могут быть сделаны, когда осциллограф и исследуемое устройство связан общей шиной заземления, это лучший способ обеспечения общей земли и гарантируется максимальная защищенность входного сигнала. При использовании пробника земляной зажим тоже обеспечивает надежное заземление.

Пробник

Пробник 1:10, из комплекта осциллографа является наиболее удачным средством подачи исследуемого сигнала на вход прибора. Пробник 1:10, защищен от воздействия электромагнитного излучения и имеет высокое входное сопротивление для подключения к низкоомной нагрузке схемы.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Чтобы получить меньшие искажения исследуемого сигнала, используйте зажим заземления на делителе 1:10. Неправильная коррекция делителя может исказить измерения. Проверьте и откорректируйте компенсацию делителя всякий раз, когда измерение переключается на различные каналы или другой осциллограф. Что касается методики компенсации делителя, обратитесь к разделу "Компенсация делителя".

Коаксиальные кабели

Кабель, которым подключается сигнал, может очень сильно влиять на точность измерения сигнала. Чтобы обеспечить первоначальные характеристики частоты входного сигнала, используйте только высококачественные, с низкой потерей коаксиальные кабели. Коаксиальные кабели должны иметь разъемы на обоих концах согласованное сопротивление, чтобы предотвратить отражения сигнала в пределах кабеля.

7.4 Регулировка и настройка

Настройка

Если изображение не параллельно горизонтальным линиям шкалы, необходимо откорректировать его регулятором TRACE ROTATION, используя маленькую отвертку.

Компенсация пробника

Чтобы минимизировать искажение при измерениях, проведите компенсацию ваших пробников перед их использованием. Компенсация пробников должна быть проведена каждый раз, когда пробники подключаются в различные входные каналы.

1. Подсоедините пробники к осциллографу.
2. Установить переключатели на пробниках в x10 позицию.
3. Кратковременно нажмите кнопки CH1/CH2, чтобы установить осциллограф в режим работы канала 1 и канала 2.
4. Нажмите и удерживайте кнопку PX10, чтобы установить обозначенный коэффициент отклонения канала, отображенный на экране как символ «P10».
5. Подсоединить другой конец пробника к гнезду CAL расположенному на передней панели осциллографа.

6. Установить органы управления обоих каналов в следующие положения:

VOLTS/DIV	0,2 V
COUPLING	DC
ALT/CHOP	CHOP

TIME/DIV	0,5 ms
MODE	ATO
SOURCE	VERT
COUPLING	AC
SLOPE	/

7. Сравните изображение на экране с изображением, показанным на рисунке 7-2. Если есть необходимость регулировки, осуществите ее по методике изложенной ниже. Если нет, то переходите к разделу п.8 "Подстройка и калибровка осциллографа» п.п 24.

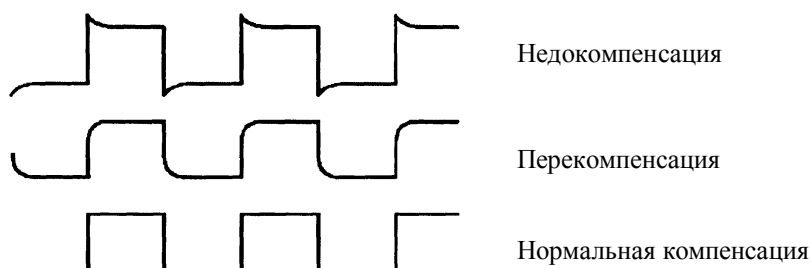


Рис 7.2 Форма сигнала с пробником

8. Чтобы откорректировать пробник, используйте маленькую изолированную отвертку из комплекта пробника. Медленно вращайте регулировочный конденсатор, пока пробник не будет должным образом скомпенсирован.

7.5 Проверка работоспособности

Прежде, чем приступить к работе с осциллографом, выполните следующие операции:

1. Подключите пробники 1:10 на входы CH1 и CH2.
2. Подключите другой конец пробника на выход калибратора CAL осциллографа.
3. Установите органы управления в следующие положения:

VOLTS/DIV	0,2V
COUPLING	DC
ALT/CHOP	CHOP

TIME/DIV	0,5ms
MODE	ATO
SOURCE	VERT
COUPLING	AC
SLOPE	/

Рисунок 7.3 иллюстрирует удовлетворительное изображение. Амплитуда сигнала должна быть приблизительно 0? 5V_{p-p} и частотой 1 kHz

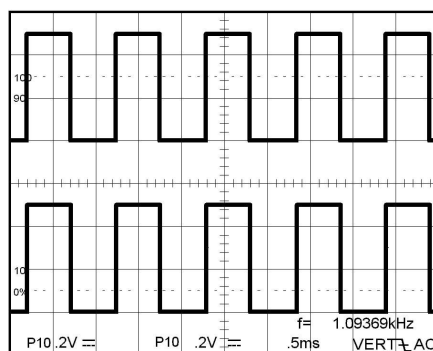


Рис 7.3 Изображение сигнала 1

1. Установите CH1 и CH2 COUPLING в положение GND.
 2. Установите линии сигналов CH1 и CH2 ручкой POSITION CONTROL в центр шкалы.
 3. Установите режим CH2 INV, нажимая и удерживая кнопку.
 4. Установите режим ADD, нажимая кратковременно кнопку ADD.
 5. Установите CH1 и CH2 COUPLING в положение DC.
- На рисунке 7.4 ниже показано соответствующее изображение.

