



СЕРИЯ ОСЦИЛЛОГРАФОВ MOS-626

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



MATRIX Technology INC.
Vigoole Industrial Zone, Shangxue Bantian,
Longgang, ShenZhen, China
Tel: 86-755-61217000 (100 линий) Fax: 86-755-612177111
[http: //www.szmatrix.com](http://www.szmatrix.com) E-mail: sales@szmatrix.com



ISO-9001:2000 СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

СОДЕРЖАНИЕ

	СТРАНИЦА
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	4
1.1. Описание	4
1.2. Особенности	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСЦИЛЛОГРАФА.....	9
3.1. Проверка нового прибора	9
3.2. Проверка напряжения питания.....	9
3.3. Условия эксплуатации	10
3.4. Размещение и эксплуатация прибора	10
3.5. Яркость ЭЛТ	10
3.6. Предельные напряжения на входах прибора	10
4. РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	13
4.1. Описание лицевой панели	13
4.2. Описание задней панели	17
4.3. Одноканальный режим (базовый режим).....	18
4.4. Двухканальный режим.....	19
4.5. Режим суммирования сигналов (ADD).....	20
4.6. Синхронизация	20
4.7. Переключатель коэффициента развертки (TIME/DIV).....	23
4.8. Растяжка осциллограммы	24
4.9. Режим X-Y	25
4.10. Компенсация пробника	26
4.11. Балансировка аттенюатора (DC BAL)	26

5. РАБОТА С ПРИБОРОМ В РЕЖИМЕ ЦИФРОВОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО ОСЦИЛЛОГРАФА (DSO)	27
5.1. Органы управления	27
5.2. Советы по работе в режиме DSO	29
5.3. Обнаружение низкочастотного и однократного короткоимпульсного сигнала	31
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ	32
6.1. Замена предохранителя	32
6.2. Чистка прибора	32
7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	33
8. ПОВЕРКА	33
9. БЛОК-СХЕМА	34

Характеристики могут быть изменены без дополнительного уведомления.

ТЕРМИНЫ И СИМВОЛЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ

Эти термины Вы можете обнаружить в этом руководстве или на изделии:



WARNING
ОСТОРОЖНО!

Условия или действия, которые могут стать причиной травмы или даже летального исхода.



CAUTION
ВНИМАНИЕ!

Условия или действия, которые могут вызвать повреждение этого прибора или другого оборудования.

Эти символы Вы можете обнаружить в этом руководстве или на изделии:



ОПАСНО!
Высокое
напряжение!



ВНИМАНИЕ
Обратитесь к
руководству по
эксплуатации



Клемма
защитного
заземления



Клемма общего
заземления

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Описание

Модель MDS-620 объединила в себе двухканальные аналоговый и со сверхнизкой скоростью развертки цифровой осциллографы. В режиме цифрового запоминающего осциллографа (DSO) максимальная длительность развертки расширена до 10с/деление – это дает возможность непрерывно наблюдать на экране информацию о сигнале в течение 100 секунд. Прибор позволяет запоминать и растягивать сохраненную осциллограмму, сохранять опорную осциллограмму любого канала и отображать одновременно четыре осциллограммы. Этот прибор – хороший помощник при измерении однократных и непериодических сигналов, а также сигналов крайне низкой частоты.

1.2. Особенности

- 1) Максимальная скорость выборки 20 Мвыб./с, эквивалентная полоса пропускания 8МГц.
- 2) Вертикальное разрешение 8 бит (28 точек/ДЕЛ.); горизонтальное разрешение 10 бит (100 точек/ДЕЛ.)
- 3) Коэффициенты развертки 0.2мкс~10с/ДЕЛ.
- 4) Сохранение осциллограмм сигнала с возможностью последующего изменения масштаба.
- 5) Сохранение 2 опорных осциллограмм, одновременный показ 4 осциллограмм
- 6) Интерфейс RS-232
- 7) Отключаемая функция автоматического выбора уровня запуска
- 8) Выход CH1:
выход 50 Ом сигнала канала CH1 на задней панели для подключения частотомера или других приборов.
- 9) Вход Z:
возможность модуляции яркости луча в зависимости от времени или частоты осуществляется положительным сигналом, ТТЛ уровня.
- 10) Режим X-Y:
возможность работы как X-Y осциллограф – канал CH1 обеспечивает горизонтальное отклонение (ось X), а канал CH2 обеспечивает вертикальное отклонение (ось Y).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Технические характеристики. Часть первая. Цифровой запоминающий осциллограф

Вертикальная система	
Разрешение по вертикали	8 бит (28 точек/ДЕЛ.)
Погрешность	$\pm 3\% \pm 0.4\text{мм}$ (X5MAG: $\pm 5\% \pm 0.4\text{мм}$)
Эквивалентная полоса пропускания	0Гц~8МГц (X5MAG: 0Гц~7МГц), 3дБ, интерполяция синусом
Интерполяция	синус/линейная

Горизонтальная система	
Максимальная частота дискретизации	20Мвыборок/секунду
Разрешение по горизонтали	10 бит (100 точек/ДЕЛ.)
Коэффициент развертки	0.2мкс/ДЕЛ. ~ 10с/ДЕЛ.
Режим развертки	AUTO, NORM, ROLL
Коэффициент растяжки сохраненной осциллограммы	максимум 100

Запуск	
Предыстория сигнала запуску	2, 5, 8 ДЕЛ.

Режим запуска развертки	
Двухканальный режим	10с/ДЕЛ.~1мс/ДЕЛ.: CHOP; 0.5мс/ДЕЛ.~0.2мкс/ДЕЛ.: ALT
Длина записи	1024 байт/канал

Дисплей	
Время визуализации	0.2с~5с, регулируемое
Объем памяти хранения	1024 байт/канал
Объем памяти опорного сигнала	1024 байт/канал

Скорость обмена порта RS232	19200 бод
-----------------------------	-----------

2.2. Технические характеристики. Часть вторая. Аналоговый осциллограф

ВЕРТИКАЛЬНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ	Коэффициенты отклонения	5мВ~5В/ДЕЛ, 10 ступеней из ряда 1-2-5
	Погрешность коэффициента отклонения	≤3% (x5 MAG: ≤5%)
	Плавная регулировка коэффициента отклонения	≤1/2.5 от фиксированного значения
	Частотный диапазон	0Гц~20МГц (x5 MAG: 0Гц~7МГц) закрытый вход: нижняя частота 10Гц (границы определяются по снижению уровня на 3дБ относительно сигнала 8ДЕЛ. при 100кГц)
	Время нарастания переходной характеристики	около 17.5нс (x5 MAG: около 50нс)
	Импеданс входа	около 1МОм//около 25пФ
	Неравномерность переходной характеристики	выброс: <5% (при 10мВ/ДЕЛ.) другие искажения или при других коэффициентах отклонения: дополнительно 5% к указанному значению
	Балансировка луча по вертикали	регулятор на лицевой панели
	Нелинейность	< ±0.1ДЕЛ. при амплитуде сигнала в пределах 2ДЕЛ. от центра экрана
	Режимы канала вертикального отклонения	CH1: только сигнал канала CH1 CH2: только сигнал канала CH2 DUAL: одновременное отображение каналов CH1 и CH2; режимы ALT или CHOP при любом коэффициенте развертки ADD: CH1+CH2 алгебраическая сумма сигналов
	Частота переключения в режиме CHOP	около 250кГц
	Режимы связи входа	AC (закрытый вход), GND (замыкание на землю), DC (открытый вход)
	Максимальное входное напряжение	300В _{пик.} (при частоте не более 1кГц); при переключателе пробника: 1:1, макс. эффективно отображаемое значение: 40В _{пик.-пик.} (14В _{эфф.} для синуса); при переключателе пробника: 10:1, макс. эффективно отображаемое значение: 400В _{пик.-пик.} (140В _{эфф.} для синуса).
	Коэффициент ослабления синфазного сигнала	не менее 50:1 при синусоидальном сигнале 50кГц (коэффициенты отклонения каналов CH1 и CH2 одинаковые)
	Коэффициент развязки между каналами (при 5мВ/ДЕЛ)	>1000:1 при 50кГц >30:1 при 20МГц
	Сигнал выхода CH1	не менее 20мВ/ДЕЛ при нагрузке 50 Ом; частотный диапазон 50Гц ~ не менее 5МГц
	Балансировка луча при CH2 INV	≤1ДЕЛ. относительно центра экрана

