

С1-77

**КОНТРОЛЬНЫЙ
ЭКЗЕМПЛЯР**

С1-77

2-р. 5344-76

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИР22.044.077 ПО

Рр 5344-76

ОАО «РЭО» (ОАО «РЭО») 125 040, МОСКВА
ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
ИР22.044.077 ПО
ИР22.044.077 ПО
ИР22.044.077 ПО

1984

1984

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для ознакомления лиц, эксплуатирующих осциллограф, с устройством, принципом работы, основными правилами эксплуатации, обслуживания, проведения ремонта и транспортирования.

Осциллограф является сложным современным электронным устройством, обеспечивающим сравнительно высокую точность измерений и удобство в работе. Ремонт осциллографа должен производиться только лицами, прошедшими специальную подготовку, ознакомленными с устройством и принципом работы, а также специально оборудованными мастерскими. Схемы электрические принципиальные приведены в приложении.

В осциллографе имеются предупреждения, опасные для жизни, поэтому перед вскрытием и ремонтом его следует обязательно ознакомиться с указанными мер безопасности, изложенными в разделе 7.

Выполненная работа осциллографа обеспечивает регулярным техническим обслуживанием. Виды и периодичность работ по техническому обслуживанию изложены в разделе 13.

Для исключения возможности механических повреждений осциллографа нарушена целостность гальванических и лакокрасочных покрытий следует соблюдать правила хранения и транспортирования, изложенные в разделах 15, 16. Электрические принципиальные схемы и перечни элементов к ним, как правило, жемине к техническому описанию, может выдаваться отдельным альбомом.

В техническом описании применения следующие сокращения:

- ЛЗ — линия задержки;
- ЭЛТ — электронно-лучевая трубка;
- ЗИП — запасное имущество и принадлежности;
- ТО — техническое описание.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

Универсальный осциллограф С1-77 (в дальнейшем — осциллограф) предназначен для исследования формы электрических сигналов путем визуального наблюдения в диапазоне частот от 0 до 10 МГц, измерениями размеров в диапазоне от 0,01 до 200 В и определенных интервалов от 0,1 до 6 до 0,4 с.

Наличие двух каналов вертикального отклонения обеспечивает одновременное исследование двух сигналов на одной развертке.

Рабочие условия эксплуатации следующие:
температура воздуха от минус 30°С до плюс 50°С;
относительная влажность до 98% при температуре +35°С;
питание: напряжение — 220±22 В, частотой (50±60) Гц, и содержанием от сети переменного тока (115±5,75) В и (220±11) В частотой (400±12) Гц гармоник до 5%;

от сети переменного тока (115±5,75) В и (220±11) В частотой (400±12) Гц гармоник до 5%;
и содержание гармоник до 5%.

Осциллограф предназначен для использования при разработке, настройке и регулировке радиоэлектронной аппаратуры в лабораторных, полевых и войсковых условиях.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Рабочая часть экрана осциллографа: 80 мм или 8 делений (цена деления 10 мм) по горизонтали; 60 мм или 6 делений (цена деления 10 мм) по вертикали.

3.2. Ширина линии дуга, определяемая размытостью и расфокусировкой, не превышает:
— в центральной зоне (зона А), ограниченной прямоугольником со сторонами, отстоящими от центра в направлении осей на 3/8 размера рабочей части экрана, горизонтальной линии — 0,7 мм, вертикальной линии — 0,5 мм;
— на краях рабочей части (зона В) за пределами зоны А горизонтальной линии — 0,9 мм, вертикальной линии — 0,7 мм.

3.3. Минимальная частота следования развертки, при которой обеспечивается наблюдение и измерение несущего сигнала на наиболее быстрой развертке, не превышает 300 Гц.

3.4. Яркость изображения регулируется от полного отсутствия до величины, удобной для наблюдения.

3.5. Коэффициенты отклонения по вертикали (номинальные значения): 0,005, 0,01, 0,02, 0,05, 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10 В/дел. Обеспечивается возможность плавной регулировки коэффициентов отклонения с перекрестием не менее 2,5, — минимальный при последовательном соединении каналов вертикального отклонения — 0,002 В/дел.

3.6. Погрешность коэффициентов отклонения при размере изображения сигнала от 2 до 6 делений по вертикали не превышает:
а) основная — ±4% для каждого канала при непосредственном входе и ±10% для минимального коэффициента отклонения при последовательном соединении каналов;

б) в рабочем диапазоне выноса фактора ±8% для каждого канала и ±12% для минимального коэффициента отклонения при последовательном соединении каналов.

3.7. Время нарастания переходной характеристики каждого канала при непосредственном входе и с выносом делителей 1:10 не более 35 нс.

3.8. Выброс на переходной характеристике каждого канала при непосредственном входе и с выносом делителей 1:10 не более 3%.

3.9. Время установления переходной характеристики каждого канала не более 100 нс.

3.10. Неравномерность переходной характеристики каждого из каналов не должна превышать 2% за пределами участка установления и 2,5% на участке установления.

3.11. Сила вершины переходной характеристики каждого канала при закрытом входе за время 10 нс, отсчитываемое от уровня 0,1 установившегося значения переходной характеристики, не должно превышать 10%.

3.12. Подложка пропускания тракта вертикального отклонения при последовательном соединении каналов от 0 до 2 МГц при опорной частоте 1 кГц.
3.13. Подложка пропускания тракта вертикального отклонения со входа «ПДАС-ТННБ» от 0 до 30 МГц при опорной частоте 100 кГц.
3.14. Дрейф линии развертки каждого канала вертикального отклонения после времени установления рабочего режима не должен превышать:
а) кратковременный — 2 мВ/ч;
б) долговременный — 0,5 мВ.
3.15. Пределы перемещения дуга по вертикали должны быть не менее двухзначной номинального вертикального отклонения.
3.16. Входное активное сопротивление каналов вертикального отклонения составляет (1±0,02) МОм с параллельной емкостью (30±3) пФ при непосредственном входе.

(1±0,02) МОм с параллельной емкостью не более 12 пФ — номинал до 0,1 кГц; 1:10.

Входное активное сопротивление входа «ИДАНТННД У» равно (1 ± 0,2) МОм с параллельной емкостью не более 20 пФ.