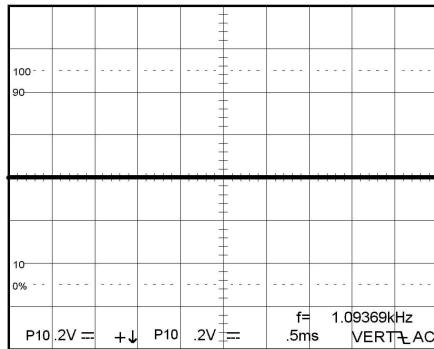


Рис. 7.4 Изображение 2

Выключите CH2 INV, нажимая и удерживая кнопку.

7.6 Порядок работы

Работа с каналом CH1 или CH2

Чтобы получить изображение сигнала, поданного на входы каналов, нажмите кратковременно кнопку CH1 или CH2, чтобы установить осциллограф в режим работы с каналом 1 или каналом 2.

Работа с каналом CH1 и CH2

Чтобы перейти к двухканальному режиму работы выполните следующие операции:

1. Нажмите кнопки CH1 и CH2. На рисунке 7-5 ниже показано типичное изображение двух различных сигналов.
2. С помощью ручек CH1 или CH2 POSITION, установите изображение двух сигналов.
3. Установите кнопку ALT/CHOP в режим CHOP, если изображение будет мерцающим

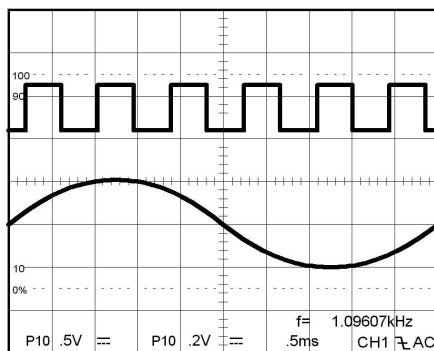


Рис 7.5 Типичное изображение двух сигналов

Режим суммирования или разности CH1 и CH2

Чтобы наблюдать алгебраическую сумму или разность сигналов CH1 и CH2 выполните следующие операции:

1. Нажмите ADD. На рисунке 7.6 ниже показана суммирование сигналов, соответствующих рисунку 7.5.
2. Включите режим инверсии канала 2, нажимая и удерживая кнопку CH2 INV, чтобы получить разность сигналов.
3. В случае необходимости регулировки амплитуды входного сигнала одного из каналов, для выравнивания коэффициентов усиления, нажмите кнопку VOLTS/DIV одного из каналов, чтобы установить режим плавной регулировки по вертикали. Затем выровняйте амплитуды сигналов ручкой VOLTS/DIV

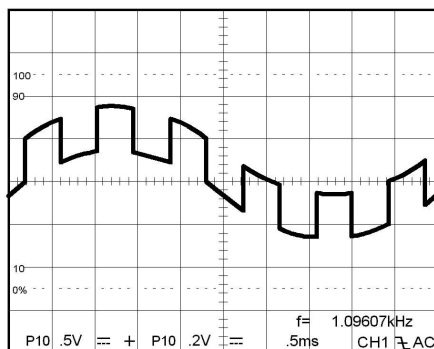


Рис. 7.6 Изображение суммы двух каналов

Сравнение частоты и фазы (режим X-Y)

Сравнить частоту и фазу двух сигналов, можно используя режим X-Y. Форма фигуры Лисажу отображает различие между амплитудой, частотой и фазой двух сигналов. На рисунке 7.7 изображена типичная форма сигнала, полученная при сравнении двух сигналов одной частоты и амплитуды, и приблизительной разности фаз 45 градусов.

Чтобы перевести осциллограф в режим X-Y, выполните следующие операции:

1. Сигнал оси X подайте на вход канала CH1.
2. Сигнал оси Y подайте на вход канала CH2.
3. Выключите канал 1 и включите канал 2.
4. Установите режим X-Y нажав на кнопку X-Y.
5. Установите режим синхронизации кнопкой SOURCE от канала 1.

Вращением ручки HORIZONTAL POSITION откорректируйте положение оси X.

Внимание: При подаче высокочастотных сигналов в режиме X-Y, обратите внимание на полосу пропускания и разность фаз между каналами. См. Раздел «Технические данные».

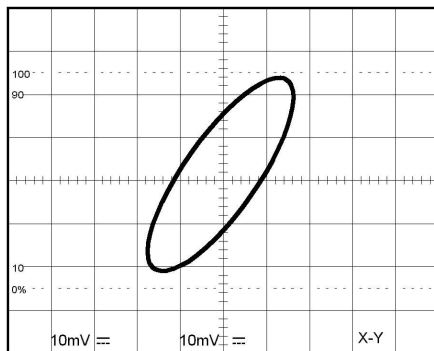


Рис 7.7 Форма сигнала в режиме X-Y.

Растяжка сигнала.

Используйте кнопку MAG, чтобы рассмотреть маленькие части сигнала, как которые расположены далеко от момента запуска развертки, чтобы изучить их используя, ручку TIME/DIV. Чтобы включить режим MAG, выполните следующие операции.

- 1 Установите ручкой TIME/DIV самый большой коэффициент развертки, который позволяет изучить эту часть сигнала.
- 2 Вращением ручки HORIZONTAL POSITION, установите сигнал так, чтобы этот участок сигнала был в центре экрана.
- 3 Нажмите кнопку x1 MAG, зажжется световой индикатор. Кнопкой x5-10-20 выберите необходимую растяжку. При выполнении выше указанных процедур, необходима часть сигнала будет увеличенной в 5, 10 или 20 раз вправо.