ХАРАКТЕРИСТИКИ		АНАЛОГОВЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ
СИНХРОНИЗАЦИЯ	Источники синхронизации	CH1, CH2, LINE (сеть), EXT (внешний) (каналы CH1 и CH2 могут быть выбраны как источник только при режимах DUAL или ADD); при режиме ALT (кнопка TRIG.ALT нажата) можно использовать попеременный запуск от обоих источников сигнала CH1 и CH2.
	Связь по входу	закрытый вход: 20Гц ~ 20МГц
	Полярность запускающего сигнала	+/-
	Чувствительность	20Гц~2МГц: 0.5 ДЕЛ., TRIG-ALT: 2 ДЕЛ., EXT: 200мВ
		2~20МГц: 1.5 ДЕЛ. TRIG-ALT: 3 ДЕЛ., EXT: 800мВ.
	Режимы синхронизации	TV: синхроимпульс более 1 ДЕЛ. (EXT: 1В)
		AUTO: внутренний запуск развертки даже при отсутствии сигнала запуска (применяется для периодического сигнала с частотой не менее 25Гц); NORM: при отсутствии сигнала запуска, развертка не запускается; TV-V: запуск по кадровому синхроимпульсу телевизионного сигнала; TV-H: запуск по строчному синхроимпульсу телевизионного сигнала. (запуск TV-V и TV-H происходит только при синхроимпульсе отрицательной полярности)
РАЗВЕРТКА	Вход EXT сигнала внешней синхронизации Импеданс входа Макс. входное напряжение	около 1МОм//около 25пФ 300В (постоянное + амплитуда переменного, частота ≤ 1 кГц)
	Коэффициенты развертки	0.2мс ~ 0.5с/ДЕЛ., 20 ступеней из ряда 1-2-5
	Погрешность развертки	$\pm 3\%$
	Плавная регулировка коэффициента развертки	$\leq 1/2.5$ от фиксированного значения
	Растяжка X10MAG	в 10 раз
	Погрешность коэффициента развертки при X10MAG	$\pm 5\%$ (20нс/ДЕЛ.~50нс/ДЕЛ. не нормируются)
	Нелинейность	$\pm 3\%$, x10MAG: $\pm 5\%$ (20нс/ДЕЛ.~50нс/ДЕЛ. не нормируются)
	Сдвиг положения при x10MAG	в пределах 2ДЕЛ. относительно центра экрана
РЕЖИМ X-Y	Чувствительность	как для вертикального отклонения (ось X: канал CH1; ось Y: канал CH2)
	Частотный диапазон	0Гц~не менее 500кГц
	Разность фаз X-Y	$\leq 3^\circ$ при частоте 0Гц~50кГц

ХАРАКТЕРИСТИКИ		АНАЛОГОВЫЙ ОСЦИЛЛОГРАФ
ВХОД Z	Чувствительность	5В _{пик.-пик.} (положительный сигнал увеличивает яркость луча)
	Частотный диапазон	0Гц~2МГц
	Входное сопротивление	около 47кОм
	Макс. входное напряжение	30В (постоянное + амплитуда переменного, частота ≤1кГц)
КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ	Форма сигнала	меандр положительной полярности
	Частота	около 1кГц
	Коэффициент заполнения	около 48:52
	Выходное напряжение	2В _{пик.-пик.} ±2%
ЭЛТ	Импеданс выхода	около 1кОм
	Тип	6-дюймовый прямоугольный экран с внутренней сеткой
	Люминофор	P31
	Ускоряющее напряжение	около 2кВ
	Эффективный размер экрана	8x10 ДЕЛЕНИЙ (1 ДЕЛЕНИЕ=10мм (0.39 дюйма))
	Сетка экрана	внутренняя
	Корректировка наклона осциллограммы	есть

Требования к сети питания:

напряжение : ~110В/220В ± 10%, выбирается переключателем;
частота : 50Гц или 60Гц;
потребление : около 40ВА, не более 35Вт.

Механические характеристики:

габариты : 340(Ш)x150(В)x455(Д) мм;
масса : около 8кг (17.61 фунта).

Принадлежности:

сетевой шнур..... 1;
руководство по эксплуатации..... 1;
пробник..... 2;
кабель RS232..... 1;
диск CD с программным обеспечением..... 1.

Условия эксплуатации:

внутри помещений;
высота до 2000м над уровнем моря;
температура окружающей среды:
соответствия заявленным характеристикам: 10°~35°C (50°~95°F)
предельная эксплуатационная: 0°~40°C (32°~104°F)
относительная влажность не более 85%, без конденсации;
категория по перенапряжению II;
степень загрязнения среды применения 2.

Условия хранения:

-10°~70°C, относительная влажность не более 70%.

3. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСЦИЛЛОГРАФА

3.1. Проверка нового прибора

Осциллограф перед отправкой был полностью осмотрен и проверен производителем. После получения осциллографа, немедленно распакуйте и осмотрите его для выявления любых повреждений, которые могли быть получены при транспортировке. При обнаружении любых признаков повреждения, немедленно уведомьте грузоперевозчика и/или дилера.

3.2. Проверка напряжения питания

Осциллограф может питаться от сети с переменным напряжением 220В или 110В, первоначальная установка сделана изготовителем. Перед включением в сеть, убедитесь, что переключатель напряжения на задней панели прибора установлен в положение соответствующее напряжению Вашей сети. Помните, осциллограф может быть поврежден при неправильной установке переключателя напряжения сети питания.



ОСТОРОЖНО! Во избежание электрического шока проводник защитного заземления сетевого шнура должен быть подключен к заземленному проводу сети.

Если Вы собираетесь подключить прибор к сети с другим номинальным напряжением, необходимо предварительно заменить плавкий предохранитель согласно таблице приведенной ниже.

Напряжение сети	Диапазон	Плавкий предохранитель
~220В	198-242В	T 0.5A/250В
~110В	109-121В	T 1.0A/250В



ОСТОРОЖНО! Во избежание травм перед извлечением предохранителя из держателя отключите сетевой шнур.

3.3. Условия эксплуатации

Нормальный температурный диапазон окружающей среды для этого прибора - $0^{\circ}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ($32^{\circ}\sim 104^{\circ}\text{F}$). Эксплуатация прибора за пределами этого температурного диапазона может привести к повреждению его цепей. Не размещайте прибор в местах с сильными магнитными или электрическими полями, такие поля могут повлиять на результат измерения.

3.4. Размещение и эксплуатация прибора

Убедитесь, что вентиляционные отверстия корпуса осциллографа не перекрыты.

Если это прибор используется непредусмотренным изготовителем способом, то его защитные схемы могут оказаться неэффективными.

3.5. Яркость ЭЛТ

Для предотвращения постепенного повреждения люминофора электронно-лучевой трубки, не устанавливайте чрезмерную яркость луча и не оставляйте без необходимости длительное время неподвижное пятно на экране.

3.6. Предельные напряжения на входах прибора

Стойкость по напряжению входов прибора и пробников приводится в следующей таблице. Не прикладывайте напряжения выше этих значений. Если переключатель пробника находится в положении 1:1, то максимальное эффективное измеряемое значение должно быть не более $160\text{В}_{\text{пик.-пик.}}$ ($56\text{В}_{\text{эфф.}}$ для синуса); если переключатель пробника находится в положении 10:1, то максимальное эффективное измеряемое значение должно быть не более $1600\text{В}_{\text{пик.-пик.}}$ ($560\text{В}_{\text{эфф.}}$ для синуса).

Входной разъем	Максимальное входное напряжение
Входы CH1, CH2	$300\text{В}_{\text{пик.}}$
Вход EXT TRIG IN	$300\text{В}_{\text{пик.}}$
Вход пробника	$600\text{В}_{\text{пик.}}$
Вход Z-AXIS	$30\text{В}_{\text{пик.}}$



ВНИМАНИЕ! Во избежание повреждения прибора, не превышайте максимальные входные напряжения. Максимальное входное напряжение должно иметь частоту меньше 1кГц.

Если на входе прибора присутствуют одновременно переменное и постоянное напряжение, то максимальное пиковое значение для каналов CH1 и CH2 не должно превышать + или – 300В. Так для переменного напряжения со средним нулевым значением, максимальный размах напряжения не должен превышать значения $600\text{В}_{\text{пик.-пик.}}$.

