

ОСЦИЛЛОГРАФ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ С1-91

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ГВ2.044.123ТО

	Стр.
1. Введение	5
2. Назначение	6
3. Технические данные	13
4. Состав осциллографа	26
5. Общие указания по эксплуатации	26
6. Подготовка к работе	27
7. Порядок работы	28
7.1. Подготовка к проведению измерений	28
7.2. Проведение измерений	28
8. Характерные неисправности и методы их устранения..	30
8.1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения	30
8.2. Правила разборки и сборки	30
8.3. Методы настройки после ремонта	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Перечень составных частей осциллографа универсального CI-91	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Комплекты поставки осциллографа универсального CI-91	33

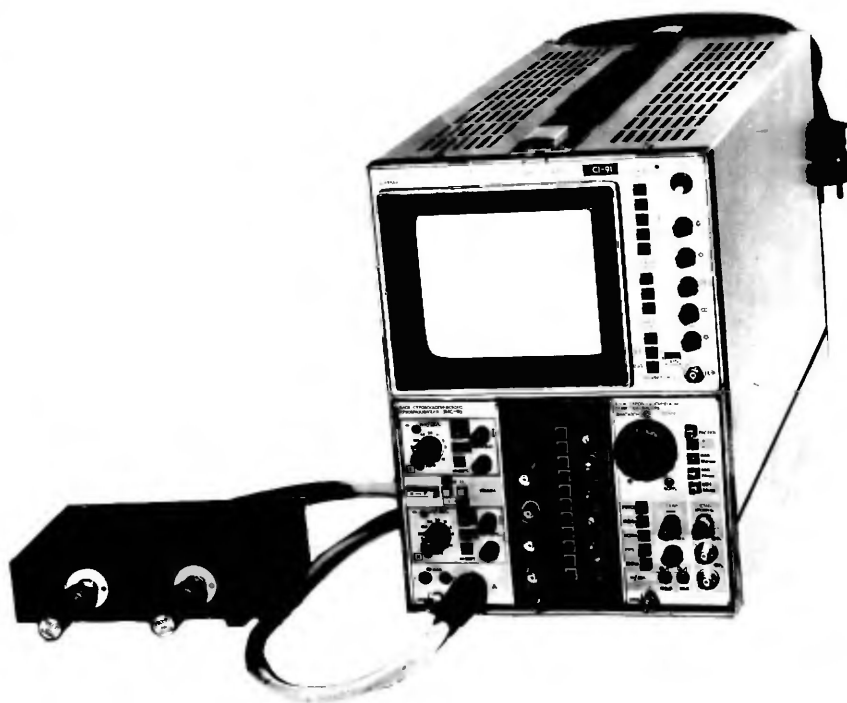


Рис. I. Внешний вид осциллографа

I. ВВЕДЕНИЕ

I.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для изучения универсального осциллографа CI-91 и правильной его эксплуатации.

I.2. При изучении универсального осциллографа CI-91 следует дополнительно руководствоваться ТО его составных частей.

I.3. Перечень составных частей универсального осциллографа CI-91 приведен в приложении I.

I.4. Составные части универсального осциллографа CI-91 по перечню приложения I поставляются отдельно.

Предусмотрена поставка универсального осциллографа CI-91 в комплектах, указанных в приложении 2.

I.5. В настоящем ТО опущены следующие разделы: УСТРОЙСТВО И РАБОТА ОСЦИЛЛОГРАФА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ, МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ, УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПОВЕРКА ОСЦИЛЛОГРАФА.

Информация по вышеперечисленным вопросам приведена в ТО составных частей осциллографа.

ВНИМАНИЕ !

Категорически запрещается включение осциллографа без установки нагрузки в виде блока 2К11 или одного из сменных блоков.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Осциллограф универсальный СИ-91, в дальнейшем именуемый "Осциллограф", предназначен для исследования электрических процессов путем визуального наблюдения или фотографирования.