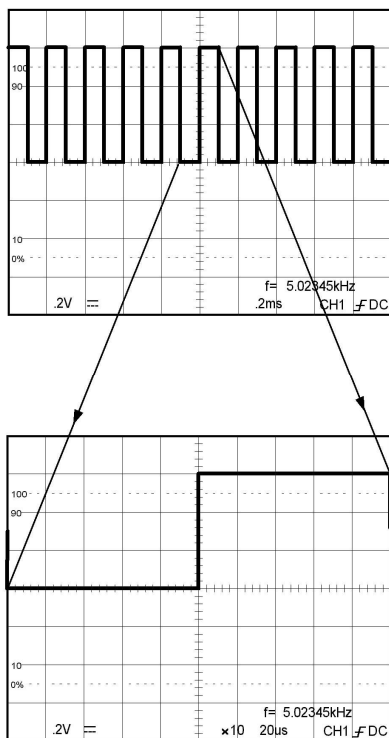


Рис. 7.8 Растяжка сигнала

Режим одновременной индикации сигнала на основной и растянутой развертке.

Для большей наглядности и более удобного определения на какой части основной развертки находится растянутая развертка используйте режим MAG-ALT. Для этого:

1. Установите ручкой TIME/DIV удобный для вас коэффициент развертки, который позволяет изучить эту часть сигнала.
2. Вращением ручки HORIZONTAL POSITION, установите сигнал так, чтобы этот участок сигнала был в центре экрана.
3. Нажмите кнопку x1 MAG, зажжется световой индикатор. Кнопкой x5-10-20 выберите необходимую растяжку. При выполнении выше указанных процедур, необходима часть сигнала будет увеличенной в 5, 10 или 20 раз вправо.
4. Нажмите кнопку MAG-ALT, на экране будет изображение сигнала на основной и растянутой развертке, причем растянутый сигнал будет находиться на три клетки ниже основного.

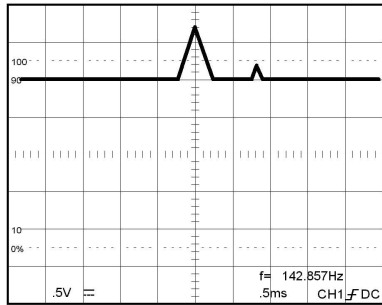


Рис. 7.9

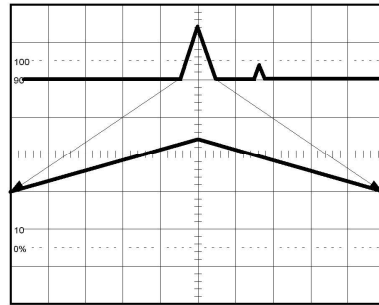


Рис. 7.10

Режим регулировки стабильности

Когда измеренный сигнал имеет сложную форму, с двумя или больше частотами повторения или периодами повторения, регулировка уровня запуска не может обеспечить устойчивого изображения сигнала. В этом случае устойчивую синхронизацию можно получить используя задержку запуска развертки регулируемой ручкой HOLD OFF (стабильность). На Рис. 7-11 (а) изображен сигнал сложной формы, в этом случае даже при устойчивой синхронизации, на изображении будет перекрытие двух сигналов, в следствии того, что каждый запуск развертки приходится на различные периоды времени. Ручка HOLD OFF, в этом случае, находится в крайнем левом положении.

На Рис. 7.11 (b) изображен тот же сигнал, но с измененным ручкой HOLD OFF временем задержки запуска развертки, в этом случае синхронизация будет устойчивой, а изображение без перекрытия.

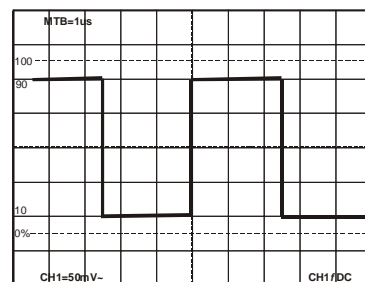
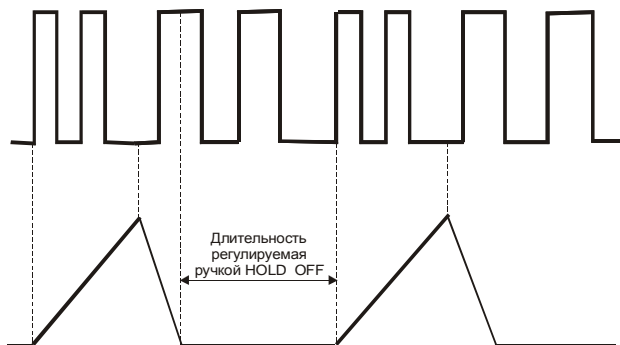
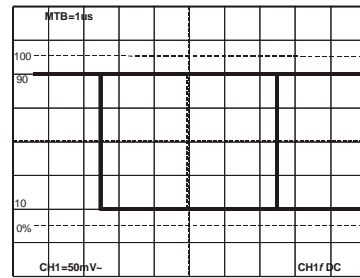
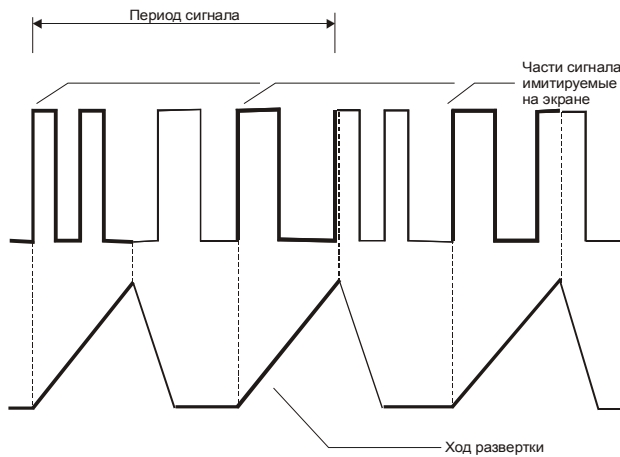


Рис. 7-11 (a)

Рис. 7-11 (b)

Одновременное исследование двух частотно независимых сигналов

Когда два исследуемых сигнала, подаваемых на вход канала 1 и канала 2, имеют одну и ту же частоту, кратную частоте или отличаются фазовым сдвигом, выбор источника синхронизации канал 1 или канал 2, обеспечивает устойчивое изображение обоих сигналов на экране осциллографа.

