



СЕРИЯ ОСЦИЛЛОГРАФОВ MOS-6XX

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ISO-9002 СЕРТИФИЦИРОВАННЫЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

СЕРИЯ MOS-6XX

двухканальный осциллограф

Состав серии

MOS-620	20МГц базовая модель
MOS-620FG	20МГц базовая модель с частотомером
MOS-640	40МГц базовая модель
MOS-640FG	40МГц базовая модель с частотомером

MOS-620CH - бюджетный осциллограф с основными функциями аналогичными модели MOS-620.
Модели имеют следующие отличия:

Функции	MOS-620/640	MOS-620CH/640CH
Выход CH1	Да	Нет
Вход Z	Да	Нет
Авто выбор уровня запуска	Да	Нет
Y MAG5 (1мВ/дел.)	Да	Нет

620CF имеет встроенный частотомер, остальные функции аналогичны модели 620CH.

СОДЕРЖАНИЕ

	СТРАНИЦА
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	7
1.1 Описание.....	7
1.2 Особенности.....	7
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	8
3. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	11
3.1 Проверка нового прибора.....	11
3.2 Проверка напряжения питания.....	11
3.3 Условия эксплуатации.....	12
3.4 Размещение и эксплуатация прибора.....	12
3.5 Яркость ЭЛТ.....	12
3.6 Предельные напряжения на входах прибора.....	12
4. РАБОТА С ПРИБОРОМ.....	15
4.1 Описание лицевой панели.....	15
4.2 Описание задней панели.....	19
4.3 Одноканальный режим (базовый режим).....	20
4.4 Двухканальный режим.....	21
4.5 Режим суммирования сигналов (ADD).....	22
4.6 Синхронизация.....	22
4.7 Переключатель коэффициента развертки (TIME/DIV).....	25
4.8 Растяжка осциллограммы.....	26
4.9 Режим X-Y.....	26
4.10 Компенсация пробника.....	27
4.11 Балансировка аттенюатора (DC BAL).....	28

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	29
5.1 Замена предохранителя.....	29
5.2 Чистка прибора.....	29
6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	30
7. БЛОК-СХЕМА	31

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:



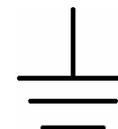
ОПАСНО!
**Высокое
напряжение!**



ВНИМАНИЕ
**Обратитесь к
руководству по
эксплуатации**



**Клемма
защитного
заземления**



**Клемма общего
заземления**

Декларация соответствия СЕ

Мы

MATRIX TECHNOLOGY INC.

Buiding 1, NanYu Industrial Area, Huachang Road, Dalang Village, Longhua Town,
Baoan district, SHENZHEN, P.R. of CHINA.

ответственно заявляем, что перечисленные далее изделия MOS-620 MOS-620FG MOS-640 MOS-640FG соответствуют требованиям директив 89/336/ЕЕС; 92/31/ЕЕС; 93/68/ЕЕС по электромагнитной совместимости. Проверено соответствие следующим стандартам согласно перечню института промышленных технологических исследований:

EN50081-2: электромагнитная совместимость - (1992) Общий стандарт по излучению Часть 1: для частного, коммерческого и промышленного применения.			EN50082-2: электромагнитная совместимость - (1992) Общий стандарт по устойчивости Часть 1: для частного, коммерческого и промышленного применения.		
Сетевые помехи Излучение	EN 55022 класс В (1994)		Электростатический разряд	IEC 1000-4-2	(1995)
	EN 55011 класс В (1991)		Излучение	IEC 1000-4-3	(1995)
Гармоники тока	EN 61000-3-2	(1995)	Импульсные помехи в сетях	IEC 1000-4-4	(1995)
Разброс напряжения	EN 61000-3-3	(1995)	Броски напряжения	IEC 1000-4-5	(1995)
Низковольтное оборудование	EN 61010-1	(1993)	Падение напряжения, перерывы питания	EN 6 1000-4-11	(1994)

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Описание

Серия MOS-6XX представляет семейство – двухканальных осциллографов с максимальной чувствительностью 1мВ/ДЕЛ. Максимальная скорость развертки – 0.2мкс/ДЕЛ. При включении растяжки x10, скорость развертки – 20нс/ДЕЛ. Все осциллографы используют электронно-лучевую трубку с излучающим катодом, 6-дюймовым прямоугольным экраном и внутренней сеткой. Эти осциллографы – просты в управлении и обладают высокой эксплуатационной надежностью.