3. 17. Допусковое суммарное значение постоянного и переменного напряжений в закрытых входах каждого канала должно не превышать 50 В при среднем значении входе и 200 В в выносном делителе 1:10.

Максимальный размер исследуемого сигнала должен не превышать 60 В на непосредственном входе каждого канала, вертикального отклонения и 300 В с делителем 1:10. Максимальный размер напряжения для входа выносного делителя должен не превышать 5 В на плече «1:1» и 20 В на плече «1:10».

3. 18. Заданная форма сигнала в каналах выносного делителя должна обеспечивать пропуск фронта исследуемого сигнала на выходе для разработки.

3. 19. Тракт вертикального отклонения обеспечивает следующие условия работы:

а) с одного первого канала (канала I):

б) с одного второго канала (канала II):

в) перевернутое изображение за один ход развертки (вертикально);

г) поперечное изображение с частотой следования разверток (горизонтально);

д) алгебраическое сложение сигналов от обоих каналов (1 ± 11).

3. 20. Тракт горизонтального отклонения обеспечивает следующие условия работы:

а) развертку сигнала по горизонтали в заданном режиме;

б) вход внешнего сигнала на усилитель горизонтального отклонения;

в) вход внешнего сигнала на усилитель вертикального отклонения;

г) коэффициент (номинальные значения) развертки составляют: канальное 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1; 100; 2; 100; 5; 100; 1; 100; 2; 100; 5; 100 мкс/дел.

не канальное (общее) 0,1; 100; 0,2; 100 мкс/дел.

Обеспечивается непрерывная развертка и возможность в линейной регуляции длительности развертки на каждом диапазоне с переключением не менее 2,5.

3. 22. Погрешность коэффициентов развертки при размере изображения по горизонтальной оси не превышает:

а) основная ±4 %, при использовании амплитудной развертки ±6 %;

б) в рабочем диапазоне влияния фактора ±8 %, при использовании пятикратной развертки ±10 %.

3. 23. Перемещение луча по горизонтали должно обеспечивать совмещение начала и конца рабочей части развертки с центром экрана.

Примечание. Рабочей частью развертки с множителем «X1» является участок, длиной 8 делений от начала, за исключением начального участка длиной / в делениях, равной

$$l = 0,2 + \frac{2}{K \cdot 100} \quad (1)$$

где K — коэффициент развертки, мкс/дел.

Рабочей частью развертки с множителем «X0,2» является участок, соответствующий 8 делениям от начала с множителем «X1», за исключением начального участка длиной / в делениях, равной

$$l = 0,2 + \frac{2}{K \cdot 20} \quad (2)$$

где K — коэффициент размера, мкс/дел (без учета умножения на 0,2).

3. 24. Минимальный коэффициент отклонения канала горизонтального отклонения при канальной развертке составляет не более 1 В/дел.

Максимальный размах напряжения исследуемого сигнала на входе тракта горизонтального отклонения не превышает 8 В.

3. 25. Полюсы пропускания тракта горизонтального отклонения от 0 до 1 МГц по оговоренной частоте 1 кГц.

3. 26. Входное активное сопротивление входа внешней синхронизации и входа на усилитель горизонтального отклонения равно:

50 кОм с параллельной емкостью не более 30 пФ для входов «1:1» внешней синхронизации и усилителя горизонтального отклонения;

750 кОм с параллельной емкостью не более 15 пФ для входа внешней синхронизации «1:10».

3. 27. Внутренняя синхронизация развертки осуществляется спусковым импульсом в диапазоне частот от 10 до 10⁶ Гц и амплитудными сигналами амплитудой от 0,5 до 6 делений.

3. 28. Внешняя синхронизация не должна превышать 0,1 деления, сигналами в диапазоне частот от 10³ до 10⁶ Гц и амплитудными сигналами амплитудой от 0,5 до 5 В с плеча «1:1», от 5 до 20 В с плеча «1:10».

3. 29. Внутренний источник канального напряжения вырабатывает П-образные импульсы с частотой повторения 1 кГц и амплитудой 1 В.

а) основная ±2 %;

б) в рабочем диапазоне влияния фактора ±3 %.

3. 30. Рамак линейного напряжения на плече «ФН» составляет не менее 5 В на нагрузке не менее 20 кОм с параллельной емкостью не более 20 пФ.

3. 31. Модуляция яркости луча обеспечивается при подаче на плечо «Z» сигнала обих подриности амплитудой от 2 до 20 В в диапазоне частот 20 до 2 · 10⁶ Гц.

3. 32. Освещение шкалы регулируется от полного отсутствия до максимальной яркости без автоматизации.

3. 33. Электрическая нагрузка цепи питания между входом сетевого кабеля и корпусом осциллографа выдерживается в течение 1 мин. без пробоя действие которого составляет:

1500 В — в нормальных условиях;

900 В — при повышенной влажности.

Сопротивление изоляции указанной цепи осциллографа относительно корпуса — не менее:

20 МОм — в нормальных условиях;

2 МОм — при повышенной влажности;

5 МОм — при повышенной температуре.

3. 34. Время установления рабочего режима осциллографа не должно превышать 15 мин.

3. 35. Осциллограф допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени 16 ч.

3. 36. Осциллограф может питаться:

а) от сети переменного тока напряжением (220±22) В частотой 50–60 Гц и содержанием гармоник до 5 %;

б) от сети переменного тока напряжением (115±5,75) В и (220±11) В частотой (400±12) Гц и содержанием гармоник до 5 %;

в) от источника постоянного тока напряжением (24±2,4) В.

3. 37. Мощность, потребляемая осциллографом от сети переменного тока при номинальном напряжении, не превышает 50 В · А.

Ток, потребляемый от источника постоянного тока при напряжении 24 В, не превышает 1,2 А.