2.2. Возможное расположение сменных блоков в приборе приведено в табл.1. Рекомендуемые комбинации сменных блоков приведены в табл.2.

Блоки Я4С-90, Я4С-91, Я4С-89 и Я4С-97 допускается использовать в количестве до трех блоков независимо от отсека прибора. Из-за функциональных особенностей прибора допускается использовать блок Я4С-95 и блок Я4С-101 только в правом отсеке, блок Я4С-96 и блок Я4С-100 в левом, среднем, а также в обоих этих отсеках, блоки Я4С-98, Я4С-92 и Я4С-105 - только в одном из двух отсеков - левом или среднем.

2.3. Осциллограф соответствует классу точности, указанному в ТО используемых составных частей.

2.4. Осциллограф соответствует требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик, ГОСТ 22737-77, а также требованиям государственных стандартов, указанных в ТО используемых составных частей.

2.5. Условия эксплуатации осциллографа:

а) рабочее:

- температура окружающей среды от 278 до 313 К (от 5 до 40 °С);

- относительная влажность воздуха до 85 % при 303 К (30 °С);

- напряжение питающей сети (220 ± 22) В частотой $(50 \pm 0,5)$ Гц;

б) предельные:

- температура окружающей среды от 223 до 333 К (от минус

50 до плюс 60 °С);

- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 303 К (30 °С).

2.6. В тексте ТО приняты следующие сокращения:

ПХ - переходная характеристика,

ТО - техническое описание и инструкция по эксплуатации,

ЭЛТ - электронно-лучевая трубка.

Таблица 1

Возможное расположение сменных блоков

Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек
Я4С-90	Я4С-90	Я4С-90
Я4С-91	Я4С-91	Я4С-91
Я4С-89	Я4С-89	Я4С-89
-	-	Я4С-95
Я4С-96	Я4С-96	-
Я4С-98	-	-
-	Я4С-98	-
Я4С-97	Я4С-97	Я4С-97
Я4С-92	-	-
-	Я4С-92	-
Я4С-100	Я4С-100	-
-	-	Я4С-101
Я4С-102	Я4С-102	-
-	Я4С-105	-
Я4С-105	-	-

Примечание. Знак прочерка указывает о возможности установки любого из блоков, кроме указанного в данной строке в соответствии с рекомендациями, изложенными в п.2.2.

Таблица 2

Рекомендуемые комбинации сменных блоков

Расположение сменных блоков и их возможные комбинации			Функциональные возможности осциллографа				
Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек	Одновременное исследование до 4 исследуемых сигналов	Алгебраическое сложение до 4 исследуемых сигналов	Одновременное исследование 2 (или 2 пар) синхронных сигналов в различных временных и амплитудных масштабах	Точное сравнение сигналов по форме при наличии временного сдвига между ними	Одновременное наблюдение сигнала и его частей в увеличенном и амплитудном масштабах
Я4С-90	Я4С-90	Я4С-91	Да	Да	Да (2 сигнала)	Да	Да
Я4С-90	Я4С-97	Я4С-91	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-100	Я4С-97	Я4С-101	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-98	Я4С-91	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Да
Я4С-100	Я4С-98	Я4С-101	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-92	Я4С-91	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Да
Я4С-100	Я4С-92	Я4С-101	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-99	Я4С-91	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Да
-	Я4С-91	-	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-90	-	Я4С-90	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-96	Я4С-96	Я4С-95	Да	Да	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-100	Я4С-100	Я4С-101	Да	Да	Да (2 сигнала)	Да	Нет

