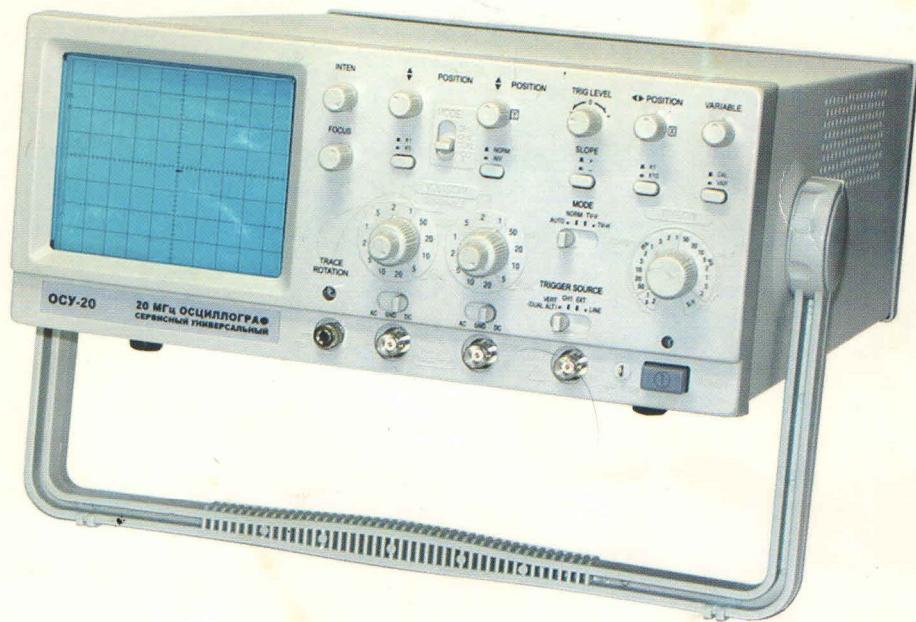


**ОСЦИЛЛОГРАФ СЕРВИСНЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ОСУ-20
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



Москва 2005

1 ВВЕДЕНИЕ	2
1.1 Описание	2
1.2 Особенности	2
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3
2.1 Тракт вертикального отклонения	3
2.2 Синхронизация	3
2.3 Тракт горизонтального отклонения	3
2.4 Параметры калибратора (предназначен только для калибровки делителей 1:10)	4
2.5 Общие параметры	4
3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	5
4 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	5
4.1 Общие требования по технике безопасности	5
5 ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ	6
5.1 Общие указания по эксплуатации	6
5.2 Распаковка осциллографа	6
5.3 Установка прибора на рабочем месте	6
5.4 Проверка напряжения сети	6
5.5 Условия эксплуатации	6
5.6 Установка яркости свечения ЭЛТ	6
5.7 Предельные входные напряжения	6
5.8 Перевод обозначения органов управления	7
6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ	8
6.1 Расположение и назначение органов управления (передняя панель)	8
6.2 Расположение и назначение органов управления (задняя панель)	9
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ	10
7.1 Подготовка к работе	10
7.2 Проверка работоспособности осциллографа	10
7.3 Одноканальный режим	10
7.4 Двухканальный режим работы	11
7.5 Режим сложения	12
7.6 Синхронизация	12
7.7 Установка времени развертки	13
7.8 Растворка сигнала	13
7.9 Режим X-Y	14
7.10 Калибровка делителя	14
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
8.1 Замена плавкого предохранителя	15
8.2 Выбор напряжения питающей сети	15
8.3 Уход за внешней поверхностью осциллографа	15
9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	15
9.1 Кратковременное хранение	15
10 ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ	16
10.1 Гарантийные обязательства	16
10.2 Сведения о рекламациях	16

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации 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 руководстве, 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 отражённые 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.

Осциллограф сервисный универсальный (ОСУ) ОСУ-20 это двухканальный осциллограф. Полоса пропускания осциллографа 20 МГц, максимальная чувствительность 1 мВ/дел, минимальный коэффициент развертки 0,2 мкс/дел. Возможно установление времени развертки 20 нс/дел при растяжке в 10 раз. Осциллограф имеет 6-дюймовую (12,5 см) прямоугольную электронно-лучевую трубку с внутренней шкалой.

Осциллограф предназначен для использования в ремонтных мастерских; при разработке и наладке радиоэлектронной аппаратуры.

Осциллограф прост в управлении, и имеет высокую эксплуатационную надежность.

1.2 Особенности.

1) Высокая интенсивность свечения, высокое напряжение ускорения анода:

ЭЛТ, с высокой яркостью и напряжением ускорения анода 1,9 кВ. Это способствует четкому изображению даже при высоких скоростях развертки.

2) Широкая полоса пропускания и высокая чувствительность:

Осциллограф обеспечивает полосу пропускания 20 МГц и чувствительность от 5 мВ/дел (1 мВ\дел в канале 1 при растяжке в 5 раз).

3) Синхронизация суммарным сигналом

Когда одновременно исследуются два разных сигнала разной частоты возможно получить устойчивую синхронизацию.

4) ТВ-синхронизация:

Осциллограф имеет фильтр синхронизации для автоматической синхронизации по ТВ-кадрам и ТВ –строкам.

5) Выход сигнала канала 1

Сигнал канала 1 с 50 Ом выходом может быть использован для подключения частотомера или другого измерительного прибора.

