

## НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ

### Серии АКИП-1390

#### Руководство по эксплуатации



<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.....	4
1.2	ТЕРМИНЫ И УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ .....	4
<b>2</b>	<b>СВЕДЕНИЯ О ВНЕСЕНИИ В ГОСРЕСТР И ПРОШИВКЕ.....</b>	<b>6</b>
2.1	ИНФОРМАЦИЯ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СИ: .....	6
2.2	ПРОВЕРКА ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПРОШИВКИ) ПРИБОРА.....	6
<b>3</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>7</b>
3.1	НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ 2 КАНАЛА 80 В .....	7
3.2	НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ 1 КАНАЛ 80 В.....	7
3.3	НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ 1 КАНАЛ 600 В.....	8
3.4	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШАССИ.....	9
<b>4</b>	<b>СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ.....</b>	<b>12</b>
5.1	ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ .....	12
5.2	ДИСПЛЕЙ.....	13
5.3	ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ .....	14
<b>6</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>15</b>
6.1	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	15
6.2	НАЧАЛЬНАЯ ИНДИКАЦИЯ .....	15
<b>7</b>	<b>РЕЖИМЫ ЗАЩИТЫ.....</b>	<b>16</b>
7.1	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ (OVP) .....	16
7.2	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО ТОКУ (OCP) .....	16
7.3	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРУЗКИ ПО МОЩНОСТИ (OPP) .....	16
7.4	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА (OTP).....	16
7.5	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕГРЕВА (REV).....	16
<b>8</b>	<b>РАБОТА С ПРИБОРОМ .....</b>	<b>17</b>
8.1	УПРАВЛЕНИЕ ВХОДОМ НАГРУЗКИ .....	17
8.2	РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....	17
8.2.1	Режим стабилизации тока (CC).....	18
8.2.2	Режим стабилизации напряжения (CV).....	19
8.2.3	Режим стабилизации сопротивления (CR).....	20
8.2.4	Режим стабилизации мощности (CP) .....	21
8.2.5	Подключение нагрузки по четырехпроводной схеме .....	22
8.3	ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ РАБОТЫ .....	23
8.3.1	Функция имитации короткого замыкания .....	23
8.3.2	Имитация переходных процессов (динамический режим) .....	24
8.3.3	Работа по списку (тестовые последовательности) .....	26
8.3.4	Режим автоматического тестирования (AUTO) .....	27
8.3.5	Функция автоматического включения входа (VON) .....	30
8.3.6	Тест МРРТ .....	31
8.3.7	Тест ОСРТ (проверка защиты перегрузки по току) .....	32
8.3.8	Тест ОВРТ (проверка защиты от превышения напряжения) .....	33
8.3.9	Тест ОРРТ (проверка защиты от превышения мощности) .....	34
8.3.10	Имитация LED – нагрузки (CR-LED).....	35
8.3.11	Тест батарей питания .....	36
8.3.12	Режим качания частоты (Sweep).....	38
8.3.13	Измерения по времени.....	40
<b>9</b>	<b>НАСТРОЙКА ПРИБОРА .....</b>	<b>41</b>
9.1	БЛОКИРОВКА КНОПОК ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ .....	41
9.2	СИСТЕМНОЕ МЕНЮ (SYSTEM).....	41
9.2.1	Power On – параметры включения .....	41
9.2.2	Backlight – настройка яркости подсветки дисплея.....	41
9.2.3	Language – выбор языка в меню.....	41
9.2.4	KeySound – звуковое подтверждение нажатия кнопок .....	41
9.2.5	SYS Reset – сброс основных настроек прибора на заводские.....	41
9.2.6	Default – сброс ВСЕХ настроек на заводские .....	41
9.3	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МЕНЮ (FUNC) .....	42
9.3.1	Автоматическое включение нагрузки .....	42
9.3.2	Мягкий старт (SoftStart).....	42
9.3.3	Время работы (CountTime) .....	42
9.3.4	Отключение через заданное время .....	42
9.3.5	Защита от низкого напряжения (LVP).....	42
9.3.6	Включение нескольких модулей нагрузок одновременно. ....	42