Рисунок 4-1
Лицевая панель MDS-620

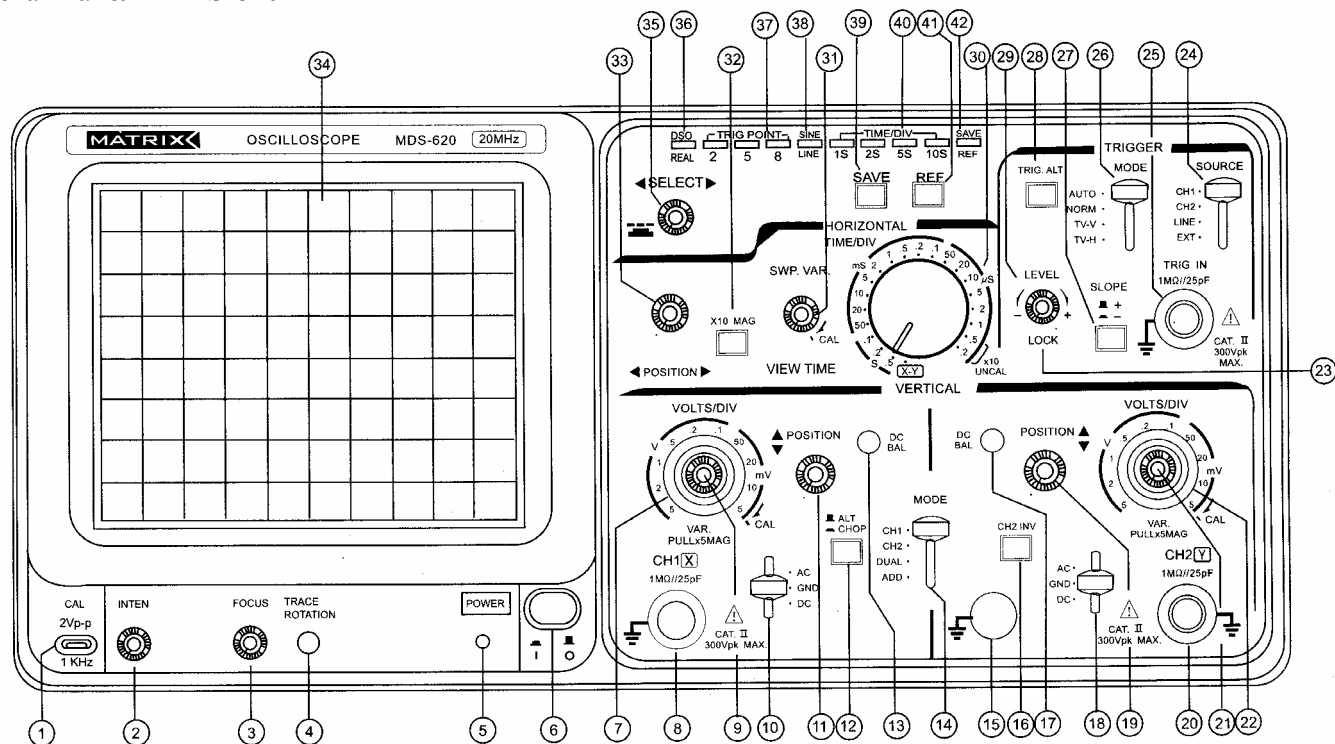
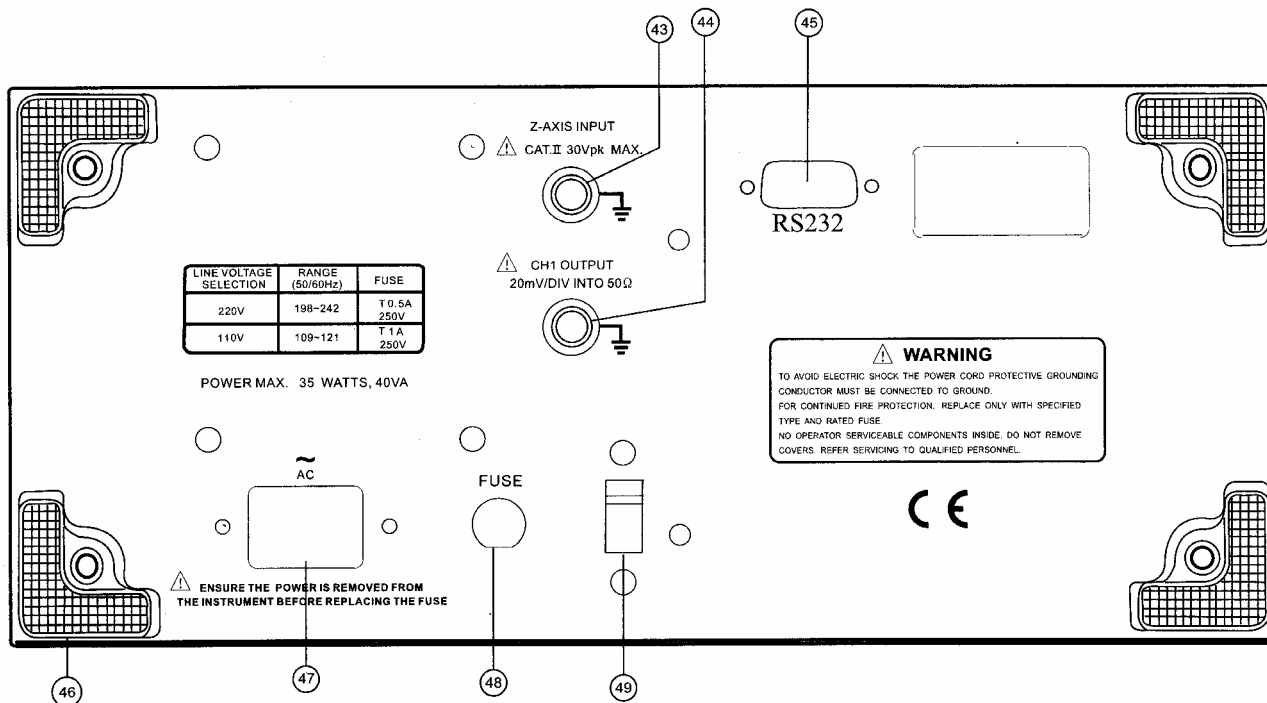


Рисунок 4-2
Задняя панель MDS-620



4. РАБОТА С ПРИБОРОМ

4.1. Описание лицевой панели

ЭЛТ

Кнопка POWER.....(6)

Включение/выключение питания прибора. О включенном питании прибора, сигнализирует свечение светодиодного индикатора (5).

Регулятор INTEN.....(2)

Регулировка яркости точки или линии.

Регулятор FOCUS.....(3)

Регулировка фокусировки изображения.

Регулятор TRACE ROTATION.....(4)

Подстроечный резистор для выравнивания горизонтальной линии развертки параллельно линиям сетки экрана.

Фильтр.....(34)

Фильтр для улучшения визуализации изображения.

Канал вертикального отклонения

Вход CH1 (X).....(8)

Входной разъем канала вертикального отклонения CH1. Для режима X-Y, входной разъем для оси X.

Вход CH2 (Y).....(20)

Входной разъем канала вертикального отклонения CH2. Для режима X-Y, входной разъем для оси Y.

Переключатели AC-GND-DC.....(10)(18)

Переключатель для выбора режима связи входа и вертикального усилителя.

AC: закрытый вход, связь по переменному току.

GND: вход вертикального усилителя заземлен, входной разъем осциллографа отключен от усилителя.

DC: открытый вход, связь по постоянному току.

Переключатели VOLTS/DIV.....(7)(22)

Для выбора коэффициента вертикального отклонения, от 5мВ/ДЕЛ. до 5В/ДЕЛ., 10 ступеней.

Регуляторы VARIABLE.....(9)(21)

Плавная регулировка коэффициента вертикального отклонения до $\geq 1/2.5$ от установленного дискретного значения. Если регулятор установлен в положение CAL, то коэффициент вертикального отклонения имеет калиброванное значение установленное переключателем VOLTS/DIV. Если вытянуть ручку этого регулятора на себя (положение x5MAG), то чувствительность усилителя увеличится в 5 раз.

Регуляторы CH1 и CH2 DC BAL.....(13)(17)

Используются для балансировки аттенюатора коэффициента вертикального отклонения. Подробнее см. раздел "4.11 Балансировка аттенюатора (DC BAL)".

Регуляторы ▲ ▼ POSITION.....(11)(19)

Регулировка вертикального положения точки или линии осциллограммы.

Переключатель VERT MODE.....(14)

Для выбора режима работы усилителей каналов CH1 и CH2.

CH 1: осциллограф работает в одноканальном режиме только канала CH1.

CH 2: осциллограф работает в одноканальном режиме только канала CH2.

DUAL: осциллограф работает в двухканальном режиме каналов CH1 и CH2.

ADD: осциллограф отображает алгебраическую сумму (CH1 + CH2) или разность (CH1 – CH2) для сигналов двух каналов. Для получения разности (CH1 – CH2) дополнительно нажмите кнопку CH2 INV (16).

Кнопка ALT/CHOP.....(12)

Когда кнопка отжата при двухканальном режиме, происходит поочередное переключение каналов синхронно с запуском развертки, сигналы каналов CH1 и CH2 отображаются на экране попеременно, (обычно используется при большой скорости развертки).

Когда кнопка нажата при двухканальном режиме, происходит прерывистое переключение каналов несинхронное с запуском развертки (обычно используется при низкой скорости развертки).

