

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rudshel.nt-rt.ru/> || [rh@nt-rt.ru](mailto:rh@nt-rt.ru)

Генераторы функциональные “ДИАТЕСТ-4”	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38714-08</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по ТУ 6684-001-28940087-08 (ВКФУ.468789.109ТУ)

### Назначение и область применения

Генераторы функциональные “ДИАТЕСТ-4” предназначены для формирования прецизионных калибровочных сигналов для первичной и периодической поверки электрокардиографических (в том числе ЭКГ-каналов мониторов медицинских), электроэнцефалографических, электромиографических, реографических приборов отечественного и зарубежного производства.

### Описание

Генераторы функциональные “ДИАТЕСТ-4” являются электронными устройствами, формирующими набор сигналов в соответствии с методиками:

- Р 50.2.009-2001 «Электрокардиографы, электрокардиоскопы и электрокардиоанализаторы. Методика поверки»;
- Р 50.2.049-2005 «Мониторы медицинские. Методика поверки»;
- МИ 2523-99 «Электроэнцефалографы, электроэнцефалоскопы и электроэнцефалоанализаторы. Методика поверки»;
- МИ 2524-99 «Реографы, реоплетизмографы, реопреобразователи и реоанализаторы. Методика поверки»;
- МИ 2527-99 «Электромиографические приборы. Методика поверки».

### Генераторы обеспечивают четыре режима работы:

- режим экспресс формирования калибровочных сигналов, используемых для поверки приборов. В этом режиме основные сигналы идут в начале процедуры поверки и исключаются задержки при выводах дополнительной сопровождающей информации. Это позволяет достаточно оперативно определить принципиальную работоспособность поверяемых приборов в экстремально короткий срок;

- режим формирования калибровочных сигналов для поверки приборов по соответствующим методикам, где по порядку, шаг за шагом формируются сигналы, описанные в каждом пункте методики. При этом автоматически задается требуемая форма сигнала, задается необходимая амплитуда и частота следования импульсов;

- режим, позволяющий изменять настройки генераторов, а также включить дополнительный режим работы генераторов, в котором предусмотрено формирование ряда гармонических сигналов с расширенным частотным диапазоном для проверки АЧХ каналов поверяемых групп приборов;

- режим формирования набора сигналов для поверки самого генератора «ДИАТЕСТ-4».

Принцип работы генераторов основан на считывании из цифровой микросхемы памяти предварительно записанных цифровых кодов сигналов заданных методиками форм. Цифровые коды поступают на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где преобразуются в аналоговую форму. Далее сигнал поступает масштабный преобразователь и схему, которая производит необходимое согласование с отводящими электродами электрокардиографических (ЭКГ), электроэнцефалографических (ЭЭГ), электромиографических (ЭМГ) приборов. Канал проверки реографических (РГ) приборов состоит из коммутируемых резисторов фиксированного номинала, а так же цифрового потенциометра. Этот канал гальванически изолирован от основного прибора, имеет отдельный источник питания и изолированные цепи управления.

Органы управления на передней панели предназначены для включения и выключения генератора, выбора режимов работы, перехода к следующему пункту выполнения процедуры проверки, включения или отключения подсветки индикатора и звукового подтверждения нажатия кнопок. Графический индикатор предназначен для отображения значения частоты и размаха выходного напряжения, миниатюры (упрощенного схематичного изображения) формы выходного сигнала, номера пункта проверки по методикам. В левой части индикатора показывается степень разряда источника питания прибора. Выходные разъемы генератора расположены также на передней части прибора и разделены контурами по группам в соответствии с видами проверяемых приборов.

### Основные технические характеристики

Таблица 1 – основные технические характеристики

Виды выходных сигналов	Синусоидальный, прямоугольный (меандр), треугольный, пилообразный, постоянное напряжение, «ЭКГ», «ЧСС1», «ЧСС2», «ЧСС3», «ЧСС4», «ЭЭГ-7», «ЭМГ-2», «ЭМГ-6», «ЭМГ-9», «ЭМГ-14», «ЭМГ-18», «ЭМГС», «МТ-3», «Декремент-тест», «МН-1», «МН-2», «РГ-1»
Диапазон установки постоянного напряжения $U_{-}$	от $-300$ мВ до $+300$ мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭКГ-канала
	от $-25$ мВ до $+25$ мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭМГ-канала
	от $-0,5$ мВ до $+0,5$ мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭЭГ-канала
Пределы допускаемой относительной погрешности установки постоянного напряжения $\delta U_{-}$	$\pm 1$ % для значений напряжения $\pm 10$ мВ, $\pm 300$ мВ на выходах ЭКГ-канала
	$\pm 1$ % для значений напряжения $\pm 25$ мВ, на выходах ЭМГ-канала
	$\pm 2$ % для значений напряжения $\pm 0,5$ мВ, на выходах ЭЭГ-канала
Диапазон установки постоянной составляющей сопротивления $R_0$	от $10$ Ом до $500$ Ом с возможностью установки следующего ряда дискретных значений: $10$ Ом, $20$ Ом, $50$ Ом, $100$ Ом, $200$ Ом, $500$ Ом, $1000$ Ом
Пределы допускаемой относительной погрешности установки значений постоянной составляющей сопротивления $\delta R_0$	$\pm 2$ %
Значения установки размаха переменной составляющей сопротивления $R$	$0,05$ Ом, $0,1$ Ом, $0,25$ Ом, $10$ Ом
Пределы допускаемой относительной погрешности установки значений переменной составляющей сопротивления $\delta R$	$\pm 2$ % для значений $0,1$ Ом, $0,25$ Ом, $10$ Ом $\pm 5$ % для значений $0,05$ Ом

