

2.p. 5487 - 46

ТУСЕМ И1-9

**КОНТРОЛЬНЫЙ  
ЭКЗАМПЛЯР**

**КАЛИБРАТОР ОСЦИЛЛОГРАФОВ  
ИМПУЛЬСНЫЙ**

Техническое описание  
и инструкции по эксплуатации  
**2.085.024 ТУ**

Гр. № 15787-76

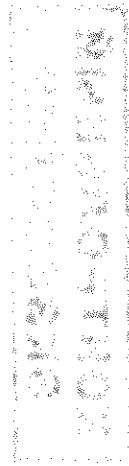
Федеральное государственное учреждение  
«Государственный региональный центр  
стандартизации, метрологии и  
испытаний в Томской области»  
634012, Томская область,  
г. Томск, ул. Косарева, д.17а

Внепгортгиздат. Изд. № 2951М  
ВГП. Зак. 6777

СССР

В / О «МАШПРИВОРИНТОРГ»

МОСКВА



гень „ВРЕМЯ/ДЕЛ” — в положение „50 ns”, переключатель „1+11/11/1 и 11” — в положение „1”; тумблер „НОРМ./СГЛАЖ.” — в положение „СГЛАЖ.”; переключатель „mV/ДЕЛ.” — в положение „200”; потенциометр „КАЛИБР. ПЛАВНО” — в положение „КАЛИБР.”; потенциометр „ ” — в положение „ ” при котором луч развертки устанавливается на середине шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключается от входного разъема „ВХОД 1” осциллографа С1-70); потенциометр „+ ” — в положение „ ”, обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа;

подстроить сердечники катушек У1-Л1, У1-Л2 калибратора до получения максимальной амплитуды сигнала;

нажать кнопку „20 ns/ДЕЛ” переключателя У1-В1;

установить переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” осциллографа С1-70 в положение „20 ns”;

подстроить сердечник катушек У1-Л4, У1-Л6 калибратора до получения максимальной амплитуды сигнала;

нажать кнопку „10 ns/ДЕЛ” переключателя У1-В1;

установить переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” осциллографа С1-70 в положение „10 ns”;

подстроить сердечники катушек У1-Л3, У1-Л5 калибратора до получения максимальной амплитуды сигнала.

10.3.6. Произвести регулировку калибратора времени нарастания в следующем порядке:

нажать кнопку „10 ns/ДЕЛ” переключателя У1-В1;

нажать кнопку „0,15” переключателя „ЗАДЕРЖКА  $\mu s$ ” калибратора У1-В1;

включить калибратор;

соединить с помощью кабеля „И-9 К № 1” и перехода „Э2-Э7” выходной разъем „С” калибратора со входным разъемом „ВХОД 1” осциллографа С1-70 (с блоками 1Р71 и 1У71);

соединить с помощью кабеля „И-9 К № 1” и перехода „Э2-Э7” выходной разъем „С-А” калибратора со входным разъемом „СИНХРОНИЗАЦИЯ, ВХОД” осциллографа С1-70;

установить органы управления осциллографа С1-70 в следующие положения: переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „ВЫКЛ.”; переключатель „VЧ/ИМП.” — в положение „ИМП.”; потенциометр „ТОЧКИ/ДЕЛ.” — в положение „100”; переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” — в положение „1 ns”; переключатель „1+11/11/1 и 11” — в положение „1”; тумблер „НОРМ./СГЛАЖ.” — в положение „СГЛАЖ.”; переключатель „mV/ДЕЛ.” — в положение „КАЛИБР.”; потенциометр „КАЛИБР. ПЛАВНО” — в положение „КАЛИБР.”; потенциометр „+ ” — в положение „ ”;

установить устойчивое изображение на экране осциллографа С1-70; установить потенциометр „АМПЛ. КАЛИБРАТОР ВРЕМЕНИ НАРАСТАНИЯ” в крайнее правое положение;

подстроить потенциометр У1-Р27 таким образом, чтобы на

вершине импульса был минимальный выброс;

подстроить потенциометр У1-Р27 до получения амплитуды на экране осциллографа С1-70 0,48 V;

установить переключатель „mV/ДЕЛ.” осциллографа С1-70 в положение „5”;

установить с помощью потенциометра „ ” осциллографа С1-70 на середине шкалы экрана (при этом кабель отключается от входного разъема „ВХОД 1” осциллографа С1-70);

подстроить конденсатор У1-С24 и потенциометр У1-Р27 таким образом, чтобы выброс на вершине импульса и неравномерность составляли не более 5 % в течение первых 5 ns, 2 % от 5 до 10 ns и 1 % спустя 10 ns.

11. ПОВЕРКА КАЛИБРАТОРА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки калибраторов, находящихся в эксплуатации, на хранения и выпускаемых из ремонта.

Периодичность поверки в соответствии с ГОСТ 8.002-71, рекомендуемая предприятием-изготовителем, один раз в год.

11.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Номер пункта методики	Наименование операций, производимых при поверке	Поверочные методы	Допускаемые значения погрешностей, пределы допустимых значений параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
1	2	3	4	5	6
11.3.1	Внешний осмотр	—	—	—	—
11.3.2	Опробование	—	—	—	—
11.3.3	Определение параметров сигналов	Точка 0,1 V/дел.	При числе делений 4	—	ДАТР-1 Э533
	Определение коэффициента отклонения канала	—	—	—	—
	Отклонения осцилл.	—	—	—	—

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

логграфов: форма и полнота

С1-70 (вариант 1) с блоками IP11 и 1Y11 С1-70 (вариант 1)

фронт и срез частота

Не более 10 мкс ±10% 43-54

11.3.4 Определение размаха пульсаций и шумов напряжения калибровки коэффициента отклонения вертикального отклонения осциллографов в режиме калибровки

Точка 10 В/дел. 100 мВ Деленный 10

11.3.5 Определение напряжения калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов в режиме калибровки

Точки согласно табл. 6

11.3.6 Определение погрешности установки девиации при делении

Точка ±(0,025 Дн ВТ-23 при числе делений 10) % 3633

11.3.7 Определение параметров периода сигнала калибровки осциллографов в режиме девиации

Точка ±(0,1 Тз+ ±10%) 3633

11.3.8 Определение параметров периода

Точка ±10<sup>-4</sup> Тк 43-54 (вариант 1) 3633

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Ческого сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (без возможности девиации периода следования Тк) в режиме калибровки: размах

Диагностическая

частота

Не менее 1 В С1-70 (вариант 3) с блоками IP71 и 1Y71

11.3.9 Определение погрешности установки девиации Дт периода следования сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) в режиме калибровки

Точка ±(0,025 Дн 0,1 мс/дел. +0,3) % 43-54

11.3.10 Определение параметров сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов: время нарастания

Точка 10 мкс/дел. 43-54

11.3.11 Определение погрешности установки девиации Тз сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк)

Точка 10 мкс/дел. ±(0,1 Тз+ ±10%) 3633

Неравномерность амплитуды

Не более 1 нс 3633

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6
11.3.12	Определение параметров периодического сигнала синхронизации осциллографа				ЛАТР-1 3633 С1-70 (вариант 1) ЛАТР-1 3533 С1-70 (вариант 1)
11.3.13	Определение параметров периодического сигнала для проверки запуща схемы синхронизации осциллографов от сети				

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 5 образцовых и вспомогательных средств проверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.  
 2. Образцовые (вспомогательные) средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.  
 3. Операции, обозначенные номерами пунктов 11.4.3, 11.4.11, 11.4.12, 11.4.13, должны производиться только при вылушке средств измерений из производства и ремонта.