9.3.7	Регулировка времени реакции модуля на измерения внешних параметров .....	42
9.3.8	Выбор CV Type .....	42
9.3.9	Формирование формы тока на основе внешнего сигнала .....	42
9.3.10	Работа на удаленную нагрузку (4-х проводная схема подключения) .....	43
9.3.11	Режим работы блокировки кнопок передней панели .....	43
9.4	Установка ограничений по току, напряжению и мощности .....	43
9.5	Объединение модулей в шасси .....	43
9.6	Сохранение измерений, оцифровщик (DIGITIZING) .....	44
<b>10</b>	<b>СОХРАНЕНИЕ / ВЫЗОВ НАСТРОЕК .....</b>	<b>45</b>
10.1	СОХРАНЕНИЕ НАСТРОЕК .....	45
10.2	ВЫЗОВ НАСТРОЕК .....	45
10.3	УДАЛЕНИЕ ФАЙЛА НАСТРОЙКИ .....	45
<b>11</b>	<b>ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>46</b>
11.1	НАСТРОЙКА RS232, LAN, USB, GPIB .....	46
11.2	НАСТРОЙКА ПРОТОКОЛА CAN .....	46
<b>12</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>47</b>
12.1	ЗАМЕНА ПЛАВКОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ .....	47
12.2	УХОД ЗА ВНЕШНЕЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ .....	47
<b>13</b>	<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ .....</b>	<b>48</b>
<b>14</b>	<b>ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....</b>	<b>49</b>

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Назначение и принцип действия

Нагрузки электронные серии АКИП-1390 (далее по тексту – «нагрузки») предназначены для использования в качестве меры сопротивления при испытании, настройке и регулировке блоков питания, батарей питания и других радиотехнических устройств.

Электронная нагрузка обеспечивает испытание в различных статических и динамических режимах работы (контроль напряжения, тока, имитация нагрузочного сопротивления)

Принцип действия нагрузок электронных основан на формировании сопротивления нагрузки путем коммутации матрицы транзисторов, работающих в режиме управляемых резисторов. Управление и контроль над режимами работы нагрузки осуществляет встроенный микроконтроллер. Установка выходных параметров производится с помощью кнопок на лицевой панели нагрузки.

Нагрузки имеют моноблочную конструкцию.

В серию входят нагрузки:

	Напряжение	Ток	Мощность на канал	Кол-во каналов
	<b>В</b>	<b>А</b>	<b>Вт</b>	
АКИП-1390-2К-80-20-100	80	20	100	2
АКИП-1390-2К-80-20-200			200	
АКИП-1390-80-40-200		40	200	1
АКИП-1390-80-60-300		60	300	
АКИП-1390-80-80-400		80	400	
АКИП-1390-80-80-500		80	500	
АКИП-1390-600-10-200	600	10	200	
АКИП-1390-600-15-300		15	300	
АКИП-1390-600-30-500		30	500	



**Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора неприципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.**

## 1.2 Термины и условные обозначения

В данном Руководстве по эксплуатации (РЭ) используются следующие предупредительные символы и надписи:



**WARNING (ВНИМАНИЕ).** Указание на состояние прибора, при котором возможно поражение электрическим током.



**CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).** Указание на состояние прибора, следствием которого может стать его неисправность.

На панелях приборов используются следующие предупредительные надписи и символы:

**DANGER (ОПАСНО).** Высокая опасность поражения электрическим током.

**WARNING (ВНИМАНИЕ).** Предупреждение о возможности поражения электрическим током.

**CAUTION (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ).** Предупреждение о возможности порчи элементов прибора.



ОПАСНО – высокое напряжение



ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ



ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.



### Внимание:

1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить

спецификации изделия и конструкцию (внести непринципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): **«Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности»** , соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

## **2 СВЕДЕНИЯ О ВНЕСЕНИИ В ГОСРЕСТР И ПРОШИВКЕ**

### **2.1 Информация об утверждении типа СИ:**

Нагрузки электронные постоянного тока серии АК ИП-1389:  
Номер в Государственном реестре средств измерений: 96401-25.

### **2.2 Проверка версии программного обеспечения (прошивки) прибора**

Версия встроенного ПО отображается на экране модуля электронной нагрузки в момент включения питания в виде **Version: 0.0.1**

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 Нагрузки электронные 2 канала 80 В