7) режим X-Y

При переводе осциллографа в режим X-Y канал 1 используется как ось X, а вход канала 2 как ось Y.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Тракт вертикального отклонения

Чувствительность	5 мВ/дел ... 5 В/дел, 10 ступеней с шагом 1-2-5, в канале 1 возможно усилить чувствительность в 5 раз (до 1 мВ\дел)
Погрешность	$\pm 3\%$, ($\pm 5\%$ для канала 1 при усилении $\times 5$)
Плавная регулировка	Перекрытие не менее чем в 2,5 раза
Полоса пропускания	0...20 МГц (х5 усиление канала 1 0...10 МГц)
	Вход АС : ограничивает частоту от 10 Гц.
Время нарастания	5 мВ...5 В/дел: не более 17,5 нс (х5 растяжка 35 нсек),
Входное сопротивление и емкость	1 Мом $\pm 2\%$ С= 30 пФ
Режимы работы	CH1: только канал 1. CH2: только канал 2. DUAL: каналы 1 и 2 (прерывисто/попеременно) автовыбор. ADD: алгебраическое сложение каналов 1 и 2. ИНВЕРТИРОВАНИЕ – только в канале 2
Частота работы коммутатора повторения	Приблизительно 250 кГц
Входы усилителя	AC: закрытый вход DC: открытый вход GND: Вход усилителя отключается от источника сигнала и заземляется.
Макс. входное напряжение	400 В (DC + AC пик), AC: частотой не более 1 кГц
CH1 выход	Приблизительно 20 мВ/дел при 50 Ом

2.2 Синхронизация

Синхронизация	Канал1, поочередная от канала 1 и канала 2, от сети, внешняя (канал1 или канал 2 можно выбрать только в двухканальном режиме или режиме сложения).
Полярность	+ /-
Чувствительность	20 Гц...2 МГц:0.5 дел; TRIG. ALT 2 дел; EXT:0.2 В 2 МГц...20 МГц:1.5 дел; TRIG. ALT 3 дел; EXT:0.8 В TV: импульсом синхронизации более чем 1 дел
Режимы работы синхронизации	Автоматическая, Ждущая, TV-V TV-H
EXT вход Входное сопротивление макс. входное напряжение	Внешний вход 1 МОм 400 В (DC + AC пик), AC: Частота ниже 1 кГц

2.3 Тракт горизонтального отклонения

Коэффициенты развертки	0.2 мкс...0,2 сек/дел, 19 шагов в 1-2-5 последовательности
Погрешность	$\pm 3\%$, $\pm 5\%$, при растяжке в 10 раз $\pm 20\%$, для значений 50 нсек\дел и 20 нсек\дел (при использовании растяжки)
Плавная регулировка	Обеспечивает перекрытие не менее чем в 2,5 раза
Множитель развертки	10 раз (максимум 20 нс/дел)
Линейность	$\pm 3\%$, х10MAG: $\pm 5\%$ (для положений 20 нс и 50 нс/дел не нормируется)
Изменение положения при вкл. x10MAG	В пределах 2 дел. в центре экрана

X-Y вход

Чувствительность	Такая же как у канала вертикального отклонения. (X вход:CH1 вход; Y- вход:CH2 вход)
Полоса пропускания	DC ~ 500 кГц
Измерение разности фаз X-Y	≤ 3 в полосе 0 ... 50 кГц

Z -вход

Чувствительность	5 В (яркость свечения увеличивается при подаче отрицательного напряжения)
Ширина полосы	DC ~ 2 МГц
Входное сопротивление	Приблизительно 20...30 кОм
Макс. входное напряжение	30 В (DC + AC пик, AC частота ≤ 1 кГц)

2.4 Параметры калибратора (предназначен только для калибровки делителей 1:10)

Форма сигнала	Импульсный сигнал положительной полярности
Частота	1 кГц ±5%
Отношение	В пределах 48:52
Амплитуда	0,5 В ±5%
Выходное сопротивление	Приблизительно 1 кОм

ЭЛТ

Тип	6-дюймовый прямоугольная с внутренней шкалой
Фосфор	P31
Напряжение ускорения анода	Приблизительно 2 кВ
Рабочая часть экрана	8 × 10 дел (1 дел = 10 мм)
Шкала	Внутренняя
Поворот луча	Обеспечивается

2.5 Общие параметры

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 115 или 230 В ±15% частотой 50...60 с содержанием гармоник до 5%.
3. Мощность, потребляемая прибором от сети переменного напряжения при номинальном напряжении не превышает 45 Вт.
4. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях эксплуатации в течение 8 часов.
5. Рабочая температура: от 10 до 35° С при относительной влажности: 85% (Макс).
6. Максимально допускаемая рабочая температура: от 0 до 40° С при относительной влажности: 85% (Макс).
7. Габаритные размеры (мм): 316 (W) × 132 (H) × 410 (D)
8. Вес: Приблизительно 7,8 кг.
9. Температура хранения от -20 до + 70 С, при влажности 70 % (максимум)

3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Прибор поставляется в составе, указанном в таблице 1.

Наименование	Количество
Осциллограф универсальный ОСУ-20	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. Страйтесь 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. Пострайтесь 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. Пострайтесь 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 6 ч.

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	Напряжение сети	Диапазон	Плавкий предохранитель
115 В	98-132 В	T 1.25 А	220 В	195-250 В	T 0.63 А



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.