11.2. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:  
 Температура окружающей среды  $(293 \pm 5) \text{ К}$  ( $20 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ );  
 относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15) \%$ ;  
 атмосферное давление  $(100 \pm 4) \text{ кПа}$  ( $750 \pm 30$ ) мм Нг;  
 напряжение сети питания  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$  частотой  $(50 \pm 0,5) \text{ Нг}$  и содержанием гармоник не более 5%.  
 Примечание. Допускается проведение операций поверки в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории, если они не выходят за пределы рабочих условий на поверяемые калибраторы и на контрольно-измерительную аппаратуру, применяемую при проведении операций поверки.

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- разместить калибратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы;
- соединить проводом клемму  $\perp$  калибратора с шиной заземления;
- подключить калибратор и контрольно-измерительную аппаратуру к сети питания 220 В (50 Нг);
- включить калибратор и дать ему прогреться под током в течение 15 мин.

11.3. Проведение операций поверки

11.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:  
 комплектность калибратора согласно табл. 1;  
 отсутствие механических повреждений, влияющих на точность показаний калибратора;

наличие и прочность крепления органов управления и коммутируемых, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие встроенного измерительного прибора ИП1 калибратора, предохранителя, счетчика времени наработки (при поставке калибраторов для нужд Генерального заказчика);

правильность установки стрелки измерительного прибора ИП1 калибратора против нулевой отметки шкалы;  
 чистота гнезд, разъемов и клемм;  
 состояние соединительных проводов, кабелей, нагрузок, переключников;

состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок;  
 отсутствие отслаивающихся или слабо закрепленных элементов схем (определяется на слух при наклонах калибратора).

11.3.2. Для опробования калибратора в работе необходимо:  
 а) убедиться в наличии сигналов на всех выходах калибратора:  
 — с выходного разъема "С" — СИНХР. ОТ СЕТИ" калибратора при среднем положении потенциометра "АМПЛ. СИНХР. ОТ СЕТИ" на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен просматриваться периодический сигнал формы, близкой к синусоидальной;

— с выходного разъема "С" — калибратора при нажатой кнопке "Л" переключателя "МОД" калибратора напряжения на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен просматриваться периодический сигнал прямоугольной формы ("мандра"), а при нажатых кнопках "+", "0" или "-" переключателя "МОД" калибратора напряжения на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен наблюдаться сигнал напряжением постоянного тока соответствующей полярности;

— с выходного разъема "С" — калибратора при нагрузке 50  $\Omega$  на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен просматриваться периодический остроконечный сигнал положительной полярности с размахом не менее 1 В;

— с выходного разъема "С" — калибратора при отжатой кнопке "ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ" калибратора на экране осциллографа С1-70 (вариант 3) должен просматриваться периодический сигнал формы, близкой к синусоидальной, амплитудой не менее 1 В;

— с выходного разъема "С" — калибратора при нагрузке 50  $\Omega$  на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен просмат-

риваться (кроме точки установки периода следования 0,1  $\mu$ s/дел) периодический сигнал прямоугольной формы;

— с выходных гнезд "СИНХРОНИЗАЦИЯ 100 kHz" калибратора при нагрузке 50  $\Omega$  на экране осциллографа С1-70 (вариант 1) должен просматриваться периодический сигнал положительной полярности амплитудой не менее 1 V;

6) убедиться в отклонении стрелки измерительного прибора ИИ1 калибратора при включении девиации напряжения и периода следования калибратора в пределах всей шкалы в диапазонах  $\pm 3 \pm 10 \%$ ;

в) убедиться в возможности установки поддержки сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов (выходной разъем "С" калибратора) относительно сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) (выходной разъем "А" калибратора).

11.3.3. Определение параметров сигналов калибровки, коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов проводить в точке 0,1 V/дел. при числе делений, равном 4. Девиация напряжения калибратора должна быть выключена. Кнопка "ВКЛ" калибратора напряжения должна быть нажата.

Определение частоты повторения сигнала (кнопка "Л" переключателя "МОД" калибратора) проводить с помощью частотомера ЧЗ-54, для чего с помощью кабеля "И-9 К № 1" выходной разъем "С" калибратора соединить со входным разъемом "ВХОД В" частотомера ЧЗ-54, который используется в режиме измерения частоты повторения.

Органы управления частотомера ЧЗ-54 установить в следующие положения:  
 переключатель "ВРЕМЯ СЧЕТА ms/МНОЖИТЕЛЬ" — в положение "10<sup>3</sup>";  
 переключатель "РОД РАБОТЫ" — в положение "ЧАСТОТА";  
 Запись показаний частотомера ЧЗ-54.

Результаты считать удовлетворительными, если частота повторения прямоугольного сигнала находится в пределах от 0,900 до 1,100 kHz.

Определение полярности, длительности фронта и среза прямоугольного сигнала, а также остальных сигналов калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1). Для этого с помощью кабеля "И-9 К № 1" выходной разъем "С" калибратора соединить со входным разъемом "ВХОД" осциллографа С1-70. Синхронизация осциллографа С1-70 — внутренняя.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:  
 переключатель "РАСТЯЖКА" — в положение "ВКЛ";

переключатель "А/А+В/В ЗАД/В" — в положение "А";  
 переключатель "1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР" — в положение "ВНУТР";

тумблер "+/-" — в положение "+";  
 переключатель "Вч/~/" — в положение "~";  
 переключатель "АВТ./ЖДУЩ./ОДНОКР." — в положение "АВТ.";  
 переключатель "ВРЕМЯ/ДЕЛ." — в положение "0,5 ms";  
 тумблер "~/" — в положение "~";  
 переключатель "V/ДЕЛ." — в положение "0,1";  
 потенциометр "УСИЛЕНИЕ" — в положение "КАЛИБР";  
 потенциометр "УРОВЕНЬ" — в положение, обеспечивающее устойчивое изображение сигналов на экране осциллографа С1-70;

потенциометр " " — в положение, при котором луч развертки устанавливается на середину шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключите от входного разъема "ВХОД" осциллографа С1-70).