Кнопка CH2 INV.....(16)

Когда кнопка CH2 INV нажата, входной сигнал канала CH2 инвертируется. В режиме ADD входной сигнал канала CH2 и сигнал синхронизации от канала 2 также инвертируется.

Синхронизация

Вход EXT TRIG IN.....(25)

Входной разъем для подключения сигнала внешнего запуска. Для использования этого сигнала установите переключатель SOURCE (23) в положение EXT.

Переключатель SOURCE.....(24)

Для выбора одного из внутренних источников сигнала синхронизации или внешнего сигнала поданного на разъем EXT TRIG IN.

CH1: при переключателе VERT MODE (14) в положении DUAL или ADD, канал CH1 становится внутренним источником сигнала синхронизации.

CH2: при переключателе VERT MODE (14) в положении DUAL или ADD, канал CH2 становится внутренним источником сигнала синхронизации.

LINE: для выбора сети питания в качестве внутреннего источника сигнала синхронизации.

EXT: для выбора в качестве источника синхронизации внешнего сигнала подаваемого на входной разъем EXT TRIG IN (25).

Кнопка TRIG.ALT.....(28)

если переключатель VERT MODE (14) находится в положении DUAL или ADD, и если при этом нажата кнопка TRIG.ALT (28), то при положении переключателя SOURCE (24) CH1 или CH2 один из этих каналов соответственно становится внутренним источником сигнала синхронизации.

Кнопка SLOPE.....(27)

Для выбора полярности запускающего сигнала.

"+": запуск происходит, когда сигнал синхронизации пересекает уровень синхронизации в положительном направлении.

"-": запуск происходит, когда сигнал синхронизации пересекает уровень синхронизации в отрицательном направлении.

Регулятор LEVEL.....(29)

Предназначен для получения стабильного изображения формы сигнала. Устанавливает точку начала запуска развертки относительно осциллограммы сигнала. В направлении "+": уровень запуска перемещается вверх по осциллограмме. В направлении "-": уровень запуска перемещается вниз по осциллограмме.

Положение LOCK регулятора LEVEL.....(23)

Поверните ручку (29) в крайнее положение по часовой стрелке до щелчка. При этом прибор автоматически оптимально будет поддерживать уровень синхронизации независимо от амплитуды сигнала, не требуя ручной регулировки уровня синхронизации.

Переключатель TRIGGER MODE.....(26)

Для выбора требуемого режима синхронизации.

AUTO: автоматический запуск развертки при отсутствии сигнала синхронизации или при частоте сигнала синхронизации ниже 25Гц.

NORM: при отсутствии сигнала синхронизации запуск развертки не происходит. Используется обычно для наблюдения сигнала с частотой ≤ 25 Гц.

TV-V: этот режим используется для наблюдения кадрового телевизионного сигнала.

TV-H: этот режим используется для наблюдения строчного телевизионного сигнала.

(Режимы TV-V и TV-H работают только при отрицательной полярности сигнала синхросимпульсов.)

Горизонтальная развертка

Переключатель TIME/DIV.....(30)

Для выбора коэффициента горизонтальной развертки от 0.2мкс/ДЕЛ. до 0.5с/ДЕЛ., 20 ступеней.

X-Y: в этом положении переключателя прибор работает в режиме X-Y.

Регулятор SWP.VAR.....(31)

Для плавного изменения коэффициента горизонтальной развертки. Если регулятор установлен в положение CAL, то коэффициент горизонтальной развертки имеет калиброванное значение установленное переключателем TIME/DIV. При вращении этого регулятора против часовой стрелки возможно увеличение длительности развертки до 2.5 раз и более по отношению к установленному дискретному значению.

Регулятор ◀▶ POSITION.....(33)

Для горизонтального перемещения осциллограммы или точки.

Кнопка x10 MAG.....(32)

При нажатии этой кнопки происходит растяжка изображения сигнала в 10 раз.

Прочее

Вывод CAL.....(1)

Выход сигнала калибратора напряжения: меандр положительной полярности с калиброванным значением амплитуды 2В и частотой около 1кГц.

Вывод GND.....(15)

Для заземления шасси осциллографа.

4.2. Описание задней панели

Разъем Z AXIS INPUT.....(43)

Входной разъем для подключения внешнего сигнала, модулирующего яркость.

Разъем CH1 OUTPUT.....(44)

Выход сигнала, аналогичного сигналу канала CH1, с коэффициентом напряжения около 20мВ/ДЕЛ. при нагрузке 50 Ом.

Применяется для подключения частотомера и т.п.

Разъем RS232.....(45)

Для подключения к компьютеру.

Ножки.....(46)

Позволяют использовать прибор в вертикальном положении. Также используются для укладки шнура питания.

Питание

Разъем AC.....(47)

Входной разъем для подключения питания. Подключите шнур питания (поставляется с прибором) к этому разъему.

Плавкий предохранитель.....(48)

Номинал используемого предохранителя указан в разделе "3.2 Проверка напряжения питания".

Переключатель LINE VOLTAGE.....(49)

Для выбора напряжения сети питания

4.3. Одноканальный режим (базовый режим)

Перед включением шнура питания в сеть, удостоверьтесь, что переключатель напряжения питания на задней стороне прибора установлен в положение требуемого напряжения сети. После проверки напряжения питания, установите переключатели и регуляторы осциллографа, как указано ниже:

Обозначение	№	Положение	Обозначение	№	Положение
POWER	(6)	положение выключено (OFF)	SLOPE	(27)	+
INTEN	(2)	среднее положение	TRIG.ALT	(28)	отжата
FOCUS	(3)	среднее положение	TRIGGER MODE	(26)	AUTO
VERT MODE	(14)	CH1	TIME/DIV	(30)	0.5mSec/DIV
ALT/CHOP	(12)	отжата (ALT)	SWP.VER	(31)	CAL
CH2 INV	(16)	отжата	◀▶ POSITION	(33)	среднее положение
▲▼ POSITION	(11 и 19)	среднее положение	X10 MAG	(32)	отжата
VOLTS/DIV	(7 и 22)	0.5V/DIV	LEVEL	(29)	LOCK
VARIABLE	(9 и 21)	CAL(по часовой стрелке)			
AC-GND-DC	(10 и 18)	GND			
SOURCE	(24)	CH1			

После установки переключателей и регуляторов, как указано ранее, включите шнур питания в сеть и проделайте следующие процедуры:

- 1) Включите кнопку POWER, при этом должен зажечься светодиодный индикатор POWER. Примерно через 20 секунд на экране ЭЛТ должна появиться линия развертки. Если линия не появилась в течение 60 секунд, проверьте установки переключателей и регуляторов.
- 2) Установите оптимальную яркость и фокусировку луча при помощи регуляторов INTEN и FOCUS соответственно.

- 3) Линию развертки совместите с центральной горизонтальной линией сетки экрана при помощи регуляторов CH1 POSITION и TRACE ROTATION (для регулировки последнего используйте отвертку).
- 4) Подключите пробник к входу CH1 и коснитесь наконечником пробника выхода калибратора CAL 2Vp-p.
- 5) Установите переключатель AC-GND-DC в положение AC. На экране ЭЛТ должно появиться изображение сигнала, как показано на рис. 4-3.
- 6) Регулятором FOCUS добейтесь четкого изображения.
- 7) Для рассмотрения сигнала установите переключатели VOLTS/DIV и TIME/DIV в соответствующие положения так, чтобы форма сигнала была хорошо видна.
- 8) Регуляторами ▲▼POSITION и ◀▶POSITION можно перемещать изображение сигнала относительно сетки для удобства измерения напряжения (U_p -р) или периода (T).

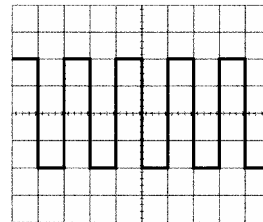


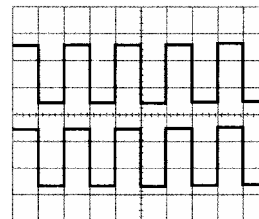
Рисунок 4-3

Все изложенное выше является основными процедурами при использовании осциллографа. Выше описан одноканальный режим с использованием канала CH1. Действия для одноканального режима при использовании канала CH2 аналогичны. Остальные режимы работы описаны далее.

4.4. Двухканальный режим

Измените положение переключателя VERT MODE на DUAL, при этом на экране должна появиться еще одна линия канала CH2 (продолжение процедур предыдущего параграфа для CH1). В результате этого Вы увидите на экране: канал CH1 - меандр сигнала калибратора; канал CH2 - прямая линия, так как никакой сигнал на вход этого канала не подан.

Теперь, подайте на вход канала CH2 сигнал калибратора так же, как это было ранее сделано для канала CH1. Установите переключатель AC-GND-DC в положение AC. Регуляторами POSITION (11) и (19) переместите осциллограммы на экране, как показано на рис. 4-4.



