УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» октября 2026 г. № 2192

Регистрационный № 16689-97

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры переменного тока В3-71, В3-71/1

Назначение средства измерений

Вольтметры переменного тока В3-71, В3-71/1 (далее приборы) предназначены для измерения среднеквадратического значения сигналов переменного тока произвольной формы с большим коэффициентом амплитуды в широкой полосе частот. В приборах предусмотрены режимы обработки данных, позволяющие измерять абсолютное отклонение или отношение уровней сигналов (в децибелах), а также мощность (в ваттах и децибелах к милливатту) на нагрузках с сопротивлением от 4 до 1200 Ом.

Описание средства измерений

Схема приборов содержит узлы обработки аналоговых сигналов (аналоговую часть), находящихся под управлением однокристальной ЭВМ, и цифровую часть, в которую кроме собственно узлов ЭВМ входят индикатор, клавиатура и интерфейс.

В приборе В3-71/1 дополнительно имеется ВЧ-тракт.

Прибор В3-71/1 содержит пробник для измерения переменного напряжения в диапазоне частот от 100 кГц до 1000 МГц, построенный по компенсационной схеме, обеспечивающей высокую линейность преобразования.

В основу работы приборов положен прямой метод измерения среднеквадратического значения сигналов переменного тока. Мгновенное значение входного сигнала возводится в квадрат, затем оно усредняется (фильтруется) и подаётся на АЦП. Извлечение квадратного корня из суммы квадратов осуществляется уже в цифровом виде. Вычисленное значение входного сигнала после дополнительной обработки выдаётся на индикатор и в последовательный интерфейс.

Сигналы переменного тока, поступающие на основной вход, подвергаются масштабному преобразованию (усилению и ослаблению) в зависимости от включённого предела измерения. Включение того или иного предела измерения определяется уровнем сигнала, снимаемого с квадратора.

Квадратор построен на базе микросхемы широкополосного аналогового перемножителя. Выходной сигнал аналогового перемножителя подаётся на вход АЦП через фильтр низких частот высокого порядка. Постоянная времени этого фильтра определяет время установления показаний прибора.

Схема АЦП построена на использовании принципа двойного интегрирования и полностью обслуживается внутренними (аппаратными и программными) ресурсами однокристальной ЭВМ.

Измерение высокочастотного напряжения (в приборе В3-71/1) выполняется по схеме с компенсирующим диодом. При этом на вход низкочастотного измерительного тракта (отключаемого от основного входа) подаётся напряжение с выхода управляемого генератора. Амплитуда генератора регулируется усилителем ошибки, сравнивающим выходные сигналы пикового детектора входного напряжения и аналогичного пикового детектора напряжения управляемого генератора. В установившемся режиме амплитуда напряжения генератора

устанавливается равной амплитуде измеряемого сигнала, а измерение напряжения генератора обеспечивает косвенное измерение высокочастотного напряжения на входе пробника.

Вольтметры обеспечивают работу в диапазоне температур окружающей среды от +5 до +40ºС и относительной влажности до 90% при температуре +25ºС.

Приборы рассчитаны как на автономное использование, так и на работу в составе автоматизированных измерительных систем с интерфейсом СТЫК С2 (RS-232С).

Приборы выполнены в одинаковых малогабаритных пластмассовых корпусах, состоящих из верхней и нижней крышек, передней и задней панелей.

На внутренней поверхности крышек закреплены электрические экраны.

На передней панели расположены плата индикатора и клавиатуры, а также входные соединители. На передней панели прибора В3-71/1 дополнительно установлен соединитель для подключения пробников.

Задняя панель является декоративной – все элементы, выходящие на неё, размещены на горизонтальной печатной плате, закреплённой на нижней крышке корпуса и содержащей практически все узлы прибора.

Корпус прибора скрепляется четырьмя винтами, устанавливаемыми со стороны нижней крышки. Задняя и передняя панели укладываются в пазы крышек. Для переноса прибора и создания наклона при работе используется ручка.

