

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные серии RMX-400X

Назначение средства измерений

Нагрузки электронные серии RMX-400X (далее – нагрузки) предназначены для формирования электрического сопротивления с одновременным измерением входных величин (напряжения и силы постоянного тока, электрической мощности постоянного тока).

Описание средства измерений

Принцип действия нагрузок основан на формировании электрического сопротивления переменной величины, значение которого изменяется в соответствии с измеренными значениями напряжения и силы постоянного тока на входе нагрузок и выбранными режимами работы. Управление и контроль над режимами работы нагрузок осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка значений параметров производится с помощью кнопок и регуляторов, расположенных на лицевой панели нагрузок.

Конструктивно нагрузки представляют собой лабораторные приборы настольного исполнения с возможностью установки в приборную стойку. На передней панели расположены регуляторы напряжения и тока, цифровые индикаторы текущих значений тока и напряжения, кнопки управления, гнезда подключения. На задней панели нагрузок дополнительно имеются клеммы для приема сигналов от внешнего устройства, а также разъемы для параллельного соединения нагрузок, интерфейсы дистанционного управления USB, RS-232 и LAN (в зависимости от конфигурации).

Нагрузки изготавливаются в следующих модификациях: RMX-4003, RMX-4004, RMX-4005, RMX-4006. Модификации нагрузок отличаются максимальной электрической мощностью, диапазонами силы тока и напряжения. Нагрузки являются модульными и предназначены для работы только в составе шасси RMX-4000 – на 2 модуля или RMX-4002 – на 4 модуля.

Нагрузки обеспечивают работу в режимах стабилизации силы постоянного тока, стабилизации напряжения постоянного тока, стабилизации мощности постоянного тока и стабилизации электрического сопротивления.

Общий вид нагрузок и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунках 1 и 2. На рисунке 3 приведена схема пломбировки от несанкционированного доступа. Пломба наносится на один из крепежных винтов на корпусе шасси. Может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати.



Рисунок 1 – Общий вид нагрузок и схема нанесения знака утверждения типа (А)

