

**УТВЕРЖДАЮ**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**

**«09» февраля 2018 г.**

**М.п.**

**Нагрузки электронные программируемые серий EA-ELR 9000 HP,  
EA-EL 9000 B HP, EA-EL 9000 B 2Q, EA-EL 9000 T, EA-EL 3000 B**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-006-18**

г. Видное

## Содержание

1 Вводная часть.....	3
2 Операции поверки.....	10
3 Средства поверки.....	10
4 Требования к квалификации поверителей.....	11
5 Требования безопасности.....	11
6 Условия поверки.....	11
7 Подготовка к поверке.....	11
8 Проведение поверки.....	12
9 Оформление результатов поверки.....	16

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на нагрузки электронные программируемые серий EA-ELR 9000 HP, EA-EL 9000 В HP, EA-EL 9000 В 2Q, EA-EL 9000 Т, EA-EL 3000 В (далее по тексту – нагрузки) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять нагрузку, принятую отделом технического контроля организации-изготовителя или уполномоченным на то представителем организации, до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять нагрузку в процессе эксплуатации и хранения, которая была подвергнута регламентным работам необходимого вида, и в эксплуатационных документах на которую есть отметка о выполнении указанных работ.

1.4 Интервал между поверками в процессе эксплуатации и хранения устанавливается потребителем с учетом условий и интенсивности эксплуатации, но не реже одного раза в 2 года.

1.5 Основные метрологические характеристики (диапазоны стабилизации и измерений, пределы допускаемых абсолютных погрешностей) приведены в таблицах 1 – 6.

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики нагрузок в режиме стабилизации силы постоянного тока (СС)

Серия	Модификация	Пределы установки стабилизируемого значения силы постоянного тока ( $I_{пред}$ ), А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения силы постоянного тока, А
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	170	$\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-ELR 9200-70 HP	70	
	EA-ELR 9360-40 HP	40	
	EA-ELR 9500-30 HP	30	
	EA-ELR 9750-20 HP	20	
	EA-ELR 9080-340 HP	340	
	EA-ELR 9200-140 HP	140	
	EA-ELR 9360-80 HP	80	
	EA-ELR 9500-60 HP	60	
	EA-ELR 9750-40 HP	40	
	EA-ELR 9080-510 HP	510	
	EA-ELR 9200-210 HP	210	
	EA-ELR 9360-120 HP	120	
	EA-ELR 9500-90 HP	90	
	EA-ELR 9750-60 HP	60	
	EA-ELR 91000-40 HP	40	
	EA-ELR 91500-30 HP	30	
EA-EL 9000-В HP	EA-EL 9080-85 В HP	85	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-35 В HP	35	
	EA-EL 9360-20 В HP	20	
	EA-EL 9500-15 В HP	15	
	EA-EL 9750-10 В HP	10	
	EA-EL 9080-170 В HP	170	
	EA-EL 9200-70 В HP	70	
	EA-EL 9360-40 В HP	40	
	EA-EL 9500-30 В HP	30	
	EA-EL 9750-20 В HP	20	

Серия	Модификация	Пределы установки стабилизируемого значения силы постоянного тока ( $I_{пред}$ ), А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения силы постоянного тока, А
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	85	$\pm(0,002 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	35	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	20	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	15	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	10	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	170	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	70	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	40	
	EA EL 9500-30 B 2Q	30	
	EA EL 9750-20 B 2Q	20	
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	45	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-18 T	18	
	EA EL 9500-08 T	8	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	60	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA EL 3200-25 B	25	
	EA EL 3500-10 B	10	
Примечание:			
$I_{пред}$ – значение предела установки силы постоянного тока в нагрузке, А;			
$I_{уст}$ – установленное стабилизируемое значение силы постоянного тока в нагрузке, А.			