Для обеспечения устойчивого изображения при исследовании двух независимых по частоте сигналов используйте режим вертикальной синхронизации. В этом случае синхронизация сигнала в канале 1 и канале 2, будет происходить синхронно с работой коммутатора каналов. Для этого:

1. Установите переключатель работы коммутатора в режим ALT, нажатием на кнопку ALT/CHOP.
2. Нажатием на кнопку SOURCE выберите источник синхронизации VERT.

Уровень синхронизации в этом случае выбирается один для двух каналов. Рекомендуемый уровень входных сигналов должен быть не менее 2 клеток по экрану ЭЛТ.

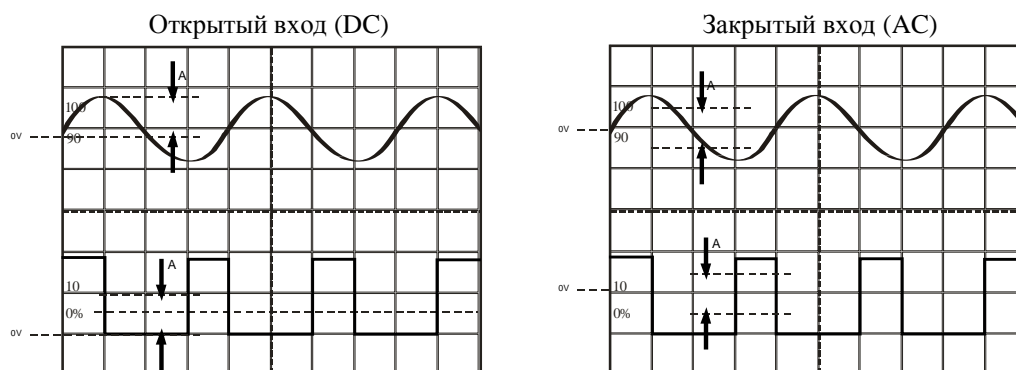


Рис. 7.12

Режим вертикальной синхронизации сохраняет свои особенности и в том случае, если один канал заземлен, но он невозможен, если один канал выключен или выбран режим CHOP.

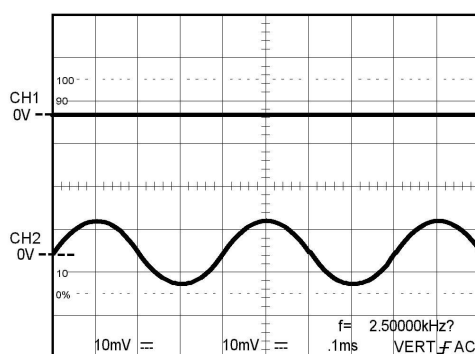


Рис. 7.13

Если два сигнала отличаются по частоте более чем в 10 раз, возможно дрожание фазы сигнала с меньшей частотой (см.рис.7.14). В этом случае исследование сигнала затруднено и рекомендуется исследовать сигналы по очереди в одноканальном режиме.

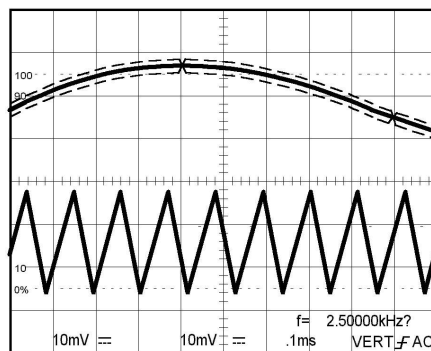


Рис.7.14

Синхронизация видеосигналом

При работе с видео сигналом, следует учитывать то, что он состоит из видео сигнала, импульсов гашения обратного хода луча и синхронизирующих сигналов по строкам и кадрам. Нажмите кнопку TRIG MODE и установите

режим синхронизации TV. Встроенный активный TV синхросепаратор обеспечивает выделение из структуры полного видео сигнала сигналов синхронизации. Чтобы обеспечить синхронизацию по кадрам, нажмите кнопку TV-V/TV-H, чтобы установить режим TV-V. Чтобы обеспечить синхронизацию по строкам, нажмите кнопку TV-V/TV-H, чтобы установить режим TV-H. На рисунке 7.15 (а) изображена синхронизация по кадрам TV-V, на рисунке 7.15 (b) изображена синхронизация по строкам TV-H.

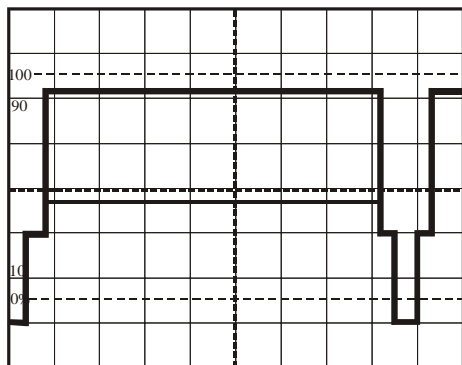


Рис. 7.15 (а) ТВ-V

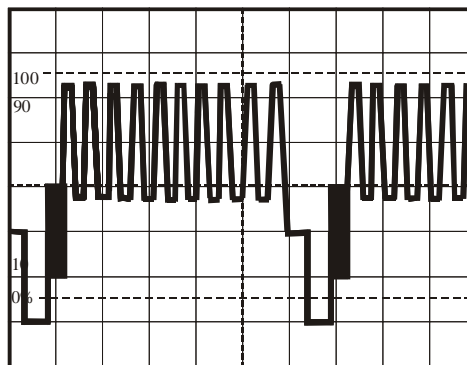


Рис. 7.15 (b) ТВ-H

Полярность видеосигнала. А значит и синхроимпульса, критическая для устойчивой синхронизации. На рисунке 7.16 (а) и 7.16 (b) изображены примеры сигналов синхронизации разной полярности видеосигнала.