8

Продолжение табл.2

Расположение сменных блоков и их возможные комбинации			Функциональные возможности осциллографа				
Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек	Одновременное исследование до 4 исследуемых сигналов	Алгебраическое сложение до 4 исследуемых сигналов	Одновременное исследование 2 (или 2 пар) синхронных сигналов в различных временных и амплитудных масштабах	Точное сравнение сигналов по форме при наличии временного сдвига между ними	Одновременное наблюдение сигнала и его частей в увеличенном и амплитудном масштабах
Я4С-96	Я4С-89	Я4С-95	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-100	Я4С-89	Я4С-101	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-96	Я4С-97	Я4С-95	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-96	Я4С-98	Я4С-95	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-96	Я4С-92	Я4С-95	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-105	Я4С-91	Нет	Нет	Да (2 сигнала)	Да	Нет

9

Таблица 3

Функциональные возможности осциллографа

Расположение смежных блоков и их возможные комбинации			Функциональные возможности осциллографа							Реф- лектро- метри- ческие изме- рения
Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек	Подсвет любого исследуемого участка раз- вертки сигнала с его изобра- жением на экране ЭЛТ с растяжкой	Цифро- вые измере- ния времени и ампли- тудных параметров сигна- лов	Возмож- ность исследо- вания сигна- лов при разверт- ке	Возмож- ность иссле- дова- ния сигна- лов в режиме X-Y	Изме- нение напря- жения, тока, сопро- тивле- ния, тем- перату- ры	Цифро- вая задерж- ка, запус- ка, изме- ре- ние вре- мен- ных интер- валов	Изме- рение стати- ческих харак- терис- тик полу- провод- ных прибо- ров	Тене- рирова- ние пере- пада напря- жения
Я4С-90	Я4С-90	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-90	Я4С-97	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет
Я4С-90	Я4С-98	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет
Я4С-90	Я4С-92	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-89	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
-	Я4С-91	Я4С-90	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-90	-	Я4С-90	Нет	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

10

Продолжение табл. 3

Расположение смежных блоков и их возможные комбинации			Функциональные возможности осциллографа							Реф- лектро- метри- ческие изме- рения
Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек	Подсвет любого исследуемого участка раз- вертки сигнала с его изобра- жением на экра- не ЭЛТ с растяжкой	Цифро- вые изме- рения вре- мени и ампли- тудных параметров сигна- лов	Возмож- ность иссле- дова- ния сигна- лов при разверт- ке	Возмож- ность иссле- дова- ния сигна- лов в режиме X-Y	Изме- нение напря- жения, тока, сопро- тивле- ния, тем- перату- ры	Цифро- вая задерж- ка, запус- ка, изме- ре- ние вре- мен- ных интер- валов	Изме- рение стати- ческих харак- терис- тик полу- провод- ных прибо- ров	Тене- рирова- ние пере- пада напря- жения
Я4С-96	Я4С-96	Я4С-95	Да (растяжка 250 раз)	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-96	Я4С-89	Я4С-95	Да (растяжка 250 раз)	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Да
Я4С-96	Я4С-97	Я4С-95	Да (растяжка 250 раз)	Нет	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Я4С-96	Я4С-98	Я4С-95	Да (растяжка 250 раз)	Нет	Нет	Да	Нет	Да	Нет	Нет
Я4С-96	Я4С-92	Я4С-95	Да (растяжка 250 раз)	Нет	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Нет
Я4С-90	Я4С-105	Я4С-91	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-100	Я4С-100	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

11

Расположение сменных
блоков и их возможные
комбинации

Функциональные возможности осциллографа

Левый отсек	Средний отсек	Правый отсек	Подсвет любого исследуемого участка раз- вертки сигнала с его изобра- жением на экране ЭЛТ с растяжкой	Цифро- вые измере- ния времен- ных и тудных параме- тров сигна- лов	Возмож- ность иссле- дования сигна- лов при верти- кальной разверт- ке	Воз- мож- ность иссле- дования доза- тока, сиг- налов в режи- ме X-Y	Измере- ние на- пряже- ния, то- ка, за- сorro- постав- ления, темпе- рату- ры	Цифро- вая за- держ- ка за- пуска, изме- ре- ние вре- менных интер- валов	Изме- рение стати- стиче- ских харак- терис- тик полу- провод- ников прибо- ров	Генера- ция пере- пада- ющих напря- жений	Реф- лекто- метри- чес- кие изме- рения
Я4С-100	Я4С-100	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-100	Я4С-89	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Я4С-100	Я4С-97	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-100	Я4С-98	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Я4С-100	Я4С-92	Я4С-101	Да (растяжка 100 раз)	Да	Нет	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Нет