- 3. 38. Нарботка на отказ — не более 2500 ч.
- 3. 39. Габаритные размеры осциллографа — не более 275 × 182 × 140 мм по картасу 255 × 160 × 360 мм.
- Габаритные размеры осциллографа с укзядочным щитком не более 281 × 547 × 411 мм.
- Габаритные размеры тарного щитка для осциллографа с укзядочным щитком не более 692 × 417 × 543 мм.
- Габаритные размеры осциллографа с корбками не более 571 × 635 × 362.
- Габаритные размеры тарного щитка для осциллографа с корбками не более 445 × 505 × 697.
- 3. 40. Масса осциллографа — не более 10 кг.
- Масса осциллографа с укзядочным щитком — не более 95 кг.
- Масса осциллографа с корбками — не более 15 кг.
- Масса осциллографа с транспортнй тарой и с укзядочным щитком — не более 40 кг.
- Масса осциллографа с транспортнй тарой и с корбками — не более 30 кг.
- 3. 41. Средний срок службы осциллографа 10 лет.
- 3. 42. Средний ресурс 10000 ч.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Состав осциллографа приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение чертёж	Код	Примечание
1. Осциллограф универсальный С1-77	И22.014.071	1	
2. Принадлежности:			
Десигель 1 : 10	И22.727.074	2	
светофильтр	И23.900.002 Сп	1	
переход СР-50-95ФЖ		1	
зажим	И174.835.007	2	
кабель	И24.850.086 Сп	2	
кабель	И24.850.088 Сп	2	
Провод соединительный	И24.860.008 Сп	2	
шнур соединительный	И24.860.023 Сп	1	
шнур	И24.860.037	2	
каркас	И27.804.071	1	
тулос	И28.647.003	1	
3. Запасные части:			
лампа СМН 6,3-20-2		4	
лампа ИИНС-1		2	
предохранитель ВП1-1-А		5	
предохранитель ВП1-1-2-А		5	
предохранитель ВП1-2-2-А		1	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСЦИЛЛОГРАФА

5.1. Принцип действия

Осциллограф функциональная схема которого изображена на рис. 1а, содержит следующие основные функциональные узлы: осциллографический прибор, аттенуатор, входные каскады каналов I и II, преобразователи усиления каналов I и II, люцидную ключевую схему, коммутатор, линию задержки, люцидную усилитель У, схему синхронизации (входит усилитель синхронизации, формирователь спл-хромилульсов и схема автоматического управления разверткой), мультипликатор управления разверткой, генератор пилообразного напряжения, схему блокировки, усилитель горизонтального отклонения, калибратор, усилитель Z, узел питания (входит выпрянитель, стабилизатор низковольтный и высоковольтный и источник питания).

Исследуемый сигнал поступает на одно из гнезд « \ominus 1 MΩ 30 pF» или на два гнезда одновременно. При помощи входных аттенуаторов выбирают величину сигнала, удобные для наблюдения на экране ЭЛТ.

Неследствие сигнала усиливаются предварительными усилителями, в которых находятся элементы для балансировки («БАЛАНС I», «БАЛАНС II», «свещения луча по вертикали («1») и калибровки коэффициента отклонения «A».

Усиленные сигналы с выходов предварительных усилителей поступают через люцидную ключевую схему на линию задержки (ЛЗ). С помощью коммутатора производится управление люцидной ключевой схемой с целью выбора одного из режимов работы вертикального отклонения:

- наблюдение формы сигнала с первого канала («1»);
- попеременное подкючение сигналов с двух каналов (с частотой примерно 100 кГц) за один ход развертки («...»);
- сложение (вычитание) сигналов от обоих каналов («L+I»);
- попеременное включение канала с частотой следования развертки («→ →»)
- и наблюдение сигналов со второго канала («II»).

Линия задержки (ЛЗ) предназначена для задержки исследуемого сигнала на время, компенсирующее задержку сигнала в генераторе развертки и в канале импльсов. Задержанный сигнал поступает на входной усилитель «У» и далее на вертикально-отклоняющие пластины ЭЛТ.

Исследуемый сигнал с выхода предварительного усилителя первого канала вертикального отклонения и с выхода люцидной ключевой схемы поступает на «ВНУТР. I», «ВНУТР. II», «ВНЕШ.» и вид связи с источником синхронизации (открытый, закрытый).

Для первоначальной проверки коэффициента отклонения каналов вертикального отклонения луча и проверки калибровки длительности развертки служит

14. ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА

14.1. Операции и средства поверки
 При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 5.
 Периодичность поверки один раз в год.

Таблица 5

Номера пунктов раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
14.3.1	Внешний осмотр				
14.3.2	Опробование				ТС-56
14.3.3	Определение метрологических параметров ширины линии луча: горизонтальной зоне; в центральной зоне вертикальной линии; на краях рабочей части экрана горизонтальной линии; на краях рабочей части экрана вертикальной линии		0,7 мм		ТС-56 МПБ-2
а)			0,5 мм		
б)			0,9 мм		
в)			±4 %	И1-9	
г)	погрешность коэффициента отклонения каждого канала вертикального отклонения погрешность коэффициента разверток		±4 %	И1-9	

Продолжение табл. 5

Номера пунктов раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
д)	выбор на переходной характеристике для каждого канала	То же	3 %	И1-11	МПБ-2
е)	время установления переменной характеристики каждого канала		100 нс	И1-11	МПБ-2
ж)	неравномерность переходной характеристики каждого канала	Все положения переключателя для импульсов положительной или отрицательной полярности	2,5 %	И1-11	МПБ-2
з)	сход вершины переходной характеристики	Положение переключателя для импульсов положительной полярности	10 %	ТС-56	МПБ-2

Примечания.

- Вместо указанных в таблице 5 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие требуемую точность.
- Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или ведомственной поверке.

Основные технические характеристики на образцовые и вспомогательные средства поверки указаны в таблице 6.

