ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ
(ВНИИФТРИ)

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ КАЛИБРАТОРА ДИСТАНЦИЙ ТИПА И1—6 (И2—20) МИ 32—75

МОСКВА 1975

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ)

Директор **Коробов В. К.**
Руководитель темы **Кюльян О. А.**
Исполнитель **Гордин В. Л.**

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ Сектором госиспытаний и стандартизации

Руководитель сектора **Турунцова И. И.**
Исполнитель **Генфон И. Ш.**

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом Всесоюзного научно-исследовательского института физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ) 13 ноября 1974 г. (протокол № 11)

УДК 621.317.799:621.396.9

МЕТОДИКА

ПОВЕРКИ КАЛИБРАТОРА ДИСТАНЦИЙ И1—6 (И2—20) МИ 32—75

Настоящая методика распространяется на калибратор дистанций типа И1—6, предназначенный для настройки и проверки радиотехнической аппаратуры в процессе ее изготовления и эксплуатации, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

Калибратор дистанций типа И1—6 представляет собой двухканальный импульсный генератор с кварцевой стабилизацией частоты следования калибрационных и запускающих импульсов, применяемый для калибровки шкал индикаторов дальности радиолокационных станций.

В условиях эксплуатации прибор обеспечивает плавный сдвиг между калибрационными и запускающими импульсами с погрешностью не более $\pm (3 \cdot 10^{-4} D + 20$ м).

Калибратор дистанций типа И1—6 соответствует требованиям ГОСТ 9763—67.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки следует выполнять операции и применять средства поверки, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номера пунктов настоящей методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр	3.1	—
Опробование	3.2	Осциллограф типа С1—54
Определение метрологических параметров	3.3	—
Определение погрешности частоты внутреннего кварцевого генератора	3.3.1	Электронно-счетный частотомер типа Ч3—22 с погрешностью измерения $\pm (5 \cdot 10^{-7} + 1$ счета)

© Издательство стандартов, 1975

Продолжение

Наименование операций	Номера пунктов настоящей методики	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение параметров калибрационных импульсов (длительность, время нарастания, амплитуда, частота следования)	3.3.2	Электронно-счетный частотомер типа Ч3—22 Осциллограф типа С1—54 с погрешностью измерения амплитуды ±5%, коэффициентом развертки со значением 0,025 мкс/см и погрешностью измерения временных интервалов ±5%
Определение параметров запускающих импульсов (длительность, время нарастания, амплитуда, частота следования)	3.3.3	Осциллограф типа С1—54. Электронно-счетный частотомер типа Ч3—22
Определение погрешности градуировки шкалы «Сдвиг»	3.3.4	Осциллограф типа С1—54. Умножитель частоты УМ-2 (входит в комплект калибратора)

Примечание. Допускается применять другую аппаратуру, обеспечивающую проверку параметров калибратора типа И1—6 с требуемой точностью.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. Условия поверки калибраторов — по ГОСТ 9763—67, п. 2.1.3.

2.2. Подготовку калибратора дистанций типа И1—6 к поверке и работу с поверяемыми и образцовыми приборами следует выполнять в соответствии с эксплуатационной документацией, утвержденной в установленном порядке.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

3.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть проверены:

прочность крепления переключателей и четкость фиксаций;

прочность крепления выходных разъемов и сетевой вилки прибора;

плавность хода, отсутствие заеданий и люфта при вращении шкалы «Сдвиг»;

соответствие комплектности калибратора комплектовочной ведомости и возможность подключения кабеля питания умножителя частоты УМ-2 к разъему калибратора.

3.2. Опробование

Калибратор дистанций типа И1—6 опробуют после 5 мин прогрева с помощью осциллографа типа С1—54. При внутренней синхронизации осциллографа необходимо последовательно на вход предусилителя подать запускающие и калибрационные импульсы и убедиться в возможности регулирования амплитуды, частоты и полярности указанных импульсов. Кабель питания умножителя УМ-2 подключают к соответствующему разъему калибратора. На вход умножителя частоты УМ-2 подают напряжение с разъема «Кварц» калибратора, а разъем «Выход» умножителя подключают ко входу осциллографа С1—54. Используя калиброванные коэффициенты отклонения и развертки осциллографа С1—54, убеждаются в работоспособности умножителя частоты УМ-2 (амплитуда выходного сигнала умножителя должна быть не менее 0,3 В, период 160÷170 нс).