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Электрические параметры и характеристики

3.1.1. Основные электрические параметры и характеристики
осциллографа:

- тип ЭЛТ: 17ЛО1И;
- рабочая часть экрана 100x120 mm;
- ширина линии не более 1 mm;
- скорость фотозаписи не менее 200 km/s;
- потребляемая мощность не превышает 150 W.

3.1.2. Основные электрические параметры и характеристики
осциллографа в зависимости от применяемых сменных блоков приве-
дены в табл.4-12.

Таблица 4

Основные характеристики и параметры канала вертикаль- ного отклонения	Значение параметров	
	Я4С-90	Я4С-96
Коэффициент отклонения: - диапазон значений, V /деление - основная погрешность, %	0,005-5 4	0,002-0,2 3- для коэффициентов 0,02-0,2 mV/деление 3-10, 1 mV- для коэф- фициентов 0,002-0,01 mV/деление

ПХ (АЧХ):

Продолжение табл. 4

Основные характеристики и параметры канала вертикального отклонения	Значение параметров	
	Я4С-90	Я4С-96
- время нарастания, ns	3,5	-
- полоса пропускания, GHz	-	0 - 12
- выброс, %	5	-
- время установления, ns	15	-
- неравномерность, %	2	3 (после 2 ns)
- коэффициент стоячей волны по напряжению в полосе частот 2-12 GHz , не более	-	2,5
Входное активное сопротивление, Me	$1 \pm 0,03$	$50 \cdot 10^{-6}$
Входная емкость, pF	20 ± 2	-
Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжений при закрытых входах, V	200	I

Таблица 5

Основные характеристики и параметры канала горизонтального отклонения	Значение параметров	
	Я4С-91	Я4С-95
Коэффициент развертки:		
- диапазон значений, ns/деление - ns/деление:		
развертки A	5-50	0,02-50

Продолжение табл. 5

Основные характеристики и параметры канала горизонтального отклонения	Значение параметров	
	Я4С-91	Я4С-95
развертка Б	20-5	-
- основная погрешность, %	4	5-для коэффициентов 0,1-50 · 10 ⁶ ns/деление 8% ± 0,4 ps -для коэффициентов 20 и 50 ps/деление
Диапазон частот синхронизации, Hz-MHz	20-100	50- 5 · 10 ³
Минимальный уровень синхронизации, деление (V)	0,5 в полосе 20 Hz -20 MHz (0,2-при внешней синхронизации); I - в полосе 20-100 MHz (0,4-при внешней синхронизации)	0,2 V - в полосе 50 Hz - 1 MHz 0,05 V - в полосе I - 500 MHz 0,1 V - в полосе 0,5 - 5 GHz (при внешней синхронизации)
Нестабильность синхронизации		

Продолжение табл. 5

Основные характеристики и параметры канала горизонтального отклонения	Значение параметров	
	Я4С-91	Я4С-95
ции (Р- положение переключателя ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ)	0,06P+1ms	0,1P+30ps

Таблица 6

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-89	Значение параметров
Период повторения импульсов, ms	0,01 - 10
Длительность основных импульсов, μ s	0,01 - 5
Длительность фронта перепада напряжения, ps, не более:	
- с формирователями Ф-00 и Ф-02	50
- с формирователем Ф-04	70
Паразитная модуляция временного сдвига, ps, не более	20
Выброс на вершине, %, не более	5
Неравномерность вершины, %, не более:	
- в интервале до 2 ns	4
- после 2 ns	2
Амплитуда импульсов положительной и отрицательной полярности, V,	