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации напряжения (CV)

Серия	Модификация	Пределы установки стабилизируемого значения напряжения постоянного тока ( $U_{пред}$ ), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения напряжения постоянного тока, В
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	80	$\pm(0,002 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-ELR 9200-70 HP	200	
	EA-ELR 9360-40 HP	360	
	EA-ELR 9500-30 HP	500	
	EA-ELR 9750-20 HP	750	
	EA-ELR 9080-340 HP	80	
	EA-ELR 9200-140 HP	200	
	EA-ELR 9360-80 HP	360	
	EA-ELR 9500-60 HP	500	
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9750-40 HP	750	$\pm(0,002 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-ELR 9080-510 HP	80	
	EA-ELR 9200-210 HP	200	
	EA-ELR 9360-120 HP	360	
	EA-ELR 9500-90 HP	500	
	EA-ELR 9750-60 HP	750	
	EA-ELR 91000-40 HP	1000	
	EA-ELR 91500-30 HP	1500	

Серия	Модификация	Пределы установки стабилизируемого значения напряжения постоянного тока ( $U_{пред}$ ), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки стабилизируемого значения напряжения постоянного тока, В
EA-EL 9000-B HP	EA-EL 9080-85 B HP	80	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B HP	200	
	EA-EL 9360-20 B HP	360	
	EA-EL 9500-15 B HP	500	
	EA-EL 9750-10 B HP	750	
	EA-EL 9080-170 B HP	80	
	EA-EL 9200-70 B HP	200	
	EA-EL 9360-40 B HP	360	
	EA-EL 9500-30 B HP	500	
	EA-EL 9750-20 B HP	750	
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	80	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	200	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	360	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	500	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	750	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	80	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	200	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	360	
	EA EL 9500-30 B 2Q	500	
	EA EL 9750-20 B 2Q	750	
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	80	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-18 T	200	
	EA EL 9500-08 T	500	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	80	$\pm(0,001 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA EL 3200-25 B	200	
	EA EL 3500-10 B	500	
Примечание: $U_{пред}$ – значение предела установки напряжения постоянного тока в нагрузке, В; $U_{уст}$ – установленное стабилизируемое значение напряжения постоянного тока в нагрузке, В.			

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики нагрузок при работе в режиме стабилизации электрической мощности (СР)

Серия	Модификация	Пределы установки значения электрической мощности ( $P_{пред}$ ), Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения электрической мощности, Вт
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	5000	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,001 \cdot P_{пред})$
	EA-ELR 9200-70 HP	5000	
	EA-ELR 9360-40 HP	5000	
	EA-ELR 9500-30 HP	5000	
	EA-ELR 9750-20 HP	5000	
	EA-ELR 9080-340 HP	10000	
	EA-ELR 9200-140 HP	10000	
	EA-ELR 9500-60 HP	10000	

Серия	Модификация	Пределы установки значения электрической мощности ( $P_{пред}$ ), Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки значения электрической мощности, Вт
	EA-ELR 9750-40 HP	10000	
	EA-ELR 9080-510 HP	15000	
	EA-ELR 9200-210 HP	15000	
	EA-ELR 9360-120 HP	15000	
	EA-ELR 9500-90 HP	15000	
	EA-ELR 9750-60 HP	15000	
	EA-ELR 91000-40 HP	15000	
	EA-ELR 91500-30 HP	15000	
EA-EL 9000-B HP	EA-EL 9080-85 B HP	1200	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,005 \cdot P_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B HP	1000	
	EA-EL 9360-20 B HP	900	
	EA-EL 9500-15 B HP	600	
	EA-EL 9750-10 B HP	600	
	EA-EL 9080-170 B HP	2400	
	EA-EL 9200-70 B HP	2000	
	EA-EL 9360-40 B HP	1800	
	EA-EL 9500-30 B HP	1200	
	EA-EL 9750-20 B HP	1200	
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	1200	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,005 \cdot P_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	1000	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	900	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	600	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	600	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	2400	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	2400	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	1800	
	EA EL 9500-30 B 2Q	1200	
	EA EL 9750-20 B 2Q	1200	
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	550	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,005 \cdot P_{пред})$
	EA-EL 9200-18 T	500	
	EA EL 9500-08 T	400	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	400	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,005 \cdot P_{пред})$
	EA EL 3200-25 B	400	
	EA EL 3500-10 B	400	
Примечание:			
$P_{пред}$ – значение предела установки электрической мощности в нагрузке, Вт;			
$P_{уст}$ – установленное стабилизируемое значение электрической мощности в нагрузке, Вт.			