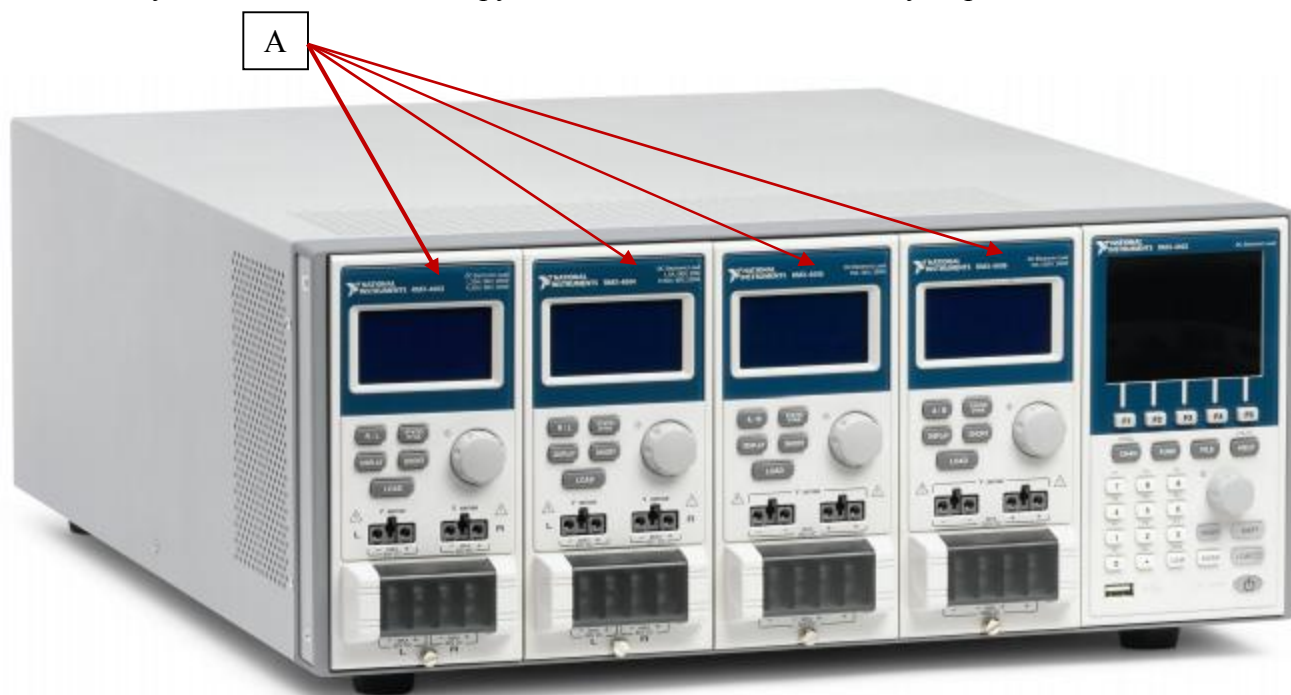


Рисунок 2 – Общий вид нагрузок – модификации RMX-4003, RMX-4004, RMX-4005, RMX-4006 в шасси RMX-4002 и схема нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) нагрузок установлено в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RMX-400X
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.00

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики нагрузок в режиме стабилизации силы постоянного тока

Модификация	Диапазоны ¹⁾	Верхние пределы установки силы постоянного тока, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А
RMX-4003	L (канал L, R)	2	0,1	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
	H (канал L, R)	20	1	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
RMX-4004	H (канал L)	5	0,125	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
	L (канал R)	4	0,1	
	H (канал R)	40	1	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
RMX-4005	L	7	0,2	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
	H	70	2	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
RMX-4006	L	1	0,05	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$
	H	10	0,5	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$

Примечания – здесь и далее

¹⁾ – диапазоны установки силы постоянного тока:

L – Low (Низкий диапазон)

H – High (Высокий диапазон)

$I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока в нагрузке, А

$I_{пред}$ – значение верхнего предела установки силы постоянного тока в нагрузке (для диапазона

L принимается равным диапазону H), А

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики нагрузок в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

Модификация	Верхние пределы установки напряжения постоянного тока, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока, В
RMX-4003	80	2	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
RMX-4004			
RMX-4005	80		
RMX-4006	500	10	

Примечания – здесь и далее

$U_{уст}$ – установленное значение напряжения постоянного тока в нагрузке, В

$U_{пред}$ – значение верхнего предела установки напряжения постоянного тока в нагрузке, В

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики нагрузок в режиме стабилизации электрического сопротивления

Модификация	Диапазоны	Верхние пределы установки электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки электрического сопротивления ²⁾ , См
RMX-4003	L (16 В, 100 Вт)	от 0,075 до 300 Ом	$\pm(0,005 \cdot S + 0,001)$
	H (80 В, 100 Вт)	от 3,75 Ом до 15 кОм ¹⁾	$\pm(0,005 \cdot S + 0,001)$
RMX-4004	L (16 В, 30 Вт) (канал L)	от 0,3 Ом до 1,2 кОм ¹⁾	$\pm(0,002 \cdot S + 0,001)$
	H (80 В, 30 Вт) (канал L)	от 15 Ом до 60 кОм ¹⁾	$\pm(0,001 \cdot S + 0,001)$
	L (16 В, 250 Вт) (канал R)	от 0,0375 до 150 Ом	$\pm(0,002 \cdot S + 0,001)$
	H (80 В, 250 Вт) (канал R)	от 1,875 Ом до 7,5 кОм ¹⁾	$\pm(0,001 \cdot S + 0,001)$
RMX-4005	L (16 В, 350 Вт)	от 0,025 до 100 Ом	$\pm(0,002 \cdot S + 0,001)$
	H (80 В, 350 Вт)	от 1,25 Ом до 5 кОм ¹⁾	$\pm(0,001 \cdot S + 0,001)$
RMX-4006	L (125 В, 350 Вт)	от 1,25 Ом до 5 кОм ¹⁾	$\pm(0,002 \cdot S + 0,002)$
	H (500 В, 350 Вт)	от 50 Ом до 200 кОм ¹⁾	$\pm(0,001 \cdot S + 0,0005)$

Примечания

¹⁾ – погрешности для данных пределов установки электрического сопротивления указаны для значений сопротивления до 1 кОм

²⁾ – Расчет допустимых значений электрического сопротивления осуществляется по формуле $1/(S \pm \Delta_s)$, где $\pm \Delta_s$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности установки электрического сопротивления, выраженные через проводимость

S – значение проводимости, полученное расчетным способом из установленного значения сопротивления $R_{уст}$: $S = 1/R_{уст}$, См