Продолжение табл. 6

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-89	Значение параметров
не менее:	
- с формирователями Ф-00, Ф-04	0,2
- с формирователем Ф-02	0,4

Таблица 7

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-98	Значение параметров
Диапазон временного сдвига:	
- плавный, ns	0-100
основная погрешность, ns	$\pm 0,6$
- дискретный через 0,1 μ s, ms	0 - 1
основная погрешность, ns	$\pm 1,4$
- дискретный через 0,1 μ s, ms	1-999999,9
основная погрешность	$\pm(5 \cdot 10^{-7} T + 1 \text{ ns})$, где
	T - величина временного сдвига
Кратковременная нестабильность временного сдвига	$\pm(2 \cdot 10^{-8} T + 0,2 \text{ ns})$

Таблица 8

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-97	Значение параметров
Измерение напряжения постоянно-го тока, V	0-200

Продолжение табл. 8

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-97	Значение параметров
Основная погрешность, %	$\pm(0,2+0,05 \frac{U_n}{U_x})$, где U_n - значение пределов измерений, U_x - значение измеряемой величины
Измерение напряжения постоянного тока, В	200-2000 (с внешним делителем 1:100)
Основная погрешность, %	± 3
Измерение силы постоянного тока, А	0 - 2
Основная погрешность, %	$\pm(0,5+0,1 \frac{I_n}{I_x})$, где I_n - значение пределов измерений, I_x - значение измеряемой величины
Измерение сопротивлений, Ω	$0-2 \cdot 10^6$
Основная погрешность, %	$\pm(0,5+0,05 \frac{R_n}{R_x})$, где R_n - значение пределов измерений; R_x - значение измеряемой величины
Измерение температуры, К ($^{\circ}\text{C}$)	от 233 до 393 (от минус 40 до плюс 120)
Основная погрешность, К ($^{\circ}\text{C}$)	$\pm 2 (\pm 2)$

Таблица 9

Основные характеристики и параметры с блоком Я4С-92	Значение параметров
Измерение развортывающего напряжения, В/деление	0,2-50
Основная погрешность, деление	$\pm 0,4$
Измерение контролируемого тока, А/деление	$10^{-8}-2 \cdot 10^{-2}$
Основная погрешность, деление	$\pm 0,4$
Мощность на нагрузке, W, не более	0,8

Таблица 10

Характеристики осциллографа с блоком Я4С-100

Основные характеристики и параметры	Значение
Коэффициенты отклонения диапазон значений, V /деление основная погрешность, не более	0,002-2 $\pm 3 \% \pm 0,15 \text{ mV}$ - для коэффициентов 0,02-0,2 V /деление, $\pm 4 \% \pm 0,15 \text{ mV}$ - для коэффициентов 2-10 mV /деление $(4+3,2/\ell) \% \pm 0,2 \text{ mV}$, где ℓ - размер изображе- ния по вертикали (большие деления шкалы экрана осциллографа)
В одноканальном режиме работы блок обеспечивает измерение напряжений с выводом результатов на экран ЭЛТ, %	0-18 2 (после 2 ns)
полоса пропускания, GHz неравномерность переходной характеристики, %, не более коэффициент стоячей волны напряжения, не более	1,6 в полосе частот 0-5 GHz ; 2 в полосе частот 5-12 GHz ; 2,5 в полосе частот 12-18 GHz
входное активное сопротивле- ние, Ω допускаемое суммарное значе- ние постоянного и переменного напряжений при закрытых захо- дах, V , не более	50 1