Все узлы вольтметров переменного тока В3-71, В3-71/1 находятся под управлением единого прикладного программного обеспечения (ПО), размещаемого в микроконтроллере. ПО представляет собой исполняемый программный модуль в виде файла с именем 37 24.hex который записан в микроконтроллер и является его неотъемлемой частью.

ПО устанавливается в микроконтроллер на этапе производства, защищается паролем, обеспечивает работоспособность изделия на протяжении всего срока эксплуатации и замене на новые версии не подлежит.

Встроенный интерфейс обеспечивает сервисные функции и не позволяет потребителю изменять настройки прибора, влияющие на метрологические характеристики.

Общий вид приборов представлен на рисунке 1. Места нанесения поверительных клейм указаны на рисунке 2.



Рисунок 1. Общий вид приборов



Рисунок 2. Места нанесения поверительных клейм

Метрологические и технические характеристики

Прибор обеспечивает режимы и диапазоны измерения в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Режимы и диапазоны измерения

Режимы измерения	Диапазоны измерения
Измерение напряжения переменного тока на входе прибора, среднеквадратическое значение	100 мкВ – 300 В в частотном диапазоне 10 Гц – 10 МГц
Измерение напряжения переменного тока с помощью пробника 1:1 (только для В3-71/1)	30 мВ – 5 В в частотном диапазоне 100 кГц – 1000 МГц
Измерение напряжения переменного тока с помощью пробника 1:10 (только для В3-71/1)	300 мВ – 50 В в частотном диапазоне 100 кГц – 300 МГц

Основная погрешность измерения среднеквадратического значения переменного напряжения синусоидальной формы не превышает значений, приведённых в таблице 2.

Таблица 2 - Основная погрешность измерения среднеквадратического значения переменного напряжения

<table>
<tr><td rowspan="3">Диапазоны</td><td colspan="9">Погрешность, ±% от Ux + емр</td></tr>
<tr><td colspan="9">Частота</td></tr>
<tr><td>10-20 Гц</td><td>20-40 Гц</td><td>40 Гц-200 кГц</td><td>200 кГц-1 МГц</td><td>1–3 МГц</td><td>3–5 МГц</td><td>5–10 МГц</td><td>10–20 МГц</td><td>20–30 МГц</td></tr>
<tr><td>0,100 – 3,200 мВ</td><td>4+20</td><td>4+20</td><td>2,5+20</td><td>4+30</td><td colspan="2">3 дБ*</td><td colspan="3">-</td></tr>
<tr><td>3,000 – 19,999 мВ</td><td rowspan="11">4</td><td rowspan="4">2,5</td><td rowspan="4">1,5</td><td rowspan="4">2,5</td><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">6</td><td rowspan="5">15</td><td rowspan="4">3 дБ*</td><td></td></tr>
<tr><td>20,00 – 32,00 мВ</td><td></td></tr>
<tr><td>30,00 – 199,99 мВ</td><td>6 дБ*</td></tr>
<tr><td>200,0 – 1100,0 мВ</td><td></td></tr>
<tr><td>1,000 – 3,100 В</td><td colspan="3" rowspan="5">2,5</td><td colspan="2" rowspan="5">6</td><td colspan="3" rowspan="3">-</td></tr>
<tr><td>3,100 – 11,000 В</td><td>3 дБ*</td></tr>
<tr><td>10,000 – 19,999 В</td></tr>
<tr><td>20,00 – 32,00 В</td></tr>
<tr><td>30,00 – 199,99 В</td><td colspan="5" rowspan="2">Область недопустимого сочетания входного напряжения и частоты</td></tr>
<tr><td>200,0 – 300,0 В</td></tr>
<tr><td colspan="10">Примечания
Ux – измеряемое значение напряжения,
емр – аддитивная составляющая погрешности, выраженная в единицах младшего разряда. В тех графах, где она отсутствует, её значение равно нулю;
* - не нормируется.</td></tr>
</table>

Основная погрешность измерения напряжения переменного тока с помощью пробников не превышает значений, приведённых в таблице 3 (только для В3-71/1).