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении силы постоянного тока

Серия	Модификация	Пределы измерений силы постоянного тока ( $I_{пред}$ ), А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, А
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	170	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-ELR 9200-70 HP	70	
	EA-ELR 9360-40 HP	40	
	EA-ELR 9500-30 HP	30	
	EA-ELR 9750-20 HP	20	
	EA-ELR 9080-340 HP	340	
	EA-ELR 9200-140 HP	140	
	EA-ELR 9360-80 HP	80	
	EA-ELR 9500-60 HP	60	
	EA-ELR 9750-40 HP	40	
	EA-ELR 9080-510 HP	510	
	EA-ELR 9200-210 HP	210	
	EA-ELR 9360-120 HP	120	
	EA-ELR 9500-90 HP	90	
	EA-ELR 9750-60 HP	60	
	EA-ELR 91000-40 HP	40	
	EA-ELR 91500-30 HP	30	
EA-EL 9000-B HP	EA-EL 9080-85 B HP	85	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B HP	35	
	EA-EL 9360-20 B HP	20	
	EA-EL 9500-15 B HP	15	
	EA-EL 9750-10 B HP	10	
	EA-EL 9080-170 B HP	170	
	EA-EL 9200-70 B HP	70	
	EA-EL 9360-40 B HP	40	
	EA-EL 9500-30 B HP	30	
	EA-EL 9750-20 B HP	20	
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	85	$\pm(0,002 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	35	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	20	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	15	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	10	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	170	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	70	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	40	
	EA EL 9500-30 B 2Q	30	
	EA EL 9750-20 B 2Q	20	
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	45	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA-EL 9200-18 T	18	
	EA EL 9500-08 T	8	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	60	$\pm(0,001 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})$
	EA EL 3200-25 B	25	
	EA EL 3500-10 B	10	
Примечание:			
$I_{пред}$ – значение предела измерений силы постоянного тока в нагрузке, А;			
$I_{изм}$ – значение силы постоянного тока, измеренное нагрузкой, А.			

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении напряжения постоянного тока

Серия	Модификация	Пределы измерений напряжения постоянного тока ( $U_{пред}$ ), В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, В
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	80	$\pm(0,002 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-ELR 9200-70 HP	200	
	EA-ELR 9360-40 HP	360	
	EA-ELR 9500-30 HP	500	
	EA-ELR 9750-20 HP	750	
	EA-ELR 9080-340 HP	80	
	EA-ELR 9200-140 HP	200	
	EA-ELR 9360-80 HP	360	
	EA-ELR 9500-60 HP	500	
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9750-40 HP	750	$\pm(0,002 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-ELR 9080-510 HP	80	
	EA-ELR 9200-210 HP	200	
	EA-ELR 9360-120 HP	360	
	EA-ELR 9500-90 HP	500	
	EA-ELR 9750-60 HP	750	
	EA-ELR 91000-40 HP	1000	
	EA-ELR 91500-30 HP	1500	
EA-EL 9000-B HP	EA-EL 9080-85 B HP	80	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B HP	200	
	EA-EL 9360-20 B HP	360	
	EA-EL 9500-15 B HP	500	
	EA-EL 9750-10 B HP	750	
	EA-EL 9080-170 B HP	80	
	EA-EL 9200-70 B HP	200	
	EA-EL 9360-40 B HP	360	
	EA-EL 9500-30 B HP	500	
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	80	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	200	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	360	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	500	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	750	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	80	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	200	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	360	
	EA EL 9500-30 B 2Q	500	
	EA EL 9750-20 B 2Q	750	
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	80	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA-EL 9200-18 T	200	
	EA EL 9500-08 T	500	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	80	$\pm(0,001 \cdot U_{изм} + 0,001 \cdot U_{пред})$
	EA EL 3200-25 B	200	
	EA EL 3500-10 B	500	
Примечание: $U_{пред}$ – значение предела измерений напряжения постоянного тока в нагрузке, В; $U_{изм}$ – значение напряжения постоянного тока, измеренное нагрузкой, В.			



Таблица 6 – Основные метрологические характеристики нагрузок при измерении электрической мощности