Таблица 11

Характеристики осциллографа с блоком Я4С-101

Основные характеристики и параметры	Значение
Коэффициенты развертки: диапазон значений,	0,01ns /деление-0,01ms /деление
основная погрешность, не более	$\pm 4 \% \pm 0,8 \text{ ns}$
основная погрешность измере- ния временных интервалов с выводом результатов на экран ЭЛТ, не более	$(4 + \frac{4}{n}) \% \pm 5 \text{ ns}$, где n - размер измеряемого временного интервала в больших делениях шкалы ЭЛТ
Параметры синхронизации:	
диапазон частот	50Hz -10 ³ MHz (импульсными сигналами); 10 ⁶ Hz -10 ⁴ MHz (гармоническими сигналами)
минимальный уровень, V	0,05 в полосе частот 50 Hz -1GHz ; 0,1 в полосе частот 0,5-10GHz
нестабильность,	0,1 P+20ps , где P - значение, устанавли- ваемое переключателем ВРЕМЯ/ДЕЛЕНИЕ.

Продолжение табл. II

Основные характеристики и параметры	Значение
Режимы работы нормальный, однократный, ручной, внешний, основной, растяжки	

Таблица 12

Характеристики осциллографа с блоком измерения Я4С-105

Основные характеристики и параметры	Значение
Цифровые измерения с индикацией на экране ЭЛТ: мгновенного значения напряжения сигналов относительных значений, % длительности и периода повторения сигналов Погрешность измерения: амплитуды, % - временных интервалов, %	15mV - 40V 40-266 0,5s - 20ns $\pm(1 + \frac{5}{\ell})$, где ℓ - размер изображения в больших делениях шкалы ЭЛТ $\pm(1 + \frac{8}{\eta})$, где η - размер изображения в больших делениях шкалы ЭЛТ

3.1.3. Электрические параметры и характеристики осциллографа в зависимости от применяемых составных частей в подробном изложении приведены в соответствующих ТО составных частей осциллографа.

3.2. Надежность

3.2.1. Нарботка на отказ осциллографа не менее величины, указанной в табл. 13.

Таблица 13

Показатели надежности	Комплект поставки осциллографов						
	CI-9I/1	CI-9I/2	CI-9I/3	CI-9I/4	CI-9I/5	CI-9I/6	CI-9I/7
Наработка, на отказ, h	1500	900	800	850	740	1000	970

3.2.2. Средний срок службы осциллографа 5 лет.

3.2.3. Средний ресурс осциллографа 5000 h.

3.2.4. Срок хранения осциллографа 5 лет.

3.3. Конструктивные параметры

3.3.1. Габаритные размеры осциллографа не превышают 232x590x344 мм.

3.3.2. Габаритные размеры укладочного ящика с ЗИП составных частей осциллографа, а также транспортной тары последних не превышают величин, указанных в табл. 14.

Таблица 14

Составные части осциллографа	Габаритные размеры, мм		Масса с транспорт- ной тарой, кг, не более
	укладочного ящика с ЗИП	транспортной тары	
Блок базовый осцил- лографа универсаль- ного CI-91	730x350x410 415x320x208	1085x425x495	60
Блок усилителя Я4С-90	203x430x220		
Блок развертки Я4С-91	203x435x170	345x600x340	20
Блок генератора перепада напряже- ния Я4С-89	470x218x252	345x610x280	14
Блок стробоскопи- ческой развертки Я4С-95	270x450x230	590x300x340	14
Блок двухканаль- ного стробоскопи- ческого преобразо- вателя Я4С-96	340x580x240	340x600x345	18
Блок цифровой задержки Я4С-98	450x240x185	420x700x345	23
Блок вольтметра универсального Я4С-97	240x270x480	600x320x265	15
Блок характе- риграфа Я4С-92	207x282x521	340x345x600	20
Блок двухканаль- ного стробоско- пического преобразователя Я4С-100	240x340x580	732x423x368	30
		345x420x700	25

Продолжение табл.14

Основные части осциллографа	Габаритные размеры, мм		Масса с тран- спортной та- рой, кг, не более
	укладочного ящика с ЗИП	транспортной тары	
Блок стробоско- пической раз- вертки Я4С-101	230x270x450	345x340x600	18
Блок измерения Я4С-105	193x360x445	265x440x555	16
Блок задержки Я4С-102	450x170x203	610x280x345	18

3.3.3. Масса осциллографа не более величины, указанной в табл.15.