Результаты считать удовлетворительными, если при нажатии кнопки "+" переключателя "МОД" калибратора луч развертки отклоняется вверх от середины экрана осциллографа С1-70; при нажатии кнопки "0" переключателя "МОД" калибратора луч развертки устанавливается на середине экрана осциллографа С1-70; при нажатии кнопки "-" переключателя "МОД" калибратора луч развертки отклоняется вниз от середины экрана осциллографа С1-70; при нажатии кнопки "Л" переключателя "МОД" калибратора (переключатель "АВТ./ЖДУЩ./ОДНОКР." осциллографа С1-70 при этом устанавливается в положение "ЖДУЩ.") на экране осциллографа С1-70 наблюдается периодический сигнал, состоящий из последовательности прямоугольных импульсов с основанием на середине, а вершиной вверх от середины экрана осциллографа С1-70.

При определении длительности фронта ( $\tau_f$ ) и среза ( $\tau_c$ ) прямоугольного сигнала (рис. 12) переключатель "ВРЕМЯ/ДЕЛ." осциллографа С1-70 установить в положение "2 $\mu$ s"; переключатель

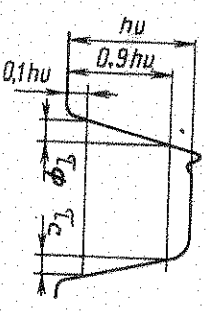


Рис. 12. Осциллограмма прямоугольного импульса сигнала калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографа:  $h_u$  — амплитуда изображения прямоугольного импульса;  $\tau_f$  — длительность фронта прямоугольного импульса;  $\tau_c$  — длительность среза прямоугольного импульса

тель "ЧИСЛО ДЕЛЕНИЙ" калибратора установить на 8 делений и потенциометром "↓" осциллографа С1-70 изображение на его экране установить в пределах шкалы (от самой нижней до самой верхней риски шкалы экрана осциллографа С1-70). Затем потенциометром "УРОВЕНЬ" установить устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70. Длительность фронта и среза определить от уровня 0,1 до уровня 0,9 амплитуды изображения прямоугольного импульса.

При проверке длительности среза прямоугольного сигнала тумблер "+/-" осциллографа С1-70 устанавливается в положение "—".

Результаты считать удовлетворительными, если длительность фронта и среза составит не более 10 нс.

1.3.4. Определение размаха нульсаций и шумов напряжения калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов проводить в точке "10 V/дел." при отклонении, равном 10.

Девiations напряжения калибратора должна быть выключена. Кнопка "ВКЛ." калибратора напряжения и кнопка "+" переключателя "МОД." калибратора должны быть нажаты.

Определение проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1) для чего с помощью кабеля "И-9 К № 1" выходящий разъем "→" калибратора соединить со входным разъемом "+ВХОД" осциллографа С1-70.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

- переключатель "РАСТЯЖКА" — в положение "ВЫКЛ.";
- переключатель "А/А+В/Б ЗАД./Б" — в положение "А";
- переключатель "1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР." — в положение "СЕТЬ";
- тумблер "+/-" — в положение "+";
- переключатель "ВЧ/~/~" — в положение "~~";
- переключатель "АВТ./ЖДУШ./ОДНОКР." — в положение "ЖДУШ.";
- переключатель "ВРЕМЯ/ДЕЛ." — в положение "10 ms";
- тумблер "∞/∞" — в положение "∞";
- переключатель "V/ДЕЛ." — в положение "0,02";
- потенциометр "УСИЛЕНИЕ" — в положение "КАЛИБР";
- потенциометр "УРОВЕНЬ" — в положение, обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70;
- потенциометр "↓" — в положение, при котором луч развертки установится на середину шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключается от входного разъема "+ВХОД" осциллографа С1-70).

Результаты считать удовлетворительными, если размах пульсаций и шумов не превышает 100 мV.

1.3.5. Определение напряжения калибровки коэффициента

отклонения канала вертикального, отклонения осциллографов проводить с помощью цифрового вольтметра В7-23 (вид сигнала на выходном раземе "→" калибратора — положительное постоянное напряжение — при этом нажаты кнопки "+ переключателя "МОД." и "ВКЛ." калибратора напряжения). Для этого с помощью кабеля и соответствующей нагрузки, указанной в табл. 6 и 7, выходной разем "→" калибратора соедините со входным раземом цифрового вольтметра В7-23.

Определение проводите в точках, указанных в табл. 6 и 7.

Пределы измерений цифрового вольтметра В7-23 необходимо установить в соответствии с указанными в табл. 6 и 7. При измерениях, проводимых в точках, указанных в табл. 6, девиация напряжения калибратора должна быть выключена. При измерениях, проводимых в точках, указанных в табл. 7, включить девиацию напряжения и произвести точную установку напряжения калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов;

для точек 5; 1; 0,5; 0,1; 0,05; 0,01 V/дел. и точки 10 мV/дел. устанавливается точно 100 V (при U<sub>уст.</sub> = 10 V/дел. и m = 10); для точек 2; 0,2; 0,02 V/дел. устанавливается точно 50 V (при U<sub>уст.</sub> = 10 V/дел. и m = 5).

Таблица 6

U <sub>уст.</sub> , V/дел.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
m, число делений	3	4	5	6	8	10	10	10	10	10
U <sub>к.</sub> , V	30	40	50	60	80	100				
Нагрузка, МО	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1				
Предел измерения цифрового вольтметра В7-23, V	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Таблица 7

U <sub>уст.</sub> , V/дел.	5	2	1	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	10
m, число делений	10	5	10	10	5	10	10	5	10	10
U <sub>к.</sub> , V	50	10	10	5	1	1	0,5	0,1	0,1	0,1
Нагрузка, МО	1,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Продолжение

Предел измерения прибора вольтметра В7-23, V	100	10	10	10	1	1	1	0,1	0,1	0,1
Предел измерения прибора вольтметра В7-23, V	—	10	10	10	—	—	—	0,1	0,1	0,1

Примечание. Уст. — установленный коэффициент отклонения; Uк — установленная величина выходного напряжения.