Таблица 6

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор импульсов	Импульсы любой полярности: длительн. импульса 0,5—50 · 10 ³ мкс; амплитуда 0,02—50 В; длительность фронта не более 300 нс; частота следования 1 Гц—100 кГц; время задержки 0,1—10 · 10 ³ мкс. Импульсы положительной и отрицательной полярности: длительн. импульса не менее 150 мкс; частота следования 3 кГц.		Г5-56	Для поверки органов регулировки коэффициентов развертки и отклонения
Генератор испытательных импульсов	Импульс положительной и отрицательной полярности: длительность импульса 0,5—1 мкс; частота следования 3—10 кГц; фронт не более 11 нс; амплитуда 0,020—60 В; выброс на вершине не более 1%.		Г5-56 И1-11	Длительный испытательный импульс Средний испытательный импульс
Калибратор осциллографа	Выходное напряжение 0,02—100 В.	±1%	И1-9	
Микроскоп	Максимальный диаметр измеряемого отпечатка не менее 3 мм. Цена деления шкалы не более 0,1 мм		МПБ-2	

14.2. Условия поверки и подготовка к ней

14.2.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия: температура окружающего воздуха (293 ± 5) °К (20 ± 5) °С; относительная влажность воздуха (65 ± 15) %; атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30) мм рт. ст.; нагретые питающей сети (220 ± 4,4) В для сети с частотой 50 Гц, (230 ± 4,4) В для сети (115 ± 2,5) В для сети с частотой 400 Гц.

частота питающей сети (50 ± 0,5) Гц; (400 ± 12) Гц с содержанием гармоник до 5%;

Допускается проводить поверку в рабочих условиях, если при этом не ухудшатся соответствие погрешностей поверяемого и образцового приборов. Погрешности сильных электромагнитных полей.

14.2.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы: оповременить в разделе «ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ» настоящего введ. и т.п.) из комплекта поверяемого осциллографа и образцовых средств поверки.

Поверяемый осциллограф и средства поверки должны быть заземлены и выдержаны во включенном состоянии в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

14.3. Проведение поверки

14.3.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие поверяемого осциллографа следующим требованиям:

поверхность осциллографа должна быть укомплектован и соответствию с разделом 3 формуляра;

поверяемый осциллограф не должен иметь механических повреждений кожуха, крышек, лицевой панели, регулировочных и соединительных элементов, отсчетных шкал и устройств, нарушающих работу осциллографа или затрудняющих поверку;

должна быть обеспечена четкая фиксация всех переключающих во всех позициях при совпадении указателя позиции с соответствующими надписями на панели осциллографа и принадлежности, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

14.3.2. Опробование

а) Допускается проводить опробование сразу после включения осциллографа. Опробование проводят при помощи генератора импульсов.

Генератор импульсов должен выдавать на выходах напряжения, обеспечивающее проверку работоспособности осциллографа при всех значимых коэффициентах отклонения и различных режимах работы каналов вертикального отклонения и развертки. Допускается использование несвойственных типов генераторов, перерабатывающих необходимые диапазоны.

б) Проверку работы осциллографа в автоматическом режиме производят по пп. 10.1.1—10.1.12 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.

Схема соединения приборов регулировки коэффициента развертки. Органы управления поверяемого осциллографа установить в следующие положения:

— тумблер выбора входов усилителя в положение « Σ »;

— органы управления синхронизации в положениях « Σ +», «ВНЕС.».

— переместить «V/ДЕЛ» в положение «0,1»;
 — органы управления разверткой в положениях «ВНТ» «X1», «0,1 μS» и «ПЛАВНО» в крайнее правое положение.

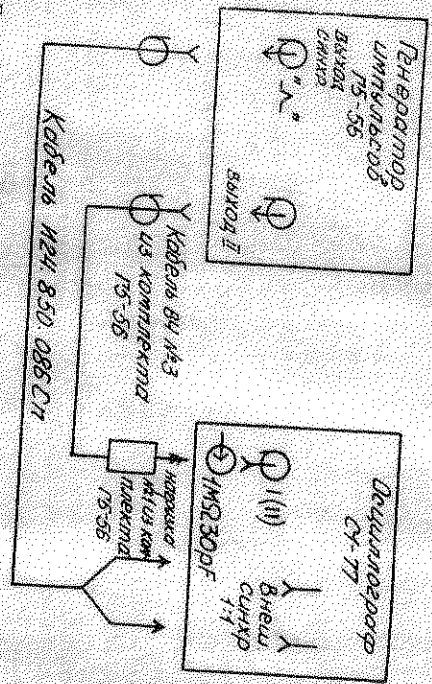


Рис. 14. Схема для проверки работы органов регулирования коэффициента развертки

Положение остальных органов управления осциллографа согласно пп. 10.1.1, 10.1.2, 10.1.3 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.
 Подать от генератора при включенной внутренней нагрузке в положение переключателя выходного напряжения «0,5 V» одиночные испытательные импульсы положительной полярности частотой 100 кГц. Органами регулирования генератора установить на экране ЭЛТ амплитуду основного импульса генератора 4 деления, его длительность 5 делений, а задержку относительно начала развертки 1—2 деления. Увеличивая фиксированные значения коэффициента развертки, наблюдать уменьшение ширины импульса на экране ЭЛТ. При достижении ширины изображения импульса половины деления длительность импульса увеличивают так, чтобы ширина изображения на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по горизонтали, при этом частоту повторения уменьшить, а время задержки увеличить в 10 раз.
 Работоспособность платной регулировки коэффициента развертки проверяют поворотом ручки «ВРЕМЯ/ДЕЛ» «1 мS». Для этого необходимо импульсы на экране деления уменьшить в 2,5 раза.
 Д) Проверка работы осциллографа в режиме внутреннего залука.

Средства измерения соединяют как в п. 14.3.2г. Проверку работы осциллографа в режиме внутренней синхронизации проводят испытательными импульсами с параметрами и в положениях органов управления прибором аналогично исходным параметрам и положениям органов управления прибором аналогично. Для перевода осциллографа в режим внутренней синхронизации необходимо переключатель вида синхронизации установить в положение «ВНУТР 1». С помощью ручки «УРОВЕНЬ» добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ.
 Затем уменьшить амплитуду импульсов генератора до 0,5 деления, при этом изображение импульса должно быть устойчивым. Нестабильность синхронизации не должна превышать 0,1 деления.

Допускается проводить дополнительные регулировки уровня синхронизации с помощью ручки «УРОВЕНЬ».
 е) Проверка работы органов регулирования коэффициента отклонения I и II каналов.
 Средства измерения соединяют согласно рис. 14а.