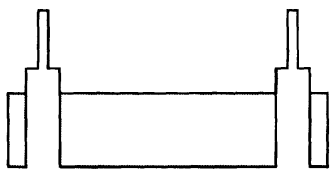


Рис. 7-16 (а) – Синхросигнал

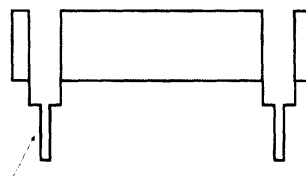


Рис. 7-16 (b) + Синхросигнал

7.7 Курсорные измерения

Осциллограф имеет систему курсоров для проведения точных измерений напряжения, временных интервалов и частоты. Измерения, описанные в этом разделе - примеры типичных приложений, использующих эту систему. После ознакомления с органами управления, индикаторами, и возможностями прибора, вы можете легко пользоваться рекомендованными методиками для выполнения своих собственных задач.

Для включения режима курсорных измерений выполните следующие действия:

1. Для включения режима курсорных измерений нажмите кнопку [ΔV - ΔT - $1/\Delta T$ - OFF].

2. Нажмите одновременно данную кнопку, чтобы выбрать одну из семи функций измерения в последовательности указанной ниже:

$\Delta V \rightarrow \Delta T \rightarrow 1/\Delta T \rightarrow \text{OFF}$

3. Нажмите на кнопку [C1-C2 TRK] для выбора курсора подлежащего перемещению.

4. Курсор помеченный символом \blacktriangledown (для временных параметров) и символом \blacktriangleleft (для амплитудных параметров) возможно перемещать ручкой VARIABLE. Для плавного перемещения курсоров нажмите ручку VARIABLE, последующее вращение этой ручки будет осуществлять плавное перемещение курсоров.

5. Прочитайте измеренное значение на экране. Типичные измерения показаны на рисунке 7-14. Измеренные значения автоматически меняются с изменением положения ручек VOLTS/DIV или TIME/DIV.

(а). Измерения ΔV (разность напряжений рис 7.17) для переменного напряжения. Когда включены каналы CH1 и CH2, значение измерения CH1 ($\Delta V1$) или CH2 ($\Delta V2$) могут быть отображены, нажатием и удержанием кнопки $\Delta V1/2$.

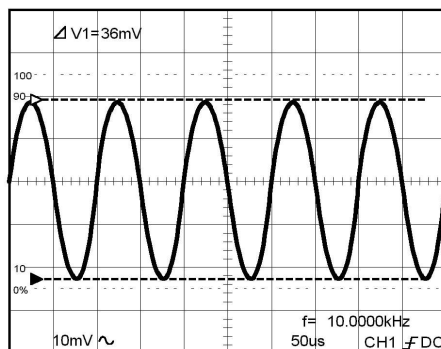


Рис. 7.17

(b). Измерения ΔT (временные интервалы рис 7.18), используются для измерения периодов и времени нарастания. Для выполнения более точных измерений необходимо проведение дополнительного масштабирования сигнала. Горизонтальные линии на экране осциллографа обозначают 0 %, 10 %, 90 % и 100 % отметки (значения нанесены на экране слева). Выполните следующие операции.

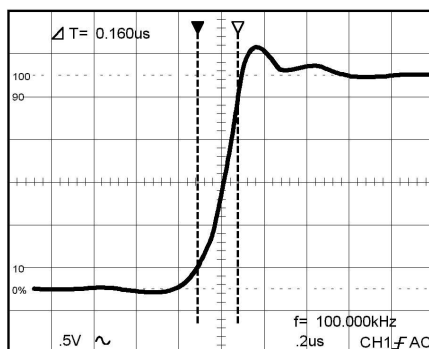


Рис. 7.18

(c). Измерения $1/\Delta T$ (измерение частоты рис 7.19).

Когда два курсора установлены в двух точках края одного периода, измеренное значение частоты отображено в единицах частоты в верхней части экрана.

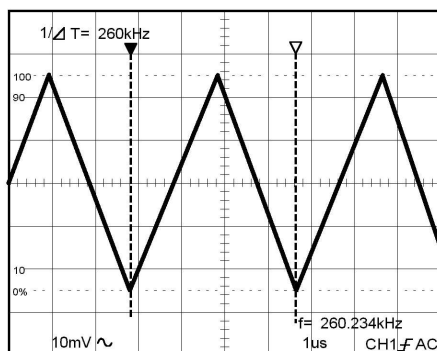


Рис. 7.19

7.8 Функции цифрового осциллографа (только для GRS-6032A и GRS-6052A)

Режим нормального времени дискретизации (нормальная развертка)

1. В этом режиме предоставляется возможным запомнить входной сигнал, в масштабе времени приближенному к реальному.

2. Нажмите кнопку «STORAGE», светодиод «RUN» начнет мигать.

3. В этом режиме запуск развертки происходит согласно условий определенными органами управления осциллографом и входной сигнал возможно записать в память таким как он есть на экране ЭЛТ. При установке малого времени развертки необходимо большее время для отображения сигнала на ЭЛТ. Для времени развертки 0,1 сек/дел, это занимает примерно 3 сек. Запуск развертки осуществляется постоянно. При малых временах развертки, исследуемый сигнал не будет появляться на экране ЭЛТ сразу после установки органов управления в необходимое положение.

