

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители температуры цифровые прецизионные моделей РНР 601R, РНР 602R

#### Назначение средства измерений

Измерители температуры цифровые прецизионные моделей РНР 601R, РНР 602R (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений температуры, электрического сопротивления и напряжения постоянного тока (термо-ЭДС) (РНР 601R) в лабораторных и производственных условиях.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на аналогово-цифровом преобразовании (АЦП) измеряемых аналоговых сигналов электрического сопротивления и напряжения постоянного тока. Сигналы линеаризуются, масштабируются, преобразуются в цифровой код и индицируются на встроенном ЖК- дисплее прибора. Преобразование осуществляется одним из способов, выбираемым при программировании каналов с учетом или индивидуальных характеристик первичных термопреобразователей (в виде коэффициентов МТШ-90, Каллендера-ван-Дюзена, или в виде пар значений (до 25 точек)), или номинальных статических характеристик по ГОСТ Р 8.585-2001 (МЭК 60584-1), ГОСТ 6651-2009 (МЭК 60751), а также по другим нормативным документам.

Приборы представляют собой переносные цифровые двухканальные измерительные приборы с расположенными на лицевой панели ЖК-дисплеем, органами управления в виде клавиш (кнопок) для задания режима измерений. На лицевых панелях приборов также размещены клеммы измерительных входов. Для увеличения числа измерительных каналов к прибору модели РНР 601R может дополнительно подключаться сканер SHP 101, предназначенный для переключения 12 (2-х проводных) входов термоэлектрических преобразователей или 6 (4-х проводных) входов термопреобразователей сопротивления, с возможностью совмещения обоих типов входов.

Приборы изготавливаются в следующих модификациях, отличающихся друг от друга дополнительным выходным интерфейсом (IEEE 488) или наличием аккумулятора: РНР 601R-1 (интерфейс RS232), РНР 601R-2 (интерфейс RS232, аккумуляторы и ЗУ), РНР 601R-3 (интерфейсы RS232 и IEEE 488), РНР 601R-4 (интерфейсы RS232 и IEEE 488, аккумуляторы и ЗУ), РНР 602R-1 (интерфейс RS232), РНР 602R-2 (интерфейс RS232, аккумуляторы и ЗУ), РНР 602R-3 (интерфейсы RS232 и IEEE 488), РНР 602R-4 (интерфейсы RS232 и IEEE 488, аккумуляторы и ЗУ).

Фотография общего вида прибора представлена на рисунке 1.



Рис.1 Прибор модели РНР 601R / РНР 602R

## Программное обеспечение

Приборы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их идентификационные данные приведены в таблице 1.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО применяется для связи с компьютером через интерфейсы RS-232, IEEE 488 и USB. Оно состоит из драйвера, позволяющего подключать калибратор к персональному компьютеру как съемный диск (флэш-память) и программы, позволяющей сохранять установки и параметры калибратора; проводить быструю оценку и сравнения результатов измерений; распечатывать отчеты; сохранять результаты измерений на жестком диске компьютера. Внешнее ПО не является метрологически значимым.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО (не ниже)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
RHP 601R RHP 602R	Встроенное	Микропрограмма	D.00	Не определяется	-
	Внешнее	Labview© driver	A.01	Не определяется	-

Уровень защиты внутреннего программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» в соответствии с МИ 3286-2010 - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений (СИ) и измеренных данных.

## Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приборов приведены в таблицах 2 – 6.

Основные погрешности представлены в следующем виде:

$\pm \Delta_p$  – пределы допускаемой основной погрешности прибора в нормальных условиях.

Значения  $\Delta_p$  вычисляются по формуле:  $\Delta_p = \pm(A\%T_x + B)$ ,

где: А – процент от показаний;  $T_x$  – измеренное значение величины (показания);

В – постоянная величина.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ( $\pm \epsilon_p$ ), вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С от нормальных условий (+22±3 °С): 0,1  $\Delta_p$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней схемы компенсации холодных спаев, °С: ±0,15.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности внутренней схемы компенсации холодных спаев, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 1 °С от нормальных условий (+22±3 °С), °С: ±0,015.