3.3. Определение метрологических параметров

3.3.1. Определение погрешности частоты внутреннего кварцевого генератора

Действительное значение частоты внутреннего кварцевого генератора определяют электронно-счетным частотомером типа Ч3—22 измерением частоты с выходного разъема «Кварц», расположенного на задней стенке калибратора, или с разъема «Выход» калибрационных импульсов в положении переключателя «Дистанция км», соответствующем 0,5 км.

Действительное значение частоты f_D должно отличаться от номинального значения частоты 299, 710 кГц не более чем на ±60 Гц. Время измерения электронно-счетным частотомером устанавливают 10 с.

3.3.2. Определение параметров калибрационных импульсов

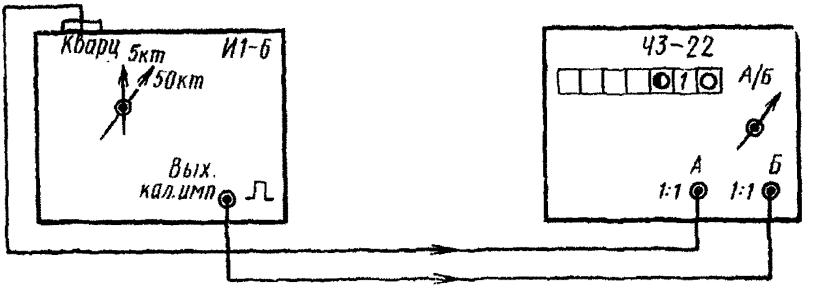
Параметры калибрационных импульсов (длительность, время нарастания, амплитуда) проверяют подачей на вход осциллографа типа С1—54 калибрационных импульсов при помощи кабеля, нагруженного на 75, а затем на 1000 Ом. Запуск развертки осциллографа производят запускающими импульсами калибратора. Длительность импульса и время на-

растания проверяют в обоих положениях переключателя полярности при амплитуде импульсов 10 В на нагрузке 1000 Ом для дистанций 0,5; 5 и 50 км.

Амплитуду импульсов проверяют для дистанции 0,5 км при обеих полярностях импульсов.

Частоту следования калибрационных импульсов определяют ЭСЧ типа Ч3--22 при времени счета 1 с. Частота следования калибрационных импульсов для дистанций 5 и 50 км должна отличаться от действительного значения частоты кварцевого генератора $f_д$ соответственно в 10 и 100 раз.

Указанную кратность проверяют ЭСЧ типа Ч3—22 в режиме измерения отношений частот А/Б. Блок-схема соединения приборов указана на черт. 1.



Черт. 1

Результаты поверки считают удовлетворительными, если:

полярность импульсов соответствует положениям переключателя полярности;

длительность импульса на уровне 0,5 амплитудного значения не превышает 0,1 мкс;

время нарастания не превышает 0,05 мкс между уровнями 0,1÷0,9 амплитудного значения;

отношение частоты следования кварцевого генератора (частота следования калибрационных импульсов для дистанций 0,5 км) к частоте следования калибрационных импульсов для дистанций 5 и 50 км равно соответственно 10 и 100;

максимальное значение амплитуды не менее 10 В при сопротивлении нагрузки 75 Ом и не менее 20 В при сопротивлении нагрузки 1000 Ом с плавным регулированием от максимального значения до величины, не превышающей 10% этого значения.

3.3.3. Определение параметров запускающих импульсов

Параметры запускающих импульсов (длительность, время нарастания, амплитуду и частоту следования) проверяют осциллографом типа С1—54 и частотомером типа Ч3—22.

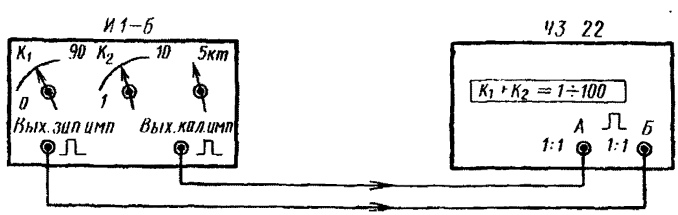
С гнезда «Выход» запускающие импульсы при помощи кабеля, последовательно нагружаемого на сопротивления 75 и 1000 Ом, подают на «Вход» осциллографа, развертку которого запускают калибрационными импульсами при положении переключателя «Дистанция км», соответствующем 5 или 50 км.

Параметры запускающих импульсов проверяют в положении переключателей $K_1+K_2=1$.