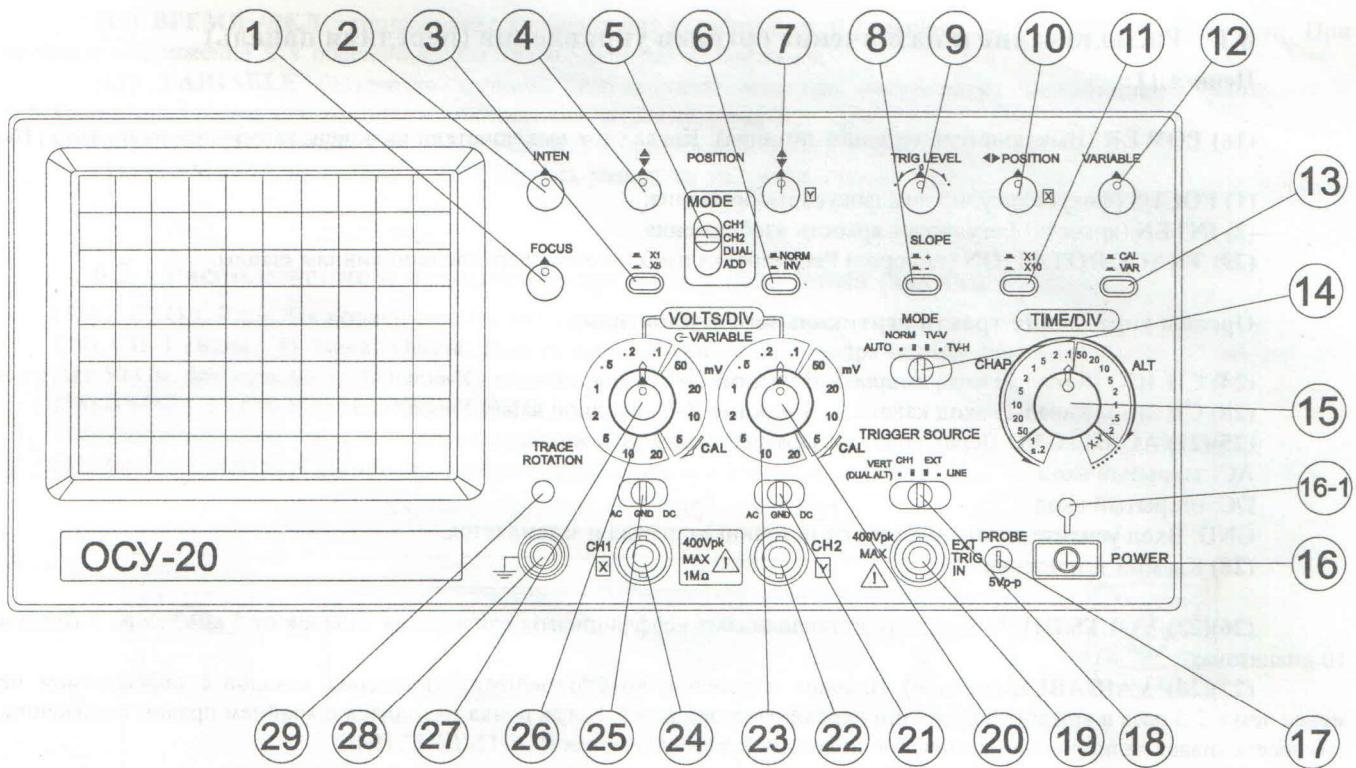


Рис 4-1 (а) Осциллограф ОСУ-20

5.8 Перевод обозначения органов управления.

(назначение органов управления см. далее в описании)

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. POWER | 1. СЕТЬ |
| 2. INTEN | 2. ЯРКОСТЬ |
| 3. TRACE | 3. ЛУЧ |
| 4. TRACE ROTATION | 4. ПОВОРОТ ЛУЧА |
| 5. FOCUS | 5. ФОКУС |
| 6. ILLUM | 6. ПОДСВЕТКА |
| 7. CAL | 7. КАЛИБРАТОР |
| 8. POSITION (VERTICAL) | 8. ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВЕРТИКАЛИ |
| 9. VOLTS/DIV | 9. ВОЛЬТ/ДЕЛ |
| 10. VAR | 10. ПЛАВНО |
| 11. x5 | 11. УВЕЛИЧЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ В 5 РАЗ |
| 12. AC/DC | 12. ПОСТОЯННЫЙ/ПЕРЕМЕННЫЙ |
| 13. GND | 13. ЗЕМЛЯ |
| 14. CH1 | 14. КАНАЛ1 |
| 15. CH2 | 15. КАНАЛ2 |
| 16. DUAL | 16. ДВА КАНАЛА ОДНОВРЕМЕННО |
| 17. ADD | 17. СУММА ДВУХ КАНАЛОВ |
| 18. INV | 18. ИНВЕРСИЯ |
| 19. POSITION (HORIZONTAL) | 19. ПОЛОЖЕНИЕ ПО ГОРИЗОНТАЛИ |
| 20. x10 | 20. РАСТЯЖКА 10 РАЗ |
| 21. TRIGGER LEVEL | 21. УРОВЕНЬ ЗАПУСКА |
| 22. SLOPE | 22. ПОЛЯРНОСТЬ |
| 23. MODE | 23. РЕЖИМ ЗАПУСКА РАЗВЕРТКИ |
| 24. TRIGGER SOURCE | 24. ИСТОЧНИК СИНХРОНИЗАЦИИ |
| 25. TV-V | 25. ТВ СТРОКИ |
| 26. TV-H | 26. ТВ КАДРЫ |

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

6.1 Расположение и назначение органов управления (передняя панель)

Цепи ЭЛТ:

(16) POWER (Выключатель сетевого питания). Когда этот выключатель включен, загорается индикатор (16-1).

(1) FOCUS (фокус) Регулировка фокуса изображения.