Таблица 15

Комп- лект по- ставки	CI-91/1	CI-91/2	CI-91/3	CI-91/4	CI-91/5	CI-91/6	CI-91/7
Масса, kg	20	21	22	25.8	20.1	20.5	20

3.3.4. Масса осциллографа с транспортной тарой определяется как сумма масс его составных частей (по приложениям 1 и 2) с транспортной тарой, величины которых указаны в табл.14.

4. СОСТАВ ОСЦИЛЛОГРАФА

Состав осциллографа определяется его составными частями по перечню приложения 1.

Состав комплекта поставки осциллографа определяется его составными частями согласно приложению 2.

5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

После распаковки осциллографа проверьте целостность заводских пломб на его составных частях и их ящиках ЗИП. Проверьте комплектность осциллографа согласно разделу 4 настоящего ТУ.

Выполните общие указания по эксплуатации, изложенные в ТУ составных частей осциллографа.

Соблюдайте условия эксплуатации осциллографа, изложенные в разделе 2 настоящего ТУ.

Сделайте отметку в формулярах составных частей осциллографа с начала эксплуатации и запишите показания счетчика времени наработки.

До включения осциллографа ознакомьтесь с указаниями мер безопасности в ТУ составных частей осциллографа, а также с разделом 6 настоящего ТУ.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Осциллограф эксплуатируется совместно со сменными блоками, вставляемыми в базовый блок осциллографа. Левый и средний отсеки базового блока осциллографа универсальны и равнозначны при установке сменных блоков. Работа осциллографа без сменных блоков не предусмотрена.

Выполните операции по установке сменных блоков в базовый блок осциллографа, приведенные в ТУ соответствующих блоков.

Установите органы управления составных частей осциллографа в исходные положения, рекомендуемые соответствующими ТУ.

Подключите осциллограф к питающей сети с помощью соединительного шнура.

Включите тумблер СЕТЬ и проверьте работоспособность осциллографа согласно рекомендациям, изложенным в ТУ базового и сменных блоков, оговаривающих последовательность операций по проверке действия основных органов индикации и управления.

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Подготовка к проведению измерений

7.1.1. Выполните операции, изложенные в разделе 6 настоящего ТО.

7.1.2. Осциллограф готов к проведению измерений через 15 мин после включения.

7.1.3. Ознакомьтесь и выполните рекомендации аналогичного раздела ТО базового блока осциллографа, а также используемых сменных блоков.

7.1.4. Для подготовки осциллографа к измерениям амплитудных и временных параметров исследуемых сигналов производите калибровку применяемых сменных блоков согласно рекомендациям соответствующих ТО при помощи собственного калибратора осциллографа, устанавливая изображение калибрационного сигнала размером 6 делений (± 3 деления от центра шкалы экрана ЭЛТ) по вертикали и 8 делений (± 4 деления от центра шкалы экрана ЭЛТ) по горизонтали.

7.2. Проведение измерений

7.2.1. Осуществление режимов работы осциллографа производите согласно рекомендациям ТО базового блока осциллографа.

7.2.2. Подачу исследуемых сигналов, измерение параметров, определение погрешности измерений производите согласно рекомендациям ТО, используемых сменных блоков.

7.2.3. Исследование параметров однократных сигналов производите визуально по изображению сигнала на экране ЭЛТ или по

фотографии, полученной с этого изображения.

