

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 26 " 06 2020

Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 В, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь Регистрационный номер № РБ 03 27 7660 20
--	--

Выпускают по технической документации фирмы «EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG», Германия.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

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.

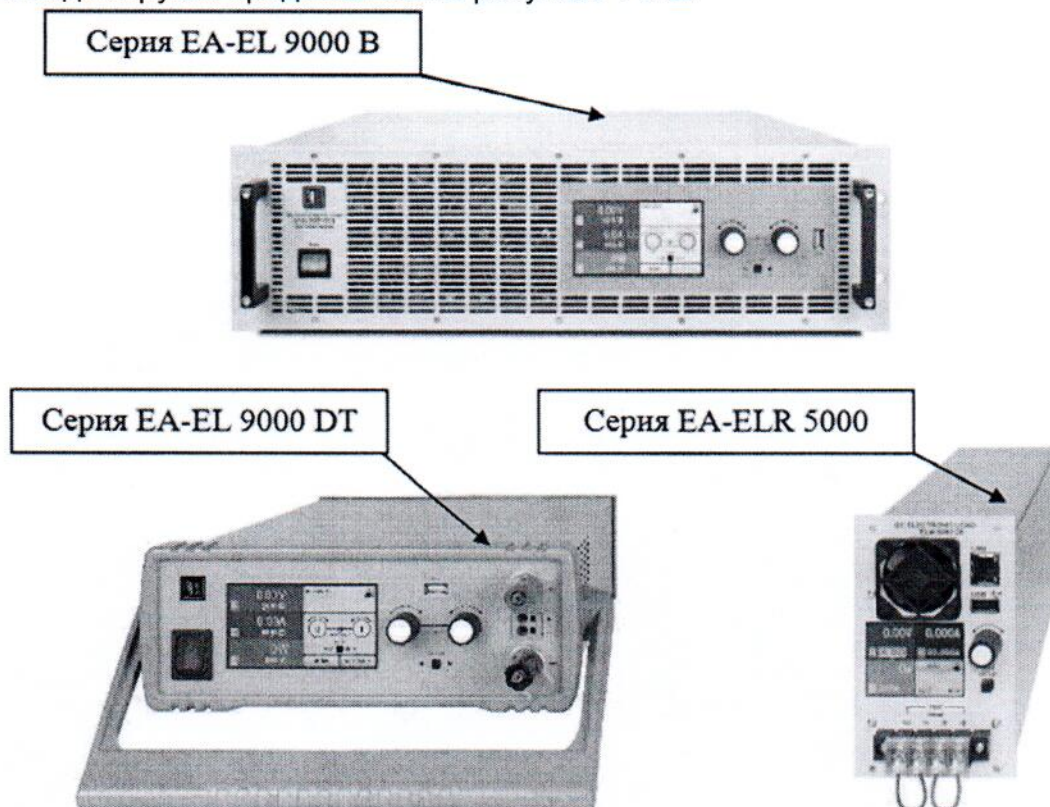


Рис. 1 – Общий вид нагрузок

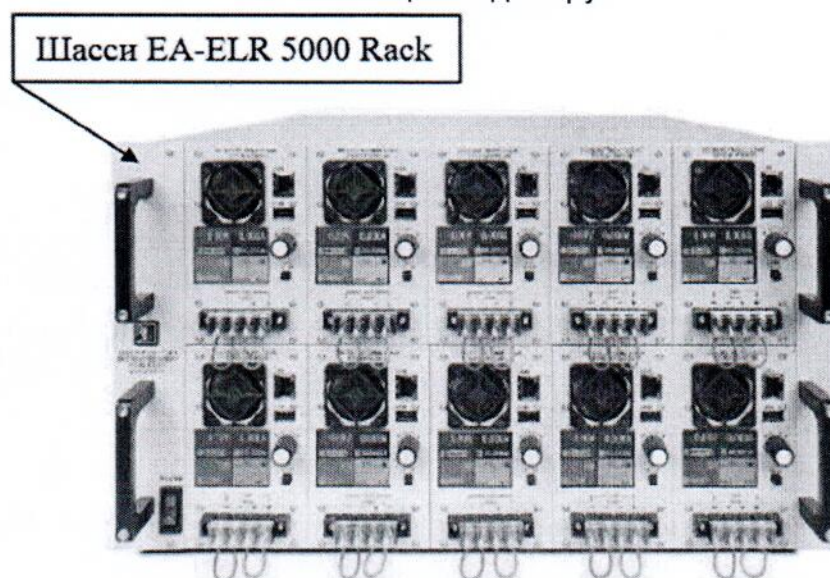


Рис. 2 – Общий вид нагрузок серии EA-ELR 5000 в шасси EA-ELR 5000 Rack

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 3.