(2) INTEN (яркость) Регулирует яркость изображения.

(29) TRACE ROTATION (поворот) Регулировка изображения, параллельно линиям шкалы.

Органы управления тракта вертикального отклонения:

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

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

(25)(21) AC-DC-GND Переключатель режима входов усилителя.

AC: закрытый вход

DC: открытый вход

GND: Вход усилителя отключается от источника сигнала и заземляется.

(28) Клемма заземления.

(26)(23) VOLTS/DIV (вольт/дел) Устанавливают коэффициенты отклонения каналов от 5 мВ/дел до 5 В/дел в 10 диапазонах.

(27)(20) VARIABLE (плавно) Плавное изменение коэффициентов отклонения каналов с перекрытием не менее чем в 2.5 раза в каждом положении переключателей в/дел. Когда ручка находится в крайнем правом положении, это обеспечивает калиброванное значение положений переключателя ВОЛТЬ\ДЕЛЕНИЕ.

(4)(7) POSITION (положение) Регулировка положения лучей обеих каналов по вертикали.

(6) INV CH 2 (инвертирование в канале 2) Инвертирование сигнала в канале 2

(5) MODE (режимы) Переключатель режима работы усилителя в положениях:

CH 1: на экране наблюдается сигнал канала 1.

CH 2: на экране наблюдается сигнал канала 2.

DUAL: двухканальный режим работы, на ЭЛТ одновременно присутствует сигнала канала 1 и канала 2, режим работы коммутатора выбирается автоматически исходя из положения ручки время/дел.

ADD: На экране наблюдается алгебраическая сумма или разность (при нажатии кнопки CH 2 INV) сигналов каналов 1 и 2.

Органы управления синхронизации:

(23) EXT TRIG IN (внешний). Вход внешней синхронизации. Чтобы использовать этот вход переключите выключатель (18) в положение EXT.

(23) TRIGGER SOURCE (источник синхронизации). Выбирает источник синхронизации при запуске линии развертки.

VERT (DUAL ALT): В одно канальном режиме развертка синхронизируется сигналом от канала 2. В двухканальном режиме, развертка синхронизируется поочередно от сигнала канала 1 и канала 2.

CH 1 (Канал 1): Развертка синхронизируется сигналом со канала 1.

EXT (внешний): Развёртка синхронизируется внешним сигналом

LINE (сеть): Развёртка синхронизируется от питающей сети

(8) SLOPE (полярность). Переключатель полярности синхронизирующего сигнала.

"+":Развёртки синхронизируются положительным перепадом исследуемого сигнала.

"-":Развёртки синхронизируются отрицательным перепадом исследуемого сигнала.

(9) TRIG LEVEL (уровень). Выбирает уровень исследуемого сигнала, при котором происходит запуск развёртки.

(14) MODE выбор режима работы запуска развёртки

AUTO (автоколебательный): если нет сигнала синхронизации или он меньше 25 Гц, развёртка переходит в автоколебательный режим

NORM (ждущий) развёртка запускается только при наличии входного сигнала

TV-V синхронизация по вертикали (по кадрам)

TV-H синхронизация по горизонтали (по строкам)

В обоих режимах ТВ синхронизации полярность ТВ сигнала должна быть отрицательной

Органы управления развёрткой.

(15) **ВРЕМЯ /ДЕЛ** устанавливает коэффициент развёртки от 0,2 мкс/дел до 0,5 с/дел 20 ступенями. При переводе в положение X-Y обеспечивается наблюдение фигур Лисажжу.

(12) **VARIABLE** (развертка плавно) Обеспечивает плавную регулировку коэффициента развёртки с перекрытием 2.5 раза в каждом положении переключателя время/дел.

(10) **POSITION** (положение). Перемещает изображение по горизонтали.

(11) **x10 MAG** (увеличение в 10). Скорость развёртки увеличивается в 10 раз.

6.2 Расположение и назначение органов управления (задняя панель).

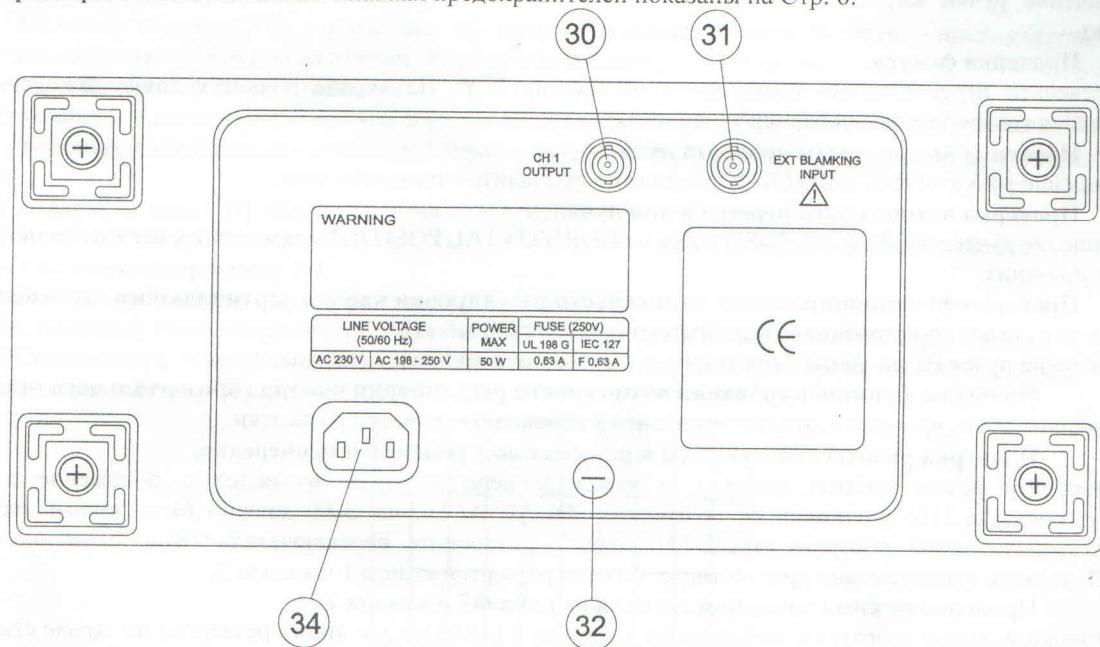
(31) **Z ВХОД**. Вход для подачи сигнала модулирующего яркость луча.