Органы управления поперечного осциллографа установить в следующие положения:
 — переключатель «V/ДЕЛ» I канала в положение «0,005»;
 — переключатель режима в положение «0,1 мS/ДЕЛ»;
 — переключатель вида синхронизации развертки в положение «ВНУТР 1»;
 — остальные как в п. 14.3.2г.
 Подать от генератора при включенной внутренней нагрузке в положении переключателя выходного напряжения «50 мV» одиночные испытательные импульсы положительной полярности частотой 1000 Гц. Органами регулирования генератора установить на экране ЭЛТ амплитуду импульса 5 делений, а длительность 5—6 делений.

Ручкой «УРОВЕНЬ» добиться устойчивого изображения импульса на экране ЭЛТ. Увеличивая фиксированные значения коэффициента отклонения, наблюдать уменьшение высоты изображения импульса на экране ЭЛТ. При достижении высоты импульса половины деления по вертикали амплитуду импульсов генератора увеличивать так, чтобы высота изображения импульса на экране ЭЛТ снова была равна пяти делениям по вертикали.

В положении переключателя «V/ДЕЛ» «0,5» провести проверку действия ручки платной регулировки коэффициента отклонения, для чего необходимо по-уменьшить не менее чем в 2,5 раза.

Для проверки работы органов регулирования отклонения II канала установить переключатель режима работы усилителя в положение «1»;

— тумблер выбора входов усилителя канала «1» в положение «1»;

— переключатель вида синхронизации развертки в положение «ВНУТР 1, 1»;

Повторить п. 14.3.2г для канала II.

Неисправные осциллографы бракуются и направляются в ремонт.

14.3.3. Определение метрологических параметров.
 а) Ширину линии луча в вертикальном направлении определяют методом косвенного измерения при помощи генератора импульсов 15-56 (рис. 14а).

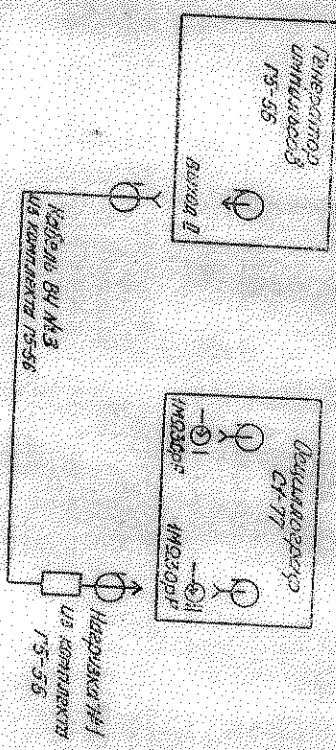


Рис. 14а. Схема для проверки ширины линии луча в вертикальном направлении

Установите частоту следования импульсов генератора 50 кГц, длительность импульсов 10 мкс, амплитуду импульсов 2 В.
 Переключатель режима работы в положении «1».
 Переключатель «V/DEL» первого канала осциллографа установите в положение «2», переключатели развертки — в положение «10 мкс», режим работы автокоррекции.
 На экране ЭЛТ наблюдайте две горизонтальные линии. Органомы смещения по вертикали «I» переместите изображение к верхней границе рабочего участка экрана ЭЛТ. Установите удобную для измерения яркость и сфокусируйте луч. Измените амплитуду импульсов до значения U_1 , при котором светящиеся линии соприкасаются.
 Переведите переключатель режима работы осциллографа в положение «II» и измерьте амплитуду импульсов U_1 на входе осциллографа. Ширину линии луча по вертикали d_v в мм рассчитывайте по формуле:

$$d_v = \frac{U_1}{a_v} \cdot 10, \quad (6)$$

где U_1 — амплитуда импульсов, В,
 a_v — коэффициент отклонения по вертикали, В/дел.
 Ширину линии луча в горизонтальном направлении измерьте при помощи генератора импульсов Г5-56 и источника пилообразного напряжения, в качестве источника ПН используется вспомогательный осциллограф С1-77 (рис. 146).

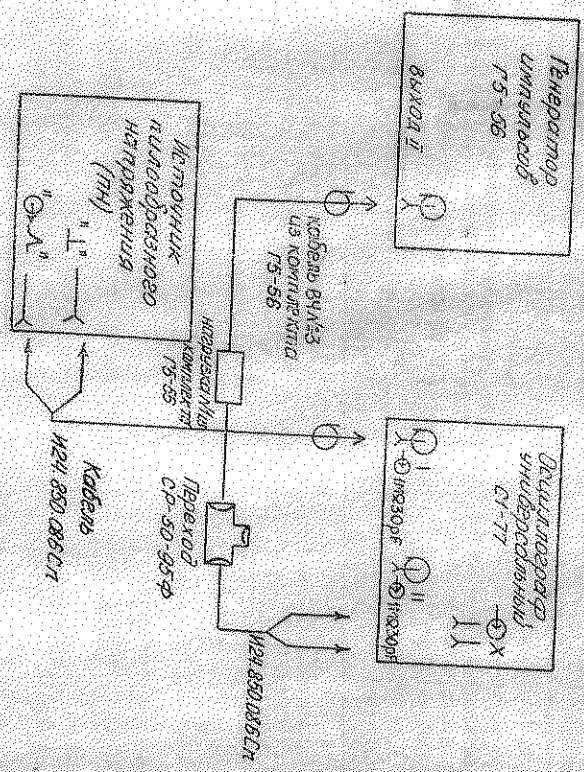


Рис. 146. Схема для определения ширины линии луча в горизонтальном направлении.

Режим работы и значение паракетров такие, как и при измерении ширины линии луча в вертикальном направлении.
 На экране ЭЛТ наблюдайте две вертикальные линии. Изменяя значение коэффициента отклонения, установите высоту изображения линий возможно ближе к длине рабочего участка экрана ЭЛТ по горизонтали.
 Переключатель режимов работы установите в положение «II» и измерьте амплитуду импульсов на выходе генератора.
 Коэффициент отклонения по горизонтали a_r рассчитайте по формуле:

$$a_r = \frac{U_2}{I}, \quad (7)$$

где U_2 — амплитуда импульсов на выходе генератора, В,
 I — длина изображения по горизонтали, в делениях.
 вновь установите переключатель режимов работы в положение «1» и измерьте амплитуду импульсов до значения U_3 , при котором две светящиеся вертикальные линии соприкасаются. В положении переключателя режимов работы «II» измерьте амплитуду U_3 импульсов на выходе генератора.
 Ширину линии луча d_r в миллиметрах по горизонтали рассчитайте по формуле:

$$d_r = \frac{U_3}{a_r} \cdot 10, \quad (8)$$

где U_3 — амплитуда импульсов,
 a_r — коэффициент отклонения по горизонтали.
 Ширину линии луча в вертикальном и горизонтальном направлениях определите в контрольной зоне и на краях рабочей части экрана ЭЛТ.