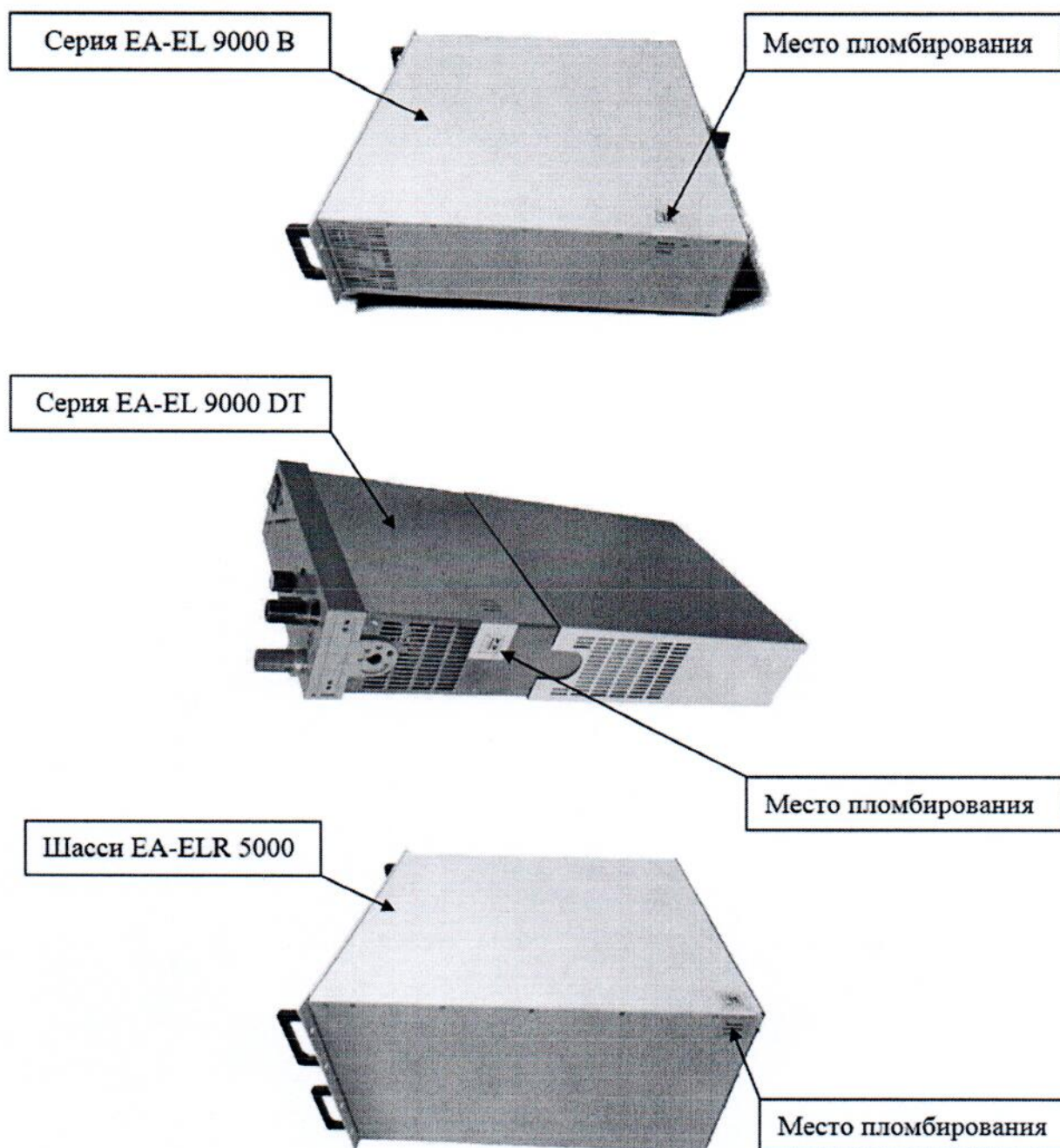


Рис. 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

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».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Идентификационное наименование ПО	KE	HMI	DR
Номер версии (идентификационный номер ПО) нагрузок серии EA-EL 9000 B	V2.12 и выше	V2.05 и выше	V1.6.4 и выше

Окончание таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
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	-	-	-

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока (СС) приведены в таблице 2.