1.2 Особенности

- 1) Электронно-лучевая трубка большой яркости:
электронно-лучевая трубка имеет качественную систему фокусировки пучка, высокую яркость свечения при ускоряющем напряжении 2кВ для MOS-620/620FG и 12кВ для MOS-640/640FG; обеспечивает четкое, легко читаемое изображение даже при высоких скоростях развертки.
- 2) Отключаемая функция автоматического выбора уровня запуска упрощает управление.
- 3) Режим синхронизации ALT (поочередное переключение каналов синхронно с запуском развертки):
наблюдение формы двух сигналов различных частот, устойчивое изображение для каждого канала.
- 4) Режим синхронизации от телевизионного сигнала:
осциллограф имеет схему для синхронизации от кадрового или строчного синхроимпульсов.
- 5) Выход CH1:
выход 50 Ом для сигнала канала CH1 на тыльной панели для подключения частотомера или других приборов.
- 6) Вход Z:
возможность наложения на осциллограмму яркостных маркеров времени или частоты. Осуществляется положительным сигналом ТТЛ уровня.
- 7) Режим X-Y:
возможность работы как X-Y осциллографа: канал CH1 обеспечивает горизонтальное отклонение (ось X), а канал CH2 обеспечивает вертикальное отклонение (ось Y).

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МОДЕЛЬ		20МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ	40МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ	
		MOS-620/620FG	MOS-640/640FG	
ХАРАКТЕРИСТИКИ				
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 любого фиксированного значения		
	Частотный диапазон	0Гц~20МГц (x5 MAG: 0Гц~7МГц)	0Гц~40МГц (x5 MAG: 0Гц~15МГц)	
		закрытый вход: нижняя частота 10Гц. (при 100кГц и 8ДЕЛ., снижение уровня -3дБ)		
	Время нарастания переходной характеристики	около 17.5нс (x5 MAG: около 50нс)	около 9.5нс (x5 MAG: около 25нс)	
	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		
	Линейность	< ±0.1ДЕЛ. амплитуды сигнала при его перемещении по вертикали на 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. эффективное измеряемое значение: 40В _{пик.-пик.} (14В _{эфф.} , для синуса); при переключателе пробника: 10:1, макс. эффективное измеряемое значение: 400В _{пик.-пик.} (140В _{эфф.} , для синуса).			
Коэффициент ослабления синфазного сигнала	не менее 50:1 при синусоидальном сигнале 50кГц (коэффициент отклонения каналов CH1 и CH2 одинаковый)			
Коэффициент развязки между каналами (при 5мВ/ДЕЛ)	>1000:1 при 50кГц			
	>30:1 при 20МГц	>30:1 при 40МГц		
Сигнал выхода CH1	не менее 20мВ/ДЕЛ при нагрузке 50 Ом; частотный диапазон 50Гц ~ не менее 5МГц			
Балансировка луча при CH2 INV	диапазон балансировки: ≤1ДЕЛ. (относительно центра сетки экрана)			

