

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000

### Назначение средства измерений

Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000 (далее - нагрузки) предназначены для формирования сопротивления электрического тока, с одновременным измерением входных величин напряжения, силы постоянного тока, электрической мощности.

### Описание средства измерений

Принцип действия нагрузок основан на формировании сопротивления электрического тока переменной величины, значение которого изменяется в соответствии с измеренными значениями напряжения и силы тока на входе нагрузки и выбранными режимами работы путем коммутации матрицы транзисторов, работающих в режиме управляемых резисторов. Управление и контроль над режимами работы нагрузки осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка значений параметров производится с помощью регуляторов, расположенных на лицевой панели нагрузок, а также при помощи цифровых и аналогового интерфейсов при дистанционном режиме управления.

Конструктивно нагрузки серий EA-EL 9000 В и EA-ELR 5000 изготавливаются в стойечном варианте для установки в 19-ти дюймовую стойку. Нагрузки серии EA-EL 9000 DT представляют собой лабораторные приборы настольного исполнения.

Серия нагрузок EA-ELR отличается от EA-EL возможностью возврата электроэнергии в сеть. Встроенный генератор сигналов обеспечивает воспроизведение прямоугольных, треугольных, трапецеидальных, синусоидальных сигналов для серий EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, а также сигналов произвольной формы без нормируемых метрологических характеристик и обработку таблиц зависимостей UI-IU (доступно для всех серий). Нагрузки могут соединяться параллельно для наращивания входной мощности в режимах стабилизации постоянного напряжения (CV), постоянного тока (CC), мощности (CP) и сопротивления (режим стабилизации сопротивления недоступен у серии EA-ELR 5000) (CR). Нагрузки серии EA-EL 9000 В могут быть по заказу оборудованы следующими интерфейсами: аналоговый (0-5 или 0-10 В), USB, LAN, GPIB, CAN, CANopen, ProfiNet, Modbus, RS232. Нагрузки серии EA-ELR 5000 состоят из шасси EA-ELR 5000 Rack нагрузочных модулей EA-ELM 5000.

Каждая серия нагрузок выпускается в модификациях, отличающихся максимальной электрической мощностью, диапазонами токов и напряжений, габаритными размерами и массой, указанными в таблицах 2 - 8.

Общий вид нагрузок представлен на рисунках 1 и 2.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

### 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 от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	KE	HMI	DR
Идентификационное наименование ПО			
Номер версии (идентификационный номер ПО) нагрузок серии EA-EL 9000 B	V2.12 и выше	V2.05 и выше	V1.6.4 и выше
Номер версии (идентификационный номер ПО) нагрузок серии EA-EL 9000 DT	V3.01 и выше	V2.08 и выше	V1.0.4 и выше
Номер версии (идентификационный номер ПО) нагрузок серии EA-ELR 5000	-	V2.01 и выше	V2.0.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