4. При выборе времени развертки в пределах от 5 мксек/дел до 0,1 сек/дел в память осциллографа могут быть записаны как периодические, так и однократные сигналы.

Режим эквивалентного времени дискретизации (эквивалентная развертка)

1. При выборе времени развертки в пределах от 0,2 мксек/дел до 2 мксек/дел (4 значения положения времени развертки) в память осциллографа могут быть записаны только периодические сигналы, используя режим эквивалентного времени дискретизации.

2. При исследовании низкочастотных сигналов, начало (левая часть входного сигнала) и конец (правая часть входного сигнала) могут не отражаться на ЭЛТ. В этом случае исследование нарастания или спада сигнала надо производить на втором или больших периодах входного сигнала. Для записи сигнала частотой 1 кГц и ниже необходимо время, примерно, 5 сек и в этом случае сигнал будет искажен шумами.

5. При использовании эквивалентной развертки старайтесь подавать на вход осциллографа синусоидальный сигнал частотой выше 1 МГц или сигнал прямоугольной формы с временем нарастания менее 0,3 мксек. В этом случае на ЭЛТ будет отображаться сигнал соответствующий входному.

Демонстрация возможных искажений входного сигнала приведена на рис. 7.20.

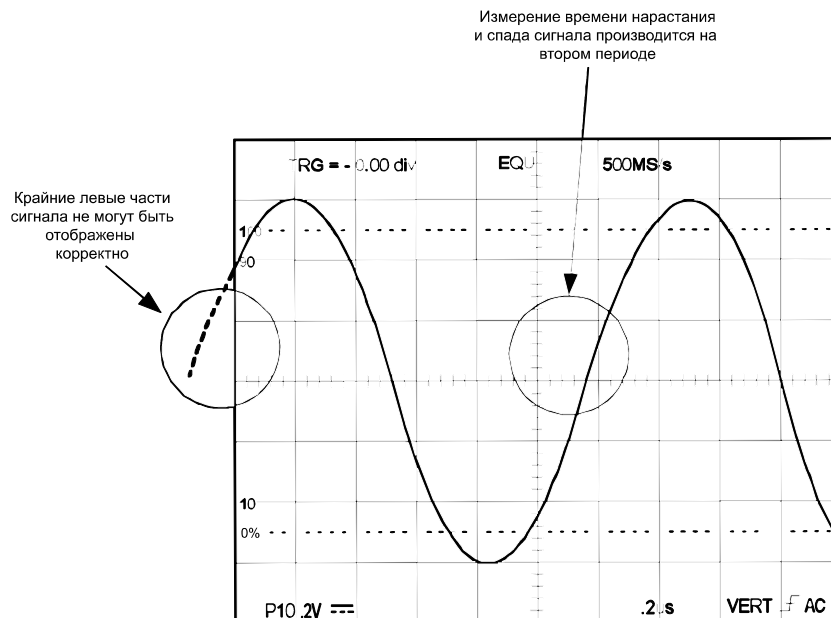


Рис. 7.20

Режим самописца (ROLL) – режим самописца используется для исследования входного сигнала на времени развертки от 0,2 сек/дел до 100 сек/дел. При этом сигнал прокручивается от правой до левой части экрана и обновление информации появляется с правой части ЭЛТ. Это режим наиболее подходит для исследования сигнала с частотой 100 Гц и ниже. Нажатие на кнопку «STOP» останавливает режим самописца и фиксирует изображение на экране осциллографа.

Режим самописца приведен на рис. 7.21.

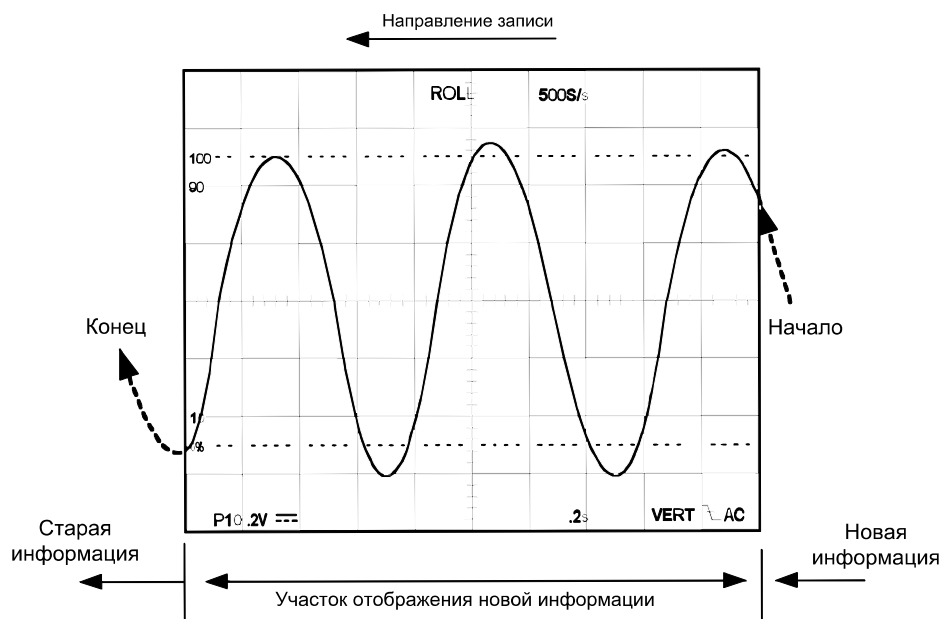


Рис. 7.21

Примечание: Иногда, при исследовании входного сигнала, в таких режимах как однократная развертка, усреднение и т.д. форма сигнала может быть искажена, рваной с провалами и т.д. Это вызвано биениями между частотой входного сигнала и частотой дискретизации. Чаще всего это явление возникает при частоте входного сигнала значительно больше установленного времени развертки. Для отображения реальной формы входного сигнала, в режиме цифрового осциллографа, переключитесь в режим аналогового осциллографа и оцените параметры входного сигнала, после этого переключитесь в режиме цифрового осциллографа, установите аналогичные параметры каналов вертикального и горизонтального отклонения.

