

Калибраторы переменного напряжения широкополосные Н5-3

Калибраторы переменного напряжения широкополосные Н5-3 (далее калибратор) предназначены для воспроизведения напряжения переменного тока синусоидальной формы в широком диапазоне частот, а также обеспечивают воспроизведение напряжения постоянного тока любой полярности.

В состав калибратора входят узлы, обеспечивающие генерацию, регулирование и усиление сигналов переменного тока, а также прием и обработку сигналов управления.

Калибратор построен на принципах электронного управления всеми аналоговыми устройствами и устройствами цифровой калибровки. Генерация сигналов управления аналоговым блоком, управление индикатором, клавиатурой и интерфейсом RS-232C осуществляется главным микроконтроллером. Второй микроконтроллер принимает по последовательному каналу команды от главного микроконтроллера, вычисляет значения управляющих кодов и загружает их в аналоговые узлы.

Общий вид и места нанесения поверительных клейм калибраторов переменного напряжения широкополосные Н5-3 представлены на рисунках 1- 2.



Рисунок 1 - Общий вид калибратора



Рисунок 2 - Места нанесения поверительных клеев

Программное обеспечение

Программное обеспечение калибратора записывается в память микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации изменению не подлежит.

Программное обеспечение осуществляет установку внутренней конфигурации составных частей калибратора переменного напряжения широкополосного Н5-3, обеспечивая при этом соответствие режима его работы режиму, заданному оператором на лицевой панели или через интерфейс RS-232. Возможность изменения программного обеспечения через интерфейс отсутствует.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное программное обеспечение калибратора переменного напряжения широкополосного Н5-3: -управляющий файл работы калибратора n53ind3.055 -управляющий файл аналоговой части n53an3.055	 _V3.17Co2005_ -	 8A3B 7963	 * *
* - проверка цифрового идентификатора не предусмотрена в связи с отсутствием доступа к программному обеспечению калибратора			

Метрологические и технические характеристики

Калибратор обеспечивает воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне и с погрешностью, указанными в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики калибраторов в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока

Диапазон воспроизведения, мВ	Пределы допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$, \pm
$\pm(0,1000 - 1,0999)$	$0,002 \cdot U + 3 \text{ мкВ}$
$\pm(01,100 - 10,999)$	$0,0015 \cdot U + 3 \text{ мкВ}$
$\pm(011,00 - 109,99)$	$0,001 \cdot U + 5 \text{ мкВ}$
$\pm(0110,0 - 3500,0)$	$0,0007 \cdot U + 50 \text{ мкВ}$
Примечание - U - установленное значение напряжения, мВ, T_k – температура калибровки	

Калибратор обеспечивает воспроизведение напряжения переменного тока в диапазоне и с погрешностью, указанными в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики калибраторов в режиме воспроизведения напряжения переменного тока

Диапазон воспроизведения	Пределы допускаемой основной погрешности при $T=T_k \pm 5^\circ\text{C}$, % от U, на частотах								
	10 - 20 Гц	20 - 40 Гц	40 Гц - 100 кГц	0.1 - 1 МГц	1 - 3 МГц	3 - 5 МГц	5 - 10 МГц	15, 20 и 30 МГц	50 МГц
Основной выход									
3,5 – 1,1 В	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	1,3
1,1 В – 330 мВ	0,5	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,8	1,3

329,9 – 110,0 мВ	0,5	0,3	0,3	0,3	0,5	0,8	0,8	1,0	1,3
109,99 – 11,00 мВ	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	2
10,999 – 1.100 мВ	0,8	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	1,0	1,3	2
1,0999– 0,1000 мВ	0,8	0,8	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0	2,0	4
С дополнительным внешним аттенюатором «40 дБ»									
110 – 3 мкВ	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,3	нн	нн
Примечания 1 Указанные значения погрешности нормируются без учета шунтирующего действия входного сопротивления калибраторов, подключаемых к выходу калибратора или аттенюатора. 2 нн – значение погрешности не нормируется.									

Погрешность установки частоты выходного напряжения

в диапазоне частот от 9 Гц до 11 МГц 0,02% +0,1 Гц
на частотах 15, 20, 30 и 50 МГц 3%.

Среднее время установления выходного напряжения калибратора и частоты не более 3 с.

Средняя наработка на отказ не менее 20000 ч.

Потребляемая мощность, не более 60 ВА.

Масса, не более 5 кг.

Габаритные размеры 291x120x285 мм.

Дополнительные возможности

Калибратор обеспечивает:

- а) установку выходного напряжения путем пересчета задаваемых значений:
 - 1) мощности в милливаттах на нагрузке 50 Ом;
 - 2) мощности в децибелах к милливатту на нагрузке 50 Ом;
 - 3) абсолютного (в милливольтах) отклонения относительно текущего уровня напряжения на выходе калибратора;
 - 4) отклонения в процентах относительно текущего уровня напряжения на выходе калибратора;
 - 5) отношения в процентах к текущему уровню на выходе калибратора;
 - 6) отношения в децибелах к текущему уровню на выходе калибратора.
- б) плавное регулирование выходного напряжения (режим редактирования) с вычислением отклонения от исходного (номинального) значения в процентах;
- в) запоминание и воспроизведение последовательности значений напряжения и частоты (режим программирования).