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-1390-2К-80-20-100 Каждый из двух каналов		АКИП-1390-2К-80-20-200 Каждый из двух каналов	
		ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Напряжение на нагрузке (макс.)	80 В	
	Ток в нагрузке	20 А			
	Мощность	100 Вт	200 Вт		
	Минимальное входное напряжение	0,5 В			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ (CV)	Диапазон установки	0...6/ 16/ 80 В			
	Дискретность установки	0,1/ 1/ 1 мВ			
	Погрешность установки	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО ТОКА (CC)	Диапазоны установки	0...0,2/ 2/ 20 А			
	Дискретность установки	10 мкА / 0,1 / 1 мА			
	Погрешность установки	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ (CR)	Диапазоны установки	0,04...80 Ом / 1,4...2,9 КОм / 6...12 КОм			
	Дискретность установки	0,1 Ом			
	Погрешность установки	$\pm(0,01 \cdot R_{уст})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ (CP)	Диапазон установки	0...2 Вт 0...10 Вт 0...100 Вт	0...4 Вт 0...20 Вт 0...200 Вт		
	Дискретность установки	1/ 10/ 100 мВт			
	Погрешность установки	$\pm(0,01 \cdot P_{уст})$			
ДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	Диапазон периода переключения нагрузки	100 Гц...50 кГц			
	Дискретность установки	0,01 Гц...1 кГц			
	Погрешность установки	1 мкс + 100 ppm			
	Диапазон скорости нарастания силы тока	0,04 А/мс...0,02 А/мкс   0,4 А/мс...0,2 А/мкс   4 А/мс...2 А/мкс			
	Дискретность установки	0,01 мА/мкс   0,1 мА/мкс   1 мА/мкс			
	Погрешность установки	10 % $\pm$ 20 мкс			
	Минимальное время	10 мкс			
ИЗМЕРЕНИЕ	Диапазон (разрешение) измерения напряжения	0...6 В (0,2 мВ) 0...16 В (0,3 мВ) 0...80 В (1,4 мВ)			
	Погрешность измерения	$\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00025 \cdot U_{пред})$			
	Диапазон (разрешение) измерения тока	0...0,2 А (0,004 мА) 0...2 А (0,04 мА) 0...20 А (0,4 мА)			
	Погрешность измерения	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$			
	Диапазон (разрешение) измерения мощности	0...16 Вт (1 Вт) 0...30 Вт (1 Вт) 0...100 Вт (1 Вт)	0...30 Вт (1 Вт) 0...60 Вт (1 Вт) 0...200 Вт (1 Вт)		
	Погрешность измерения	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 0,001 \cdot P_{пред})$			
	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	Габаритные размеры	Модуль - 85,5x142x550 мм, Шасси АКИП-1390-2 - 215x177x590 / АКИП-1390-5 - 477x177x590		
	Масса	Модуль - 4,2 кг Шасси АКИП-1390-2 - 11 кг / АКИП-1390-5 - 15 кг			

#### 3.2 Нагрузки электронные 1 канал 80 В

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-	АКИП-	АКИП-	АКИП-
		1390-80-40-	1390-80-60-	1390-80-80-	1390-80-80-

		200	300	400	500
ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	<b>Напряжение на нагрузке (макс.)</b>	80 В			
	<b>Ток в нагрузке</b>	40 А	60 А	80 А	
	<b>Мощность</b>	200 Вт	300 Вт	400 Вт	500 Вт
	<b>Минимальное входное напряжение</b>	0,5 В...0,4 А 0,5 В...4 А 0,5 В...40 А	0,4 В...0,6 А 0,4 В...6 А 0,4 В...60 А	0,4 В...0,8 А 0,4 В...8 А 0,4 В...80 А	0,4 В...0,8 А 2 В...8 А 2 В...80 А
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ (CV)	<b>Диапазон установки</b>	0...6/ 16/ 80 В			
	<b>Дискретность установки</b>	0,1/ 1/ 1 мВ			
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО ТОКА (CC)	<b>Диапазоны установки</b>	0...0,04/ 4/ 40 А	0...0,06/ 6/ 60 А	0...0,08/ 8/ 80 А	
	<b>Дискретность установки</b>	10 мкА / 0,1 / 1 мА			
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ (CR)	<b>Диапазоны установки</b>	0,03...60 Ом 1,0...2,16 кОм 4,3...9 кОм	0,015...30 Ом 0,3...600 Ом 1,5...3 кОм	0,01...20 Ом 0,36...720 Ом 1,5...2,9 кОм	
	<b>Дискретность установки</b>	0,1 Ом			
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,01 \cdot R_{уст})$			
РЕЖИМ ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ (CP)	<b>Диапазон установки (дискретность)</b>	0...4 Вт 0...20 Вт 0...200 Вт	0...6 Вт 0...30 Вт 0...300 Вт	0...8 Вт 0...40 Вт 0...400 Вт	0...10 Вт 0...50 Вт 0...500 Вт
	<b>Дискретность установки</b>	1/ 10/ 100 мВт			
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,01 \cdot P_{уст})$			
ДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	<b>Диапазон периода переключения нагрузки</b>	100 Гц...50 кГц			
	<b>Дискретность установки</b>	0,01 Гц...1 кГц			
	<b>Погрешность установки</b>	1 мкс + 100 ppm			
	<b>Диапазон скорости нарастания силы тока</b>	0,08 А/мс...0,04 А/мкс 0,8 А/мс...0,4 А/мкс 8 А/мс...4 А/мкс	0,12 А/мс...0,06 А/мкс 1,2 А/мс...0,6 А/мкс 12 А/мс...6 А/мкс	0,16 А/мс...0,08 А/мкс 1,6 А/мс...0,8 А/мкс 16 А/мс...8 А/мкс	
	<b>Дискретность установки</b>	0,01 мА/мкс   0,1 мА/мкс   1 мА/мкс			
	<b>Погрешность установки</b>	10 % $\pm$ 20 мкс			
	<b>Минимальное время</b>	10 мкс			
ИЗМЕРЕНИЕ	<b>Диапазон (разрешение) измерения напряжения</b>	0...6 В (0,2 мВ) 0...16 В (0,3 мВ) 0...80 В (1,4 мВ)			
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00025 \cdot U_{пред})$			
	<b>Диапазон (разрешение) измерения тока</b>	0...0,4 А (0,008 мА) 0...4 А (0,08 мА) 0...40 А (0,8 мА)	0...0,6 А (0,012 мА) 0...6 А (0,12 мА) 0...60 А (1,2 мА)	0...0,8 А (0,016 мА) 0...8 А (0,16 мА) 0...80 А (1,6 мА)	
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$			
	<b>Диапазон (разрешение) измерения мощности</b>	0...30 Вт (1 Вт) 0...60 Вт (1 Вт) 0...200 Вт (1 Вт)	0...30 Вт (1 Вт) 0...60 Вт (1 Вт) 0...300 Вт (1 Вт)	0...30 Вт (1 Вт) 0...60 Вт (1 Вт) 0...400 Вт (1 Вт)	0...30 Вт (1 Вт) 0...60 Вт (1 Вт) 0...500 Вт (1 Вт)
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 0,001 \cdot P_{пред})$			
	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Габаритные размеры</b>	Модуль – 85,5x142x550 мм, Шасси АК ИП-1390-2 – 215x177x590 / АК ИП-1390-5 – 477x177x590		
<b>Масса</b>		Модуль – 4,2 кг Шасси АК ИП-1390-2 – 11 кг / АК ИП-1390-5 – 15 кг			