(30) **CH 1** (Канал 1) Signal Output. Выход сигнала канала 1, с напряжением приблизительно 20 мВ/дел при нагрузке 50 Ом, для подключения частотомера или другого измерительного прибора.

(34) **ВХОД СЕТЕВОГО НАПРЯЖЕНИЯ**.

Подключите сетевой шнур к этому гнезду.

(32) **Предохранители**. Номиналы плавких предохранителей показаны на Стр. 6.



7 ПОРЯДОК РАБОТЫ.

7.1 Подготовка к работе

1. Приступая к работе с осциллографом, необходимо внимательно изучить все разделы настоящего руководства.
2. Перед включением осциллографа выполнить все меры безопасности, изложенные в разделе 4 настоящего руководства.
3. В случае большой разницы 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 8 ч.

7.2 Проверка работоспособности осциллографа

1. Включите питание осциллографа и дайте прогреться в течение 15 минут.
2. Проверка яркости свечения луча.

Вращение ручки «Яркость» по часовой стрелке должно приводить к увеличению яркости, против – к уменьшению.

3. Проверка фокуса.

Переведите переключатель время/дел в положение X-Y. На экране появится точка. Вращением ручки «Фокус» установите минимальный размер точки на экране.

4. Проверка возможности поворота луча.

Вращение ручки «TRACE ROTATION» должно приводить к повороту луча.

5. Проверка возможности перемещения луча.

Вращение ручек «VERTICAL POSITION» и «HORIZONTAL POSITION» приводит к перемещению луча влево - вправо и вверх-вниз.

6. Проверка функционирования возможности регулировки канала вертикального отклонения.

1. Подайте сигнал от встроенного калибратора на вход канала 1 и 2.
2. Вращение ручек В/дел должно приводить к изменению амплитуды сигнала.

3. Проверка функционирования возможности регулировки канала горизонтального отклонения.

Вращение ручек время/дел должно приводить к изменению скорости развертки.

4. Проверка работы коммутатора в режимах попеременно и поочередно.

Установите режим работы канал 1 и канал 2, переключатель время/дел в положение 5* мсек/дел, переключатель (18) установите в положение «DUAL ALT», на ЭЛТ должно быть заметно поочередное прохождение линий разверток канала 1 и канала 2. Установите переключатель (18) в положение «CH 1», на ЭЛТ должны одновременно присутствовать линии разверток канала 1 и канала 2.

5. Проверка режима сложения сигнала от канала 1 и канала 2.

Установите режим работы сложение канал 1 и канал 2 («ADD») две линии развертки на экране станут одной. Вращение ручек «VERTICAL POSITION» канала 1 и канала 2 приводят к перемещению луча вверх-вниз.

6. Проверка инверсии в канале 2.

- a. Подайте сигнал от встроенного калибратора на вход канала 2.

Нажмите кнопку «инверсия» («INV»). Положение сигнала изменится на 180°.

7. Проверка растяжки развертки в 10 раз.

При нажатии на кнопку x10MAG (растяжка) линия развертки становится длиннее.

8. Проверка режима X-Y.

Переведите переключатель время/дел в положение X-Y. На экране появится точка.

9. Проверка работы режимов развертки.

- 13.1 Нажмите кнопку «AUTO» появится линия развертки.

13.2 Нажмите кнопку «NORM» линия развертки исчезнет. При подаче сигнала на вход осциллографа (например, от внутреннего калибратора) и вращении ручки «Trig Level» появится линия развертки.

10. Проверка возможности регулировки усиления канала вертикального отклонения и плавной регулировки длительности развертки.

- a. Подайте сигнал от встроенного калибратора на вход канала 1 и канала 2.

б. Вращение ручки «плавно» («VAR» (27)(20)) приводит к плавному уменьшению амплитуды сигнала.

в. Вращение ручки «плавно» («VARIABLE» (12)) приводит к плавному изменению периода сигнала.

7.3 Одноканальный режим.