Таблица 2 – Измерение электрического сопротивления

Наименование характеристик	RHP 601R	RHP 602R
Диапазон измерений электрического сопротивления, Ом	от 0 до 25, от 0 до 50, от 0 до 100, от 0 до 200, от 0 до 400, от 0 до 800, от 0 до 1600, от 0 до 3200	
Пределы допускаемой основной погрешности, Ом	±(0,0030% (от показания) + 0,0005% (от диапазона))	±(0,0045% (от показания) + 0,0005% (от диапазона))

Разрешение, Ом	От 0,00001 до 0,001
Измерительный ток, мА	0,125; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 4,0

Таблица 3 – Измерение сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС)

Тип НСХ ТС ( $\alpha$ , °C <sup>-1</sup> )	Диапазон измерений, °C	Диапазон, Ом	Разрешение, °C	РНР 601R		РНР 602R	
				А, %	В, °C	А, %	В, °C
Pt 100 (0,00385)	от -200 до +45	100	0,001	0,004	0,009	0,004	0,013
	от -200 до +365	200	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
	от -200 до +850	400	0,005	0,004	0,015	0,004	0,016
JPt 100 (0,003916)	от -200 до +44	100	0,001	0,004	0,009	0,004	0,013
	от -200 до +358	200	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
	от -200 до +510	400	0,005	0,004	0,015	0,004	0,016
Pt 100 (0,003926)	от -200 до +44	100	0,001	0,004	0,009	0,004	0,013
	от -200 до +357	200	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
	от -200 до +850	400	0,005	0,004	0,015	0,004	0,016
Pt 200 (0,00385)	от -200 до +45	200	0,001	0,004	0,009	0,004	0,013
	от -200 до +365	400	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
	от -200 до +850	800	0,005	0,004	0,015	0,004	0,016
Pt 500 (0,00385)	от -200 до +233	800	0,001	0,004	0,008	0,004	0,013
	от -200 до +800	1600	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
	от -200 до +850	3200	0,005	0,004	0,015	0,004	0,016
Pt 1000 (0,00385)	от -200 до +230	1600	0,001	0,004	0,008	0,004	0,013
	от -200 до +800	3200	0,002	0,004	0,010	0,004	0,014
Ni 100 (0,00618)	от -60 до +30	100	0,001	0	0,007	0	0,010
	от -60 до +180	200	0,001	0	0,009	0	0,013
Ni 120 (0,00672)	от -40 до +136	200	0,001	0	0,008	0	0,012
	от -40 до +205	400	0,002	0	0,010	0	0,014
Cu 10 (0,00427)	от -200 до +260	25	0,002	0,004	0,010	0,0045	0,013

Таблица 4 – Измерение напряжения постоянного тока (только для РНР 601R)

Диапазон измерений, мВ	от -50 до 117,5
Разрешение, мкВ	0,2
Предел допускаемой основной погрешности, мкВ	$\pm(0,008\% \text{ (от показания)} + 0,8)$
Примечание: Входное сопротивление прибора > 100 МОм, входной ток < 10 нА.	

Таблица 5 – Измерение сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП)  
(только для РНР 601R)

Тип НСХ ТП	Диапазон измерений, °C	Разрешение, °C	Погрешность	
			А, %	В, °C
К	от -250 до -220	0,05	0	0,5
	от -220 до -100	0,02	0	0,1
	от -100 до +1370	0,01	0,01	0,02
Т	от -250 до -220	0,05	0	0,3
	от -220 до -90	0,02	0	0,1
	от -90 до +400	0,01	0	0,04
J	от -210 до -100	0,02	0	0,1
	от -100 до +1200	0,01	0	0,04
E	от -250 до -180	0,05	0	0,3

Тип НСХ ТП	Диапазон измерений, °С	Разрешение, °С	Погрешность	
			А, %	В, °С
	от -180 до -100	0,02	0	0,06
	от -100 до +980	0,01	0,008	0,02
	от -250 до -175	0,05	0	0,5
N	от -175 до -100	0,02	0	0,1
	от -100 до +1300	0,01	0,008	0,03
	от -50 до +400	0,05	0	0,2
S	от +400 до +1768	0,02	0,01	0,1
	от -50 до +400	0,05	0	0,2
R	от +400 до +1768	0,02	0,008	0,08
	от +100 до +400	0,2	0	1,0
B	от +400 до +1820	0,05	0	0,2
	от -200 до -70	0,02	0	0,08
U	от -70 до +600	0,01	0,008	0,02
	от -200 до -70	0,02	0	0,08
L	от -70 до +900	0,01	0,008	0,02
	от -20 до +2310	0,02	0,015	0,07
C	от -100 до +1400	0,02	0,01	0,03
PI	от 0 до +1375	0,05	0	0,10
Mo				