МОДЕЛЬ		20МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ	40МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ
		MOS-620/620FG	MOS-640/640FG
ХАРАКТЕРИСТИКИ			
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.	
	Связь по входу	закрытый вход: 20Гц ~ верхний предел частотного диапазона	
	Полярность запускающего сигнала	+/-	
	Чувствительность	20Гц-2МГц: 0.5 ДЕЛ., TRIG-ALT: 2 ДЕЛ., EXT: 200мВ	
		2~20МГц: 1.5 ДЕЛ.	2~40МГц: 1.5 ДЕЛ.
		TRIG-ALT: 3 ДЕЛ., EXT: 800мВ	
	Режимы синхронизации	TV: синхроимпульс более 1 ДЕЛ. (EXT: 1 В) 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).	
	Вход EXT сигнала внешней синхронизации	около 1МОм//около 25пФ	
Импеданс выхода	300В (постоянное + амплитуда переменного, частота ≤1кГц)		
Макс. входное напряжение			
РАЗВЕРТКА	Коэффициенты развертки	0.2мс- 0.5с/ДЕЛ., 20 ступеней из ряда 1-2-5	
	Погрешность развертки	±3%	
	Плавная регулировка коэффициента развертки	≤1/2.5 от любого фиксированного значения	
	Растяжка X10MAG	в 10 раз	
	Погрешность коэффициента развертки при X10MAG	±5% (20нс~50нс не нормируются)	
	Линейность	±3%, x10MAG: ±5% (20нс~50нс не нормируются)	
	Балансировка луча при x10MAG	диапазон балансировки: не менее 2ДЕЛ. (относительно центра сетки 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	≤3° при частоте 0Гц~50кГц	

МОДЕЛЬ		20МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ	40МГц ОСЦИЛЛОГРАФЫ
		MOS-620/620FG	MOS-640/640FG
ХАРАКТЕРИСТИКИ			
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	Форма сигнала	меандр положительной полярности	
	Частота	около 1кГц	
	Коэффициент заполнения	в пределах 48:52	
	Выходное напряжение	2В _{пик.-пик.} ±2%	
	Импеданс выхода	около 1кОм	
ЭЛТ	Тип	6-дюймовым прямоугольным экраном и внутренней сеткой	
	Люминофор	P31	
	Ускоряющее напряжение	около 2кВ	около 12кВ
	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 : 310(Ш)x150(В)x455(Д) мм
Масса : около 8кг (17.6 фунта)

Принадлежности:

Шнур питания.....1
Руководство по эксплуатации.....1
Пробник.....2

Условия эксплуатации:

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

Условия хранения:

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

3. ПЕРЕД НАЧАЛОМ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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 шнура питания 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	T0.315A/250В
~110В	109-121В	T0.63A/250В



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

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 $40\text{V}_{\text{пик.-пик.}}$ ($14\text{V}_{\text{эфф.}}$, для синуса); если переключатель пробника находится в положении 10:1, то максимальное эффективное измеряемое значение должно быть не более $400\text{V}_{\text{пик.-пик.}}$ ($140\text{V}_{\text{эфф.}}$, для синуса).

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



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 - 300V . Так для переменного напряжения со средним нулевым значением, максимальный размах напряжения не должен превышать значения $600\text{V}_{\text{пик.-пик.}}$