Таблица 2

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 В	EA-EL 9080-170 В	170	$\pm 0,001 \cdot I_{\text{пред}}$
	EA-EL 9200-70 В	70	
	EA-EL 9360-40 В	40	
	EA-EL 9500-30 В	30	
	EA-EL 9750-20 В	20	
	EA-EL 9080-340 В	340	
	EA-EL 9200-140 В	140	
	EA-EL 9360-80 В	80	
	EA-EL 9500-60 В	60	
	EA-EL 9750-40 В	40	
	EA-EL 9080-510 В	510	
	EA-EL 9200-210 В	210	
	EA-EL 9360-120 В	120	
	EA-EL 9500-90 В	90	
	EA-EL 9750-60 В	60	
	EA-EL 9080-1020 В	1020	
	EA-EL 9200-420 В	420	
	EA-EL 9360-240 В	240	
	EA-EL 9500-180 В	180	
	EA-EL 9750-120 В	120	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	40	$\pm 0,001 \cdot I_{\text{пред}}$
	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	$\pm 0,002 \cdot I_{\text{пред}}$
	EA-ELM 5200-10	10	

Примечание: $I_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела установки силы постоянного тока в нагрузке, А



Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации напряжения (CV) приведены в таблице 3.

Таблица 3

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 B	EA-EL 9080-170 B	80	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	EA-EL 9200-70 B	200	
	EA-EL 9360-40 B	360	
	EA-EL 9500-30 B	500	
	EA-EL 9750-20 B	750	
	EA-EL 9080-340 B	80	
	EA-EL 9200-140 B	200	
	EA-EL 9360-80 B	360	
	EA-EL 9500-60 B	500	
	EA-EL 9750-40 B	750	
	EA-EL 9080-510 B	80	
	EA-EL 9200-210 B	200	
	EA-EL 9360-120 B	360	
	EA-EL 9500-90 B	500	
	EA-EL 9750-60 B	750	
	EA-EL 9080-1020 B	80	
	EA-EL 9200-420 B	200	
	EA-EL 9360-240 B	360	
	EA-EL 9500-180 B	500	
	EA-EL 9750-120 B	750	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	80	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	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	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	EA-ELM 5200-10	200	

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



Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации электрической мощности (СР) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Серия	Модификация	Верхние пределы установки электрической мощности $P_{\text{пред}}$, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения электрической мощности, Вт
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	1200	$\pm 0,005 \cdot P_{\text{пред}}$
	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	$\pm 0,005 \cdot P_{\text{пред}}$
	EA-EL 9200-18 DT	300	
	EA-EL 9360-10DT	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	$\pm 0,013 \cdot P_{\text{пред}}$
	EA-ELM 5200-10	320	

Примечание: $P_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела установки электрической мощности в нагрузке, Вт



Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Серия	Модификация	Верхние пределы измерений силы постоянного тока I _{пред} , А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
EA-EL 9000 В	EA-EL 9080-170 В	170	± 0,002 · I _{пред}
	EA-EL 9200-70 В	70	
	EA-EL 9360-40 В	40	
	EA-EL 9500-30 В	30	
	EA-EL 9750-20 В	20	
	EA-EL 9080-340 В	340	
	EA-EL 9200-140 В	140	
	EA-EL 9360-80 В	80	
	EA-EL 9500-60 В	60	
	EA-EL 9750-40 В	40	
	EA-EL 9080-510 В	510	
	EA-EL 9200-210 В	210	
	EA-EL 9360-120 В	120	
	EA-EL 9500-90 В	90	
	EA-EL 9750-60 В	60	
	EA-EL 9080-1020 В	1020	
	EA-EL 9200-420 В	420	
	EA-EL 9360-240 В	240	
	EA-EL 9500-180 В	180	
	EA-EL 9750-120 В	120	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	40	± 0,002 · I _{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	± 0,002 · I _{пред}
	EA-ELM 5200-10	10	
Примечание: I _{пред} – значение верхнего предела измерений силы постоянного тока в нагрузке, А			



Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения постоянного тока приведены в таблице 6.