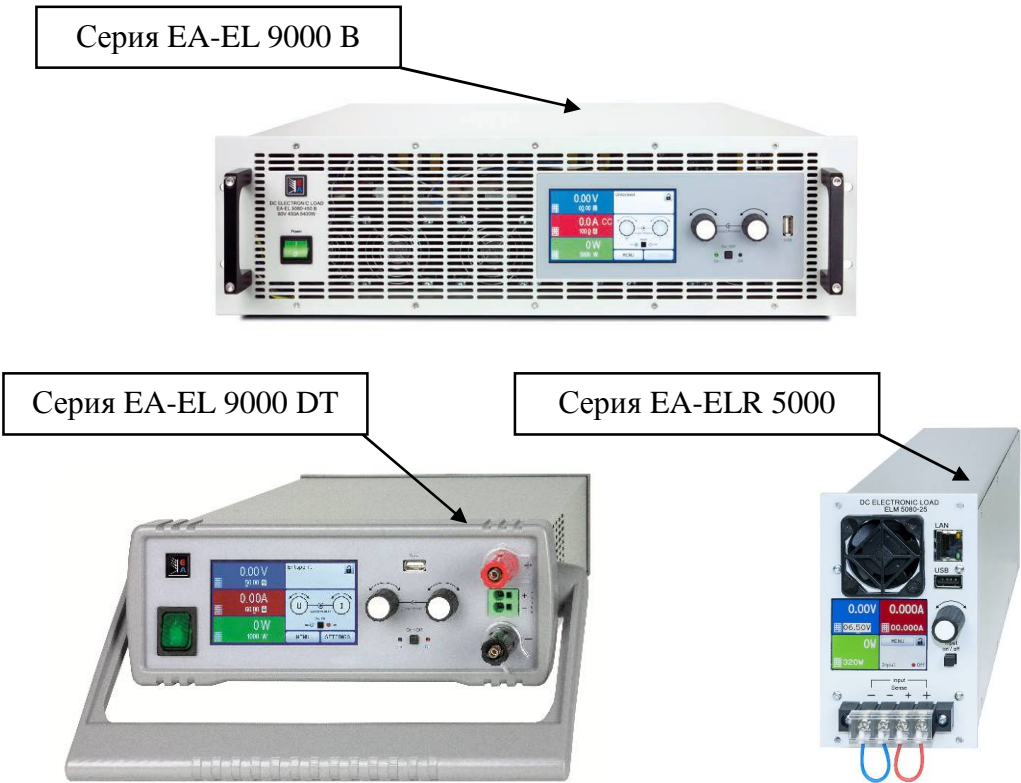


Рисунок 1 - Общий вид нагрузок

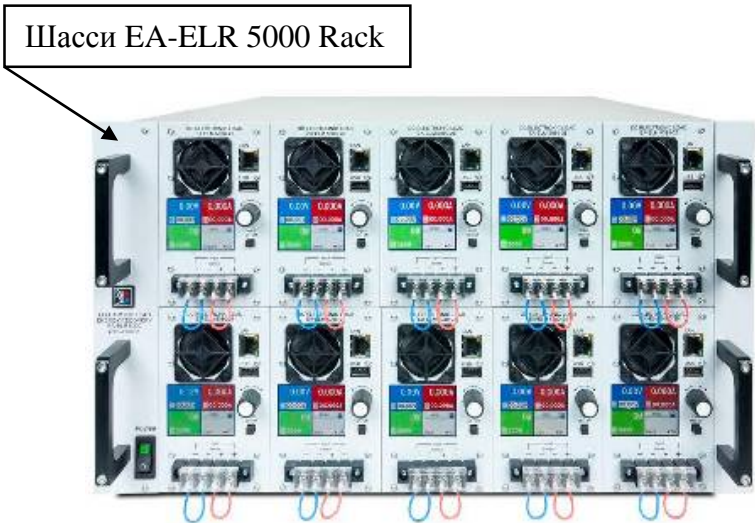


Рисунок 2 - Общий вид нагрузок серии EA-ELR 5000 в шасси EA-ELR 5000 Rack

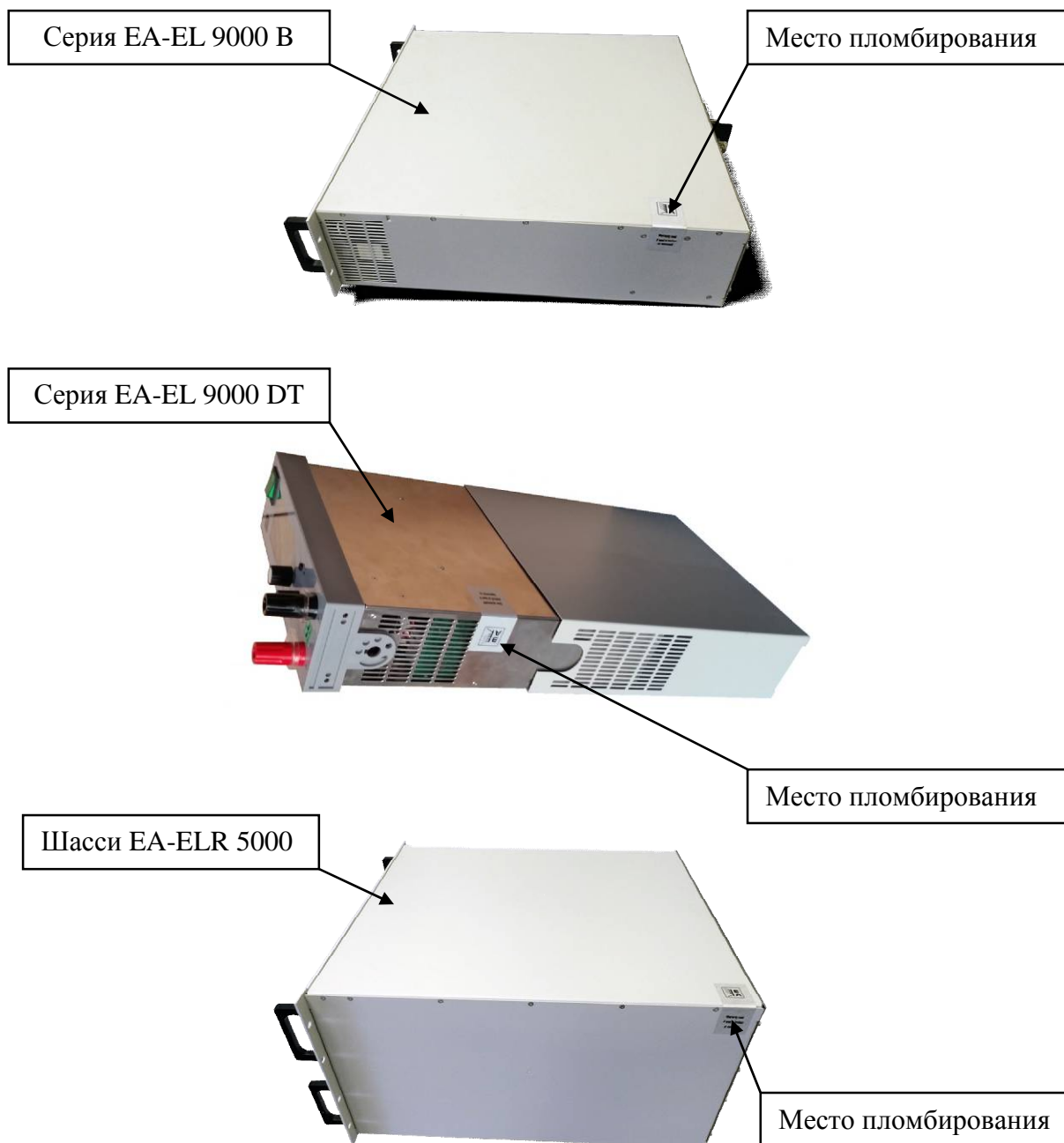


Рисунок 3 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока (СС)

Серия	Модификация	Верхние пределы установки стабилизируемого значения силы постоянного тока $I_{\text{ПРЕД}}$ , А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения силы постоянного тока, А
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	170	$\pm 0,001 I_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-70 B	70	
	EA-EL 9360-40 B	40	
	EA-EL 9500-30 B	30	
	EA-EL 9750-20 B	20	
	EA-EL 9080-340 B	340	
	EA-EL 9200-140 B	140	
	EA-EL 9360-80 B	80	
	EA-EL 9500-60 B	60	
	EA-EL 9750-40 B	40	
	EA-EL 9080-510 B	510	
	EA-EL 9200-210 B	210	
	EA-EL 9360-120 B	120	
	EA-EL 9500-90 B	90	
	EA-EL 9750-60 B	60	
	EA-EL 9080-1020 B	1020	
	EA-EL 9200-420 B	420	
	EA-EL 9360-240 B	240	
	EA-EL 9500-180 B	180	
	EA-EL 9750-120 B	120	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	40	$\pm 0,001 I_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-18 DT	18	
	EA-EL 9360-10 DT	10	
	EA-EL 9500-08 DT	8	
	EA-EL 9750-05 DT	5	
	EA-EL 9080-60 DT	60	
	EA-EL 9200-36 DT	36	
	EA-EL 9360-20 DT	20	
	EA-EL 9500-16 DT	16	
	EA-EL 9750-10 DT	10	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	25	$\pm 0,002 I_{\text{ПРЕД}}$
	EA-ELM 5200-10	10	
Примечание - $I_{\text{ПРЕД}}$ - значение верхнего предела установки силы постоянного тока в нагрузке, А			

Таблица 3 - Метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации напряжения (CV)