Убедитесь перед включением прибора в соответствии положения переключателя напряжения сети. Установите органы управления осциллографа, как показано ниже:

Наименование	Положение переключателя
POWER	Отжат
INTEN	Среднее положение

FOCUS	Среднее положение
MODE (5)	CH1
CH2 INV	Отжат
POSITION	Среднее положение
VOLTS/DIV	0,5 В/дел
VARIABLE	CAL (по часовой стрелке)
AC-DC-GND	GND
TRIGGER SOURCE	CH 1
SLOPE	+
TRIGGER MODE	AUTO
TIME/DIV	0,5 мс/дел
POSITION	Среднее положение
X10 MAG	Отжат

После установки органов управления, как указанно выше, подключите сетевой шнур к розетке, и затем, продолжите следующим образом:

- 1) Включите кнопку СЕТЬ и убедитесь, что загорается индикатор сети. В течении приблизительно 20 секунд, на экране должна появиться линия развертки. Если луч не появляется приблизительно в течении 60 секунд, проверьте правильность установки органов управления.
- 2) Установите желательную яркость и фокус изображения с помощью ручек ЯРКОСТЬ и ФОКУС.
- 3) Установите изображение луча параллельно горизонтальной линии шкалы, вращая ручки ПОВОРОТ ЛУЧА отверткой.
- 4) Подайте на вход CH1 (Канал 1) сигнал с КАЛИБРАТОРА через пробник 1:1.
- 5) Установите переключатель AC-DC-GND в положение AC. На экране должно наблюдаться изображение сигнала соответствующее рисунку 7-2.
- 6) Отрегулируйте четкость изображения ручкой ФОКУС
- 7) С помощью переключателей В/ДЕЛ и ВРЕМЯ/ДЕЛ установите желаемые размеры сигнала.
- 8) Совместите с помощью переключателей изображение сигнала с линиями шкалы, так чтобы можно было легко рассчитать амплитуду (V_{p-p}) и период (T).

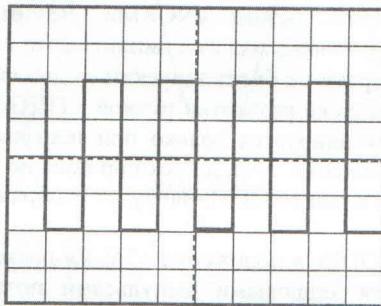


Рис. 7-1

Описанное выше—это основные положения работы с осциллографом при включении канала 1 (CH 1). При работе с каналом 2 следует поступать аналогично, переключатель источника синхронизации установите в положение «VERT».

7.4 Двухканальный режим работы.

Установите переключатель MODE (5) в положение DUAL. На экране будет наблюдаться прямая линия канала 2 (органы управления должны быть установлены, как описано выше), при этом на первом канале будет наблюдаться сигнал калибратора.

Подайте сигнал калибратора на второй канал. Переключатель AC-DC-GND установите в положение AC. Установите изображение аналогично показанному на рис.7-3 с помощью ручек В/ДЕЛ и ВРЕМЯ/ДЕЛ.

При использовании двухканального режима (режим DUAL), сигнал канала 1 или канала 2 может быть засинхронизирован посредством переключения переключателя TRIGGER SOURCE (от канала 1 или поочередно от канала 1 и канала 2, если сигналы Канала 1 и Канала 2 примерно эквивалентны по частоте), то они могут быть стабильно отображены одновременно;

Если нет, то только сигнал канала, выбранный переключателем SOURCE может быть отображен стационарно. Если переключатель «TRIGGER MODE» установить в положение «VERT», то возможно стабильное наблюдение двух сигналов. Переключение между CHOP режимом, и ALT режимом автоматически происходит путём изменения положения переключателя TIME/DIV.

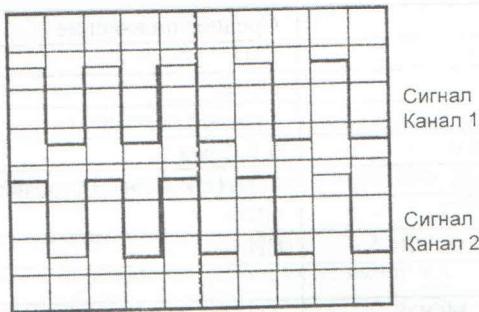


Рис. 7-2

7.5 Режим сложения.

Алгебраическую сумму сигналов CH1 (Канал 1) и CH2 (Канал 2) можно наблюдать на экране, установив переключатель «MODE» (5) в положение ADD, разность сигналов - если в канале 2 включена инверсия сигнала, кнопка «INV» (6) нажата.

Для более точных, желательно чтобы чувствительность каждого из двух каналов была одинаковой, что можно сделать посредством регуляторов «VARIABLE» (27) и (20). Вертикальное перемещение лучей может быть произведено регулятором POSITION любого канала.

7.6 Синхронизация.

Выбор режимов и источника синхронизации необходим для устойчивого изображения линии развертки на ЭЛТ.

Назначение переключателя MODE (14):

AUTO (автоматический) Выбор автоматического режима работы развертки осуществляется установкой переключателя в положение «AUTO». Генератор развертки работает в автоколебательном режиме без сигнала синхронизации. Как только появится сигнал синхронизации, генератор развертки будет работать синхронно с входным сигналом. Режим AUTO удобно использовать при включении прибора для наблюдения луча и входного сигнала и последующего включения других режимов работы прибора. При установке органов управления в необходимые положения можно установить режим «NORM». Режим «AUTO» должен использоваться при исследовании постоянных напряжений и сигналов с малыми амплитудами когда нет синхронизации развертки.

NORM (ждущий) Генератор развертки не будет запускаться до тех пор пока не будет входного сигнала и не будет установлен необходимый уровень запуска развертки ручкой «TRIG LEVEL». Генератор развертки формирует только один ход луча и в дальнейшем активируется только при поступлении другого сигнала синхронизации. В режиме «NORM» на экране не будет отображения луча, до тех пор пока не будет синхронизации. В режиме сложения сигнала от канала 1 и 2 и режиме синхронизации «NORM» не будет отображения ни одного канала до тех пор, пока не будет синхронизации.