Серия	Модификация	Пределы измерений электрической мощности ( $P_{\text{пред}}$ ), Вт	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений электрической мощности, Вт
EA-ELR 9000-HP	EA-ELR 9080-170 HP	5000	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,001 \cdot P_{\text{пред}})$
	EA-ELR 9200-70 HP	5000	
	EA-ELR 9360-40 HP	5000	
	EA-ELR 9500-30 HP	5000	
	EA-ELR 9750-20 HP	5000	
	EA-ELR 9080-340 HP	10000	
	EA-ELR 9200-140 HP	10000	
	EA-ELR 9360-80 HP	10000	
	EA-ELR 9500-60 HP	10000	
	EA-ELR 9750-40 HP	10000	
	EA-ELR 9080-510 HP	15000	
	EA-ELR 9200-210 HP	15000	
	EA-ELR 9360-120 HP	15000	
	EA-ELR 9500-90 HP	15000	
	EA-ELR 9750-60 HP	15000	
	EA-ELR 91000-40 HP	15000	
	EA-ELR 91500-30 HP	15000	
EA-EL 9000-B HP	EA-EL 9080-85 B HP	1200	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,005 \cdot P_{\text{пред}})$
	EA-EL 9200-35 B HP	1000	
	EA-EL 9360-20 B HP	900	
	EA-EL 9500-15 B HP	600	
	EA-EL 9750-10 B HP	600	
	EA-EL 9080-170 B HP	2400	
	EA-EL 9200-70 B HP	2000	
	EA-EL 9360-40 B HP	1800	
	EA-EL 9500-30 B HP	1200	
	EA-EL 9750-20 B HP	1200	
EA EL 9080-85 B 2Q	EA-EL 9080-85 B 2Q	1200	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,005 \cdot P_{\text{пред}})$
	EA-EL 9200-35 B 2Q	1000	
	EA-EL 9360-20 B 2Q	900	
	EA-EL 9500-15 B 2Q	600	
	EA-EL 9750-10 B 2Q	600	
	EA-EL 9080-170 B 2Q	2400	
	EA-EL 9200-70 B 2Q	2400	
	EA-EL 9360-40 B 2Q	1800	
	EA EL 9500-30 B 2Q	1200	
EA EL 9750-20 B 2Q	1200		
EA-EL 9000 T	EA-EL 9080-45 T	550	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,005 \cdot P_{\text{пред}})$
	EA-EL 9200-18 T	500	
	EA EL 9500-08 T	400	
EA-EL 3000 B	EA EL 3080-60 B	400	$\pm(0,002 \cdot P_{\text{изм}} + 0,005 \cdot P_{\text{пред}})$
	EA EL 3200-25 B	400	
	EA EL 3500-10 B	400	

Примечание:

$P_{\text{пред}}$  – значение предела измерений электрической мощности в нагрузке, Вт;

$P_{\text{изм}}$  – значение электрической мощности, Вт.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 7.

Таблица 7

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Нет
Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока	8.4.1	Да	Да
Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока при работе в режиме стабилизации напряжения постоянного тока	8.4.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности при работе в режиме стабилизации электрической мощности	8.4.3	Да	Нет

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки нагрузку бракуют и ее поверку прекращают.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 8.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке.

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

Таблица 8

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>			
1.	Источники питания постоянного тока	8.4.1 – 8.4.3	Источники питания постоянного тока лабораторные программируемые EA-PS(PSI) 9000, рег. № 61608-15
2.	Вольтметр универсальный	8.4.1 – 8.4.3	Вольтметр универсальный В7-78/1, рег. № 52147-12

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
3.	Шунт токовый	8.4.1, 8.4.3	Шунт токовый PCS-71000, рег. № 61767-15 (для нагрузок до 300 А); Шунт измерительный постоянного тока 9230А-1000, рег. № 55119-13 (для нагрузок до 510 А)
<b>Вспомогательные средства поверки (оборудование)</b>			
4.	Термогигрометр электронный	8.1 – 8.4	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
5.	Барометр-анероид метеорологический	8.1 – 8.4	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 К проведению поверки допускают лица, имеющие документ о повышении квалификации в области поверки средств измерений электрических величин.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь действующее удостоверение на право работы в электроустановках с напряжением до 1000 В с квалификационной группой по электробезопасности не ниже III.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами техники безопасности, при эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок». Должны быть соблюдены также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на нагрузки и применяемые средства поверки.

5.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия применения:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа или от 630 до 795 мм. рт. ст.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;
- выдержать нагрузку в условиях окружающей среды, указанных в 6.1, не менее 2 ч,

если она находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в 6.1;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

## **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **8.1 Внешний осмотр**

При проведении внешнего осмотра нагрузки проверяют:

- комплектность нагрузки должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений и внешних дефектов корпуса, переключателей, разъемов, дисплея;
- отсутствие потеков воды;
- отсутствие пыли на внешней поверхности нагрузки;
- наличие и соответствие надписей на элементах корпуса функциональному назначению.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если соблюдаются вышеупомянутые требования.