Определить относительные погрешности установки напряжения в точках, указанных в табл. 6 и 7, по формулам:

$$\delta 1 = \frac{U_k - U_1 \text{ изм.}}{U_k} \quad (5)$$

$$\delta 2 = \frac{U_k - U_2 \text{ изм.}}{U_k} \quad (6)$$

$$\delta 3 = \frac{U_k - U_3 \text{ изм.}}{U_k} \quad (7)$$

- где  $\delta 1$  — относительная погрешность установки выходного напряжения в точках, указанных в табл. 6;
- $\delta 2$  — относительная погрешность установки выходного напряжения в точках 5; 2; 1; 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01 V/дел., табл. 7;
- $\delta 3$  — относительная погрешность установки выходного напряжения в точке 10 mV/дел., табл. 7;
- Uк — установленная величина выходного напряжения;
- U1 изм. — измеренная величина выходного напряжения в точках, указанных в табл. 6;
- U2 изм. — измеренная величина выходного напряжения в точках 5; 2; 1; 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01 V/дел., табл. 7;
- U3 изм. — измеренная величина выходного напряжения в точке 10 mV/дел., табл. 7.
- Определить максимальную относительную погрешность уста-

Примечание. Проверка работоспособности амплитуды импульсного сигнала производится по формуле  $U_{\text{ампл}} = U_{\text{ампл}} \cdot K_{\text{ампл}}$ , где  $U_{\text{ампл}}$  — амплитуда сигнала в точке 10 V/дел. при числе делений, равном 5.

Для этого с помощью кабелей И-9 К М1 в переходов Э2-114/3 ПХОП выкручивается винтик, соединяющий выходы И-10, И-9 и И-10. Сигнал на выходе И-10 проверяется (включая И-10) переключателем МОД.

Органы управления импульсного измерителя включаются по-прежнему в И-10 устанавливаются:

- переключатель РАЗВЕРТКА МС/ДЕЛЕН. — в положение "1";
- тумблер ЗАПЕРЖКА МС ВКЛ./ОТКЛ. — в положение ОТКЛ., переключатель запуска — в положение КМУТ;
- переключатель режима работы — в положение КАЛИБР.НУЛЬ.

Палец нажимается кнопка "Л" и "100 V" и с помощью вольтметра КАЛИБР.НУЛЬ и кнопки ТОЧНО стрелка микроамперметра импульсного измерителя мгновенных напряжений И-10 устанавливается на нуль.

Затем переключатель режима работы устанавливается в положение КАЛИБР.РАЗВЕРТКА и с помощью потенциометра "П" 100 V на цифровом табло устанавливается из всех значений цифра "0". Далее переключатель режима работы импульсного измерителя мгновенных напряжений И-10 устанавливается в положение "О" и с помощью потенциометра "Р" 0-4 на цифровом табло устанавливается показание 00.10.

Затем производится проверка нулевого уровня импульсного сигнала прямоугольной формы, для чего нажимается кнопка "Л" переключателя МОД.прибора.

Результат считывается с помощью устройства, если посылка нажатия кнопки "Л" переключателя МОД.прибора показание на табло будет больше, чем на два единицы младшего разряда цифрового табло.

Далее производится проверка амплитудного уровня импульсного сигнала прямоугольной формы. Нажимается кнопка "+" переключателя МОД.прибора. Сигнал выводится показание цифрового табло. Затем нажимается кнопка "Л" переключателя МОД.прибора. И снова с помощью переключателя цифрового табло.

Результат испытаний свидетельствует о работоспособности, если разница между первым и вторым показаниями цифрового табло не превышает двух единиц младшего разряда.



новки выходного напряжения по формулам:

$\delta \text{ макс} - = \delta 1 \text{ макс} - + \delta 2 \text{ макс} - + \delta 3, \quad (8)$

$\delta \text{ макс} + = \delta 1 \text{ макс} + + \delta 2 \text{ макс} + + \delta 3, \quad (9)$

где  $\delta \text{ макс}$  — максимальная отрицательная или положительная погрешность установки выходного напряжения;  
 $\delta 1 \text{ макс}$  — максимальная отрицательная или положительная относительная погрешность установки выходного напряжения в точках, указанных в табл. 6;

$\delta 2 \text{ макс}$  — максимальная отрицательная или положительная относительная погрешность установки выходного напряжения в точках 5; 2; 1; 0,5; 0,2; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01 В/дел., табл. 7;

$\delta 3$  — отрицательная или положительная (от этого зависит, в какую формулу (8) или (9) — будет поставлена  $\delta 3$ ) относительная погрешность установки выходного напряжения в точке 10 мВ/дел., табл. 7.

Результаты считать удовлетворительными, если на выходном разьеме "С" калибратора устанавливаются напряжения, указанные в табл. 6 и 7, с максимальной отрицательной относительной погрешностью установки напряжения  $\delta \text{ макс} -$  не превышающей минус 0,25 %, с максимальной положительной относительной погрешностью установки напряжения  $\delta \text{ макс} +$ , не превышающей 0,25 % в нормальных условиях, и с максимальной отрицательной относительной погрешностью установки выходного напряжения  $\delta \text{ макс} -$ , не превышающей минус 0,35 %, и максимальной положительной относительной погрешностью установки выходного напряжения  $\delta \text{ макс} +$ , не превышающей 0,35 %, в рабочих условиях.

Определение соответствия амплитуды прямоугольного сигнала амплитуде постоянного напряжения проводить на нулевом уровне прямоугольного сигнала, для чего нажать одновременно кнопки "+" и "Г" переключателя "МОД", калибратора и установить предел измерения цифрового вольтметра В7-23 — 0,1 В (при выходном напряжении калибратора 100 В).

Результаты считать удовлетворительными, если напряжение на цифровом вольтметре В7-23 не превышает по абсолютной величине 5 мВ.

11.3.6. Определение погрешности установки девиации. Для напрежения сигналов калибровки коэффициента отклонения ка-нала вертикального отклонения осциллографов проводить с по-мощью цифрового вольтметра В7-23 (вид сигнала на выходном разьеме "С" калибратора — положительное постоянное напря-жение, при этом нажата кнопка "+" переключателя "МОД" ка-либратора) в точке 10 В/дел. при числе делений, равном 10. Кнопка "ВКЛ." калибратора напряжения должна быть нажата.

Для этого с помощью кабеля и нагрузки „1,1 МОМ” выходной разъем „С” калибратора соединить с входным разъемом цифрового вольтметра В7-23. На цифровом вольтметре В7-23 установить диапазон измерений 100 V.

Измерения проводить в следующих точках установки девиации напряжения:

- 3, 0; +3 % — в диапазоне ± 3 %;
- 10; +10 % — в диапазоне ± 10 %.

Для этого с помощью потенциометра „ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР НАПРЯЖЕНИЯ” калибратора стрелку микроамперметра, расположенного на передней панели калибратора, совместить с соответствующей риской шкалы микроамперметра, после чего произвести отсчет на цифровом вольтметре В7-23.