TV-V Перевод переключателя «MODE» в положение «TV-V» позволяет выделять кадровые синхроимпульсы из полного видеосигнала. Синхронизация кадровыми импульсами позволяет наблюдать ТВ кадры. При этом коэффициент развертки желательно установить в положение 2мс/дел для наблюдения одного кадра и 5 мс/дел для наблюдения двух кадров видео сигнала.

TV-H Перевод переключателя «MODE» в положение «TV-H» позволяет выделять строчные синхроимпульсы из полного видеосигнала. Синхронизация строчными импульсами позволяет наблюдать ТВ строки. При этом коэффициент развертки желательно установить в положение 10 мкс/дел. Более удобный размер изображения можно установить ручкой «VARIABLE».

Синхронизация возможна только “-“ полярностью, это означает что синхросигнал должен быть отрицательным и видео сигнал положительным. Как показано на рис. 7-3

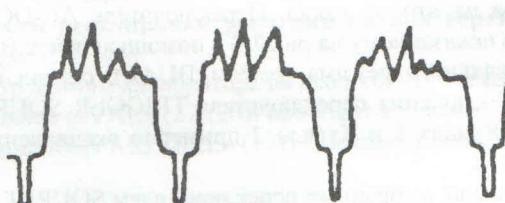


Рис. 7-3

Функции переключателя SOURCE:

Переключатель SOURCE используется для выбора источника синхронизации.

VERT (DUAL ALT): в одноканальном режиме в качестве источника синхронизации выбирается сигнал канала 2, в двухканальном режиме поочередно от канала 1 и канала 2.

СН 1: в одноканальном режиме и в двухканальном режиме в качестве источника синхронизации выбирается сигнал канала 1.

EXT . Развёртка запускается внешним сигналом, который подаётся на внешний вход. Так как развёртка синхронизируется одним и тем же сигналом это позволяет исследовать сигналы различной амплитуды, частоты и формы без перестройки регулировок синхронизации.

LINE: сигнал с частотой сети переменного тока используется как сигнал синхронизации. Этот метод эффективен, когда измеряемый сигнал имеет временное соотношение с частотой сети.

Выбор уровня запуска и полярности:

Запуск развертки осуществляется при установке определенного уровня запуска. Вращение ручки приводит к изменению начальной точки запуска генератора развертки. При вращении ручки в область «+» запуск будет происходить положительной полуволной, при вращении ручки в область «-» запуск будет происходить отрицательной полуволной, когда ручка находится в центральном положении запуск развертки будет осуществляться с нулевой линии.

Вращая ручку «TRIG LEVEL», установите необходимый уровень запуска. При исследовании синусоидального сигнала начальная фаза может быть изменена. Вращением ручки «TRIG LEVEL» можно добиться синхронизации сигнала от пика до пика.

Этот выключатель выбирает полярность сигнала синхронизации, как показано на рис. 4-9.

Когда переключатель «SLOPE» находится в положении "+", развёртка запускается положительной частью синхронизирующего сигнала.

Когда переключатель «SLOPE» находится в положении "-", развёртка запускается отрицательной частью синхронизирующего сигнала. Выбор полярности сигнала показан на рис. 7-4

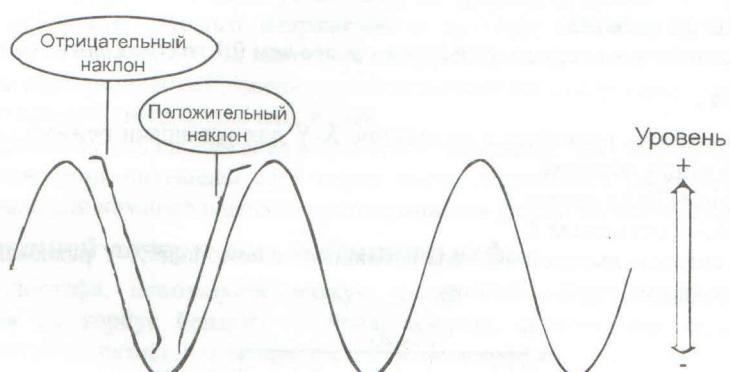


Рис. 7-4

7.7 Установка времени развертки.

Установите переключатель время/дел в такое положение при котором на экране отображается необходимое число периодов сигнала. Если периодов много уменьшите время развертки. Если на экране отображается только линия развертки попробуйте увеличить время развертки. Когда время развертки достаточно малое при наблюдении части сигнала, особенно прямоугольной формы, на экране будет видна прямая линия.

7.8 Растворка сигнала.

Используйте кнопку «X10», чтобы рассмотреть маленькие части сигнала, как которые расположены далеко от момента запуска развертки, чтобы изучить их используя, ручку TIME/DIV. Чтобы включить режим растворки, выполните следующие операции.

Установите ручкой TIME/DIV самый большой коэффициент развертки, который позволяет изучить эту часть сигнала.

Вращением ручки «HORIZONTAL POSITION» (10), установите сигнал так, чтобы этот участок сигнала был в центре экрана.

Нажать кнопку «x10». При выполнении выше указанных процедур, необходимая часть сигнала будет увеличенной в 10 раз вправо.