6) Определение основной погрешности коэффициента отклонения.
 Основная погрешность коэффициентов отклонения каждого канала определяется методом прямого измерения действительного значения коэффициента отклонения при помощи импульсного генератора осциллографов И1-9 для всех коэффициентов отклонения (всех положений переключателя «V/DEL») при величине изображения на экране 2, 4 и 6 делений.

Измерения проводить в зоне размером 2 деления, расположенной симметрично относительно вертикальной оси, при симметричном расположении непараметричного отклонителя относительно горизонтальной оси.

Перед измерениями необходимо произвести калибровку усилителя вертикального отклонения согласно п. 10.1.7 и п. 10.1.8 раздела «ПОРЯДОК РАБОТЫ» настоящего ТО.

Подать на вход «IMC 30pF» проперского канала сигнал частотой 1 кГц от калибратора осциллографов И1-9.

Для каждого положения переключателя «V/DEL» ручкой главной регулировки выходного напряжения калибратора осциллографов И1-9 выставить изображение на экране ЭЛТ подравнивать до требуемой высоты 2, 4 и 6 делений и проводить отсчет погрешности в процентах по шкале индикатора калибратора И1-9.

Примечание. Допускается параллельная поверка обоих каналов в режиме «1» и «2» при параллельной подаче сигнала на оба канала.

Оценить погрешность коэффициентов отклонения для каждого канала допуск на не превышающий 4,4%.

Основная погрешность калибровочных коэффициентов развертки определяется методом прямых измерений с помощью калибратора с размерами И-9 для всех калибровочных коэффициентов развертки.

Перед началом измерений проверить калибратор 2-миллиметровый разверток осциллографом с погрешностью в зоне размером 2 деления, расположенной симметрично с рабочей частью экрана на участках 3, 4, 6 и 8 делений в любой области рабочей части развертки.

Для каждого коэффициента развертки устанавливается период, соответствующий периоду остроконечных импульсов калибратора подстраивается так, чтобы на измераемом участке 4, 6, 8 делений шкалы укладывалось 4, 6 и 8 периодов остроконечных импульсов. Для развертки 0,2 мкс/дел с растяжкой период сдвига калибратора подстраивается так, чтобы на участке 5 делений укладывалось 2 периода остроконечных импульсов, а для развертки 0,1 мкс/дел на участке 5 делений 1 период.

Для коэффициентов развертки 2, 20, 200, 2, 10%, 2, 10⁴ мкс/дел с растяжкой измераемом участке 4, 6, 8 делений шкалы укладывалось, соответственно на 8, 12, 16 периодов остроконечных импульсов.

Погрешность калибровочных коэффициентов развертки отсчитывается по среднему индикатору калибратора И-9.

Основная погрешность коэффициентов развертки не должна быть $\pm 4\%$.

1) Определение времени нарастания переходной характеристики каждого канала тракта вертикального отклонения.

Время нарастания переходной характеристики каждого канала тракта вертикального отклонения определяется методом прямых измерений во всех подканалах тракта вертикального отклонения испытательного импульса частотой следования 3 кГц от генератора ИИ-11 согласно рис. 15а.

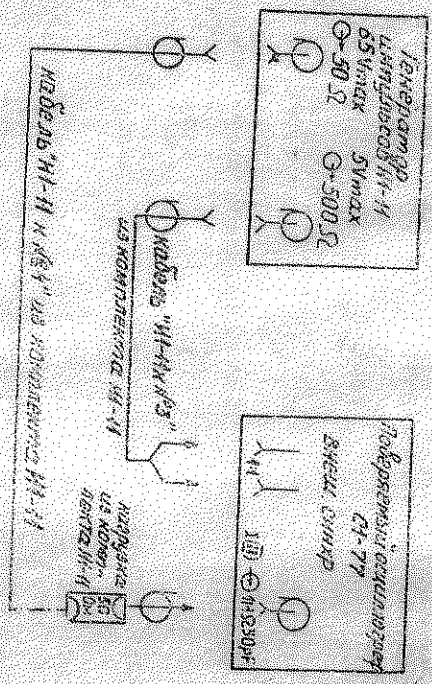


Рис. 15а Структурная схема измерения параметров переходной характеристики

Проверка проводится импульсами положительной и отрицательной полярности. На экране ЭИТ установить амплитуду изображения импульса, равную 6 делений, и время нарастания переходной характеристики t_r (рис. 15б) определить как интервал времени, в течение которого происходит нарастание переходной характеристики от уровня 0,1 до 0,9 амплитуды.

Переключатель режима работы тракта вертикального отклонения установить в положение, соответствующее проверяемому каналу, вход схемы синхронизации установить закрытым, переключатель коэффициентов развертки установить в положение «0,1 / 5», множитель развертки установить «X0,2», переключатель рода синхронизации установить в положение «ВНЧ».

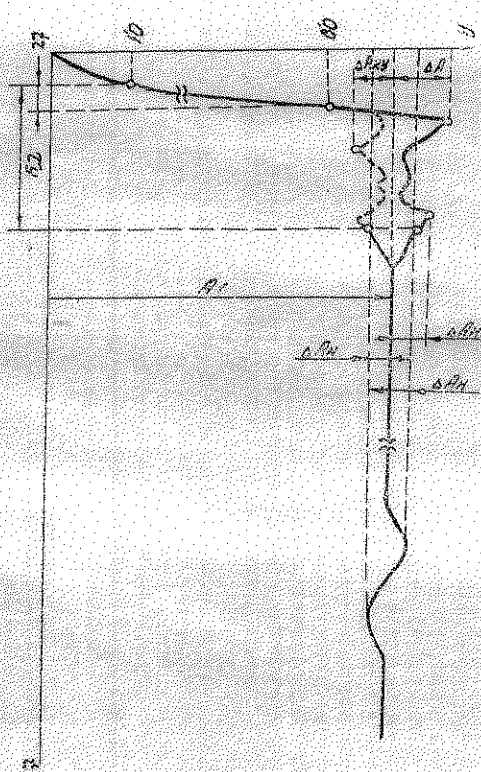


Рис. 15б Измерение времени нарастания переходной характеристики, времени нарастания времени установления и неравномерности переходной характеристики

Время нарастания переходной характеристики должно быть не более 35 нс.