Серия	Модификация	Верхние пределы установки стабилизируемого значения напряжения постоянного тока $U_{\text{ПРЕД}}$ , В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения напряжения постоянного тока, В
EA-EL 9000 В	EA-EL 9080-170 В	80	$\pm 0,001 U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-70 В	200	
	EA-EL 9360-40 В	360	
	EA-EL 9500-30 В	500	
	EA-EL 9750-20 В	750	
	EA-EL 9080-340 В	80	
	EA-EL 9200-140 В	200	
	EA-EL 9360-80 В	360	
	EA-EL 9500-60 В	500	
	EA-EL 9750-40 В	750	
	EA-EL 9080-510 В	80	
	EA-EL 9200-210 В	200	
	EA-EL 9360-120 В	360	
	EA-EL 9500-90 В	500	
	EA-EL 9750-60 В	750	
	EA-EL 9080-1020 В	80	
	EA-EL 9200-420 В	200	
	EA-EL 9360-240 В	360	
	EA-EL 9500-180 В	500	
	EA-EL 9750-120 В	750	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	80	$\pm 0,001 U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-18 DT	200	
	EA-EL 9360-10 DT	360	
	EA-EL 9500-08 DT	500	
	EA-EL 9750-05 DT	750	
	EA-EL 9080-60 DT	80	
	EA-EL 9200-36 DT	200	
	EA-EL 9360-20 DT	360	
	EA-EL 9500-16 DT	500	
	EA-EL 9750-10 DT	750	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	80	$\pm 0,001 U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-ELM 5200-10	200	
Примечание - $U_{\text{ПРЕД}}$ - значение верхнего предела установки напряжения постоянного тока на нагрузке, В			

Таблица 4 - Метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации электрической мощности (СР)

Серия	Модификация	Верхние пределы установки электрической мощности Р <sub>ПРЕД</sub> , Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения электрической мощности, Вт
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	1200	±0,005Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-70 B	1200	
	EA-EL 9360-40 B	1200	
	EA-EL 9500-30 B	1200	
	EA-EL 9750-20 B	1200	
	EA-EL 9080-340 B	2400	
	EA-EL 9200-140 B	2400	
	EA-EL 9360-80 B	2400	
	EA-EL 9500-60 B	2400	
	EA-EL 9750-40 B	2400	
	EA-EL 9080-510 B	3600	
	EA-EL 9200-210 B	3600	
	EA-EL 9360-120 B	3600	
	EA-EL 9500-90 B	3600	
	EA-EL 9750-60 B	3600	
	EA-EL 9080-1020 B	9000	
	EA-EL 9200-420 B	9000	
	EA-EL 9360-240 B	9000	
	EA-EL 9500-180 B	7200	
	EA-EL 9750-120 B	7200	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	300	±0,005Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-18 DT	300	
	EA-EL 9360-10 DT	300	
	EA-EL 9500-08 DT	300	
	EA-EL 9750-05 DT	300	
	EA-EL 9080-60 DT	600	
	EA-EL 9200-36 DT	600	
	EA-EL 9360-20 DT	600	
	EA-EL 9500-16 DT	600	
	EA-EL 9750-10 DT	600	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	320	±0,013Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-ELM 5200-10	320	
Примечание - Р <sub>ПРЕД</sub> - значение верхнего предела установки электрической мощности в нагрузке, Вт			

Таблица 5 - Метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока

Таблица 5 - Метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока			
Серия	Модификация	Верхние пределы измерений силы постоянного тока I <sub>ПРЕД</sub> , А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	170	±0,002I <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-70 B	70	
	EA-EL 9360-40 B	40	
	EA-EL 9500-30 B	30	
	EA-EL 9750-20 B	20	
	EA-EL 9080-340 B	340	
	EA-EL 9200-140 B	140	
	EA-EL 9360-80 B	80	
	EA-EL 9500-60 B	60	
	EA-EL 9750-40 B	40	
	EA-EL 9080-510 B	510	
	EA-EL 9200-210 B	210	
	EA-EL 9360-120 B	120	
	EA-EL 9500-90 B	90	
	EA-EL 9750-60 B	60	
	EA-EL 9080-1020 B	1020	
	EA-EL 9200-420 B	420	
	EA-EL 9360-240 B	240	
	EA-EL 9500-180 B	180	
	EA-EL 9750-120 B	120	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	40	±0,002I <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-18 DT	18	
	EA-EL 9360-10 DT	10	
	EA-EL 9500-08 DT	8	
	EA-EL 9750-05 DT	5	
	EA-EL 9080-60 DT	60	
	EA-EL 9200-36 DT	36	
	EA-EL 9360-20 DT	20	
	EA-EL 9500-16 DT	16	
	EA-EL 9750-10 DT	10	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	25	±0,002I <sub>ПРЕД</sub>
	EA-ELM 5200-10	10	
Примечание - I <sub>ПРЕД</sub> - значение верхнего предела измерений силы постоянного тока в нагрузке, А			