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении электрической мощности постоянного тока

Модификация	Диапазоны	Верхние пределы установки мощности постоянного тока, Вт	Разрешение, мВт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности постоянного тока, Вт
RMX-4003	L	10	1	$\pm(0,001 \cdot P_{\text{изм}} + 0,001 \cdot P_{\text{пред}})^{1)}$
	H	100	10	
RMX-4004	L (канал L)	30	1	
	L (канал R)	25	1	
	H (канал R)	250	10	
RMX-4005	L	35	1	
	H	350	10	
RMX-4006	L	35	1	
	H	350	10	
Примечания				
$P_{\text{изм}}$ – значение мощности постоянного тока, измеренное нагрузкой, Вт				
$P_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела мощности (расчетное значение), Вт				
1) $P_{\text{пред}} = U_{\text{пред}} \cdot I_{\text{пред}}$				

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока

Модификация	Диапазоны	Верхние пределы измерений силы постоянного тока, А	Разрешение, мА	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки силы постоянного тока, А
RMX-4003	L	2	0,04	$\pm(0,0005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,0005 \cdot I_{\text{пред}})$
	H	20	0,4	
RMX-4004	H (канал L)	5	0,1	
	L (канал R)	4	0,08	
	H (канал R)	40	0,8	
RMX-4005	L	7	0,14	
	H	70	1,4	
RMX-4006	L	1	0,02	
	H	10	0,2	
Примечания				
$I_{\text{изм}}$ – значение силы постоянного тока, измеренное нагрузкой, А				
$I_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела измерений силы постоянного тока диапазона H, А				

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения постоянного тока

Модификация	Диапазоны	Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока, В	Разрешение, мВ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
1	2	3	4	5
RMX-4003	L	16	0,32	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{изм}} + 0,00025 \cdot U_{\text{пред}})$
	H	80	1,6	
RMX-4004	L (канал L)	16	0,32	
	H (канал L)	80	1,6	
	L (канал R)	16	0,32	
	H(канал R)	80	1,6	

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
RMX-4005	L	16	0,32	$\pm(0,00025 \cdot U_{\text{изм}} + 0,00025 \cdot U_{\text{пред}})$
	H	80	1,6	
RMX-4006	L	125	2,5	
	H	500	10	
Примечания				
$U_{\text{изм}}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное нагрузкой, В				
$U_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В				

Таблица 8 – Основные технические характеристики нагрузок

Наименование характеристики	Значение характеристики
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	
– нагрузка RMX-4003, RMX-4004, RMX-4005, RMX-4006	82×172×475
– шасси RMX-4000	272×201×581
– шасси RMX-4002	436×201×581
Масса, кг, не более	
– нагрузка RMX-4003, RMX-4004, RMX-4005, RMX-4006	3,8
– шасси RMX-4000	9,5
– шасси RMX-4002	13,2
Значение напряжение питающей сети, В	от 90 до 250
Частота питающей сети, Гц	от 47 до 63
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +30
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °С	от 0 до +40
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель нагрузок методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность нагрузок

Наименование	Обозначение	Количество
Нагрузка электронная		1 шт.
Кабель питания		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	ПР-09-2020МП	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ПР-09-2020МП «ГСИ. Нагрузки электронные серии RMX-400X. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 06.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- источник питания постоянного тока Gen 600-4 (Госреестр № 46742-11);
- источник питания постоянного тока Gen 10-1000 (Госреестр № 46686-11);
- вольтметр универсальный В7-78/1 (Госреестр № 52147-12, 3 разряд по ГОСТ 8.027-2001);

– шунт токовый PCS-71000 (Госреестр № 61767-15, 2 разряд по поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе

Нормативные документы, устанавливающие требования к нагрузкам электронным серии RMX-400X

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

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А

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

Изготовитель

Компания «National Instruments Corporation», Венгрия

Адрес: H-4031 Debrecen, Hatar ut I/A, Hungary

Телефон/факс: + 36-52-515-400

Адрес производства: No. 7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County 236, Taiwan, Good Will Instrument Co.

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Нэшнл Инструментс Рус»
(ООО «ЭнАй Рус»)

Адрес: г. Москва, ул. Озерная, дом 42, офис 1201

Телефон/факс: +7(495) 783-68-51

Web-сайт: <http://www.ni.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

Адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.