Примечание. Проверку времени нарастания переходной характеристики допускается проводить при величине изображения на экране ЭИТ меньше 6 делений, но не менее 2, 4 деления.

д) Определение величин выброса на переходной характеристике каждого канала тракта вертикального отклонения.

Средства измерения соединяют согласно рис. 15в.

Величина выброса на переходной характеристике каждого канала тракта вертикального отклонения определяется методом прямых измерений во всех подканалах тракта вертикального отклонения с помощью осциллографа испытательных импульсов от генератора ИИ-11 с помощью параметрических и в положении органов управления осциллографа амплитудно и 1, 1, 3, 3, а в рамках изображения импульсов на экране при этом устанавливается 5 делений.

Измеряется выброс ΔU (рис. 15в) на изображении импульса с помощью микроскопа МПВ-2.

Величина выброса δv в процентах определяется по формуле:

$$\delta v = \frac{A_1}{A_1} \cdot 100, \quad (9)$$

где A_1 — высота изображения импульса, равная 50 мм.

Величина выброса должна быть не более 3%.

Примечание. Измерение величин выброса на переходной характеристике допускается проводить при пеленге изображения на экране не менее 5 делений, но не менее 2,4 деления.

с) Определение времени установления переходной характеристики каждого из каналов тракта вертикального отклонения.

Средства измерения соединены согласно рис. 14. Время установления переходной характеристики определяется методом прямых измерений во всех положениях переключенной «У/ДЕ-1» путем подачи на его вход невыягиваемых импульсов от генератора И-11 с номинальными параметрами и в положениях органов управления сдвигами сигнала по времени и 1, 3, 5, а высота изображений переходной характеристики t_1 (рис. 15а) измеряется как интервал времени от уровня 0,1 высоты изображений импульса до момента, когда значение переходной характеристики после выброса достигнет величины неравномерности установившегося значения равной 2%.

Может применяться с помощью микроскопа МПБ-2. Время установления переходной характеристики должно быть не более 100 мс.

д) Определение неравномерности переходной характеристики каждого из каналов вертикального отклонения.

Неравномерность характеристик определяется методом прямых измерений для каждого канала во всех положениях переключенной «У/ДЕ-1» путем подачи на его вход сигнала генератора импульсов положительной или отрицательной полярности от генератора И-11 с номинальным параметрами и в положениях органов управления сдвигами сигнала по времени и 1, 3, 5. При этом синхронизация осциллографа должна быть внутренняя.

Затем проверка проводится импульсами длительностью 150 мс положительной или отрицательной полярности генератора И-11 в режиме II для каждого канала в положениях переключенной коэффициент отклонения от 0,01 В/дел до 1 В/дел включительно.

Измерения проводятся при высоте изображения импульса на экране равной 6 делениям.

Неравномерности переходной характеристики A_1 и A_2 измеряются с помощью микроскопа МПБ-2 по шкале экрана осциллографа как наибольшее отклонение от установившегося значения (от линии опроксимированной вершины) на участке установления и за пределами участка установления.

Неравномерности δn и δn_1 (рис. 15а) в процентах определяются по формулам:

$$\delta n = \frac{A_2}{A_1} \cdot 100, \quad (10)$$

$$\delta n_1 = \frac{A_2}{A_1} \cdot 100, \quad (11)$$

где A_1 — высота изображения импульса, равная 60 мм;

A_2 , A_2 — наибольшее отклонение изображения от установившегося значения, в мм.

Требования к неравномерности следует считать выполненными, если величина неравномерности переходной характеристики не превышает 2,5% на участке установления и 2% за пределами участка установления.

Примечания. 1. На линии развертки могут наблюдаться синхронизм и несинхронизм надстройки частоты сети, преобразователя и прочие помехи. Величина их не должна превышать одной допустимой ширины линии луча и определяется как наибольшее отклонение луча (выбор для впадины) от горизонтальной линии. При последовательном соединении каналов величина надстроек не должна превышать 0,2 деления.

2. Проверка неравномерности переходной характеристики допускается проводить при высоте изображения на экране не менее 6 делений, но не менее 2,4 деления.
3. Определение сглада вершины переходной характеристики обоих каналов тракта вертикального отклонения.

3) Сглад вершины переходной характеристики каждого канала тракта верт. канала отклонения определяется при закрытом выводе путем подачи на вход каждого из каналов осциллографа в канальном положении «0,01» переходной полярности длительностью 10 мс частотой 50—60 Гц от генератора Г5-56.

Средства измерения соединены согласно рис. 14а. На вход проверочного канала необходимо включить внешнюю нагрузку 50 Ом. Переключитель режимов работы тракта вертикального отклонения установить в положение, соответствующее проверочному каналу, переключитель полярности канала II установить в положение «+», переключитель рода синхронизации установить в положение синхронизации, осуществлять импульсы длительностью раздельно поочередно 1—2 мс/дел.

Регулятором вывода генератора высоту изображения установить на экране осциллографа 5 делений и засинхронизировать изображение. Величина сглада переходной характеристики δn в процентах определяется в соответствии с рис. 15б по формуле:

$$\delta n = \frac{A_{сгл}}{A_1} \cdot 100, \quad (12)$$

где $A_{сгл}$ — величина сглада вершины импульса, в мм;

A_1 — высота изображения импульса равная 50 мм.

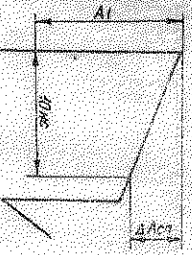


Рис. 15б. Измерение сглада вершины импульса

Сглад вершины переходной характеристики должен быть не более 10%.