### **8.2 Опробование**

Опробование проводят следующим образом:

- 1) включают нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) проверяют работоспособность нагрузки прохождением теста самоконтроля.

Результаты считаются положительными, если по результатам прохождения теста самоконтроля не выявлено сообщений об ошибках.

### **8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения.**

- 1) подготавливают нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 2) включают нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;
- 3) сравнивают наименование и номер версии ПО, считанные с дисплея нагрузки после ее загрузки с наименованием и версией ПО, указанными в описании типа.

Результаты считаются положительным, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, считанные с дисплея нагрузки, соответствуют данным представленным в описании типа.

### **8.4 Определение нормируемых метрологических характеристик**

**8.4.1 Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока**

Определение абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока при работе в режиме стабилизации силы постоянного тока проводят при помощи источника питания постоянного тока лабораторные программируемые EA-PS(PSI) 9000 (далее – источник питания), вольтметра универсального В7-78/1 (далее – вольтметр) и в зависимости от модификации поверяемой нагрузки шунта токового PCS-71000 или шунта измерительного постоянного тока 9230А-1000 (далее – шунт) в следующей последовательности:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 1;

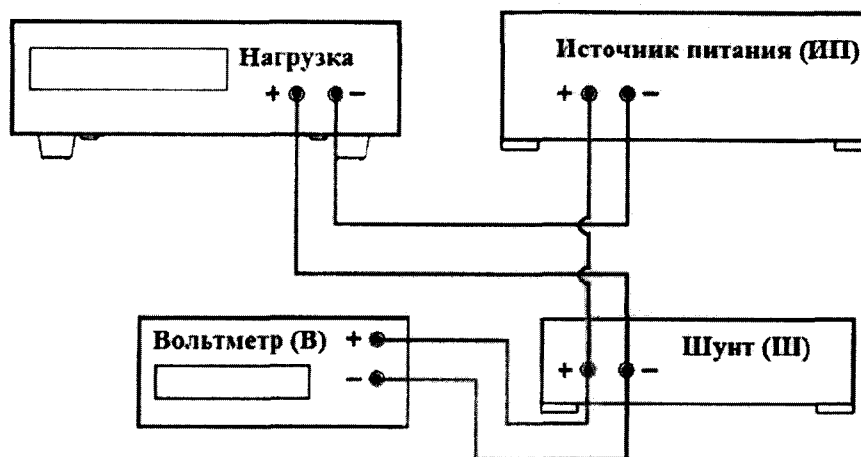


Рисунок 1 – Структурная схема определения абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока в режиме стабилизации силы постоянного тока

2) в зависимости от модификации нагрузки выбрать шунт (сопротивление шунта  $R$ ) таким образом, чтобы ток, протекающий через нагрузку, не превышал максимального тока  $I_{\text{макс}}$  на  $R_{\text{ном}}$  шунта;

3) на источнике установить значение силы постоянного тока на выходе, равное верхнему значению предела тока в нагрузке. Для получения необходимого значения силы постоянного тока на выходе источника допускается брать несколько источников питания, соединяя их параллельно (для увеличения выходной силы постоянного тока) в соответствии с их руководством по эксплуатации;

4) на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации силы постоянного тока (СС), согласно руководству по эксплуатации;

5) при помощи поворотного регулятора установить значения силы постоянного тока, соответствующие 10%, 50%, 90% от максимального значения воспроизводимой силы постоянного тока;

6) включить нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;

7) при помощи шунта и вольтметра вычислить значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку  $I_{\text{действ.}}$ :

$$I_{\text{действ.}} = U_{\text{в}}/R_{\text{шунта}} \quad (1)$$

где  $U_{\text{в}}$  – значение падения напряжения постоянного тока на шунте, измеренное вольтметром, В;

$R_{\text{шунта}}$  – действительное сопротивление токового шунта, Ом.

8) абсолютную погрешность установки силы постоянного тока определить по формуле (2):

$$\Delta = I_{\text{уст.}} - I_{\text{действ.}} \quad (2)$$

где  $I_{\text{уст.}}$  – значение силы постоянного тока, установленное на нагрузке, А;

$I_{\text{действ.}}$  – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное при помощи вольтметра и токового шунта, А.