Диапазон установки значений размаха напряжения $U_{pp}$ выходных сигналов		От 0,01 мВ до 1 мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭЭГ-канала;
		От 0,3 мВ до 50 мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭМГ-канала
		От 0,06 мВ до 600 мВ на нагрузке $\geq 1$ МОм на выходах ЭКГ-канала;
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значений размаха напряжения выходных сигналов $\Delta U_{pp}$		$\pm (0,01 * U_{pp} + 0,0015)$ мВ на выходах ЭЭГ-канала
		$\pm (0,01 * U_{pp} + 0,003)$ мВ на выходах ЭКГ-канала для значений $U_{pp}$ до 20 мВ
		$\pm (0,01 * U_{pp} + 0,003)$ мВ на выходах ЭМГ-канала
Значения частот в основном режиме работы генератора	Синусоидального сигнала, Гц	0,5; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 10; 12; 15; 25; 30; 40; 50; 60; 75
	Прямоугольного сигнала, Гц	0,1; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 4; 5; 10; 12.
	Треугольного сигнала, Гц	10
Значения частот синусоидального сигнала в дополнительном режиме работы генератора, Гц	ЭКГ-канал	0,159; 0,265; 0,53; 1; 1,59; 2; 3,183; 5; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 48; 49; 49,9; 50; 50,1; 51; 52; 55; 60; 70; 75; 80; 90; 100
	ЭЭГ-канал	0,159; 0,265; 0,53; 1; 1,59; 2; 3,183; 5; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 48; 49; 49,9; 50; 50,1; 51; 52; 55; 60; 70; 75; 80; 90; 100; 120
	ЭМГ-канал	0,159; 0,265; 0,53; 1; 1,59; 2; 3,183; 5; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 48; 49; 49,9; 50; 50,1; 51; 52; 55; 60; 70; 75; 80; 90; 100; 120; 150; 200; 250; 300; 350; 400; 450; 500; 1000; 2000; 3000; 4000; 5000; 7000; 10000; 20000
	РГ-канал	0,053; 0,159; 0,265; 0,53; 1; 1,59; 2; 3,183; 5; 8; 10; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 48; 49; 49,9; 50; 50,1; 51; 52; 55; 60
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты		$\pm 0,5$ % для частот до 450 Гц включительно $\pm 1$ % для частот до 1000 Гц включительно $\pm 2,5$ % частот больше 1000 Гц
Неравномерность АЧХ относительно частоты 300 Гц		от -0,5 дБ до 0 дБ на частотах до 5 кГц от -2 дБ до 0 дБ на частотах от 5 кГц до 12кГц от -6 дБ до 0 дБ на частотах от 12 кГц
Коэффициент нелинейности треугольного сигнала на выходах ЭКГ-, ЭЭГ-, ЭМГ-каналов		$\leq 1,0$ %
Коэффициент нелинейности пилообразного сигнала РГ-канала		$\leq 1,0$ %
Коэффициент гармоник синусоидального сигнала		$\leq 1,0$ %
Длительность фронта и среза сигнала прямоугольной формы		$\leq 30$ мкс

Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитудных параметров $A(n)$ элементов калибровочного ЭКГ-сигнала (в соответствии с Р 50.2.009-2001)	$\pm 3,0 \%$ для $0,5 \text{ мВ} \leq A(n) < 10 \text{ мВ}$ $\pm 5,0 \%$ для $0,1 \text{ мВ} \leq A(n) < 0,5 \text{ мВ}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки временных параметров $T(k)$ элементов калибровочного ЭКГ-сигнала (в соответствии с Р 50.2.009-2001)	$\pm 0,5 \%$ для параметра $T1$ $\pm 2,0 \%$ для параметров $T2...T11$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитудных параметров элементов калибровочного ЭЭГ-сигнала (в соответствии с МИ 2523-99)	$\pm 3,0 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки временных параметров элементов калибровочного ЭЭГ-сигнала (в соответствии с МИ 2523-99)	$\pm 1 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитудных параметров элементов калибровочных ЭМГ-сигналов (в соответствии с МИ 2527-99)	$\pm 3,0 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки временных параметров элементов калибровочных ЭМГ-сигналов (в соответствии с МИ 2527-99)	$\pm 1 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитудных параметров элементов калибровочного РГ-сигнала (в соответствии с МИ 2524-99)	$\pm 3,0 \%$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки временных параметров элементов калибровочного РГ-сигнала (в соответствии с МИ 2524-99)	$\pm 1 \%$