Таблица 3 - Основная погрешность измерения напряжения переменного тока с помощью пробников

<table>
<tr><td rowspan="3">Диапазоны</td><td colspan="6">Погрешность, ± % от Ux + емр</td></tr>
<tr><td colspan="6">Частота, МГц</td></tr>
<tr><td>0,1 - 30</td><td>30 - 100</td><td>100 - 300</td><td>300-600</td><td>600-800</td><td>800-1000</td></tr>
<tr><td>Пробник 1:1
030,0 – 1999,9 мВ
2,000 – 5,000 В</td><td colspan="3">6 + 20</td><td>10 + 20</td><td>15 + 20</td><td>25 + 20</td></tr>
<tr><td>Пробник 1:10
300 мВ – 19,999 В
20,00 – 50,00 В</td><td colspan="2">6 + 20</td><td>10 + 20</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

Входное сопротивление основного входа приборов не менее 1 МОм на частоте 100 кГц, входная ёмкость не более 30 пФ.

Входное сопротивление пробников прибора В3-71/1 не менее 300 кОм на частоте 100 кГц, входная ёмкость не более 3 пФ.

Габаритные размеры прибора 242х85х326 мм.

Масса не более 2 кг.

Наработка на отказ не менее 50000 часов.

Мощность, потребляемая прибором от сети питания при номинальном напряжении не более 15 ВА.

Напряжение питающей сети (220 ±22) В частотой (50 ±0,5) Гц

Версия программного обеспечения - V2.4.

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора методом шелкографии и на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- Вольтметр переменного тока В3-71 (или В3-71/1) – 1 шт.
- кабель (интерфейса СТЫК С2) – 1 шт.
- кабель соединительный К1 – 1 шт.
- кабель соединительный К2 – 1 шт.
- кабель соединительный К3 – 1 шт.
- переход СР-50-95ФВ – 1 шт.
- нагрузка согласованная НС-50 Ом – 1 шт.
- вставка плавкая ВП1-1В 0,25 А 250 В – 2 шт.
- Вольтметр переменного тока В3-71, В3-71/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 1 КМСИ.411252.020 ТО – 1 экз.
- Вольтметр переменного тока В3-71, В3-71/1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Часть 2 КМСИ.411252.020 ТО1 – 1 экз.
- Формуляр КМСИ.411252.020 ФО – 1 экз.
- Футляр – 1 шт.*

В комплект поставки прибора В3-71/1 дополнительно входят:

- пробник 1:1 – 1 шт.
- пробник 1:10 – 1 шт.
- тройниковый переход ТП-71/1 – 1 шт.
- нагрузка согласованная (50 Ом) – 2 шт.
- кольцо заземления – 1 шт.
- диод КД419В – 4 шт.

* - необходимость поставки определяется при заказе.

Поверка

осуществляется по методике, приведённой в разделе 14 «Методика поверки» технического описания и инструкции по эксплуатации КМСИ.411252.020 ТО, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в августе 2010 г.

Средства поверки:

Таблица 4 - Перечень средств поверки

Наименование и тип средства поверки	Номер в Госреестре
калибратор-вольтметр универсальный В1-28	10759-86
установка для поверки вольтметров В1-16	7438-79
установка для поверки вольтметров В1-15	6837-78

Допускается замена средств поверки другими средствами утвержденного типа с аналогичными характеристиками.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерения среднеквадратического значения сигналов переменного тока описана в разделе 10 «Порядок работы» документа КМСИ.411252.020 ТО «Техническое описание и инструкции по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к вольтметрам переменного тока В3-71, В3-71/1

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

ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования»

ГОСТ 8.027-2001 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

КМСИ.411252.020 ТУ «Вольтметры переменного тока В3-71, В3-71/1. Технические условия».

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РИП-Импульс», ИНН 2311116971
Адрес: 350072 Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5.
Телефон (861) 252-32-12, факс (861) 299-63-77

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»
350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а.
Тел.: (861) 233-76-50, факс 233-85-86.

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.