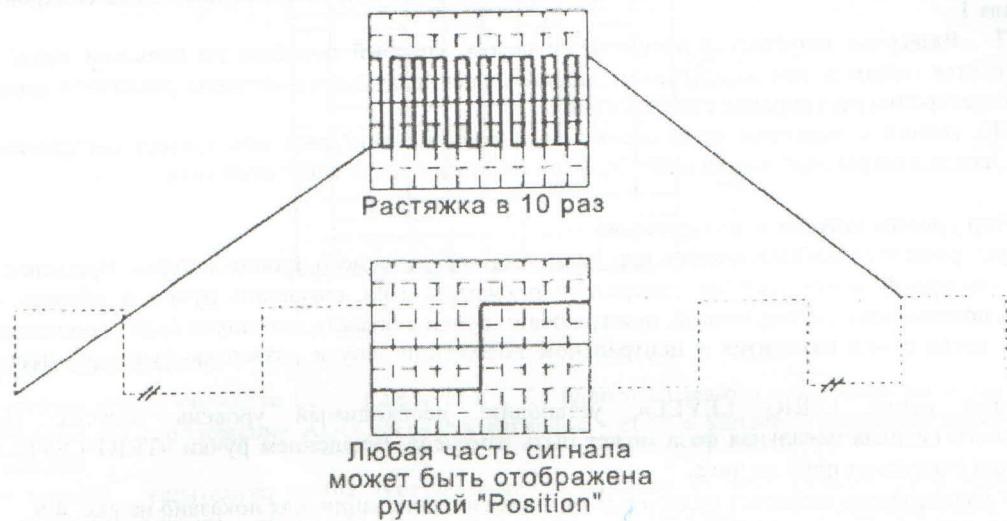


Рис. 7-5

(Развертка в положении в/дел $\times 1/10$)

Таким образом, нерастянутая максимальная скорость развертки (0.1 мкс/дел) может быть увеличена следующим образом:

$$0.1 \text{ мксек/дел} \times 1/10 = 10 \text{ нсек/дел}$$

Когда развёртка увеличена и скорость развёртки - более чем 0.1 мкс/дел, яркость луча может уменьшиться.

7.9 Режим X-Y.

Установите переключатель времени/дел в положение X-Y для установки режима наблюдения фигур Лисажжу. Входы распределяются следующим образом:

X-ось (горизонтальная) Вход канала 1

Y-ось (вертикальная) Вход канала 2

Внимание: Когда сигналы высокой частоты наблюдаются с помощью X-Y режима, следует обратить внимание на полосу частот и различие фаз между X и Y-осью.

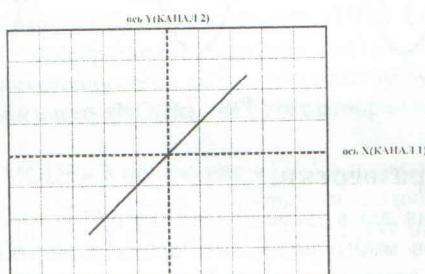


Рис. 7-6

Режим X-Y используется для измерения, которые не могут быть проведены в обычном режиме (измерение отношений частот, температуры, скорости и т.д.).

1. Установите переключатель времени/дел в положение X-Y. Канал 1 станет осью X и канал 2 станет осью Y.
2. Ручками положения луча по горизонтали и вертикали установите изображение в необходимую часть экрана.
3. Переключателем В/дел канала 1 установите необходимый размер изображения по оси X
4. Переключателем В/дел канала 2 установите необходимый размер изображения по оси Y

7.10 Калибровка делителя.

Как указано в ТТД, делитель расширяет диапазон измерений. Если компенсация делителя не должным образом выполнена, отображенная форма сигнала будет искажена и приведёт к погрешностям в измерениях.

Подключите делитель 1:10 к входам CH1 или CH2, и установите переключатель VOLTS/DIV в положение 50мВ. Подсоедините делитель к выходу калибратора и с помощью переменного резистора установите оптимальное изображение сигнала. См. рис. 7-7:

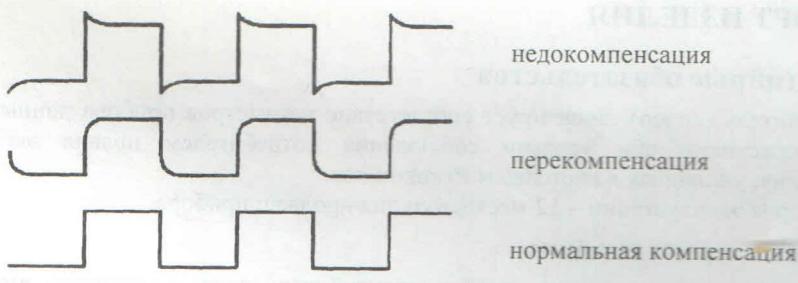


Рис. 7-7

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 8. 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, ксилона, ацетона или подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязненных поверхностей осциллографа.

9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном хранилище в условиях: для не отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от минус 20°C до + 70°C;
 - относительная влажность воздуха до 70% при температуре +35°C и ниже без конденсации влаги;
- для отапливаемого хранилища:
- температура воздуха от +5°C до +40°C;
 - относительная влажность воздуха до 80% при температуре +25°C и ниже без конденсации влаги.
- Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

10 ПАСПОРТ ИЗДЕЛИЯ

10.1 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи прибора.

10.2 Сведения о рекламациях

В случае неисправности прибора в период гарантийного срока потребитель имеет право на бесплатный ремонт при сохранности гарантийной пломбы и наличии Паспорта изделия. Для этого необходимо составить рекламационный акт согласно инструкции о рекламациях с указанием номера прибора и года выпуска.

Рекламационный акт предоставляется организацией, продавшей прибор.

Все предъявляемые к прибору рекламации регистрируются в таблице 11.1

Таблица 11.1

Дата	Краткое содержание рекламации	Меры, принятые по рекламации	Ф.И.О. лица, предъявившего рекламацию