Абсолютную погрешность установки девиации напряжения определить по формуле

$$\Delta D_n = \left( \frac{U_{изм}}{U_{к изм}} - 1 \right) \cdot 100 \% - D_n, \quad (10)$$

где  $\Delta D_n$  — абсолютная погрешность установки величины девиации напряжения, %;

$U_{изм}$  — измеренная величина напряжения при установленной величине девиации напряжения, V;

$U_{к изм}$  — измеренная величина напряжения при выключенной девиации напряжения, V;

$D_n$  — установленная величина девиации напряжения, %. Результаты считать удовлетворительными, если девиация напряжения устанавливается в диапазонах не менее +3 и +10 % с абсолютной погрешностью установки величины девиации напряжения калибровки коэффициента отклонения канала вертикального отклонения осциллографов, не превышающей ±0,135 % в диапазоне девиации ±3 % (не превышающей ±0,06 % в точке 0) и ±0,55 % в диапазоне девиации ±10 % в нормальных условиях и ±0,165 % в диапазоне девиации ±3 % (не превышающей ±0,06 % в точке 0) и ±0,65 % в диапазоне девиации ±10 % в рабочих условиях.

11.3.7. Определение параметров периодического сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации следования Тк) в режиме калибровки проводить во всех точках диапазона от 0,1 мс/дел. до 1 с/дел. при включенной девиации следования калибратора.

Определение полноты, размаха и установки периода следования сигнала проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1). Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 1” и нагрузки „50 Ω” выходной разъем „С” калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД” осциллографа С1-70.

Синхронизация осциллографа С1-70 — внутренняя.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „ВЫКЛ.”;

переключатель „А/А+Б/Б ЗАД./Б” — в положение „А”;

переключатель „1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР.” — в положение „ВНУТР.”;

тумблер „+/-” — в положение „+”;

переключатель „V/~/~” — в положение „~”;

переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „0,5”;

потенциометр „УСИЛЕНИЕ” — в положение „КАЛИБР.”;

потенциометр „УРОВЕНЬ” — в положение, обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70;

переключатель „” — в положение, при котором луч развертки устанавливается на середине шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключить от входного разъема „ВХОД” осциллографа С1-70).

При определении сначала проверить сигнал в диапазоне от 0,1 мс/дел. до 1 с/дел. при отжатых кнопках „х2” и „х5” калибратора, затем выбрать точку 10 мс/дел. и проверить множители „х2” и „х5”, для чего нажать соответствующую кнопку калибратора.

Результаты считать удовлетворительными, если на экране осциллографа С1-70 наблюдаются импульсы сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) положительной полноты, размахом не менее 1 V, если период следования сигнала равен 10±1 малых делений шкалы экрана осциллографа С1-70.

Определение абсолютной погрешности установки периода следования сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации следования Тк) в режиме калибровки проводить в точке 0,1 мс/дел., с помощью частотомера ЧЗ-54. Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 1” выходной разъем „С” калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД В” частотомера ЧЗ-54, который используется в режиме измерения периода следования.

Органы управления частотомера ЧЗ-54 установить в следующие положения:

- переключатель „ВРЕМЯ СЧЕТА ms/МНОЖИТЕЛЬ” — в положение „10<sup>2</sup>”;
- переключатель „РОД РАБОТЫ” — в положение „ПЕРИОД Б”;

переключатель „МЕТКИ ВРЕМЕНИ” — в положение „10 ns”;

потенциометр „УРОВЕНЬ ЗАПУСКА” по входу Б — в положение, обеспечивающее уверенный счет периода следования. Записать показания частотомера ЧЗ-54. Результаты считать удовлетворительными, если период следования сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) в нормальных и рабочих условиях в режиме калибровки находится в пределах от 99,990 до 100,010  $\mu$ s.

11.3.8. Определение параметров периодического сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (без возможности девиации периода следования Тк) в режиме калибровки проводить в точках 10, 20 и 50 ns/дел при включенной девиации периода следования. Кнопка „ВКЛ” напряжения калибратора должна быть отжата.

Определение амплитуды проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 3). Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 1” и перехода „32-37” выходной разъем „С” калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД 1” осциллографа С1-70.

Синхронизацию осциллографа С1-70 осуществлять периодическим сигналом калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) с установленным периодом следования 10  $\mu$ s/дел. Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 1” и перехода „32-37” выходной разъем „С” калибратора соединить со входным разъемом „СИНХРОНИЗАЦИЯ, ВХОД” осциллографа С1-70.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „ВЫКЛ”;

переключатель „ВЧ/ИМП” — в положение „ИМП”;

потенциометр „ТОЧКИ/ДЕЛ” — в положение „100”;

переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ” — в положение, соответствующее периоду следования проверяемого сигнала (10, 20 или 50 ns);

переключатель „1+11/1/11/1 и 11” — в положение „1”;

тумблер „НОРМ/СТУДЖ” — в положение „СТУДЖ”;

переключатель „V/ДЕЛ” — в положение „200”;

потенциометр „КАЛИБР. ПЛАВНО” — в положение „КАЛИБР.”;

потенциометр „” — в положение, при котором луч развертки установится на середине шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключить от входного разъема „ВХОД 1” осциллографа С1-70);

потенциометр „+” — в положение, обеспечивающее

устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70.

Результаты считать удовлетворительными, если размах проверяемого сигнала составляет не менее 25 малых делений и период следования проверяемого сигнала равен 5±0,5 малых делений шкалы экрана осциллографа С1-70.

11.3.9. Проверку установки девиации периода следования сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования Тк) проводить с помощью частотомера ЧЗ-54 в точке 0,1 ns/дел. Кнопка „ВКЛ” калибратора напряжения калибратора должна быть отжата.

Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 1” выходной разъем „С” калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД В” частотомера ЧЗ-54, который используется в режиме измерения периода следования.

Органы управления частотомера ЧЗ-54 установить в следующие положения:

переключатель „ВРЕМЯ СЧЕТА ns/МНОЖИТЕЛЬ” — в положение „10”;

переключатель „РОД РАБОТЫ” — в положение „ПЕРИОД Б”;

переключатель „МЕТКИ ВРЕМЕНИ” — в положение „0,1 ns”;

переключатель „АТТЕНУАТОР” по входу В — в положение „БЛОК”;

тумблер „50  $\Omega$ ” — в положение „50  $\Omega$ ”;

тумблер „СОВМ/РАЗД.” — в положение „РАЗД.”;

тумблер „” — в положение „”;

потенциометр „УРОВЕНЬ ЗАПУСКА” по входу Б — в положение, обеспечивающее уверенный счет периода следования.

Измерение проводить в следующих точках установки девиации периода следования:

— 3; 0; +3 % — в диапазоне ± 3 %;

+10; -10 % — в диапазоне девиации ± 10 %.

Для этого с помощью потенциометра „ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ” калибратора стрелку микроамперметра, расположенного на передней панели калибратора, совместить с соответствующей риской шкалы микроамперметра и произвести отсчет на частотомере ЧЗ-54.