Сигнал канала CH1

Сигнал канала CH2

Рисунок 4-4

Если кнопка ALT/CHOP отжата (режим ALT), то входные сигналы каналов CH1 и CH2 отображаются на экране попеременно при каждом запуске развертки. Этот режим используется для двухканального наблюдения сигнала при коротких временах развертки.

Если кнопка ALT/CHOP нажата (режим CHOP), то входные сигналы каналов CH1 и CH2 переключаются с частотой 250кГц независимо от развертки и в тоже время выводятся на экран. Этот режим используется для двухканального наблюдения сигнала, когда длительность развертки велика.

При двухканальном режиме (DUAL или ADD) сигнал канала CH1 или CH2 должен быть выбран в качестве сигнала синхронизации при помощи переключателя SOURCE. Если сигналы каналов CH1 и CH2 имеют близкие частоты, то изображение обоих сигналов будет стабильным; в противном случае только сигнал, выбранный переключателем SOURCE, будет иметь стабильное изображение. Если кнопка TRIG.ALT нажата, то изображение обоих сигналов будет стабильным.

4.5. Режим суммирования сигналов (ADD)

Изображение алгебраической суммы сигналов CH1 и CH2 может быть получено на экране при установке переключателя VERT MODE в положение ADD. Изображение разности сигналов CH1 и CH2 будет получено, если дополнительно нажать кнопку CH2 INV.

Для точного суммирования или вычитания необходимо сначала выровнять для обоих каналов коэффициенты вертикального отклонения с помощью регуляторов VARIABLE. Вертикальное положение при этом устанавливается регулятором ▲ ▼ POSITION любого канала. Ввиду линейности вертикальных усилителей достаточно установить оба регулятора в среднее положение.

4.6. Синхронизация

Правильная синхронизация важна для эффективной работы осциллографа. Пользователь должен хорошо знать режимы и методы синхронизации.

(1) Режимы переключателя MODE:

AUTO: при этом положении включен автоматический режим синхронизации, при котором генератор развертки запускается самостоятельно при отсутствии сигнала синхронизации. Однако при появлении сигнала синхронизации генератор автоматически переключается на запуск по этому сигналу. Режим AUTO удобен тем, что позволяет произвести предварительную настройку осциллографа для наблюдения формы сигнала, когда никакой другой режим не эффективен. После настройки обычно переходят к режиму синхронизации NORM, как более чувствительному. Автоматическая синхронизация должна использоваться при измерении постоянного напряжения или сигнала с низкой амплитудой, поскольку они не могут вызвать запуск развертки.

NORM: при положении NORM включен режим нормальной работы развертки. Запуск развертки происходит, если сигнал выбранного источника синхронизации достигает порогового уровня, установленного регулятором TRIG LEVEL. В этом случае схема запуска производит однократный запуск развертки, после которого генератор развертки вновь переходит к ожиданию следующего импульса синхронизации. При положении NORM экран будет пуст, пока не поступит очередной сигнал синхронизации с требуемыми параметрами. При режиме ALT, режиме NORM и двухканальной работе осциллографа изображения не будут на экране, если хотя бы один из сигналов канала 1 или канала 2 недостаточен для запуска.

TV-V: установка переключателя MODE в положение TV-V позволяет использовать кадровый синхроимпульс для запуска развертки при исследовании сложного видеосигнала. Это дает возможность наблюдать структуру кадра или рамки видеосигнала. При скорости развертки 2мс/ДЕЛ. на экране будет присутствовать кадр видеосигнала, а при 5мс/ДЕЛ. – рамка (два смежных кадра).

TV-H: установка переключателя MODE в положение TV-H позволяет использовать строчный синхроимпульс для запуска развертки при исследовании сложного видеосигнала. Это дает возможность наблюдать структуру строки видеосигнала. Скорость развертки около 10мкс/ДЕЛ. позволяет увидеть всю строку видеосигнала. Используя регулятор SWP VAR можно вывести на экран точно требуемое число строк.

Этот осциллограф синхронизируется только синхроимпульсом видеосигнала с отрицательной (-) полярностью, как показано на рис. 4-5.

(2) Режимы переключателя SOURCE:

Сам исследуемый сигнал или другой сигнал, связанный с исследуемым во времени, должен быть использован для синхронизации, чтобы получить на экране ЭЛТ устойчивое изображение. Переключатель SOURCE предназначен для выбора этого источника синхронизации.



Рисунок 4-5

CH1/CH2: Метод внутренней синхронизации, который используется наиболее часто. Сигнал, поданный от входного разъема на вход предусилителя, подключается также к входу схемы запуска переключателем VERT MODE. Поскольку запуск осуществляется самим измеряемым сигналом, то на экране ЭЛТ будет получено устойчивое изображение его формы. При режимах DUAL или ADD выбор источника синхронизации осуществляется переключателем SOURCE.

LINE: В качестве внутреннего источника сигнала синхронизации выбирается сеть питания переменного тока. Этот метод эффективен, когда измеряемый сигнал связан с частотой сети питания, например, при измерении шума с низким уровнем у оборудования звуковой частоты, тиристорных схем и т.д.

EXT: В качестве источника синхронизации используется сигнал, подаваемый на входной разъем внешнего запуска. Сигнал внешнего запуска при этом должен быть связан по частоте с измеряемым сигналом. Так как сам измеряемый сигнал не используется для синхронизации, то форма его будет показана более точно.

(3) Назначение регулятора TRIG LEVEL и кнопки SLOPE:

Схема запуска осуществляет запуск развертки при достижении сигналом синхронизации заданного порогового уровня. Вращение регулятора TRIG LEVEL изменяет пороговый уровень. В направлении "+", порог запуска изменяется в сторону положительных значений, а в направлении "-" в сторону отрицательных значений. Если регулятор находится в среднем положении, то пороговый уровень установлен приблизительно в середине размаха сигнала, используемого как источник запуска.

Регулятор TRIG LEVEL позволяет совместить момент запуска развертки почти с любой требуемой точкой сигнала. При синусоидальном сигнале, фаза, при которой происходит запуск, является переменной. Обратите внимание, что, если регулятор TRIG LEVEL находится в одном из крайних положений "+" или "-", запуск развертки в режиме NORM невозможен, потому что порог запуска превышает амплитуду синхронизирующего сигнала.

Если кнопка TRIG SLOPE находится в положение "+", запуск развертки зависит от формы сигнала источника синхронизации, поскольку для запуска сигнал должен пересечь пороговый уровень при его нарастании. Если кнопка TRIG SLOPE находится в положение "-", то запуск развертки произойдет при пересечении сигналом порогового уровня при его спаде. Эта кнопка позволяет выбрать фронт или спад сигнала для запуска развертки, как это показано на рис. 4-6.

Положение LOCK регулятора TRIG LEVEL

Если регулятор TRIG LEVEL (28) установить в крайнее положение по часовой стрелке, то будет реализован режим, при котором не требуется вручную устанавливать уровень запуска.

Режим автоматического выбора уровня запуска LOCK эффективен, когда амплитуда сигнала на экране или напряжение сигнала внешнего запуска удовлетворяют следующим условиям:

50Гц—5МГц:	≥0.5 ДЕЛ.
5МГц—20МГц:	≥1.0 ДЕЛ.

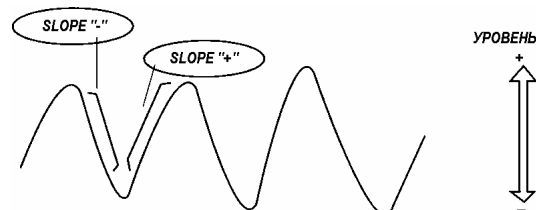


Рисунок 4-6

(4) Назначение переключателя TRIG ALT:

Переключатель TRIG ALT используется для включения поочередного запуска развертки в двухканальном режиме, (теряет смысл при режимах CH1, CH2 или ADD). При режиме поочередного запуска развертки (двухканальный режим) после каждого запуска развертки происходит смена источника сигнала синхронизации: канал 1 или канал 2. Это удобно при сравнении амплитуды, формы или периода двух сигналов, различных по частоте или периоду. Однако этот режим не подходит для фазовых измерений или измерений временных соотношений сигналов. Для таких измерений, запуск развертки должен производиться одним и тем же синхронизирующим сигналом для обоих сигналов.

Если кнопки CHOP и TRIG ALT одновременно находятся в нажатом состоянии, синхронизация развертки не возможна, потому что сигнал CHOP становится пусковым. Используйте режим ALT отдельно, или выбирайте CH1 или CH2 в качестве источника синхронизации.

4.7. Переключатель коэффициента развертки (TIME/DIV)

Установите переключатель TIME/DIV в положение, позволяющее наблюдать требуемое число периодов сигнала. При слишком большом числе периодов для лучшего разрешения, измените положение переключателя на большую скорость развертки. Если на экране присутствует линия, попробуйте перейти к более низкой скорости развертки. Так как если длительность развертки меньше периода сигнала, то только часть его будет показана на экране, и эта часть может выглядеть как прямая линия для прямоугольного или синусоидального сигнала.

4.8. Растяжка осциллограммы

Для подробного рассмотрения небольшого фрагмента изображения сигнала, может использоваться большая скорость развертки. Однако если фрагмент изображения находится не в начале развертки, то при этом интересующий участок может оказаться за пределами экрана электронно-лучевой трубки.

В таком случае нажмите кнопку $\times 10 \text{ MAG}$.

При этом изображение сигнала будет растянуто в 10 раз вправо и влево от центра экрана.

Коэффициент развертки при этом определяется следующим образом:

(Значение установленное переключателем TIME/DIV) $\times 1/10$

Таким образом, минимальный коэффициент развертки (0.2 мкс/ДЕЛ.) при помощи растяжки может быть дополнительно снижен до:

$$0.2 \text{ мкс/ДЕЛ.} \times 1/10 = 20 \text{ нс/ДЕЛ.}$$

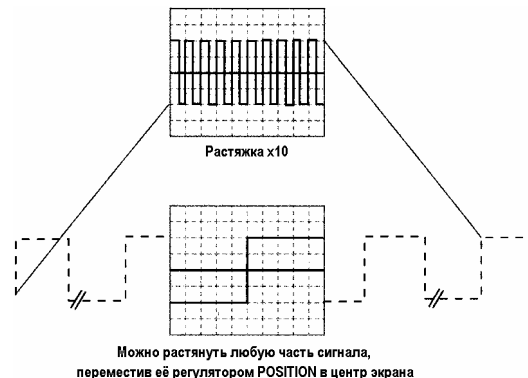


Рисунок 4-7

4.9. Режим X-Y

Установите переключатель TIME/DIV в положение X-Y, осциллограф при этом будет работать в режиме X-Y.

Входы прибора в этом режиме предназначены для:

сигнала оси X (сигнал горизонтальной оси): CH1;

сигнала оси Y (сигнал вертикальной оси): CH2.

Замечание: при исследовании высокочастотных сигналов в режиме X-Y, обратите внимание на различие полос пропускания и фазы для оси X и оси Y.

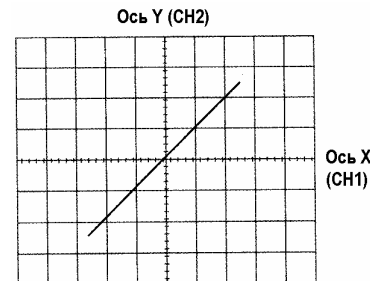


Рисунок 4-8

Режим X-Y позволяет осциллографу выполнять множество измерений, не возможных при обычной развертке. Изображение на экране электронно-лучевой трубки становится электронным графом двух мгновенных напряжений. Изображение позволяет непосредственно сравнивать эти два напряжения. Кроме того, режим X-Y позволяет отображать почти любые динамические параметры при использовании преобразователей этих параметров (частота, температура, скорость и т.д.) в напряжение. Одно из типичных применений - измерение амплитудно-частотной характеристики, когда ось Y отображает амплитуду сигнала, а ось X - частоту.

1. Установите переключатель TIME/DIV в положение X-Y (крайнее положение против часовой стрелки). В этом режиме канал 1 становится входом для оси X, а канал 2 - входом для оси Y.
2. Смещение по осям теперь изменяется при помощи регуляторов ◀▶ POSITION для оси X и CH2 ▲▼ POSITION для оси Y.
3. Регулировка коэффициента отклонения по вертикали (ось Y) осуществляется переключателем CH2 VOLTS/DIV и регулятором VAR.
4. Регулировка коэффициента отклонения по вертикали (ось X) осуществляется переключателем CH1 VOLTS/DIV и регулятором VAR.

4.10. Компенсация пробника

Как было указано ранее, пробник имеет широкодиапазонный аттенюатор. Однако если компенсация пробника не выполнена должным образом, форма сигнала будет искажена, приводя к ошибкам измерения. Поэтому пробник перед использованием необходимо правильно настроить.

Подключите пробник 10:1 к входному разъему BNC канала CH1 или CH2 и установите переключатель VOLTS/DIV в положение 50мВ/ДЕЛ. Коснитесь наконечником пробника вывода сигнала калибратора. Вращая подстроечный конденсатор на пробнике, добейтесь оптимального изображения меандра (минимальные: выброс и завал на фронте, спад вершины).



Рисунок 4-9

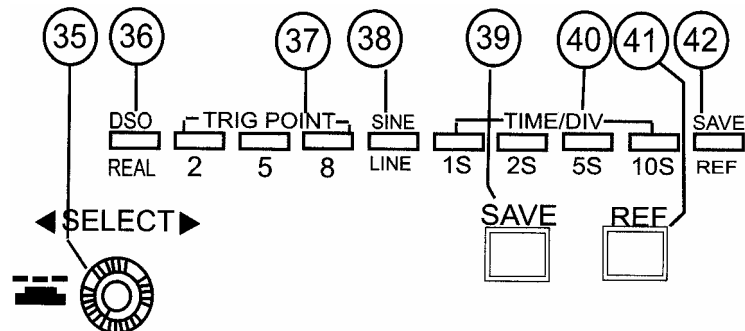
4.11. Балансировка аттенюатора (DC BAL)

Балансировка аттенюатора коэффициента вертикального отклонения может быть легко выполнена следующим образом:

- (1) Установите переключатели AC-GND-DC обоих каналов в положение GND, а переключатель TRIG MODE в положение AUTO. Затем сместите линию развертки к центру экрана.
- (2) Устанавливая переключатель VOLTS/DIV в положения 5мВ-10мВ, и вращая регулятор DC BAL, добейтесь, чтобы линия не сдвигалась.

5. РАБОТА С ПРИБОРОМ В РЕЖИМЕ ЦИФРОВОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО ОСЦИЛЛОГРАФА (DSO)

5.1. Органы управления



(35) Выбор режима: вращение ручки ◀SELECT▶ перемещает курсор от (36) к (42), нажатие на эту ручку позволяет выбрать или отменить соответствующий режим (более подробное описание см. далее).

(36) DSO/REAL: светодиод-индикатор режима цифрового запоминающего или аналогового осциллографа. При включении питания прибора устанавливается режим аналогового осциллографа (REAL), и свечение светодиода-индикатора будет зеленого цвета. Нажмите кнопку (35), при этом будет выбран режим цифрового запоминающего осциллографа (DSO). Свечение светодиода-индикатора будет красного или оранжевого цвета.

Замечание: Зеленое или красное свечение светодиода-индикатора означает работу прибора в соответствующем режиме с установленными для этого режима параметрами. Оранжевое свечение светодиода-индикатора (красный и зеленый одновременно) означает возможность изменения параметров.

(37) TRIG POINT: индикатор точки запуска. Поскольку цифровой запоминающий осциллограф позволяет наблюдать осциллограмму до момента запуска, то должно быть задано положение момента запуска относительно осциллограммы. Когда горит светодиод с номером 2, 5, или 8, то это означает, что момента запуска отстоит от начала осциллограммы на два, пять или восемь делений. Если осциллограф находится в режиме SAVE (нажата кнопка SAVE (39)) и цвет светодиода-индикатора (42) красный или оранжевый, то точка запуска является точкой, относительно которой происходит растягивание осциллограммы. Это означает, что эта точка сигнала будет всегда находиться в центре экрана, при любом коэффициенте растягивания сигнала. Другие части осциллограммы могут выходить за пределы экрана при растягивании.

(38) SINE/LINE: индикатор типа интерполяции (синусоидой (SINE) или линейная (LINE)). В режиме цифрового запоминающего осциллографа максимальная частота отсчетов – 20М отсчетов/с. При скорости развертки 5мкс/ДЕЛ. и выше или если необходима растяжка сохраненной осциллограммы, и при этом мы хотим поддерживать разрешение 100 точек/ДЕЛ, то необходимо определить значения в точках находящихся между двумя измеренными значениями. В этом случае необходима интерполяция.

Интерполяция синусом: использует функцию синуса для оценки величин между двумя измеренными точками, наиболее подходит для сигнала синусоидальной формы или другого с малым количеством гармоник (цвет светодиода красный или оранжевый).

Линейная интерполяция: использует линейную функцию для оценки величин между двумя измеренными точками, наиболее подходит для сигнала с большим количеством гармоник (цвет светодиода зелёный или не горит).