9) для определения абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока считать с индикатора нагрузки показания тока в режиме измерений  $I_{\text{изм.}}$ ;

10) абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока рассчитать по формуле (3):

$$\Delta = I_{\text{изм.}} - I_{\text{действ.}} \quad (3)$$

где  $I_{\text{изм.}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, А;

$I_{\text{действ.}}$  – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное при помощи вольтметра и токового шунта, А.

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки и измерений силы постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

#### 8.4.2 Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока проводят при помощи источника питания и вольтметра в следующей последовательности:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 2;

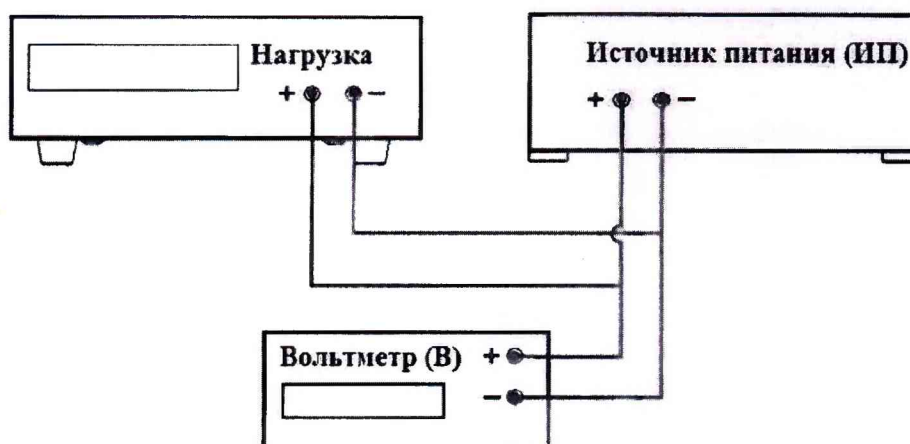


Рисунок 2 – Структурная схема определения абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения постоянного тока

- 2) на источнике установить значение напряжения постоянного тока на выходе, равное верхнему значению предела напряжения на нагрузке. Для получения необходимого значения напряжения постоянного тока на выходе источника допускается брать несколько источников питания, соединяя их последовательно (для увеличения выходного напряжения постоянного тока) в соответствии с их руководством по эксплуатации;

- 3) на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации напряжения постоянного тока (CV), согласно руководству по эксплуатации;

- 4) при помощи поворотного регулятора установить значения напряжения постоянного тока, соответствующие 10%, 50%, 90% от максимального значения воспроизводимого напряжения постоянного тока;

- 5) включить нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;

- 6) при помощи вольтметра зафиксировать напряжение постоянного тока на зажимах нагрузки;

- 7) абсолютную погрешность установки напряжения постоянного тока определить по формуле (4):

$$\Delta = U_{\text{уст.}} - U_{\text{в.}} \quad (4)$$

где  $U_{\text{уст.}}$  – значение напряжения постоянного тока, установленное на нагрузке, В;

$U_{\text{в.}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное при помощи вольтметра, В.

- 8) для определения абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока считать с индикатора нагрузки показания напряжения постоянного тока в режиме измерений  $U_{\text{изм.}}$ ;

- 9) абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока рассчитать по формуле (5):

$$\Delta = U_{\text{изм.}} - U_{\text{в.}} \quad (5)$$

где  $U_{\text{изм.}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное поверяемой нагрузкой, В;

$U_{\text{в.}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное вольтметром, В.

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки и измерений напряжения постоянного тока не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

#### 8.4.3 Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности при работе в режиме стабилизации электрической мощности

Определение абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности при работе в режиме стабилизации электрической мощности проводят при помощи источника питания, вольтметра и шунта в следующей последовательности:

- 1) собирают схему, приведенную на рисунке 3;