Абсолютную погрешность установки величины девиации периода следования определить по формуле

$$\Delta D\tau = \left( \frac{T_{\text{изм.}}}{T_{\text{к изм.}}} - 1 \right) \cdot 100 \% - D\tau, \quad (11)$$

где  $\Delta D\tau$  — абсолютная погрешность установки величины девиации периода следования, %;

$T_{\text{изм.}}$  — измеренная величина периода следования при установленной величине девиации периода следования, мкс;

$T_{\text{к изм.}}$  — установленная величина периода следования при включенной девиации периода следования, мкс;

$D\tau$  — установленная величина девиации периода следования, %.

Результаты считать удовлетворительными, если девиация пе-

риода следования устанавливается в диапазонах не менее  $\pm 3$  и  $\pm 10\%$  с абсолютной погрешностью установки величины девиации периода следования сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования  $T_k$ ), не превышающей  $\pm 0,135\%$  в диапазоне девиации  $\pm 3\%$  (не превышающей  $\pm 0,06\%$  в точке 0) и  $\pm 0,53\%$  в диапазоне девиации  $\pm 10\%$  в нормальных условиях и не превышающей  $\pm 0,165\%$  в диапазоне девиации  $\pm 3\%$  (не превышающей  $\pm 0,06\%$  в точке 0) и  $\pm 0,65\%$  в диапазоне девиации  $\pm 10\%$  в рабочих условиях.

11.3.10. Определение параметров сигнала калибровки переключной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов проводить при выключенной девиации периода следования и нажатой кнопке „0,1“ переключателя „ЗАДЕРЖКА ns“ калибратора. Кнопка „ВКЛ“ калибратора напряжения должна быть отжата.

Определение времени нарастания, выброса на вершине, неравномерности вершины импульса сигнала калибровки переходной характеристикой канала вертикального отклонения осциллографов проводить в точке 10 мкс/дел, с помощью осциллографа С1-70 (вариант 3). Для этого с помощью кабеля „И1-9 К № 1“ и перехода „Э2-37“ выходной разъем „С-А“ калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД 1“ осциллографа С1-70.

Синхронизацию осциллографа С1-70 осуществлять периодическим сигналом калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью девиации периода следования  $T_k$ ), для чего с помощью кабеля „И1-9 К № 1“ и перехода „Э2-37“ выходной разъем „С-А“ калибратора соединить со входным разъемом „СИНХРОНИЗАЦИЯ, ВХОД“ осциллографа С1-70.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

- переключатель „РАСТЯЖКА“ — в положение „ВЫКЛ.“;
- переключатель „ВЧ/ИМП.“ — в положение „ИМП.“;
- потенциометр „ТОЧКА/ДЕЛ.“ — в положение „100“;
- переключатель „1+11/11/1 и 11“ — в положение „1“;
- тумблер „НОРМ./СТЛАЗ.“ — в положение „СТЛАЗ.“;
- потенциометр „КАЛИБР. ПЛАВНО“ — в положение „КАЛИБР.“;
- потенциометр „+ — 0 —“ — в положение „обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70.“

При проверке времени нарастания переключателя осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

- „ВРЕМЯ/ДЕЛ.“ — в положение „10 ns“;
- „mV/ДЕЛ.“ — в положение „50“.

Фронт проверяемого импульса вывести на экран осциллографа С1-70 с помощью потенциометра „ЗАДЕРЖКА“ осциллографа С1-70. Далее вершину проверяемого импульса с помощью потенциометра „“ осциллографа С1-70 установить на самой верх-

ней риске шкалы экрана осциллографа С1-70. Затем с помощью потенциометра „АМПЛ. КАЛИБРАТОР ВРЕМЕНИ НАРАСТАНИЯ“ калибратора изображение импульса по вертикали на экране осциллографа С1-70 установить равным восьми большим делениям. Переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.“ осциллографа С1-70 установить в положение „0,5 ns“.

Определение времени нарастания импульса сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов проводить по шкале экрана осциллографа С1-70 как время нарастания изображения проверяемого импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды (рис. 13).

Результаты считать удовлетворительными, если время нарастания изображения проверяемого импульса не превышает 1 ns.

При определении времени установления, выброса, неравномерности вершины переключателя „ВРЕМЯ/ДЕЛ.“ осциллографа С1-70 установить в положение „1 ns“. Затем с помощью потенциометра „ЗАДЕРЖКА“ осциллографа С1-70 изображение проверяемого импульса установить на экране осциллографа С1-70 таким образом, чтобы точка на положительном фронте на уровне 0,1 амплитуды изображения проверяемого импульса совпала с крайней левой вертикальной риской шкалы экрана осциллографа С1-70. Переключатель „mV/ДЕЛ.“ осциллографа С1-70 установить в положение „5“, затем с помощью потенциометра „“ осциллографа С1-70 установить усредненную вершину середины пикалы и произвести отсчет.

Определение величин выброса на вершине и неравномерности вершины по шкале экрана осциллографа С1-70 проводить по формулам:

$$\gamma_B = \frac{h_B}{h_H} \cdot 100\% \quad (12)$$

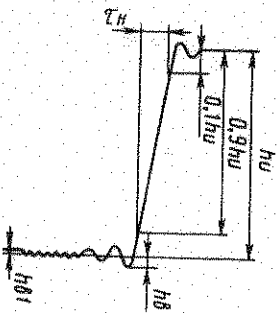


Рис. 13. Осциллограмма времени нарастания, величины выброса и неравномерности вершины переходной характеристики:

$T_n$  — время нарастания переходной характеристики;  $h_B$  — выброс на переключатель;  $h_H$  — амплитуда изображения проверяемого импульса;  $h_{0.1}$  — неравномерность вершины, обусловленная отклонением и синхронными наводками.

$$\eta_n = \frac{h_{v1}}{h_n} \cdot 100\% \quad (13)$$

- где  $\eta_n$  — величина выброса;
- $h_v$  — выброс на переходной характеристике;
- $h_n$  — амплитуда изображения проверяемого импульса;
- $h_n$  — неравномерность вершины;
- $h_{v1}$  — выброс или выдлина на вершине импульса, обусловленные отражениями и синхронными наводками.

Результаты считать удовлетворительными, если выброс на вершине изображения проверяемого импульса не превышает 5%, если неравномерность вершины проверяемого импульса не превышает 5% до пятой наносекунды от уровня 0,1 амплитуды проверяемого импульса, неравномерность вершины проверяемого импульса на пятой наносекунде от уровня 0,1 амплитуды проверяемого импульса и далее не превышает 2%.