Рисунок 4-1
 МОДЕЛЬ MOS-6XX FG

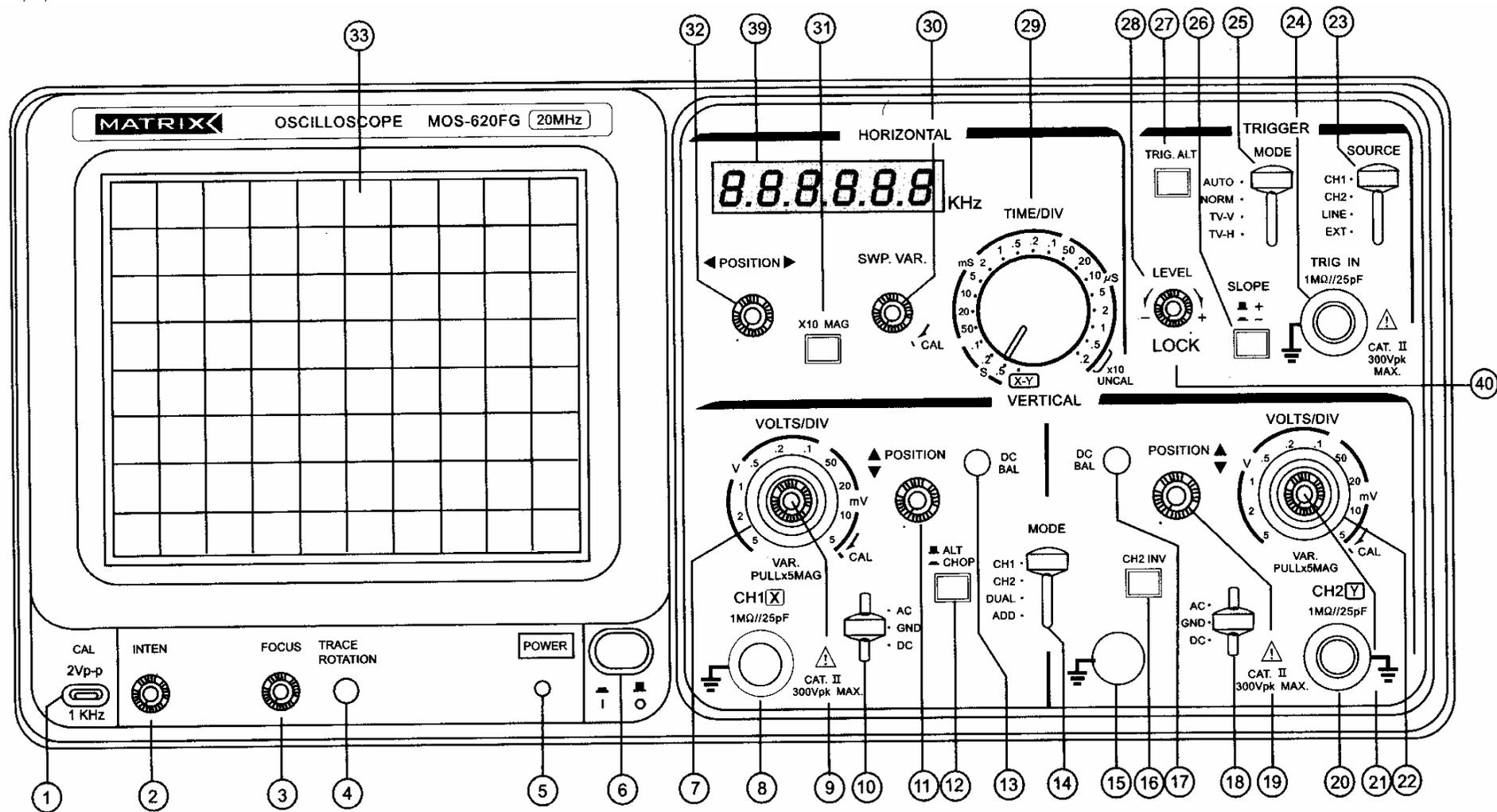
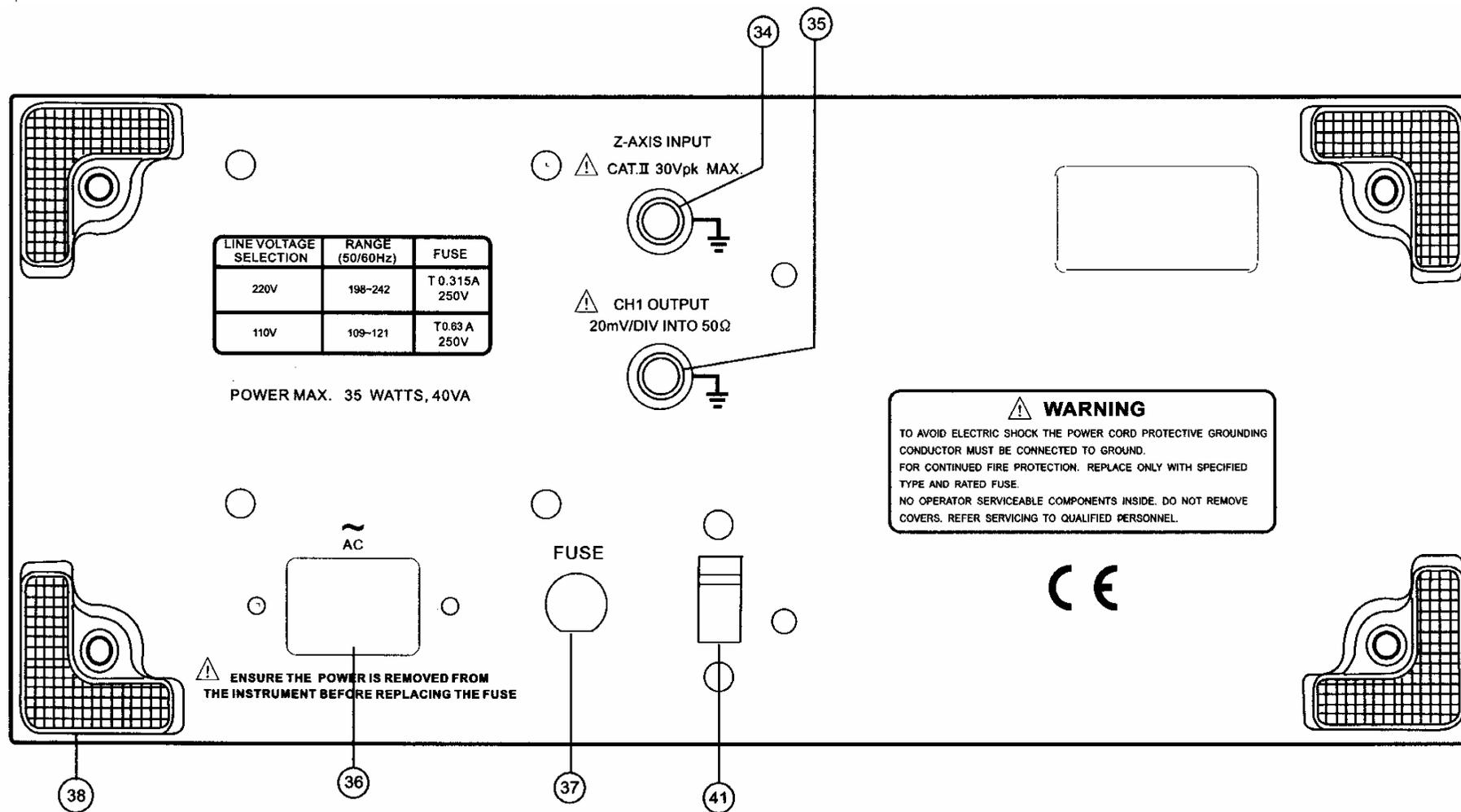