Таблица 2 – условия применения

Температура окружающего воздуха	$20 \pm 5^\circ\text{C}$
Относительная влажность воздуха	от 30 до 80 % при температуре $25^\circ\text{C}$
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.)

Таблица 3 – общие технические характеристики

Типы выходных разъёмов	клеммы с внутренним диаметром 4 мм
Выходные клеммы	36 ЭЭГ, 11 ЭКГ, 10 ЭМГ, 5 РГ, 4 гальванически изолированных синхронизации (2 вход и 2 выход)
Параметры электропитания	батареи 1,5 В (тип АА-L-91) x 2 шт
Габаритные размеры, не более, мм	300(длина)x185(ширина)x115(высота)
Масса с элементами питания, не более, г	1300
Потребляемая мощность, В*А, не более	0,2

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель генератора методом шелкографии и трафаретной печати, на титульный лист формуляра типографским способом.

## Комплектность

Таблица 4 – комплект поставки

Наименование	Количество
Генератор функциональный “ДИАТЕСТ-4” с установленными источниками питания	1
Упаковочная коробка	1
Руководство по эксплуатации	1
Формуляр	1
Соединительные провода штеккер-штеккер	12
Соединительные провода штеккер-крокодил	30

## Поверка

Поверка прибора проводится в соответствии с методикой поверки, изложенной в разделе «Поверка» Руководства по эксплуатации и согласованной с ФГУ “Ростест-Москва” в августе 2008 года.

Таблица 5 – средства поверки

Наименование и тип средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки.	
	Пределы измерений	Погрешность
Осциллограф Agilent 54645D	Полоса пропускания 100 МГц, Коэффициент отклонения 1мВ/дел...5 В/дел	$\delta t = 10^{-4} * t + 0,02 * (\text{к-т развертки})$ , $\delta K_U = \pm 1,5 \%$ Вертикальное разрешение 8 бит
Усилитель дифференциальный У7-1	$K_{yc} = (0...80)$ дБ полоса частот (0...100) кГц	$\delta_{yc} = \pm 1,0 \%$
Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1	по входу А Диапазон F 0,005 Гц...150 МГц при уровне входных сигналов импульсной формы от 0,15 В до 10 В	$\delta_{f,T} \pm 5 * 10^{-7}$ за год
Вольтметр цифровой В7-78/1	Диапазон $U$ 3,5 мкВ...1000 В,  Диапазон $R$ 4 мОм...100 МОм	$\Delta_U = \pm 0,005 * (U_{изм}/100 + 3,5 \text{ мкВ})$ на пределе 100 мВ $\Delta_R = \pm (0,01 * R_{изм}/100 + 4 \text{ мОм})$ на пределе 100 Ом $\Delta_R = \pm (0,01 * R_{изм}/100 + 10 \text{ мОм})$ на пределе 1 кОм
Измеритель нелинейных искажений С6-11	Диапазон (0,1...30) %	$\pm (0,05 K_{г} + 0,05) \%$
Источник питания Б5-45	(0,1...49,9) В	$\pm 0,5 \%$

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 22261-94 ГСИ. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
2. Рекомендации по метрологии Р 50.2.009-2001. ГСИ. Электрокардиографы, электрокардиоскопы и электрокардиоанализаторы.
3. Рекомендации по метрологии Р 50.2.049-2005. ГСИ. Мониторы медицинские. Методика поверки;
4. Рекомендация МИ 2523-99 ГСИ. Электроэнцефалографы, электроэнцефалоскопы и электроэнцефалоанализаторы. Методика поверки;
5. Рекомендация МИ 2524-99 ГСИ. Реографы, реоплетизмографы, реопреобразователи и реоанализаторы. Методика поверки;
6. Рекомендация МИ 2527-99 ГСИ. Электромиографические приборы. Методика поверки.
7. Технические условия ТУ 6684-001-28940087-08 (ВКФУ.468789.109ТУ)

## Заключение

Тип генераторов функциональных “Диатест-4” утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://rudshel.nt-rt.ru/> || [rhd@nt-rt.ru](mailto:rhd@nt-rt.ru)