Таблица 6

Серия	Модификация	Верхние пределы измерений напряжения постоянного тока $U_{\text{пред}}$, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	80	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	EA-EL 9200-70 B	200	
	EA-EL 9360-40 B	360	
	EA-EL 9500-30 B	500	
	EA-EL 9750-20 B	750	
	EA-EL 9080-340 B	80	
	EA-EL 9200-140 B	200	
	EA-EL 9360-80 B	360	
	EA-EL 9500-60 B	500	
	EA-EL 9750-40 B	750	
	EA-EL 9080-510 B	80	
	EA-EL 9200-210 B	200	
	EA-EL 9360-120 B	360	
	EA-EL 9500-90 B	500	
	EA-EL 9750-60 B	750	
	EA-EL 9080-1020 B	80	
	EA-EL 9200-420 B	200	
	EA-EL 9360-240 B	360	
	EA-EL 9500-180 B	500	
	EA-EL 9750-120 B	750	
EA-EL 9000 DT	EA-EL 9080-40 DT	80	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	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	$\pm 0,001 \cdot U_{\text{пред}}$
	EA-ELM 5200-10	200	

Примечание: $U_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела измерений напряжения постоянного тока, В



Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении электрической мощности приведены в таблице 7.

Таблица 7

Серия	Модификация	Верхние пределы измерений электрической мощности $P_{\text{пред}}$, Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической мощности, Вт
EA-EL 9000 B	EA-EL 9080-170 B	1200	$\pm 0,002 \cdot P_{\text{пред}}$
	EA-EL 9200-70 B	1200	
	EA-EL 9360-40 B	1200	
	EA-EL 9500-30B	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	$\pm 0,002 \cdot P_{\text{пред}}$
	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	$\pm 0,002 \cdot P_{\text{пред}}$
	EA-ELM 5200-10	320	

Примечание: $P_{\text{пред}}$ – значение верхнего предела измерений электрической мощности, Вт



Основные технические характеристики нагрузок приведены в таблице 8.

Таблица 8

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

Условия применения нагрузок приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение характеристики
Нормальные условия: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - напряжение питания - частота питающего напряжения, Гц	23 ± 5 от 30 до 80 от 84 до 106 в зависимости от модификации 50,0 ± 0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре 30 °C, %	от 0 до плюс 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

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки нагрузок приведена в таблице 10.

Таблица 10

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Нагрузка серий EA-EL 9000 B или EA-EL 9000 DT или EA-ELR 5000	1 шт.	-
2	Руководство по эксплуатации	1 экз.	может поставляться в электронном виде на USB флешке
3	Методика поверки РТ-МП-3465-551-2016	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 B, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000 соответствуют требованиям технической документации фирмы «EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG», Германия.

Временно, до создания эталонной базы в Республике Беларусь, первичную поверку при выпуске из производства и периодическую поверку для Республики Беларусь проводить по документу РТ-МП-3465-551-2016 «Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 B, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000. Методика поверки», утвержденному в 2016 году.

В случае создания эталонной базы для возможности проведения поверки на территории Республики Беларусь, первичную поверку при выпуске из производства и периодическую поверку проводить по документу РТ-МП-3465-551-2016 «Нагрузки электронные программируемые серий EA-EL 9000 B, EA-EL 9000 DT, EA-ELR 5000. Методика поверки», утвержденному в 2016 году (изменение №1-ВУ).



Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Компания «EA Elektro-Automatik GmbH & Co. KG», Германия

Адрес: Helmholtzstr. 31-37, 41747, Viersen, Germany

Тел.: +49 2162/3785-0

Факс: +49 2162/16230

Email: ea1974@elektroautomatik.de

Веб-сайт: www.elektroautomatik.de

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: Российская Федерация, 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Тел.: 8 (499) 129-19-11, 8 (095) 332-67-77

Факс: 8 (095) 124-99-96, 8 (095) 129-26-11

Email: info@rostest.ru

Веб-сайт: www.rostest.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