Длительность запускающих импульсов определяют при сопротивлении нагрузки 1000 Ом, а время нарастания при сопротивлении нагрузки 75 Ом при амплитуде импульсов около 10 В. Амплитуду импульсов проверяют в обоих положениях переключателя полярности.

Правильность выдачи частоты следования запускающих импульсов в диапазоне частот $f_{зап}=\frac{29{,}971}{K_1+K_2}$ кГц контролируют ЭСЧ типа Ч3—22 измерением отношения частоты следования калибрационных импульсов для дистанций 5 км (29,971 кГц) к частоте следования запускающих импульсов $f_{зап}$. Переключатель «Множитель периода» ЭСЧ устанавливают в положение 10^3.

Коэффициент (K_1+K_2) устанавливают последовательно $1\div10$, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Приборы для измерений соединяют согласно блок-схеме, приведенной на черт. 2.



Черт. 2

Результаты проверки считают удовлетворительными, если:

полярность импульсов соответствует положениям переключателя полярности;

длительность импульсов на уровне 0,5 амплитудного значения не превышает 0,5 мкс;

время нарастания не превышает 0,1 мкс;

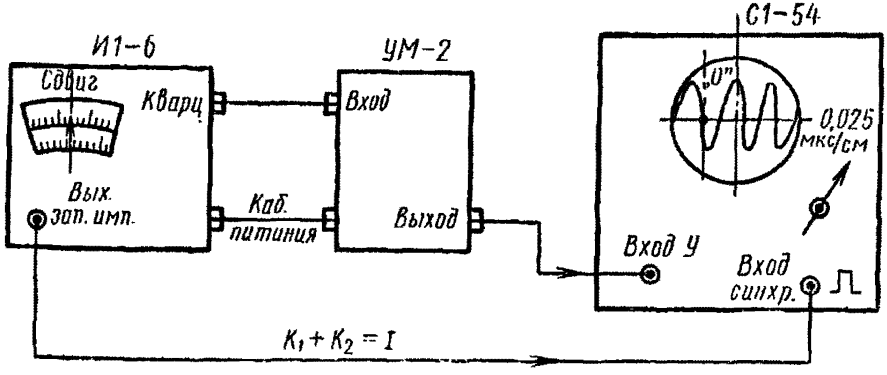
максимальное значение амплитуды не менее 10 В при сопротивлении нагрузки 75 Ом и не менее 20 В при сопротивлении нагрузки 1000 Ом, с плавным регулированием от максимального значения до величины, не превышающей 10% этого значения;

отношение частоты следования импульсов для дистанций 5 км к частоте следования запускающих импульсов, измеренное ЭСЧ в режиме А/Б, должно изменяться в диапазоне $K = K_1 + K_2 = 1 \div 100$ и соответствовать номинальным значениям, устанавливаемым переключателями K_1 и K_2.

Примечание. Возможную неоднозначность показаний ЭСЧ в режиме измерения отношений частот ± 1 ед. счета устраняют при $K_1 + K_2 = 1$ поворотом ручки шкалы «Сдвиг» на 1—2 оборота в любую сторону, добиваясь показания ЭСЧ, равного номинальному значению $K_1 + K_2 = 1$.

3.3.4. Определение погрешности градуировки шкалы «Сдвиг»

Обеспечение сдвига калибрационных импульсов относительно запускающих и погрешность градуировки шкалы «Сдвиг» проверяют умножителем частоты УМ-2, входящим в комплект калибратора, и осциллографом типа С1—54. Блок-схема соединения указана на черт. 3.



Черт. 3

Сигнал с частотой кварцевого генератора, соответствующей дистанции 0,5 км, с гнезда «Кварц» подают на вход умножителя частоты УМ-2. С выхода умножителя напряжение синусоидальной формы, частота которого соответствует дистанции 25 м ($K_{УМ} = 20$), подают на «Вход у» осциллографа типа С1—54, развертку которого с коэффициентом 0,025 мкс/см, запускают импульсами запуска при значении коэффициента $K = K_1 + K_2 = 1$.