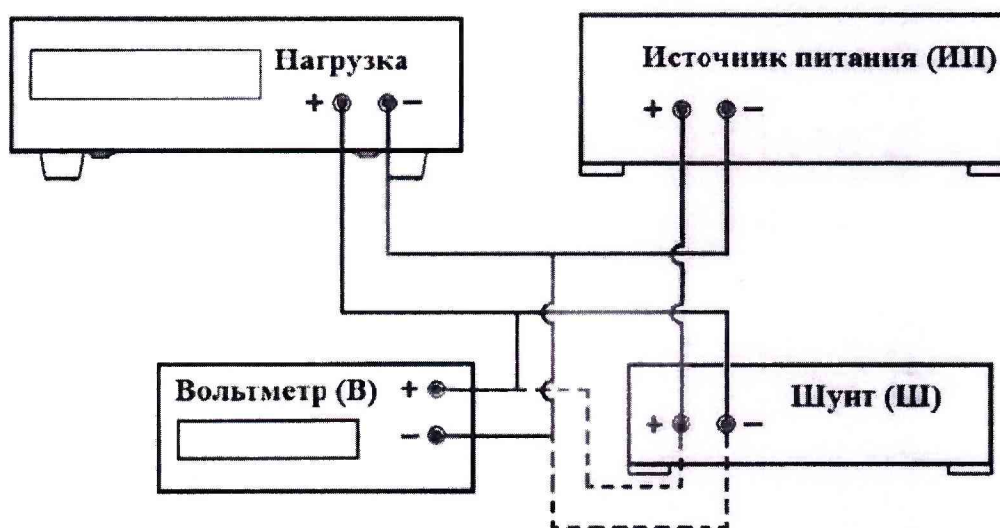


Рисунок 3 – Структурная схема определения абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности в режиме стабилизации электрической мощности

- 2) в зависимости от модификации нагрузки выбрать шунт (сопротивление шунта  $R$ ) таким образом, чтобы ток, протекающий через нагрузку, не превышал максимального тока  $I_{\text{макс}}$  на  $R_{\text{ном}}$  шунта;

- 3) на источнике установить значение силы постоянного тока на выходе, равное верхнему значению предела тока в нагрузке. Для получения необходимого значения силы постоянного тока на выходе источника допускается брать несколько источников питания, соединяя их параллельно (для достижения заданной электрической мощности) в соответствии с их руководством по эксплуатации;

- 4) на поверяемой нагрузке установить режим стабилизации электрической мощности (СР), согласно руководству по эксплуатации;

- 5) при помощи поворотного регулятора установить значения электрической мощности, соответствующие 10%, 50%, 90% от максимального значения воспроизводимой электрической мощности;

- 6) включить нагрузку в соответствии с руководством по эксплуатации;

- 7) при помощи вольтметра зафиксировать напряжение постоянного тока на зажимах нагрузки;

- 8) при помощи шунта и вольтметра, подключенного к клеммам шунта, вычислить значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку  $I_{\text{действ.}}$  по формуле (1);

- 9) подключить вольтметр к клеммам нагрузки и измерить падение напряжения постоянного тока  $U_{\text{в.}}$ ;

- 10) вычислить значение электрической мощности, протекающей через нагрузку, по

формуле (6):

$$P_{\text{действ.}} = U_{\text{в}} \cdot I_{\text{действ.}} \quad (6)$$

где  $P_{\text{действ.}}$  – действительное значение электрической мощности, протекающей через нагрузку, Вт;

$U_{\text{в}}$  – значение напряжения постоянного тока, измеренное при помощи вольтметра на клеммах нагрузки, В;

$I_{\text{действ.}}$  – действительное значение силы постоянного тока, протекающего через нагрузку, измеренное при помощи вольтметра и токового шунта, А.

11) абсолютную погрешность установки электрической мощности определить по формуле (7):

$$\Delta = P_{\text{уст.}} - P_{\text{действ.}} \quad (7)$$

где  $P_{\text{уст.}}$  – значение электрической мощности, установленное на нагрузке, Вт;

$P_{\text{действ.}}$  – действительное значение электрической мощности, протекающей через нагрузку, Вт.

12) для определения абсолютной погрешности измерений электрической мощности считать с индикатора нагрузки показания электрической мощности в режиме измерений  $P_{\text{изм.}}$ ;

13) абсолютную погрешность измерений электрической мощности рассчитать по формуле (8):

$$\Delta = P_{\text{изм.}} - P_{\text{действ.}} \quad (8)$$

где  $P_{\text{изм.}}$  – значение электрической мощности, измеренное поверяемой нагрузкой, Вт;

$P_{\text{действ.}}$  – действительное значение электрической мощности, протекающей через нагрузку, Вт.

Результаты считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности установки и измерений электрической мощности не превышают предельных значений, указанных в описании типа.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;
- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 7.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова