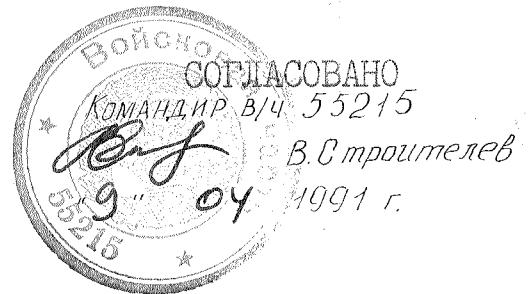


Подлежит публикации
в открытой печати



Установка измерительная
К2С-62

Внесена в Государственный
реестр средств измерений,
прошедших государственные
испытания

Регистрационный № 12915-91

Взамен № _____

Выпускается по ИРВМ.411238.001ТУ

Назначение и область применения

Предназначена для проверки коэффициентов отклонения и раз-
вертки и параметров переходной характеристики (ПХ) универсальных
осциллографов с полосой пропускания до 1000 МГц.

Области применения: радиоизмерительная техника, вычислитель-
ная техника, полупроводниковые СВЧ-устройства.

Описание

Установка измерительная К2С-62 (прибор) состоит из базового
блока и сменного блока калибратора ПХ-І.

Базовый блок состоит из следующих функционально законченных
составных частей:

калибратора У , предназначенного для формирования сигналов
калибровки коэффициентов отклонения осциллографов;

калибратора X, предназначенного для формирования сигналов калибровки коэффициентов развертки осциллографов;

блока питания, предназначенного для выработки стабилизированных постоянных напряжений питания прибора;

устройства управления и индикации, предназначенного для обеспечения управления режимами прибора через лицевую панель оператором или через интерфейс КОП от ЭВМ, для выработки кодов установки режимов и параметров сигналов прибора, для индикации состояния прибора, для обеспечения самодиагностики прибора.

Калибратор ПХ-I предназначен для формирования прямоугольных импульсов для проверки ПХ осциллографов с полосой пропускания до 1000 МГц и состоит из следующих составных частей:

предварительного формирователя, обеспечивающего формирование импульсов по длительности и амплитуде;

оконечных формирователей (положительного и отрицательного), обеспечивающих формирование длительности фронта и формы импульсов;

программируемого аттенюатора, обеспечивающего ступенчатое ослабление амплитуды импульсов.

Основные технические характеристики

Параметры сигналов калибровки коэффициентов разверток осциллографов от 5 с/деление до 10 нс/деление:

форма сигналов — импульсы треугольной формы;

полярность — положительная;

амплитуда — не менее 1 В на нагрузке 50 Ом;

период повторения периодического сигнала калибровки (T_K) в диапазоне от 10 нс до 5 с устанавливается дискретно в калиброванных точках в соответствии с формулой:

$$T_K = \ell \cdot 10^n, \quad (I.I)$$

где T_K — значение периода повторения в калиброванной точке, с ;

ℓ — дискретность установки коэффициента развертки осциллографа
($\ell = 1, 2, 5$ с);

n — показатель степени ($n = -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0$);

пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки периода повторения в калиброванной точке (ΔT_K) в нормальных и рабочих условиях применения определяются формулой:

$$\Delta T_K = \pm 10^{-4} \cdot T_K \quad (I.2)$$

обеспечена девиация периода повторения в диапазоне $\pm 9,9\%$ с дискретностью $0,1\%$ от величины периода повторения в калиброванной точке (T_K);

пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки периода повторения в режиме девиации (ΔT_d) в нормальных и рабочих условиях применения определяются формулой:

$$\Delta T_d = \pm 10^{-3} \cdot T_K \quad (I.3)$$

Прибор в режиме работы "Калибратор X, 100 нс ... 0,4 нс " выдает на розетке "  50 Ω I V_{max} " прямоугольные импульсы "сдвигаемых перепадов" для калибровки разверток осциллографов с длительностью не более 100 нс. Параметры импульсов "сдвигаемых перепадов" на нагрузке (50 $\pm$ 1) Ом отвечают следующим требованиям:

полярность — положительная ;

амплитуда не менее 1 В;

длительность фронта не более 10 нс.

Значения временного сдвига (D_K), определяемого формулой

$$D_K = T_O - T_C, \quad (I.4)$$

где T_0 – период повторения синхроимпульсов, нс;

T_c – период повторения импульсов "сдвигаемых перепадов", нс, устанавливаются в диапазоне от 0,4 до 10 нс дискретно в калиброванных точках 0,4; 0,5; 1; 2,5; 10 нс.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки временного сдвига в калиброванной точке (ΔD_k) определяются формулой:

$$\Delta D_k = \pm (10^{-4} D_k + 40 \text{ пс})$$

Обеспечена девиация временного сдвига в диапазоне $\pm 9,9\%$ с дискретностью 0,1 % от величины временного сдвига в калиброванной точке.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки временного сдвига в режиме девиации ($\Delta D_{\varepsilon d}$) определяются формулой:

$$\Delta D_{\varepsilon d} = \pm (10^{-3} D_k + 50 \text{ пс})$$

Прибор в режиме работы "Калибратор Y " выдает на розетке "⊙→ 5 V_{max} 200 V_{max} " сигналы калибровки коэффициентов отклонения осциллографов, параметры которых отвечают следующим требованиям:

вид сигнала – положительное напряжение постоянного тока или прямоугольные импульсы (меандр) положительной полярности;

длительность фронта и длительность среза прямоугольных импульсов не более 5 мкс;

частота повторения прямоугольных импульсов устанавливается дискретно в калиброванных точках $(10 \pm 0,01)$; $(100 \pm 0,1)$ Гц; $(1 \pm 0,001)$, $(100 \pm 0,01)$ кГц.

Значения напряжений сигналов калибровки коэффициентов отклонения осциллографов устанавливаются в диапазоне от 40 мкВ до 200 В на нагрузке $(1 \pm 0,05)$ МОм или от 40 мкВ до 5 В на нагрузке $(50 \pm 0,05)$ Ом дискретно в калиброванных точках в соответствии с формулой:

$$U_k = \ell \cdot m \cdot 10^n \quad (I.7)$$

где U_k — значение напряжения в калиброванной точке, В;

ℓ — дискретность установки коэффициента отклонения осциллографа ($\ell = 1, 2, 5$ В);

m — дискретность установки числа делений ($m = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10$);

n — показатель степени ($n = -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1$).

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки напряжения в калиброванной точке в нормальных условиях применения ($\Delta_o U_k$) определяются формулой:

$$\Delta_o U_k = \pm (0,25 \cdot 10^{-2} U_k + 1 \text{ мкВ}) \quad (I.8)$$

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки напряжения в калиброванной точке в рабочих условиях применения ($\Delta_p U_k$) определяются формулой:

$$\Delta_p U_k = \pm (0,35 \cdot 10^{-2} U_k + 1,5 \text{ мкВ}) \quad (I.9)$$

Обеспечена девиация напряжения в диапазоне $\pm 9,9\%$ с дискретностью $0,1\%$ от величины напряжения в калиброванной точке (U_k).

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки величины напряжения в режиме девиации в нормальных условиях применения ($\Delta_o U_{кд}$) определяются формулой:

$$\Delta_o U_{кд} = \pm (0,3 \cdot 10^{-2} U_k + 3 \text{ мкВ}) \quad (I.10)$$

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки величины напряжения в режиме девиации в рабочих условиях применения ($\Delta_p U_{кд}$) определяются формулой:

$$\Delta_p U_{кд} = \pm (0,35 \cdot 10^{-2} U_k + 3 \text{ мкВ}) \quad (I.11)$$

Прибор в режиме работы "Калибратор ∇ " выдает на розетке " $\odot \rightarrow$ $5 V_{max}$ $200 V_{max}$ " сигналы калибровки коэффициентов отклонения осциллографов на конце 1,5-метрового 50-омного кабеля, нагруженного на сопротивление $(1 \pm 0,05)$ МОм или (50 ± 1) Ом, с амплитудой собственных пульсаций и шумов ($U_{ш}$), определяемой по формуле:

$$U_{ш} = 10^{-3} U_{к} + 15 \text{ мкВ}, \quad (1.12)$$

где $U_{к}$ — значение напряжения сигнала калибровки коэффициентов отклонения осциллографов.

Прибор в режиме работы "Калибратор ПХ, $\tau_p \leq 100 \text{ нс}$ " выдает на розетке " $\odot \rightarrow$ $1 \text{ М}\Omega$ $100 V_{max}$ " прямоугольные импульсы (меандр) отрицательной полярности, параметры которых на конце 1,5 метрового 50-омного кабеля, нагруженного на сопротивление $(1 \pm 0,05)$ МОм, отвечают следующим требованиям:

длительность среза импульсов не более 100 нс;

частота повторения импульсов устанавливается дискретно в калиброванных точках $(10 \pm 0,01)$, $(100 \pm 0,1)$ Гц; $(1 \pm 0,001)$, $(10 \pm 0,01)$ кГц.

Амплитуда импульсов ($U_{к}$) в режиме работы "Калибратор ПХ, $\tau_p \leq 100 \text{ нс}$ " прибора устанавливается в диапазоне от 1,2 до 100 В на нагрузке $(1 \pm 0,05)$ МОм дискретно в калиброванных точках в соответствии с формулой (1.7).

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки амплитуды импульса в калиброванной точке ($\Delta U_{к}$) определяются по формуле:

$$\Delta U_{к} = \pm 3 \cdot 10^{-2} U_{к} \quad (1.13)$$

Обеспечена девиация амплитуды импульса в диапазоне $\pm 9,9 \%$ с дискретностью 0,1 % от величины амплитуды в калиброванной точке.

7

Выброс на основании импульса и неравномерность основания импульса на участке до 500 нс, считая с момента на срезе импульса, соответствующего 0,1 амплитуды импульса, не превышают 3 % амплитуды импульса.

Неравномерность основания импульса на участке от 500 нс до 0,9 длительности паузы импульса не превышает 0,5 % амплитуды импульса.

Прибор выдает на розетке "  СИНХР 50 Ω 1 V_{max} " на нагрузке (50 $\pm$ 1) Ом синхроимпульсы положительной полярности амплитудой не более 1 В.

Частота повторения синхроимпульсов в режимах работы "Калибратор γ , Π ", "Калибратор ПХ, $\tau_p \leq 100$ нс" прибора равна частоте повторения основных импульсов.

Частота повторения синхроимпульсов в режиме работы "Калибратор Х, 5 μ ... 10 нс" прибора в диапазоне основных импульсов от 5 с до 0,2 мкс равна частоте повторения основных импульсов, а в диапазоне периода повторения основных импульсов от 10 до 100 нс равна 10 МГц.

Обеспечено уменьшение частоты повторения синхроимпульсов в 10 раз в режиме работы "Калибратор Х, 5 μ ... 10 нс" прибора.

Прибор в режиме работы "Калибратор ПХ, блок" выдает на розетке "  $\tau_p \leq 140$ пс 50 Ω 14 V_{max} " сменного блока калибратора ПХ-1 прямоугольные испытательные импульсы для проверки ПХ осциллографов с полосой пропускания 1000 МГц.

Параметры испытательных импульсов на конце 1-метрового 50-омного кабеля, нагруженного на согласованную нагрузку (50 $\pm$ 1) Ом, удовлетворяют следующим требованиям:

полярность — положительная или отрицательная;

длительность импульса устанавливается дискретно в калиброванных точках (0,1 $\pm$ 0,02); (1 $\pm$ 0,2) и (10 $\pm$ 2) мкс;

частота повторения импульсов устанавливается дискретно в калиброванных точках (10 $\pm$ 10 $^{-2}$), (100 $\pm$ 0,1) Гц; (1 $\pm$ 10 $^{-3}$), (10 $\pm$ 10 $^{-2}$) и (100 $\pm$ 0,1) кГц ;

минимальная задержка испытательного импульса относительно синхроимпульса равна (0 ± 15) нс.

Значения амплитуды испытательных импульсов для проверки ПХ осциллографов с полосой пропускания 1000 МГц устанавливаются в диапазоне от 30 мВ до 12 В дискретно в калиброванных точках ($U_{ки}$) в соответствии с формулой:

$$U_{ки} = 5 \cdot 10^n \ell \quad (I.I4)$$

где $U_{ки}$ — значение амплитуды испытательных импульсов в калиброванной точке, В ;

ℓ — дискретность установки коэффициента отклонения осциллографа ($\ell = 1, 2, 5$ В);

n — показатель степени ($n = -3, -2, 1, 0$).

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки амплитуды испытательного импульса в калиброванной точке 12 В не более $\pm 0,5$ В.

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности установки амплитуды испытательного импульса в калиброванных точках в диапазоне амплитуд от 30 мВ до 6 В ($\Delta U_{ки}$) определяются формулой:

$$\Delta U_{ки} = \pm 0,1 U_{ки} \quad (I.I5)$$

Обеспечена девиация амплитуды испытательного импульса на величину не менее ± 10 % от значения амплитуды в калиброванной точке.

Длительность фронта испытательного импульса для проверки ПХ осциллографов с полосой пропускания 1000 МГц не более 140 пс.

Время нарастания фронта между уровнями 0,1 и 0,97 амплитуды импульса не более 280 пс.

Мгновенная нестабильность задержки испытательного импульса относительно синхроимпульса не превышает 50 пс.

Параметры искажений вершины испытательных импульсов для проверки ПХ осциллографов с полосой пропускания 1000 МГц: выброс длительностью

не более 2 % на вершине импульса (ΔA); неравномерность вершины импульса на участке до 0,6 нс, считая с момента, соответствующего 0,1 амплитуды импульса ($\Delta A_{нс,6}$); неравномерность вершины импульса на участке от 0,6 до 1 нс ($\Delta A_{нс,1}$); неравномерность вершины импульса на участке от 1 до 3,5 нс ($\Delta A_{нс,3,5}$); неравномерность вершины импульса на участке от 3,5 нс до 90 % длительности импульса ($\Delta A_{нс,9\%}$), соответствуют значениям, указанным в табл. I.I.

Таблица I.I

Амплитуда импульса	Условия применения прибора	ΔA %	$\Delta A_{нс,6}$ %	$\Delta A_{нс,1}$ %	$\Delta A_{нс,3,5}$ %	$\Delta A_{нс,9\%}$ %
В калиброванной точке	Нормальные	5	5	3	2	I
	Рабочие	7	7	3	2	I
В режиме девиации	Нормальные	7	7	3	2	I
	Рабочие	7	7	3	2	I

Прибор выдает на розетке "  СИНХРОИМПУЛЬС 50Ω $I V_{max}$ " сменного блока калибратора ПХ-I в режиме работы "Калибратор ПХ, блок" прибора на согласованной нагрузке (50 ± 1) Ом синхроимпульсы положительной полярности амплитудой не более 1 В и длительностью фронта не более 10 нс.

Прибор при внешнем запуске осуществляет привязку по частоте и фазе к сигналам внешней опорной частоты, подаваемым на разъем

"  ОПОРНАЯ ЧАСТОТА $10 \kappa \Omega$ $10 V_{max}$ ", со следующими параметрами:

вид сигналов - синусоидальные колебания;

частота повторения - одно из значений ряда 1, 2, 3, 4, 5 МГц;

погрешность установки частоты не более 10^{-4} %;

амплитуда от 1 до 2 В на нагрузке 10 кОм.

10

Электрическое сопротивление изоляции соединительного шнура питания относительно корпуса прибора не менее:

- в нормальных климатических условиях — 100 МОм;
- при повышенной влажности окружающего воздуха — 2 МОм;
- при повышенной температуре окружающего воздуха — 10 МОм.

Питание прибора от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц и содержанием гармоник не более 5 % или напряжением $(115 \pm 5,75)$ В, частотой (400 ± 28) Гц и содержанием гармоник не более 5 %.

Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 120 В.А.

Все параметры прибора управляются дистанционно через интерфейс КОП.

Средняя наработка на отказ T_0 не менее 7000 ч

Гамма-процентный ресурс не менее 10 000 ч при $\gamma = 90$ %.

Гамма-процентный срок службы не менее 15 лет при $\gamma = 95$ %.

Гамма-процентный срок сохраняемости не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ или 6 лет для неотапливаемых хранилищ при $\gamma = 90$ %.

Среднее время восстановления не более 3 ч.

Масса базового блока не более 17,5 кг, масса прибора с табельной упаковкой не более 35 кг, масса прибора с транспортной тарой не более 70 кг. Масса каждого сменного блока не более 3 кг.

Габаритные размеры прибора 483x175x504,5 мм.

Знак Государственного реестра

Знак Государственного реестра наносится офсетным методом на переднюю панель прибора рядом с обозначением типа прибора.

В эксплуатационной документации (ТО, ФО) прибора нанесение знака Государственного реестра предусмотрено согласно действующей НТД на титульных листах под наименованием документа.

Комплектность

Наименование, тип или маркировка	Обозначение	Коли- чество
Ящик,	ИРВМ.32336I.008	I
в нем:		
установка измеритель-	ИРВМ.4II238.00I	I
ная К2С-62 (с калибрато-		
ром ПХ-I ИРВМ.468.784.003)		
Ящик,	ИРВМ.32336I.006	I
в нем:		
шнур соединительный	ЯНТИ.68563I.00I	I
кабель	ИРВМ.68566I.00I	2
кабель	ИРВМ.68566I.00I-05	2
кабель	ИРВМ.68566I.006	2
жгут	ИРВМ.68562I.030	2
жгут	ИРВМ.68562I.03I	2
жгут	ИРВМ.685622.020	2
жгут	ИРВМ.685622.02I	I
головка компенсационная	ИРВМ.467732.00I	I
ГК-05		
головка компенсационная	ИРВМ.467732.00I-0I	I
ГК-06		
нагрузка проходная 50 Ω	ГВ2.243.200	
плата	ИРВМ.687243.003	I
плата	ИРВМ.687243.004	I
провод	ГВ6.64I.757	I
скоба	ИРВМ.743.64I.00I	I
кабель КОП	ЕЭ4.854.738-02	I

Продолжение

Наименование, тип или маркировка	Обозначение	Коли- чество
кабель соединительный высокочастотный	ГВ4.850.083	1
кабель	ГВ4.850.150-01	1
нагрузка проходная	ИРВМ.468548.001	1
нагрузка проходная	ИРВМ.468548.001-01	1
розетка РПМ7-24Г-ПБ-В	ОЮ0.364.043	1
устройство соединительное	ИРВМ.434417.004	1
коробка, в ней:	ГВ4.180.016-01	1
вставки плавки:		
ВП2Б-1В-3,15 А 250 В	ОЮ0.481.005ТУ	4
ВП1-1 4,0 А 250 В	ОЮ0.480.003ТУ	1
ВП1-1 2,0 А 250 В		2
ВП1-1 1,0 А 250 В		4
ВП1-1 0,5 А 250 В		3
ВП1-1 0,25 А 250 В		4
вилка	ГВ6.605.122-11	2
вилка	ГВ6.605.122-13	2
вилка	ГВ6.605.122-15	2
вилка	ГВ6.605.122-19	2
контакт	ГВ6.627.085	2
переход коаксиальный	ЯНТИ.434541.003	1
переход коаксиальный	ЯНТИ.434541.011	1
Техническое описание и инструкция по эксплуатации (1-я книга - текст по ИРВМ.411238.001ТО;	ИРВМ.411238.001ТО	1

Наименование, тип или маркировка	Обозначение	Количество
(2-я книга — текст по ИРВМ.4И1238.001ТО1, документация по ИРВМ.4И1238.001 ОП) Формуляр ИРВМ.4И1238.001ФО	И*	1

Поверка

Методы поверки прибора осуществляются по ИРВМ.4И1238.001ТУ.

Перечень

контрольно-измерительной аппаратуры (КИА), необходимой для проверки прибора

Наименование КИА, тип	Основные технические характеристики
Амперметр Э538	Диапазон измерения тока от 0 до 1 А
Вольтметр Э545	Диапазон измерения напряжения от 0 до 250 В
Вольтметр универсальный цифровой В7-34А	Диапазон напряжений от 0 до 200 В
Генератор сигналов высокочастотный Г4-158	Диапазон частот от 1 до 5 МГц
Измеритель промышленных радиопомех РСМ-11А101	Диапазон частот от 0,15 до 30 МГц

Продолжение

Наименование КИА, тип	Основные технические характеристики
Измеритель промышленных радиопомех ГЗ М8, 5А, 5М	Диапазон частот от 30 до 1000 МГц
импульсный стробоскопический вычислительный вольтметр В4-24	Диапазон напряжений от 0,1 до 100 В
Измеритель плотности потока энергии ПЗ-19	Диапазон частот от 0,3 до 39,65 ГГц
Измеритель сопротивления Е6-21	Измерение сопротивления до 700 МОм
Ноновольтметр постоянного тока В2-38	Диапазон напряжений от 40 мкВ до 2 В
Осциллограф универсальный С1-116	Полоса пропускания 350 МГц, коэффициент отклонения от 5 мВ/см до 2 В/см, коэффициент развертки от 1 нс/см до 10 мс/см
Осциллограф вычислительный стробоскопический прецизионный С9-9	Полоса пропускания 18 ГГц, коэффициент отклонения от 2 до 200 мВ/деление, параметры воспроизведения импульсов с длительностью фронта 100 нс: выброс не более 2 %, неравномерность вершины не более 1 %
Прибор для проверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12	Диапазон выдаваемых напряжения от 1 до 10 В
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64	Диапазон измеряемых частот от 0,01 Гц до 100 МГц

Нормативные документы

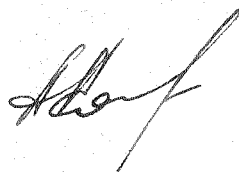
ГОСТ 22261-82, технические условия ИРВМ.4И1238.001ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерительная установка К2С-62 соответствует требованиям НТД:
ГОСТ 22261-82, технические условия ИРВМ.4И1238.001ТУ.

Изготовитель: Махачкалинский приборостроительный завод Минсвязи
СССР.

Главный инженер ВНИИРИП



А.В.Кондратьев