(40) TIME/DIV: индикатор низкой скорости развёртки. Поскольку режим DSO позволяет отображать сигнал ультранизкой частоты, то должна быть выбрана соответствующая частоте сигнала скорость развертки. Этот режим позволяет использовать следующие коэффициенты развертки: 1с/ДЕЛ., 2с/ДЕЛ., 5с/ДЕЛ., 10с/ДЕЛ.

Сначала установите переключатель (30) в положение 0.5с/ДЕЛ., затем регулятором (35) переместите курсор в положение требуемой скорости развёртки, нажмите (35), красный цвет светодиода свидетельствует о выборе. Подобным образом Вы можете выйти этого режима или выбрать другое значение по индикатору (40).

(39) SAVE: кнопка режима сохранения осциллограммы. В режиме DSO при нажатии этой кнопки осциллограмма формы сигнала будет сохранена на экране. Эта осциллограмма может быть растянута или перемещена по вертикали. После выхода из режима SAVE эта осциллограмма будет храниться в памяти и её можно использовать для сравнения с сигналом в режиме реального времени. В этом режиме светодиод (42) имеет красный или оранжевый цвет.

Следующие действия запрещены после нажатия кнопки SAVE, о чем вас предупредит мигающий экран.

- а) Нельзя установить скорость развёртки медленнее, чем значения выбранного при регистрации.
- б) Осциллограмму сигнала можно растянуть, но максимальный коэффициент растяжки не должен превышать 100.
- в) Нельзя изменять положение переключателя (14) коэффициента вертикального отклонения сигнала.

Замечание: В режиме SAVE, осциллограф прекращает регистрацию сигнала.

(41) REF: кнопка режима сохранения формы опорного сигнала. В режиме DSO при нажатии этой кнопки форма сигнала на экране может быть записана в “память опорного сигнала”. Записанная форма сигнала может быть использована в дальнейшем для сравнения с формой сигнала в режиме реального времени. Но этот сигнал не может быть растянут или перемещён по вертикали.

Замечание: при включении питания или режиме реального времени, одновременное нажатие клавиш “SAVE” и “REF” запрещено. В противном случае мигающий светодиод (42) известит Вас о неправильном действии.

(31) Регулятор SWP.VAR/VIEW TIME: служит для плавного изменения скорости развёртки в режиме реального времени или для времени визуализации в режиме DSO, имеет положение отключения. При режиме DSO поворот регулятора в положение выключено (до конца по часовой стрелке) приводит к нулевому времени визуализации, изображение на экране будет обновляться без остановки.

Этим регулятором Вы можете установить время между запусками развертки от 200мс до 5с и можете использовать его для наблюдения формы сигнала.

(45) Интерфейс RS-232: порт связи между компьютером и MDS-620. Сохранённая осциллограмма сигнала может быть передана через COM порт в компьютер с помощью соединительного кабеля RS232. Детально процедура следующая:

- а) Подключите MDS-620 к компьютеру с помощью кабеля RS232.
- б) В режиме DSO, сохраняйте в памяти осциллограмму сигнала, которая будет передана. Регулятором (35) переместите курсор за светодиодный индикатор (ни один светодиод не должен быть зелёного или оранжевого цвета, кроме (42).
- в) Запустите программное обеспечение связи.
- г) Когда компьютер будет готов, нажмите кнопку (35) для запуска передачи данных. Мигание светодиода (42) означает процесс передачи данных; по окончании передачи мигание прекратиться.

Примечание: соединительный кабель RS232 и программное обеспечение входят в комплект поставки прибора.

5.2. Советы по работе в режиме DSO

Основные действия в режиме DSO такие же, как в режиме реального времени. Ознакомьтесь с работой в режиме реального времени, прежде чем переходить к режиму DSO.

5.2.1. В следующих ситуациях регистрация, проверка и отображение на экране дисплея будут остановлены.

- а) Кнопка SAVE нажата.
Для нормальной работы эта кнопка должна быть отжата, а цвет светодиода (42) – зелёный или он должен быть выключен.
- б) Переключатель TRIGGER MODE (26) установлен в положение NORM, но запускающий сигнал отсутствует.

Чтобы этого не произошло, установите регулятор уровня запуска TRIGGER LEVEL (29) в положение LOCK (до конца по часовой стрелке) или поворотом этого регулятора добейтесь запуска. Если ни то, ни другое не приведет к нужному результату, то установите переключатель режима запуска TRIGGER MODE (26) в положение AUTO, и затем проверьте амплитуду сигнала, источник сигнала запуска и т.д., попробуйте выяснить причину.

5.2.2. Кнопки SAVE и REF

- а) Перед включением прибора эти две кнопки должны быть отжаты. В противном случае светодиод (42) будет мигать красным или оранжевым светом, и работа прибора в режиме DSO будет невозможна.
- б) При работе прибора в режиме реального времени, нажатие кнопок SAVE или REF запрещено. Мигание светодиода 42) означает запрещённое действие.
- в) Занесенная в память с помощью кнопок SAVE или REF осциллограмма будет храниться до тех пор, пока не произойдет смена рабочего режима между REAL и DSO. При выключении питания память будет очищена.
- г) Для сохранения новой осциллограммы сначала отожмите кнопку REF, регулировкой прочих параметров получите стабильную форму сигнала на экране, и затем снова нажмите REF, новая осциллограмма будет записана в память опорного сигнала.

5.2.3. В режиме DSO регулятор (31) имеет новое назначение: период обновления экрана или время визуализации. Если регулятор находится в положение выключено, то период обновления экрана или время визуализации – ноль. Если регулятор находится в положение включено, то время визуализации может быть выбрано от 0,2с до 5с.

5.2.4. В режиме DSO, если переключатель вертикального режима установлен в положение DUAL, кнопка ALT/CHOP (12) не будет действовать. Переключение между ALT и CHOP будет контролироваться микропроцессором автоматически в зависимости от коэффициента развёртки.

Коэффициент развёртки: 10с~1мс/ДЕЛ.: CHOP

Коэффициент развёртки: 0.5мс -0.2мкс/ДЕЛ.: ALT

5.2.5. Режим запуска AUTO и NORM

Если выбран режим запуска AUTO (режим автоматического запуска), развёртка будет запускаться даже при отсутствии сигнала запуска. Этот режим удобен для исследования средне или высокочастотного сигнала.

Если выбран режим запуска NORM (нормальный режим запуска), развёртка будет запускаться только при появлении сигнала запуска (кроме режима ROLL). Этот режим удобен для исследования сигналов низкой частоты, непериодических и однократных сигналов.

5.2.6. Режим ROLL

Режим ROLL более всего походит на работу самописца, когда сигнал отображается в виде линии на бумажной ленте вытягиваемой с постоянной скоростью из рулона диаграммной бумаги.

- а) Для регистрации и отображения на экране здесь используется принцип FIFO (первым вошёл – первым вышел). Регистрация, отображение и обновление результата на экране синхронизовано с сигналом запуска. При отсутствии сигнала запуска процесс повторяется. На экране продолжается отображение формы сигнала. При поступлении сигнала запуска, происходит переход к следующему шагу.
- б) В соответствии с выбранной точкой запуска рассчитывается длительность регистрации после момента запуска. Регистрация и отображение на экране продолжается до завершения этой процедуры.
- в) По окончании времени визуализации процесс вновь повторится с шага а).

Примечание: отрегулируйте коэффициент развёртки и время визуализации для получения наилучшего результата в режиме ROLL.

5.2.7. В режиме SAVE функция X-Y не доступна.

5.3. Обнаружение низкочастотного и однократного короткоимпульсного сигнала.

1. Установите момент запуска, таким образом, чтобы Вы могли наблюдать форму сигнала до и после запуска.
2. Предварительно оцените интересующий сигнал и установите в требуемое положение кнопку SLOP и переключатель VOLT/DIV.
3. Установите переключатель режима запуска в положение NORM.
4. Если исследуемый сигнал является низкочастотным:
 - а) установите коэффициент развёртки в положение $10\text{c} \sim 0.1\text{c/ДЕЛ}$. режима ROLL;
 - б) включите регулятор VIEW TIME и установите его в такое положение, чтобы наблюдение формы сигнала было удобным;
5. Для однократного короткоимпульсного сигнала перед окончанием времени визуализации нажмите кнопку SAVE, тогда осциллограмма будет сохранена.

6. ОБСЛУЖИВАНИЕ

ОСТОРОЖНО!

Приведенные ниже инструкции должны выполняться только квалифицированным персоналом. Во избежание электрического шока не допускается выполнять любые действия по обслуживанию прибора неописанные в настоящем руководстве, если Вы не обладаете соответствующей квалификацией.