Предзапуск

Использование этого режима позволяет исследовать форму входного сигнала предшествующую моменту запуску развертки. Не смотря на то, что моменту запуску развертки соответствует крайняя левая часть ЭЛТ, цифровой осциллограф обладает возможностью переместить точку запуска развертки в любую часть экрана, как влево, так и вправо. Смещение точки запуска развертки осуществляется с дискретностью 0,1 деления по горизонтальной оси, только в режиме цифрового осциллографа.

1. Управление режимом предзапуска возможно только при выключенном режиме курсорных измерений.

- Управление перемещением точки запуска развертки осуществляется многофункциональным регулятором VARIABLE (9). Нажатие на регулятор позволяет перемещать точку запуска или грубо или более точно.
- Для примера, перемещение точки предзапуска на 4 деления приведено на рис. 7.22

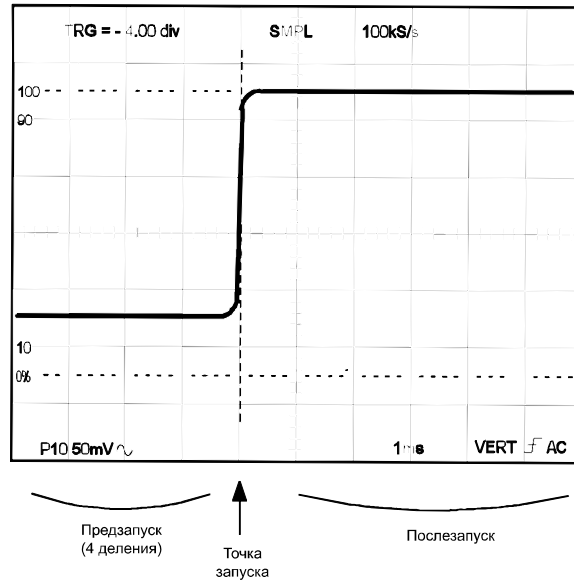


Рис. 7.22

Примечание: При исследовании входного сигнала на эквивалентном времени дискретизации (эквивалентной развертке) режим предзапуска не дает желаемого результата, входной сигнал перемещается по временной оси, но изменения времени запуска развертки не происходит.

Меню

При использовании меню предоставляется возможным включение-выключение режимов:

- Сглаживание формы отображаемого сигнала.
- Количество усреднений
- Метод интерполяции при горизонтальной растяжке
- Запоминание и вызов из памяти сигнала.

Каждый раз после нажатия на кнопку меню, в правой верхней части ЭЛТ происходит смена информации о доступных изменениях:

MENU 1: SMOOTH
 MENU 2: AVERAGE
 MENU 3: INTRPL
 MENU 4: SAVE
 MENU 5: RECAL
 OFF

1. Сглаживание формы сигнала.

При выборе MENU1, в правой верхней части ЭЛТ появляется надпись «SMOOTH». Сглаживание можно или включить или выключить

M E N U 1 : S M O O T H O F F ◀

OFF: нет сглаживания
 ON: есть сглаживание

- Изменение состояния производится регулятором VARIABLE (◀)
- При выборе положения OFF, форма цифрового сигнала представляется точками.
- При выборе положения ON, форма цифрового сигнала сглаживается непрерывной кривой.

Если частота дискретизации мала по отношению к входному сигналу, например на одно деление приходится более, чем пять периодов сигнала, в этом случае сглаживание сигнала выключите регулятором VARIABLE, для предотвращения искажения сигнала.

2) Усреднение формы сигнала.

При выборе MENU2, в правой верхней части ЭЛТ появляется надпись «AVERAGE».

M E N U 2 : A V E R A G E O F F ◀

OFF: нет усреднения
2~256: Усреднение в 2 ~ 256 раз.

- Изменение состояния производится регулятором VARIABLE (◀)

Выбор количества усреднений производится регулятором «VARIABLE». При вращении регулятора по часовой стрелке, количество усреднений можно изменять в увеличивающейся последовательности 2-4-8-16-32-64-128-256 или против часовой стрелки в уменьшающейся. Усредненная форма входного сигнала будет отображаться на ЭЛТ только после окончания заданного количества усреднений. Например, при выборе количества усреднений 16, усредненный сигнал появится только после 16 мигания светодиода «RUN». Обновление формы сигнала на ЭЛТ будет осуществлено только после следующего цикла усреднения.

Примечание:

- 1) непериодические сигналы не могут быть усреднены.
- 2) в режиме цифрового самописца режим усреднения не работает.
- 3) Выбор метода интерполяции.
При выборе MENU3, в правой верхней части ЭЛТ появляется надпись «INTRPL».

```
M E N U 3 : I N T R P L   D O T ◀
```

DOT: нет интерполяции
LINEAR: линейная интерполяция

- Изменение состояния производится регулятором VARIABLE (◀)

Выбор вида интерполяции осуществляется регулятором «VARIABLE». Выбор метода интерполяции означает, каким способом будет видоизменяться входной сигнал при использовании горизонтальной растяжки (за исключением режима SAVE/RECALL). При выборе положения «DOT», форма сигнала растягивается в выбранное количество раз путем увеличения расстояния между точками дискретизации. При выборе линейной интерполяции, форма сигнала представленная на ЭЛТ, выглядит более сглажено. Наиболее эффективным использование линейной интерполяции является при исследовании форм сигнала приближенных к прямоугольной или синусоидальной.