Рисунок 4-2
МОДЕЛЬ MOS-6XX



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.....(33)

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.....(24)

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

Переключатель SOURCE.....(23)

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.

TRIG.ALT (27): если переключатель VERT MODE (14) находится в положении DUAL или ADD, и если при этом нажата кнопка TRIG.ALT (27), то при положении переключателя SOURCE (23) CH1 или CH2 один из этих каналов соответственно 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 (24).

Кнопка SLOPE.....(26)

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.....(28)

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.....(40)

Поверните ручку (28) 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.....(25)

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 синхроимпульсов.)

Горизонтальная развертка

Переключатель TIME/DIV.....(29)

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.....(30)

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.....(32)

Для горизонтального перемещения осциллограммы или точки.

Кнопка x10 MAG.....(31)

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

Прочее

Выход CAL.....(1)

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

Выход GND.....(15)

Для заземления шасси осциллографа.

Частотомер.....(39)

Отображает частоту сигнала синхронизации.

4.2 Описание задней панели

Разъем Z AXIS INPUT.....(34)

Входной разъем для подключения внешнего сигнала, модулирующего яркость.

Разъем CH1 OUTPUT.....(35)

Выход сигнала, аналогичного сигналу канала CH1, с коэффициентом напряжения около 20мВ/ДЕЛ. при нагрузке 50 Ом. Применяется для подключения частотомера и т.п.