Калибратор имеет последовательный интерфейс, отвечающий требованиям ГОСТ 23675-79 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232C (EIA-232D, V.24). Интерфейс обеспечивает установку выходного напряжения и частоты, имеются команды переключения режимов работы. Предусмотрена выдача в интерфейс данных о состоянии калибратора по запросу.

Управляющие и выходные данные представлены в виде текстовых строк, содержащих цифровые значения напряжения и частоты, полярность и размерность.

Режимы обработки вводимых данных и цифровой калибровки включаются только с передней панели.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в левом верхнем углу лицевой панели калибратора методом трафаретной печати и на титульном листе формуляра.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - В комплект поставки входят:

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1	2	3	4
КМСИ.411115.002	Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3	1	
SCZ-1	Запасные части и принадлежности	1	Сетевой
ЕЭ8.632.807	Шнур соединительный	1	На выход 7/3
КМСИ.468548.020	Заглушка	1	7/3нс-50Ω
ЕЭ2.236.461	Нагрузка 50 Ом	1	7/3: вилка-вилка
ЕЭ2.236.462	Переход коаксиальный	1	7/3: розетка-розетка
ЕЭ2.236.472	Переход коаксиальный	1	7/3 – байонет: вилка-розетка
ЕЭ2.236.470	Переход коаксиальный	1	7/3 – байонет: розетка-вилка
ОЮ0.481.003 ТУ	Вставка плавкая	2	
КМСИ.301116.017	ВП1-1В 1 А 250 В	1	Для подключения ВЧ-пробника
КМСИ.434541.006	Переход коаксиальный	1	Для тройника
КМСИ.434541.007	Кольцо контактное	1	Для тройника
КМСИ.467716.015	Аттенюатор «40 дБ»	1	Для расширения диапазона
КМСИ.685631.029	Кабель коаксиальный	1	7/3: вилка-вилка
КМСИ.685619.014	Кабель	1	Интерфейса СТЫК С2
КМСИ.468874.003	Фильтр гармоник	1	Для проверки коэффициента гармоник
КМСИ.411582.011	Усилитель	1	Для проверки коэффициента гармоник
КМСИ.673719.001	Конденсатор разделительный 100 мкФ	1	Для проверки шумов
КМСИ.685661.024	Переход коаксиальный	1	7/3–"Импульс"
ИСМК.323366.002*	Футляр	1	

1	2	3	4
КМСИ.411115.001 РЭ	Эксплуатационная документация Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3. Руководство по эксплуатации. Часть 1	1	Конструкция, схемы электрические принципиальные
КМСИ.411115.001 РЭ1	Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3. Руководство по эксплуатации. Часть 2	1	
КМСИ. 411115.001 ФО	Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3. Формуляр	1	
Преобразователь КОП-СТЫК С2	Поставка по отдельному заказу 776898-31	1	С эксплуатационной документацией
Кабель КОП	763001-02	1	

Поверка

осуществляется по методике, изложенной в разделе 12 «Поверка прибора» руководства по эксплуатации КМСИ.411115.001 РЭ часть 1, согласованной начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИ МО РФ.

Основные средства поверки приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные средства поверки

Наименование	Тип средств измерений	Основные технические характеристики средств измерений
1	2	3
Мультиметр	В7-64/1	Измерение: DCV: 1мкВ-1000 В с погрешностью $\pm (0,004-0,005)\%$; ACV от 1мкВ-750 В с погрешностью $\pm (0,1-1,5)\%$; DCI от 1мкА до 2 А с погрешностью $\pm (0,02-0,05)\%$; ACI от 1мкА до 2 А с погрешностью $\pm (0,2-1,5)\%$; R от 10мОм-1 ГОм с погрешностью $\pm (0,01-0,02)\%$; F от 1 Гц -700 МГц с погрешностью $\pm 0,001\%$
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный	В3-49 (В3-63)	Диапазон измерения напряжения от 0,3 до 3,5 В в диапазоне частот от 10 Гц до 50 МГц
Милливольтметр	URV55	Диапазон измеряемых напряжений 1 мВ – 400 В в частотном диапазоне 20 кГц – 1000 МГц
Осциллограф	С1-108	Диапазон входных сигналов 0-1 В, полоса пропускания до 250 МГц, Rвх = 50 Ом
Измеритель нелинейных искажений	СК6-13	Диапазон напряжений 1-5 В; диапазон частот 10 Гц – 120 кГц; диапазон измеряемых искажений 0,01-2,5 %; погрешность не более 10 %

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения (воспроизведения) напряжения переменного и постоянного токов калибраторами переменного напряжения широкополосными Н5-3 описана в разделе 12 «Поверка прибора» документа КМСИ.411115.001 РЭ «Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам переменного напряжения широкополосным Н5-3

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

МИ 1935-88 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2}$ - $3 \cdot 10^9$ Гц.»

ГОСТ 8.027-01 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»

КМСИ. 411115.001 ТУ «Калибратор переменного напряжения широкополосный Н5-3»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются при выполнении работ и (или) оказании услуг по обеспечению единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РИП-Импульс» (ООО «РИП-Импульс»),
г. Краснодар

Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5. Тел.: (861) 252-32-12, факс 252-11-31.

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
Регистрационный номер № 30021-10 до 01.06.2015 г.

Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861)233-76-50,
факс 233-85-86.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2014 г.