При проверке неравномерности вершины проверяемого импульса спустя первые 10 нс отжать все кнопки переключателя „ЗАДЕРЖКА  $\mu$ s” калибратора. Переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” осциллографа С1-70 установить в положение „20 нс”, а переключатель „mV/ДЕЛ.” — в положение „5”. Установить линию вершины на середине шкалы и произвести отсчет.

Результаты считать удовлетворительными, если размах наводки не превышает 8 mV.

Определение периода следования формы и амплитуды сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1), для чего с помощью кабеля „И-9 К № 1” и нагрузки „50  $\Omega$ ” выходной разъем „” калибратора соединить со входным разъемом „+ВХОД” осциллографа С1-70.

Синхронизацию осциллографа С1-70 осуществлять сигналом калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью deviation периода следования Тк), для чего с помощью кабеля „И-9 К № 1” выходной разъем „G-A” калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД СИНХ. А” осциллографа С1-70.

- Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:
- переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „ВЫКЛ.”;
  - переключатель „A/A+B/B ЗАД./Б” — в положение „А”;
  - переключатель „1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР.” — в положение „1:1”;
  - тумблер „+/-” — в положение „+”;
  - переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „~”;
  - переключатель „АВТ./ЖДУЩ./ОДНОКР.” — в положение „ЖДУЩ.”;

переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” — при проверке формы и амплитуды — в положение „5  $\mu$ s” (при этом определение проводите в точке 10  $\mu$ s/дел. калибратора); при проверке периода следования — в положение, соответствующее периоду следования проверяемого сигнала, деленному на 2;

- тумблер „~/~” — в положение „~”;
- переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „0,1”;
- потенциометр „УСИЛЕНИЕ” — в положение „КАЛИБР.”;
- потенциометр „УРОВЕНЬ” — в положение, обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70.

Определение амплитуды проводить при крайних положениях потенциометра „АМПЛ. КАЛИБРАТОР ВРЕМЕНИ НАРАСТАНИЯ” калибратора.

Результаты считать удовлетворительными, если амплитуда плавно регулируется от минимального значения не более 0,36 до максимального значения не менее 0,44 V, форма импульсов прямоугольная и период составляет 10±1 малого деления шкалы экрана осциллографа С1-70.

11.3.11. Определение погрешности установки задержки сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов относительно сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью deviation периода следования Тк) проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1) во всех точках установки задержки при установленном периоде следования сигнала калибровки переходной характеристики 10  $\mu$ s/дел. Кнопки „ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ” и „ВКЛ.” калибратора напряжения калибратора должны быть отжаты.

Для этого с помощью кабелей „И-9 К № 1” и тройника „СР-50-95Ф” выходной разъем „G-A” калибратора соединить со входами „+ВХОД” и „ВХОД СИНХ. А” осциллографа С1-70. Схема соединения приборов показана на рис. 14.

- Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:
- переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „x10”;
  - переключатель „A/A+B/B ЗАД./Б” — в положение „А”;
  - переключатель „1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР.” — в положение „1:1”;
  - тумблер „+/-” — в положение „+”;
  - переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „Vч”;
  - переключатель „АВТ./ЖДУЩ./ОДНОКР.” — в положение „ЖДУЩ.”;
  - переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” — в положение „0,1  $\mu$ s”;
  - тумблер „~/~” — в положение „~”;
  - переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „0,5”;
  - потенциометр „УСИЛЕНИЕ” — в положение „КАЛИБР.”;
  - потенциометр „УРОВЕНЬ” — в положение, обеспечивающее устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70.
- Установить задержку в калибраторе „0,05  $\mu$ s”. Фронт сигнала

на уровне 0,5 его амплитуды с помощью потенциометра „ПЛАВНО“ осциллографа С1-70 совместить с пересечением левой крайней вертикальной и средней горизонтальной риской шкалы экрана осциллографа С1-70. Затем от тройника СР-50-95Ф конец кабеля, ведущего на входной разъем „ВХОД“ осциллографа С1-70, отсоединить и присоединить к выходному разъему „С“ калибратора через нагрузку,  $50 \Omega$ . Затем потенциометром „ПЛАВНО“ осциллографа С1-70 фронт сигнала на уровне 0,5 его амплитуды совместить со средней горизонтальной риской шкалы экрана осциллографа С1-70. Задержку определить как расстояние по горизонтальной средней риске шкалы экрана осциллографа С1-70. Задержку определить как расстояние по горизонтальной средней риске шкалы экрана осциллографа С1-70 от ее начала до точки ее пересечения с фронтом на уровне 0,5 амплитуды сигнала с выходного разъема „С“ калибратора.

Определение погрешности установки задержки 0,1; 0,2; 0,5  $\mu\text{s}$  проводить аналогично, менять лишь положение переключателя „ВРЕМЯ/ДЕЛ“ осциллографа С1-70:

- „0,2  $\mu\text{s}$ “ — для задержки 0,1  $\mu\text{s}$ ;
- „0,5  $\mu\text{s}$ “ — для задержки 0,2  $\mu\text{s}$ ;
- „1  $\mu\text{s}$ “ — для задержки 0,5  $\mu\text{s}$ .

Результаты считать удовлетворительными, если обеспечивается установка задержки  $T_3$  сигнала калибровки переходной характеристики канала вертикального отклонения осциллографов относительно сигнала калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью deviation периода следования  $T_k$ ) на 0,05; 0,1; 0,2; 0,5  $\mu\text{s}$  с абсолютной погрешностью, не превышающей  $\pm (0,1 T_3 + 30 \text{ ns})$ .

11.3.12. Определение параметров периодического сигнала синхронизации проводить с помощью осциллографа С1-70 (вариант

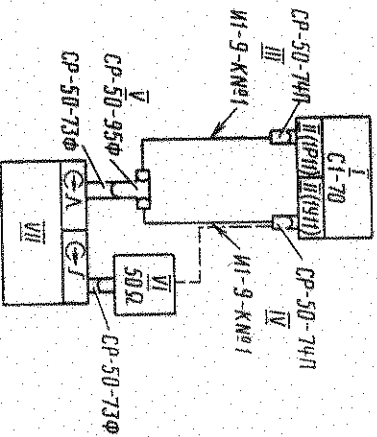


Рис. 14. Схема соединения приборов для определения установочной задержки: I — осциллограф; II — блок; III — разъем „И-9 К №1“; IV — разъем „И-9 К №1“; V — резистор; VI — резистор; VII — калибратор

1). Кнопки „ДЕВИАЦИЯ, КАЛИБРАТОР ВРЕМЕННЫХ ИНТЕРВАЛОВ“ и „ВКЛ.“ калибратора напряжения должны быть отжаты.