Установив шкалу «Сдвиг» поверяемого калибратора в нулевое положение, органами управления осциллографа совмещают точку наблюдаемой синусоиды, соответствующую нулевому уровню, с перекрестием масштабной сетки осциллографа. Вращением ручки «Сдвиг» по часовой стрелке смещают изображение синусоиды на экране осциллографа относительно перекрестия масштабной сетки точно на один период, что должно соответствовать пяти верхним делениям шкалы «Сдвиг». Фиксируя показания шкалы и вращая ручку «Сдвиг» в ту же сторону, следует сдвинуть изображение еще на один период наблюдаемого синусоидального сигнала и отсчитать значения по шкале «Сдвиг». Операции повторяют до получения 20 отсчетных точек, что соответствует повороту ручки «Сдвиг» на 360°. На основании полученных данных составляют табл. 2 соотношения действительных и номинальных значений шкалы «Сдвиг» — $N_{шк.д}$, $N_{шк.н}$.

Таблица 2

$N_{шк.н}$	0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65
$N_{шк.д}$	0

Продолжение

$N_{шк.н}$	70 75 80 85 90 95 100
$N_{шк.д}$	100

Из табл. 2 выбирают:

одно значение $N_{шк.д_1}$ — наиболее отличающееся от соответствующего номинального значения шкалы $N_{шк.н_1}$ в сторону увеличения; одно значение $N_{шк.д_2}$ — наиболее отличающееся от соответствующего номинального значения шкалы $N_{шк.н_2}$ в сторону уменьшения. Определяют два значения максимальных погрешностей с разными знаками:

1) $\Delta N_1 = N_{шк.н_1} - N_{шк.д_1}$
2) $\Delta N_2 = N_{шк.н_2} - N_{шк.д_2}$

Погрешность градуировки шкалы «Сдвиг» определяют как сумму значений $(\Delta N_1) + (\Delta N_2) = \Delta N$.

Результат проверки считают положительным, если погрешность градуировки шкалы «Сдвиг» ΔN не превышает 20 м.

4. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

4.1. Калибратор дистанций типа И1—6, прошедший поверку и удовлетворяющий всем требованиям, указанным в приложении, признают годным к применению и на него выдают свидетельство о государственной поверке установленной формы, на оборотной стороне которого указывают, что прибор соответствует техническим характеристикам.

4.2. На калибратор дистанций типа И1—6, признанный негодным к применению, выдают справку о непригодности с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЕННЫЕ К КАЛИБРАТОРУ ДИСТАНЦИЙ ТИПА И1—6 ПРИ ПОВЕРКЕ, ПРЕДУСМОТРЕННОЙ НАСТОЯЩЕЙ МЕТОДИКОЙ

Наименование нормируемого параметра	Допускаемое значение нормируемого параметра
Погрешность частоты кварцевого генератора в нормальных условиях, Гц	$\Delta f_д \leqslant 2 \cdot 10^{-4} \cdot f_в = \pm 60$, где $f_д$ — действительное значение частоты внутреннего кварцевого генератора; $f_н$ — номинальное значение частоты внутреннего кварцевого генератора, равное 299,710 кГц
Параметры калибрационных импульсов на конце кабеля при $l_к = 1{,}5$ м: амплитуда	
$R_н = 75$ Ом	$\geqslant 10$ В } Плавное регулирование
$R_н = 1000$ Ом	$\geqslant 20$ В } до значения 0,1 Um
длительность при $R_н = 1000$ Ом	0,1 мкс
время нарастания при $R_н = 1000$ Ом	0,05 мкс
частота следования при положениях переключателя «Дистанция км»:	
0,5	$f_д$
5	$f_д : 10$
50	$f_д : 100$
Параметры запускающих импульсов на конце кабеля при $l_к = 1{,}5$ м	
амплитуда при $R_н = 75$ Ом	10 В — плавное регулирование до значения 0,1 Um
длительность, мкс, при $R_н = 1000$ Ом	0,5
время нарастания, мкм, при $R_н = 75$ Ом	0,1
частоту следования регулируют дискретно для значений $(K_1 + K_2)$ от 1 до 100	$f_з = \dfrac{f_д}{10\ (K_1 + K_2)}$
Абсолютная погрешность градуировки шкалы «Сдвиг»	$\Delta N = \Delta N_1 + \Delta N_2 \leqslant 20$

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

калибратора дистанций типа И1-6(И2-20)

МИ 32—75

Редактор *Н. Б Жуковская*

Технический редактор *В Н Солдатова*

Корректор *И Л Хлиця*

Т—09671 Сдано в наб 05 05 75 Подп в печ 04 08 75 0,75 п л 0,51 уч изд л
Тир 3000 Цена 5 коп

Издательство стандартов Москва Д-22 Новопресненский пер , д 3
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул Миндауго, 12/14. Зак. 1965

gost.e-ecolog.ru