6.1. Замена предохранителя

При выходе из строя плавкого предохранителя не будут светиться индикатор питания **POWER**. Плавкий предохранитель обычно не выходит из строя, при исправном приборе. Попытайтесь выявить и устранить причину перегорания плавкого предохранителя, и лишь затем замените его плавким предохранителем нужного номинала и типа (см. раздел "3.2 Проверка напряжения питания").

Плавкий предохранитель расположен на задней панели (см. рис. 4-2).



ОСТОРОЖНО! Для защиты от возгорания замену производите предохранителем 250В требуемого номинала и типа, отключив предварительно сетевой шнур.

6.2. Чистка прибора

Для чистки осциллографа, используйте мягкую ткань, смоченную в водном растворе мягкого моющего средства. Не распыляйте аэрозоль для чистки непосредственно на осциллограф, поскольку при этом возможно проникновение аэрозоля внутрь и повреждение прибора.

Не используйте химикалии, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или подобные растворители.

Не используйте абразивных чистящих средств, ни на какой части осциллографа.

7. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Осциллограф..... 1 шт.
2. Руководство по эксплуатации..... 1 шт.
3. Пробник..... 2 шт.
4. Сетевой шнур..... 1 шт.
5. Кабель RS232..... 1 шт.
6. Диск CD с программным обеспечением... 1 шт.

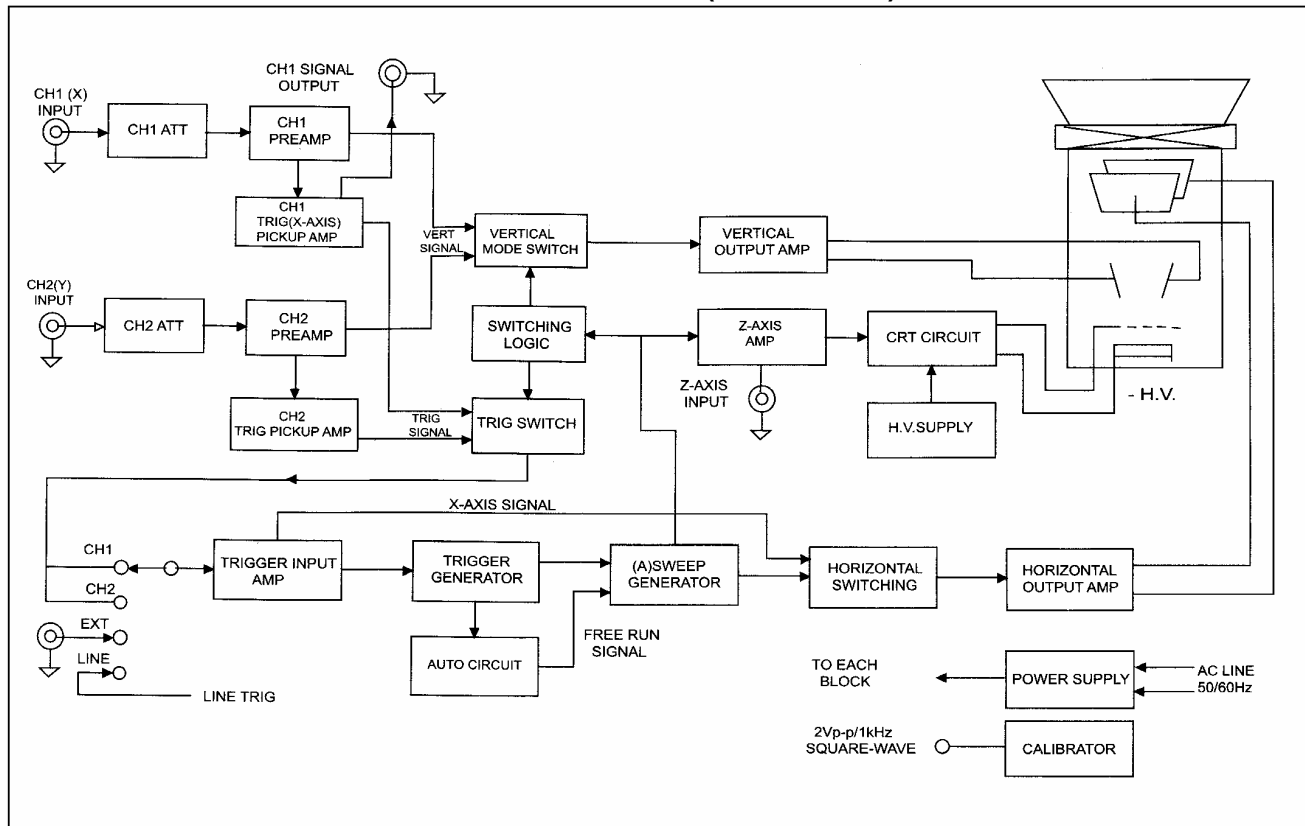
8. ПОВЕРКА

Поверка прибора проводится по методике, изложенной в ГОСТ 8.311-78 “Осциллографы электронно-лучевые универсальные. Методы и средства поверки”.

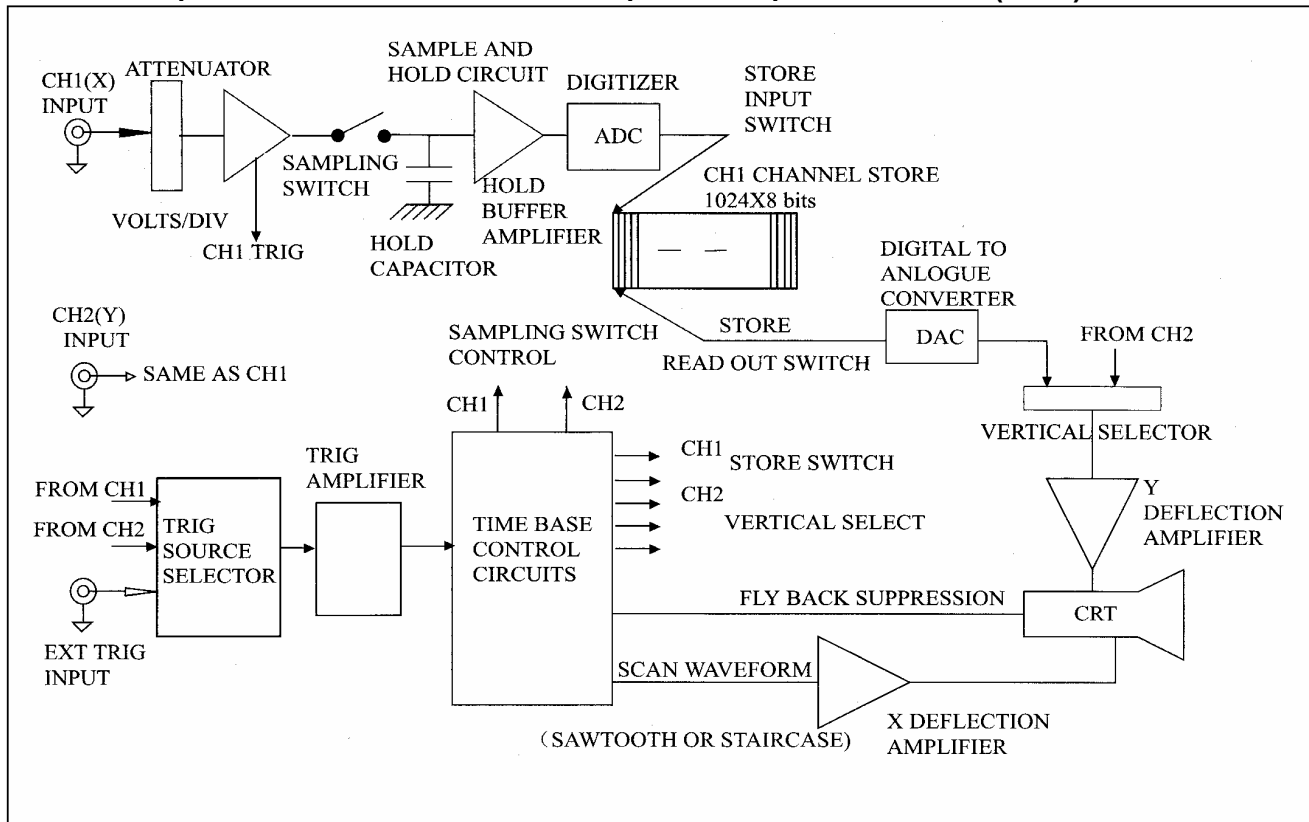
Межповерочный интервал – 1 год

9. БЛОК-СХЕМА

БЛОК-СХЕМА АНАЛОГОВОГО ОСЦИЛЛОГРАФА (REAL TIME)



БЛОК-СХЕМА ЦИФРОВОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО ОСЦИЛЛОГРАФА (DSO)



ДЛЯ ЗАМЕТОК