Для этого с помощью кабеля „И-9 К № 3“ и нагрузки „50  $\Omega$ “ выходные гнезда „С“ синхронизации 100 кГц калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД“ осциллографа С1-70.

Синхронизацию осциллографа С1-70 осуществлять сигналом калибровки длительности разверток осциллографов (с возможностью deviation периода следования  $T_k$ ), для чего с помощью кабеля „И-9 К № 1“ выходной разъем „С“ калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД СИНХР. А“ осциллографа С1-70.

Период следования сигнала на входном разьеме „С“ калибратора установите 0,1 мс/дел.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

- переключатель „РАСТЯЖКА“ — в положение „ВЫКЛ.“;
- переключатель „А/А+Б/Б ЗАД./Б“ — в положение „А“;
- переключатель „1:10/1:1/СЕТЬ/ВНУТР.“ — в положение „1:1“;
- тумблер „+/-“ — в положение „+“;
- переключатель „V~/~“ — в положение „V“;
- переключатель „ВЧ~/~“ — в положение „ВЧ“;
- переключатель „АВТ./ЖДУЩ./ОДНОКР.“ — в положение „ЖДУЩ.“;
- переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ“ — в положение „10  $\mu\text{s}$ “;
- тумблер „~/~“ — в положение „~“;
- переключатель „V/ДЕЛ“ — в положение „1“;
- потенциометр „УСИЛЕНИЕ“ — в положение „1“;
- потенциометр „УРОВЕНЬ“ — в положение „КАЛИБР“;
- устойчивое изображение сигнала на экране осциллографа С1-70; потенциометр „“ — в положение, при котором луч развертки установится на середину шкалы экрана осциллографа С1-70 (при этом кабель отключите от входного разъема „ВХОД“ осциллографа С1-70).

Результаты считать удовлетворительными, если на экране осциллографа наблюдается устойчивое изображение амплитудой не менее 1 V и период следования сигнала равен 10  $\mu\text{s}$ .

11.3.13. Определение параметров периодического сигнала для проверки запуска схем синхронизации осциллографов от сети проводите с помощью осциллографа С1-70 (вариант 1).

Для этого питание калибратора и осциллографа обеспечить от одной сети 50 Гц, а затем с помощью кабеля „И-9 К № 1“ выходным разъемом „С“ СИНХР. ОТ СЕТИ“ калибратора соединить со входным разъемом „ВХОД“ осциллографа С1-70.

Органы управления осциллографа С1-70 установить в следующие положения:

переключатель „РАСТЯЖКА” — в положение „ВЫКЛ.”;  
переключатель „А/А+Б/Б ЗАД/Б” — в положение „А”;  
переключатель „1.10/1.1/СЕТЬ/ВНУТР.” — в положение „СЕТЬ”;

тумблер „+/-” — в положение „+”;  
переключатель „ВЧ/~” — в положение „~”;  
переключатель „АВГ/ЖДУЩ./ОДНОКР.” — в положение „ЖДУЩ.”;  
переключатель „ВРЕМЯ/ДЕЛ.” — в положение „20 ns”;

тумблер „~/~” — в положение „~”;  
переключатель „V/ДЕЛ.” — в положение „1”;  
потенциометр „УСИЛЕНИЕ” — в положение „КАЛИБР”;  
потенциометр „УРОВЕНЬ” — в положение „обеспечивающее устойчивое изображение на экране осциллографа С1-70.”

Перед измерениями луч развертки установить на середину шкалы экрана осциллографа С1-70. Отсчет амплитуды производить от середины шкалы при крайних положениях потенциометра „АМПЛ. СИНХР. ОТ СЕТЬ” калибратора.

Результаты считать удвоенными, если на экране осциллографа С1-70 наблюдается устойчивое изображение сигнала для проверки схем синхронизации осциллографов от сети с периодом, равным 20 ns, и амплитудой, регулируемой плавно от минимального значения 0,05 V (проверяется при положении переключателя „V/ДЕЛ.” осциллографа С1-70 — „0,02”) до максимального значения не менее 1 V.

### 11.4. Оформление результатов поверки

11.4.1. Внести результаты поверки в формуляр калибратора 2.085.024 ФО.

11.4.2. В случае положительных результатов поверки калибраторов, подлежащих государственной поверке, выдается свидетельство о государственной поверке органами государственной метрологической службы.

11.4.3. В случае отрицательных результатов поверки калибраторов запрещается выпуск их в обращение на данном предприятии с обязательным поглашением клейм и указанными в документах по оформлению результатов поверки о непригодности калибратора.

## 12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Калибратор, поступающий на хранение сроком не более шести месяцев, может находиться в закрытых неотапливаемых помещениях в упакованном виде. При хранении свыше шести

месяцев калибратор необходимо распаковать, расконсервировать и содержать в специально оборудованном помещении с температурой воздуха в пределах от 278 до 308 К (от 5 до 30 °С), относительной влажностью воздуха не более 85 % при температуре (293±5) К (20±5 °С).

В помещении не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию металлических узлов и деталей прибора.

При непродолжительном хранении калибратор в упакованном виде может храниться на стеллажах в лабораторных условиях.

Не допускается хранение упакованных калибраторов, установленных друг на друге.

В течение срока хранения калибратор необходимо распаковать, переконсервировать т.к. в калибраторе применены конденсаторы типа К50-3, требующие тренировки, т.е. включения через каждые шесть месяцев в сеть на 30 min.

Для предохранения калибратора при дальнейшем хранении от коррозии и создания в объеме упаковки пониженной влажности упаковочный ящик с ЗИП и коробка с калибратором переконсервируются. Дата переконсервации указывается в формуляре калибратора.

Калибраторы с заводской консервацией разрешается хранить до момента применения или переконсервации.

12.2. Консервация калибратора производится перед отгрузкой. Упаковочный ящик с ЗИП и коробка с калибратором по очереди заворачиваются в антикоррозионную бумагу МБТИ-8-40 ГОСТ 16295—70.

Размеры листов 700x300 и 1000x1300 mm соответственно. Швы заклеиваются такой же бумагой, размеры листов 30x410 и 130x190 mm для упаковочного ящика.

Размеры листов 290x290 mm для коробки с калибратором, клей ВФ-4.

12.3. Для переконсервации допустимо использовать антикоррозионную бумагу, уже служившую оберточной, если срок переконсервации не превышает 5 лет относительно первой даты консервации.

12.4. Вещества, нанесенные на антикоррозионную бумагу, не относятся к особо ядовитым и при соблюдении правил техники безопасности не оказывают вредного воздействия на организм людей.

Требования техники безопасности при переконсервации:

Переконсервация должна производиться в вентилируемых помещениях;

запрещается курение и прием пищи при переконсервации;

не допускаются к работе лица, имеющие ссадины, порезы и другие поражения кожи на открытых частях тела.