Таблица 6 - Метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения постоянного тока

Серия	Модификация	Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока $U_{\text{ПРЕД}}$ , В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
EA-EL 9000 В	EA-EL 9080-170 В	80	$\pm 0,001 \times U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-70 В	200	
	EA-EL 9360-40 В	360	
	EA-EL 9500-30 В	500	
	EA-EL 9750-20 В	750	
	EA-EL 9080-340 В	80	
	EA-EL 9200-140 В	200	
	EA-EL 9360-80 В	360	
	EA-EL 9500-60 В	500	
	EA-EL 9750-40 В	750	
	EA-EL 9080-510 В	80	
	EA-EL 9200-210 В	200	
	EA-EL 9360-120 В	360	
	EA-EL 9500-90 В	500	
	EA-EL 9750-60 В	750	
	EA-EL 9080-1020 В	80	
	EA-EL 9200-420 В	200	
	EA-EL 9360-240 В	360	
	EA-EL 9500-180 В	500	
	EA-EL 9750-120 В	750	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	80	$\pm 0,001 \times U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-EL 9200-18 DT	200	
	EA-EL 9360-10 DT	360	
	EA-EL 9500-08 DT	500	
	EA-EL 9750-05 DT	750	
	EA-EL 9080-60 DT	80	
	EA-EL 9200-36 DT	200	
	EA-EL 9360-20 DT	360	
	EA-EL 9500-16 DT	500	
	EA-EL 9750-10 DT	750	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	80	$\pm 0,001 \times U_{\text{ПРЕД}}$
	EA-ELM 5200-10	200	
Примечание - $U_{\text{ПРЕД}}$ - значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В			



Таблица 7 - Метрологические характеристики нагрузок при измерении электрической мощности

Серия	Модификация	Верхние пределы измерений электрической мощности Р <sub>ПРЕД</sub> , Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической мощности, Вт
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	1200	±0,002Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-70 B	1200	
	EA-EL 9360-40 B	1200	
	EA-EL 9500-30 B	1200	
	EA-EL 9750-20 B	1200	
	EA-EL 9080-340 B	2400	
	EA-EL 9200-140 B	2400	
	EA-EL 9360-80 B	2400	
	EA-EL 9500-60 B	2400	
	EA-EL 9750-40 B	2400	
	EA-EL 9080-510 B	3600	
	EA-EL 9200-210 B	3600	
	EA-EL 9360-120 B	3600	
	EA-EL 9500-90 B	3600	
	EA-EL 9750-60 B	3600	
	EA-EL 9080-1020 B	9000	
	EA-EL 9200-420 B	9000	
	EA-EL 9360-240 B	9000	
	EA-EL 9500-180 B	7200	
	EA-EL 9750-120 B	7200	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	300	±0,002Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-EL 9200-18 DT	300	
	EA-EL 9360-10 DT	300	
	EA-EL 9500-08 DT	300	
	EA-EL 9750-05 DT	300	
	EA-EL 9080-60 DT	600	
	EA-EL 9200-36 DT	600	
	EA-EL 9360-20 DT	600	
	EA-EL 9500-16 DT	600	
	EA-EL 9750-10 DT	600	
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	320	±0,002Р <sub>ПРЕД</sub>
	EA-ELM 5200-10	320	
Примечание - Р <sub>ПРЕД</sub> - значение верхнего предела измерений электрической мощности, Вт			