14.4. Оформление результатов поверки

14.4.1. Результаты первичной поверки при выпуске из производства и ремонта осциллографа оформляются отчеткой в формуляре.

14.4.2. На осциллограф, принятый годным при поверке в органах Госстандарта СССР, выдают свидетельство установленной формы.

14.4.3. Результаты периодической ведомственной поверки оформляются до-
кументом, составленным ведомственной метрологической службой.
14.4.4. При отрицательных результатах поверки осциллограф в обращение
не допускают.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Сохранение работоспособности осциллографа зависит также от условий
хранения.
Если предполагается, что осциллограф длительное время не будет находиться
в эксплуатации, требуется его консервация, консервацию производите в сле-
дующем порядке:
а) очистите осциллограф и ЭИП от пыли. Если осциллограф подвергается
воздействию влаги, просушите его в лабораторных условиях в течение двух
суток;
б) выключите розетки, разложите шнуров питания и кабелей заверните в просмо-
ленную бумагу и обвяжите нитками;
в) на металлические детали нанесите защитный слой лака, не имеющих залоскавшихся
покрытий, нанесите консервационную смазку ЦИАТИМ-201.
г) поместите осциллограф в упаковочный ящик и опломбируйте его.
Периодически, не реже одного раза в 12 месяцев, необходимо осциллограф
включать на 2 часа для тренировки электромеханических компонентов.
15.2. Осциллограф должен храниться в условиях:
температура воздуха от минус 50 до +40 °С,
относительная влажность 98 %, при температуре +25 °С и ниже без конден-
сации влаги.
Допускается длительное хранение осциллографа в неотапливаемом хра-
нище.

Срок хранения осциллографа 10 лет.
После длительного хранения осциллограф и ЭИП подвергаются тщательному
осмотру и очистке от предохранительной смазки и пыли. Обнаруженные места
коррозии зачистить и покрыть защитным лаком.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.
Подготовка осциллографа к упаковке должна производиться только после
полного выравнивания температуры осциллографа с температурой воздуха поме-
щения, где производится упаковка.
Помещение, в котором производится подготовка к упаковке, должно быть
чистой относительной влажностью в нем не должна превышать 80 %, температура
должна поддерживаться в пределах + (15--25) °С.
Осциллограф, подлежащий упаковке, не должен иметь поврежденных антикор-
розийных покрытий, должен быть чистым и при необходимости обработан предо-
храняющими материалами (смазка, нанесение пленки и т.п.).
Осциллограф, подготовленный к упаковке, упаковывается в чехол из пленки
полиэтиленовой. Внутрь чехла помещаются также мешочки с силикагелем
и влагопоглотитель, после чего он герметически заворачивается и укладывается
в пнедо упаковочного ящика.

Эксплуатационная документация помещается в чехол из полиэтиленовой плен-
ки, после чего он герметически заворачивается и укладывается в упаковочный ящик.
Запасные части и принадлежности упаковываются в упаковочный ящик,
и полиэтиленовый чехол с мешочком силикагеля, после чего он герметически
заворачивается и укладывается в пнедо упаковочного ящика.
После укладки осциллографа, эксплуатационной документации и ЭИП уклад-
очный ящик опломбируется.
На упаковочный ящик должен быть нанесен шифр осциллографа и заводской
номер (рис. 16).

Укладочный ящик обматывается бумагой, перевязывается шпагатом и поме-
щается в тарный ящик. Между стенками тарного ящика и упаковочным ящиком
помещаются подушки из гофрированного картона.

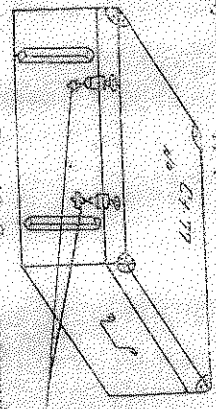


Рис. 16. Ящик упаковочный
места опломбирования

Тарный ящик опломбируется торцы обтягиваются стальной лентой, концы
которой скрепляются в замок. На тарном ящике должны быть нанесены мани-
пуляционные знаки, наименование грузополучателя и пункта назначения, наиме-
нование пункта отправления, наименование пункта отправления (рис. 17).
Места, места нетто и брутто, шифр и заводской номер осциллографа (рис. 17).

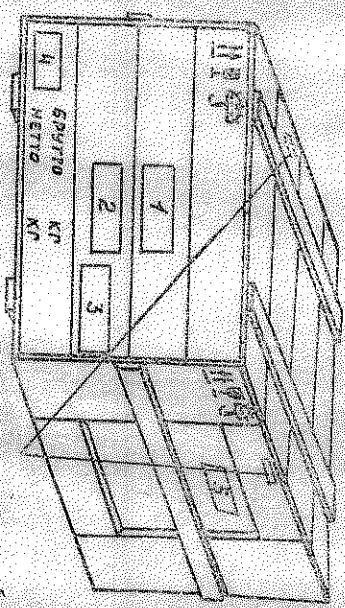


Рис. 17. Ящик тарный

Для осциллографов заводской упаковки, в коробе из полистирола ПСВ-1
(рис. 18) с последующей упаковкой в тарный ящик (рис. 19), изготовленный из
подготовленного картона с картасом из древесины.

16.2. Условия транспортирования

Сохранение работоспособности осциллографа зависит от условий их транспор-
тирования. При транспортировании осциллографа он подвергается воздействию
вибрации, ударов и значительных нагрузок. Возможны удары при погрузке и раз-
грузке. Поэтому перед транспортированием осциллограф должен быть упакован
в упаковочный ящик для соблюдения этих воздействий. Предусмотрена аморти-
зация. При транспортировании осциллограф должен быть надежно укреплен, что-
бы исключить смещение и удары при торможении, качке и т.д.
Осциллограф должен транспортироваться в условиях, не превышающих
заданных предельных условий:

температура воздуха от минус 30 °С до +65 °С,
температура воздуха от минус 30 °С до +65 °С,
относительная влажность до 98 % при температуре +35 °С.

Транспортирование осциллографа возможно всеми видами транспорта в
транзитном виде при условии защиты от прямого воздействия осадков. Не до-
пускается кантовка осциллографов.

При транспортировании воздушным транспортом осциллографы в упаковке
должны размещаться в герметизированных отсеках.