Питание

Разъем AC.....(36)

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

Плавкий предохранитель.....(37)

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

Ножки.....(38)

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

Переключатель LINE VOLTAGE.....(41)

Для выбора напряжения сети питания

4.3 Одноканальный режим (базовый режим)

Перед включением шнура питания в сеть, удостоверьтесь, что переключатель напряжения питания на тыльной 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	(26)	+
INTEN	(2)	среднее положение	TRIG.ALT	(27)	отжата
FOCUS	(3)	среднее положение	TRIGGER MODE	(25)	AUTO
VERT MODE	(14)	CH1	TIME/DIV	(29)	0.5mSec/DIV
ALT/CHOP	(12)	отжата (ALT)	SWP.VER	(30)	CAL
CH2 INV	(16)	отжата	◀▶ POSITION	(32)	среднее положение
▲▼ POSITION	(11 и 19)	среднее положение	X10 MAG	(31)	отжата
VOLTS/DIV	(7 и 22)	0.5V/DIV	LEVEL	(28)	LOCK
VARIABLE	(9 и 21)	CAL(по часовой стрелке)			
AC-GND-DC	(10 и 18)	GND			
SOURCE	(23)	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 (Up-p) или периода (T).

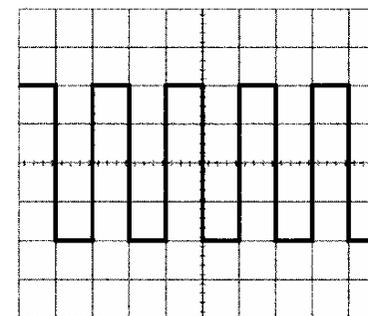


Рисунок 4-3

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.

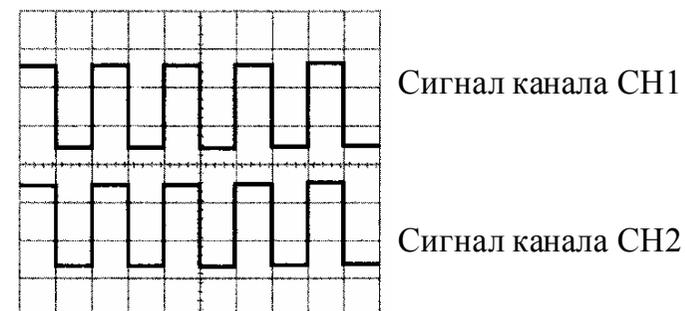


Рисунок 4-4

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.ALТ 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 будет 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: Метод внутренней синхронизации, который используется наиболее часто.

CH2: 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:

620/620FG

50Гц—5МГц: ≥ 0.5 ДЕЛ.

5МГц—20МГц: ≥ 1.0 ДЕЛ.

640/640FG

50Гц—10МГц: ≥ 1.0 ДЕЛ.

10МГц—40МГц: ≥ 1.5 ДЕЛ.

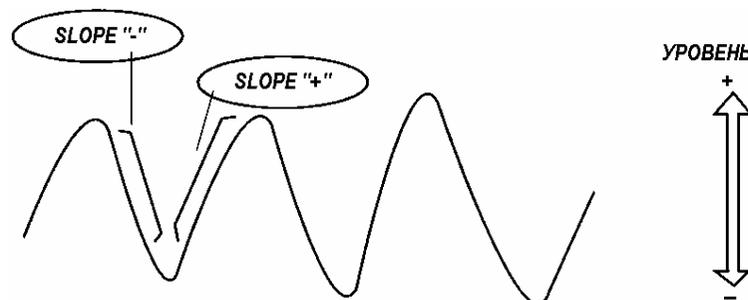


Рисунок 4-6

(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 x10 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 (0.2мкс/ДЕЛ.) при помощи растяжки может быть дополнительно снижен до:

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

4.9 Режим X-Y

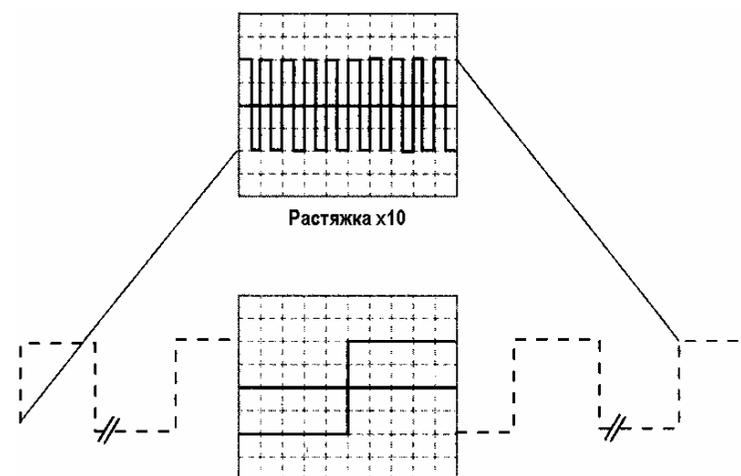
Установите переключатель TIME/DIV в положение X-Y, осциллограф при этом будет работать в режиме X-Y.