Фотографирование изображения на экране ЭЛТ производите с помощью фотоприставки, входящей в комплект поставки базового блока осциллографа и фотоаппарата "Зенит-Е" с объективом "Телиос-44/2" (светосила 1:2) следующим образом:

- закрепите фотоприставку на обрамлении экрана ЭЛТ;
- установите между фотообъективом и фотоаппаратом дистанционное кольцо;
- зарядите фотоаппарат пленкой РФ-3 или КН-4;
- укрепите фотоаппарат на фотоприставке;
- сфокусируйте объектив фотоаппарата по изображению линии луча на экране ЭЛТ;
- установите однократный режим запуска развертки;
- нажмите кнопку ГОТОВ (блок развертки) и проверьте загорание лампочки ГОТОВ;
- установите выдержку затвора фотоаппарата "В";
- нажмите на спусковую кнопку фотоаппарата и поверните ее против часовой стрелки до упора;
- подайте исследуемый сигнал на вход вертикального тракта осциллографа;
- поверните спусковую кнопку фотоаппарата по часовой стрелке и отпустите ее после того, как погаснет лампочка ГОТОВ.

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения

8.1.1. Поиск неисправностей начинайте с установки органов индикации и управления осциллографа в исходные положения, указанные в ТО составных частей осциллографа.

Определите какая составная часть осциллографа неисправна, используя в случае необходимости перестановку сменных блоков из отсека в отсек.

Перечень характерных или возможных неисправностей, их вероятные причины, а также методы устранения приведены в соответствующем разделе ТО базового и используемых сменных блоков.

8.1.2. Кроме вышеуказанных неисправностей при эксплуатации осциллографа могут иметь место и другие неисправности, связанные с выходом из строя узлов и радиоэлементов. В этих случаях для обнаружения и устранения неисправностей пользуйтесь электрическими принципиальными схемами, соответствующими им разделами ТО и таблицами напряжений, приведенными в ТО составных частей осциллографа.

8.2. Правила разборки и сборки

8.2.1. Для производства ремонтных работ пользуйтесь указаниями и правилами разборки и сборки, приведенными в ТО составных частей осциллографа.

8.2.2. После обнаружения неисправности выполните указания по замене элементов, приведенные в ТО составных частей осциллографа.

8.3. Методы настройки после ремонта

8.3.1. После ремонта необходимо проверить основные характеристики неисправной составной части осциллографа, приведенные в разделе ПОВЕРКА ПРИБОРА ТО соответствующей составной частью осциллографа и при необходимости произвести регулирование. Методика регулирования основных узлов составных частей осциллографа указана в соответствующих ТО.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОМПЕТЕНТЪ
ПОСТАВКИ УНИВЕРСАЛЬНОГО ОСЦИЛЛОГРАФА СИ-91

Составные части	Обозначение комплектов						
	CI-91/1	CI-91/2	CI-91/3	CI-91/4	CI-91/5	CI-91/6	CI-91/7
Блок базовый осциллографа универсального CI-91	1	1	1	1	1	1	1
Блок усилителя Я4С-90	2	1	-	-	1	1	1
Блок развертки Я4С-91	1	1	-	-	1	1	1
Блок вольтметра универсального Я4С-97	-	1	-	-	-	-	-
Блок двухканального стробоскопического преобразователя Я4С-96	-	-	1	-	-	-	-
Блок стробоскопической развертки Я4С-95	-	-	1	-	-	-	-
Блок генератора перепада напряжения Я4С-89	-	-	1	1	-	-	-
Блок двухканального стробоскопического преобразователя Я4С-100	-	-	-	1	-	-	-

Составные части	Обозначение комплектов						
	CI-91/1	CI-91/2	CI-91/3	CI-91/4	CI-91/5	CI-91/6	CI-91/7
Блок стробоскопической развертки Я4С-101	-	-	-	I	-	-	-
Блок измерения Я4С-105	-	-	-	-	-	-	I
Блок задержки Я4С-102	-	-	-	I	-	-	-
Блок цифровой задержки Я4С-98	-	-	-	-	I	-	-
Блок характеристики графа Я4С-92	-	-	-	-	-	I	-