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Серия	Модификация	Диапазон формирования сопротивления электрического тока, Ом	Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ длина), мм, не более	Масса, кг, не более
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	от 0,045 до 15	483 ´ 133 ´ 568	9
	EA-EL 9200-70 B	от 0,25 до 85	483 ´ 133 ´ 568	9
	EA-EL 9360-40 B	от 0,8 до 270	483 ´ 133 ´ 568	9
	EA-EL 9500-30 B	от 1,5 до 500	483 ´ 133 ´ 568	9
	EA-EL 9750-20 B	от 3,5 до 1100	483 ´ 133 ´ 568	9
	EA-EL 9080-340 B	от 0,023 до 7,5	483 ´ 133 ´ 568	13
	EA-EL 9200-140 B	от 0,13 до 43	483 ´ 133 ´ 568	13
	EA-EL 9360-80 B	от 0,4 до 135	483 ´ 133 ´ 568	13
	EA-EL 9500-60 B	от 0,75 до 250	483 ´ 133 ´ 568	13
	EA-EL 9750-40 B	от 1,75 до 550	483 ´ 133 ´ 568	13
	EA-EL 9080-510 B	от 0,015 до 5	483 ´ 133 ´ 568	17
	EA-EL 9200-210 B	от 0,08 до 28	483 ´ 133 ´ 568	17
	EA-EL 9360-120 B	от 0,27 до 90	483 ´ 133 ´ 568	17
	EA-EL 9500-90 B	от 0,5 до 167	483 ´ 133 ´ 568	17
	EA-EL 9750-60 B	от 1,2 до 360	483 ´ 133 ´ 568	17
	EA-EL 9080-1020 B	от 0,0075 до 2,5	483 ´ 266 ´ 568	33
	EA-EL 9200-420 B	от 0,04 до 14	483 ´ 266 ´ 568	33
	EA-EL 9360-240 B	от 0,14 до 45	483 ´ 266 ´ 568	33
	EA-EL 9500-180 B	от 0,25 до 84	483 ´ 266 ´ 568	33
	EA-EL 9750-120 B	от 0,6 до 180	483 ´ 266 ´ 568	33
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	от 0,1 до 30	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9200-18 DT	от 0,6 до 170	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9360-10 DT	от 1,6 до 540	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9500-08 DT	от 4 до 1000	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9750-05 DT	от 8 до 2200	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9080-60 DT	от 0,12 до 30	276 ´ 103 ´ 415	7,5
	EA-EL 9200-36 DT	от 0,8 до 172	276 ´ 103 ´ 415	7,5
	EA-EL 9360-20 DT	от 1,6 до 440	276 ´ 103 ´ 415	7,5
	EA-EL 9500-16 DT	от 3,2 до 1000	276 ´ 103 ´ 415	6,5
	EA-EL 9750-10 DT	от 4 до 2200	276 ´ 103 ´ 415	6,5
EA-ELR 5000	EA-ELM 5080-25	отсутствует	81 ´ 132,5 ´ 310	2,35
	EA-ELM 5200-10	отсутствует	81 ´ 132,5 ´ 310	2,35

Таблица 9 - Условия применения нагрузок

Наименование характеристики	Значение характеристики
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	от 0 до +50 до 80 (без конденсации влаги)
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В  - частота переменного тока, Гц	115±11,5 / 220±22  50±5 / 60±6

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Нагрузка серий EA-EL 9000 В или EA-EL 9000 DT или EA-ELR 5000	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-3465-551-2016	1 экз.
Примечание - Руководство по эксплуатации может поставляться в электронном виде на USB флешке		

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3465-551-2016 «Нагрузки электронные серии EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- источники питания постоянного тока лабораторные программируемые EA-PS(PSI) 9000 (регистрационный номер 61608-15);
- вольтметр универсальный В7-78/1 (регистрационный номер 52147-12);
- шунт токовый PCS-71000 (регистрационный номер 61767-15) для нагрузок до 300 А;
- шунт измерительный постоянного тока 9230А-1000 (регистрационный номер 55119-13) для нагрузок до 1000 А.

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 и технические документы, устанавливающие требования к нагрузкам электронным серии EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000

Техническая документация изготовителя EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG, Германия

**Изготовитель**

Компания EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG, Германия  
Адрес: Хельмхольцштрассе 31-37, Фирзен, Германия  
Телефон: +49 2162/3785-0  
Факс: +49 2162/16230  
E-mail: [ea1974@elektroautomatik.de](mailto:ea1974@elektroautomatik.de)  
Web-сайт: [www.elektroautomatik.de](http://www.elektroautomatik.de)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие НИФРИТ» (ООО «НПП НИФРИТ»)  
ИНН 7735590260  
Почтовый адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, а/я 42  
Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, 2-ой Западный проезд, д.1, стр. 1  
Телефон/факс: +7(499) 995-08-52 / +7(499) 645-51-92  
Web-сайт: <http://www.niphrit.ru>

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Телефон: (495) 544-00-00  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)  
Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.