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Характеристика	Модель	
	RHP 601R	RHP 602R
Напряжение источника питания	115 или 230 В ±10%, 50 Гц или от аккумулятора 12 В (опция)	
Габаритные размеры (длина× ширина× высота), мм	310×225×88	
Масса, кг	2; 3 (с аккумулятором)	
Степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 60529)	IP40	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от 0 до +50 от 20 до 75 (без конденсации)	
Средний срок службы, лет, не менее	8	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Комплектность приборов в зависимости от модели и модификации приведена в таблице 7

Таблица 7 – Комплектность

Модификация	Стандартная комплектация	Дополнительная комплектация
RHP 601R-1, RHP 602R-1	Прибор с питанием от сети переменного тока и встроенным интерфейсом RS232; Кабель питания.	Сканер SHP-101 (только для RHP 601). Кабель RS 232 9-pin для подключения к компьютеру или SHP 101 длиной 2 м (AN 5875).
RHP 601R-2, RHP 602R-2	Прибор с аккумуляторами, зарядным устройством и встроенным интерфейсом RS232.	Кабель LEMO для соединения RHP 601R и SHP 101 (ACL 4601). 5 контактный разъем типа LEMO (ER 48379-000).
RHP 601R-3,	Прибор с питанием от сети пере-	

Модификация	Стандартная комплектация	Дополнительная комплектация
РНР 602R-3	менного тока и встроенными интерфейсами RS232 и IEEE 488; Кабель питания.	Кабель длиной 2 м с разъемом LEMO на одном конце (ACL 4603). Кабель IEEE488 длиной 2 м (AN5836).
РНР 601R-4, РНР 602R-4	Прибор с аккумуляторами, зарядным устройством и встроенными интерфейсами RS232 и IEEE 488.	Адаптер LEMO-DIN (PEM40316). Кейс для переноски (AN 6901). Прямоугольные консоли для панельного крепления (AN 5883). Комплект для 3U монтажа в стойку (включает AN 5883) (AN5884). Кейс для переноски (AN 6901). Платиновый термометр сопротивления эталонный 3-го разряда (ЭТС-100).

Кроме этого, со всеми приборами поставляется Руководство по эксплуатации (на русском языке), методика поверки и калибровочный сертификат.

### Поверка

осуществляется по документу МП 54085-13 «Измерители температуры цифровые прецизионные моделей РНР 601R, РНР 602R. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 11.10.2012 г.

Основные средства поверки:

- калибратор напряжений П327, диапазон напряжений: от  $10^{-7}$  до 10 В, ПГ:  $\pm(2U+0,2)$  мкВ, где U - установленное напряжение (В);
- набор мер электрического сопротивления однозначных МС3050М, класс точности 0,001 (ПГ:  $\pm 0,001$  %).

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в соответствующем разделе руководства по эксплуатации.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям температуры цифровым прецизионным моделям РНР 601R, РНР 602R

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60584-1 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Техническая документация фирмы «AOIP SAS», Франция.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Фирма «AOIP SAS», Франция.

Адрес: ZAC de l'Orme Pompronne, 50-52, avenue Paul Langevin, 91133 Ris Orangis Cedex, France.

Тел.: (+33) 169 02 89 00 Факс: (+33) 169 02 05 99

Web-сайт: <http://www.aoip.fr>

**Заявитель**

ЗАО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург.

Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.1-Н.

Тел. (812) 324-56-27 Факс: (812) 324-56-29

Web-сайт: [www.tek-know.ru](http://www.tek-know.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)

ФГУП «ВНИИМС», г.Москва

Аттестат аккредитации от 27.06.2008г., регистрационный номер

в Государственном реестре средств измерений № 30004-08

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.