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.



Можно растянуть любую часть сигнала, переместив её регулятором POSITION в центр экрана

Рисунок 4-7

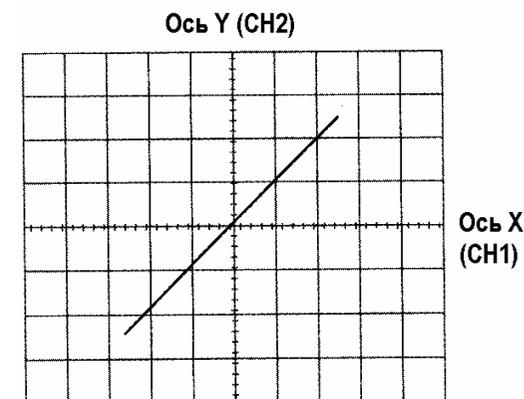


Рисунок 4-8

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.

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.

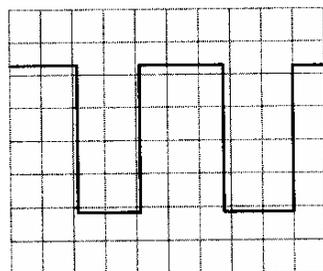
1. Смещение по осям теперь изменяется при помощи регуляторов ◀▶ POSITION для оси X и CH2 ▲▼ POSITION для оси Y.
2. Регулировка коэффициента отклонения по вертикали (ось Y) осуществляется переключателем CH2 VOLTS/DIV и регулятором VAR.
3. Регулировка коэффициента отклонения по вертикали (ось X) осуществляется переключателем CH1 VOLTS/DIV и регулятором VAR.

4.10 Компенсация пробника

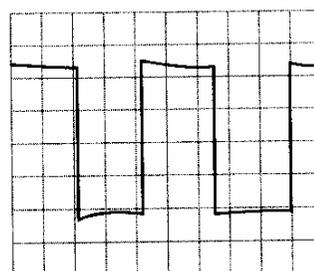
Как было заявлено ранее, пробники обладают широкодиапазонным аттенуатором. Однако если компенсация пробника не сделана должным образом, форма сигнала будет искажена, приводя к ошибкам измерения. Поэтому пробник перед использованием необходимо должным образом настроить.

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

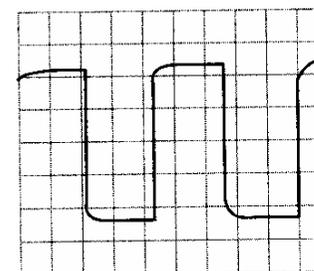
Рисунок 4-9



(а) Правильная компенсация



(б) Избыточная компенсация



(в) Недостаточная компенсация

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. 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.

5.1 Замена предохранителя

При выходе из строя плавкого предохранителя не будут светиться индикатор питания **POWER**. Плавкий предохранитель обычно не выходит из строя, при исправном приборе. Попробуйте 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 требуемого номинала и типа, отключив предварительно шнур питания.

5.2 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.