- 4) Запись входного сигнала в внутреннюю память.
При выборе MENU4, в правой верхней части ЭЛТ появляется надпись «SAVE».

```
M E N U 4 : S A V E   C H 1   R E F 0 ◀ ↵
```

Источник записи:
CH1: только канал 1
CH2: только канал 2
ADD: только канал 1+2
SUB: только канал 1-2

- Изменение состояния производится регулятором VARIABLE (◀)
- Save completed (↵)
- REF0: сохранение в 0-ую ячейку памяти

...

REF9: сохранение в 9-ую ячейку памяти

Выбор источника записи в память выбирается автоматически каналов вертикального отклонения. При одновременном включении канала 1 и канала 2, регулятором VARIABLE выберите канал1 или канал2, из которого будет производиться запись во внутреннюю память. Вращением регулятора VARIABLE выберите необходимую ячейку памяти, в которую будет производиться запись сигнала. Всего существуют 10 ячеек памяти, которые нумеруются от 0 до 9. После выбора ячейки памяти нажмите кнопку «SAVE», для записи сигнала. На ЭЛТ кратковременно появится символ «↵», свидетельствующий о записи сигнала.

- 5) Вызов сигнала из внутренней памяти.
При выборе MENU5, в правой верхней части ЭЛТ появляется надпись «RECALL».

```
M E N U 5 : R E C L   C H 1   R E F 0 ◀ ↵
```

Источник записи:
CH1: только канал 1
CH2: только канал 2
ADD: только канал 1+2
SUB: только канал 1-2

- Изменение состояния производится регулятором VARIABLE (◀)
- Recall complete (Γ)
- REF0: вызов из 0-ой ячейки памяти
- ...
- REF9: вызов из 9-ой ячейки памяти

Вращением регулятора VARIABLE выберите необходимую ячейку памяти, из которой будет производиться считывание сигнала. После выбора ячейки памяти нажмите кнопку «RECALL», для считывания сигнала из памяти. На ЭЛТ кратковременно появится символ «Γ», свидетельствующий о вызове сигнала. При повторном нажатии на кнопку «RECALL» сигнал из внутренней памяти стирается с экрана осциллографа. Одновременно на ЭЛТ представляется возможным отобразить не более двух сигналов из внутренней памяти осциллографа, отображение или гашение сигнала из памяти осуществляется выбором необходимой ячейки памяти и нажатием на кнопку «RECALL». В области служебных символов ЭЛТ отображается информация о положении органов управления каналами вертикального и горизонтального отклонения, при которых была произведена запись сигнала в память (см. рис 7.2).

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описанные ниже операции должны выполняться квалифицированным пользователем. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких операций кроме тех, что указаны в настоящем описании.

8.1 Замена плавкого предохранителя

Если перегорел предохранитель, индикатор «Сеть» не будет включаться, и соответственно, осциллограф не будет работать. Замена производится только на плавкий предохранитель рекомендованного номинала, который указан на задней панели.

8.2 Выбор напряжения питающей сети.

Первоначально осциллограф может быть установлен на рабочее напряжение 115 В или 230 В, с частотой 50/60 Гц. Переключение от одного сетевого напряжения к другому выполняется с помощью переключателя напряжения сети как показано на странице 7. На задней панели указано напряжение сети, на которое осциллограф был установлен на заводе. Чтобы переключить напряжение питания выполните следующие операции:

1. Убедитесь, что сетевой шнур отключен от сети.
2. Установите переключатель напряжения в требуемое положение, соответствующее напряжению сети.
3. Изменение напряжения питающей сети может также потребовать соответствующей замены плавкого предохранителя. Рекомендованный номинал плавкого предохранителя указан на задней панели осциллографа.

8.3 Уход за внешней поверхностью осциллографа

Для чистки осциллографа используйте мягкую ткань, смоченную спиртом или водой. Оберегайте осциллограф от попадания на корпус бензина, толуола, ксилола, ацетона или подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязнённых поверхностей осциллографа.

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах в условиях:

для не отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от минус 10 °С до + 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 70 % при температуре +35°С и ниже без конденсации влаги;

для отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от +5 °С до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25°С и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

9.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях :

- температура воздуха от +5 °С до +40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25°С и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательна консервация прибора .

10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

10.1 Тара, упаковка и маркировка упаковки

Для обеспечения сохранности прибора при транспортировании применена укладочная коробка с амортизаторами из пенопласта.

Упаковка прибора производится в следующей последовательности:

1. коробку с комплектом комбинированным (ЗИП) уложить в отсек на дно укладочной коробки;
2. прибор поместить в полиэтиленовую упаковку, перевязать шпагатом и поместить в коробку;
3. эксплуатационную документацию поместить в полиэтиленовый пакет и уложить на прибор или между боковой стенкой коробки и прибором;
4. товаросопроводительную документацию в пакете поместить под крышку коробки;
5. обтянуть коробку пластиковой лентой и опломбировать;
6. маркировку упаковки производить в соответствии с ГОСТ 4192—77.

10.2 Условия транспортирования

1. Транспортирование прибора в укладочной коробке производится всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 60°С и относительной влажности до 95 % при температуре окружающей среды не более плюс 30°С.

2. При транспортировании самолетом прибор должен быть размещен в отапливаемом герметизированном отсеке.

3. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

4. Условия транспортирования приборов по ГОСТ 22261-94.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Фирма - изготовитель (дилер) гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня продажи прибора.

Адрес сервис-центра: ЗАО «ПриСТ», Москва, ул. 2-ой Донской проезд дом 10, тел. 777-55-91

12 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ОСЦИЛЛОГРАФА