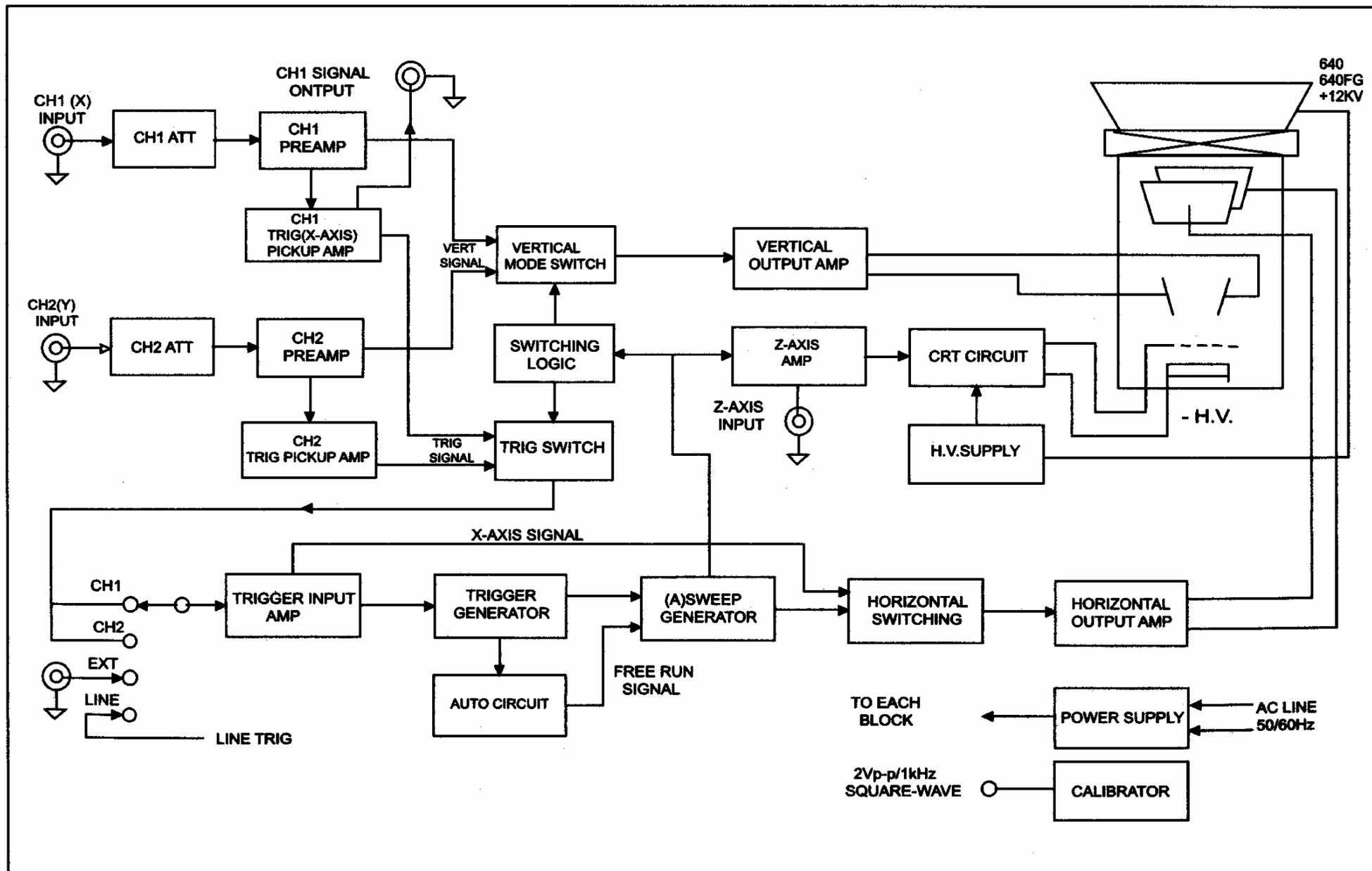
Не используйте химикаты, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или подобные растворители.

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

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Осциллограф	1 шт.
2. Руководство по эксплуатации	1 шт.
3. Пробник	2 шт.
4. Шнур питания	1 шт.

7. БЛОК-СХЕМА



MATRIX

Matrix Technology Inc.

**Building 1, NanYu Ind. Area, Huachang Road,
DaLang, LongHua, Baoan, ShenZhen, China.**

Tel: +86-755-28174551 28174552 Fax: +86-755-28174550

[http: //www.szmatrix.com](http://www.szmatrix.com) E-mail: sales@szmatrix.com