### 3.3 Нагрузки электронные 1 канал 600 В

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-1390-600-10-200	АКИП-1390-600-15-300	АКИП-1390-600-30-500
ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	<b>Напряжение на нагрузке (макс.)</b>	600 В		
	<b>Ток в нагрузке</b>	10 А	15 А	30 А

	<b>Мощность</b>	200 Вт	300 Вт	500 Вт
	<b>Минимальное входное напряжение</b>	2 В – 0,1 А 2 В – 1 А 2 В – 10 А	2 В – 0,15 А 2 В – 1,5 А 2 В – 15 А	2 В – 0,3 А 2 В – 3 А 2 В – 30 А
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ (CV)	<b>Диапазон установки</b>	0...80/ 150/ 600 В		
	<b>Дискретность установки</b>	1/ 10/ 10 мВ		
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,0005 \cdot U_{уст} + 0,001 \cdot U_{пред})$		
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО ТОКА (CC)	<b>Диапазоны установки</b>	0...0,1/ 1/ 10 А	0...0,15/ 1,5/ 15 А	0...0,3/ 3/ 30 А
	<b>Дискретность установки</b>	5 / 50 / 500 мкА		
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,001 \cdot I_{уст} + 0,001 \cdot I_{пред})$		
РЕЖИМ ПОСТОЯННОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ (CR)	<b>Диапазоны установки</b>	0,2...400 Ом 3...6 кОм 300 Ом...300 кОм	0,13...270 Ом 1,9...4 кОм 208 Ом...200 кОм	0,1...200 Ом 1,5...3 кОм 150 Ом...150 кОм
	<b>Дискретность установки</b>	0,1 Ом		
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,01 \cdot R_{уст})$		
РЕЖИМ ПОСТОЯННОЙ МОЩНОСТИ (CP)	<b>Диапазон установки (дискретность)</b>	0...4 Вт (2 мВт) 0...20 Вт(20 мВт) 0...200 Вт(200 мВт)	0...6 Вт (3 мВт) 0...30 Вт (30 мВт) 0...300 Вт (300 мВт)	0...10 Вт (5 мВт) 0...50 Вт(50 мВт) 0...500 Вт(500 мВт)
	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,01 \cdot P_{уст})$		
ДИНАМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ	<b>Диапазон периода переключения нагрузки</b>	100 Гц...50 кГц		
	<b>Дискретность установки</b>	0,01 Гц...1 кГц		
	<b>Погрешность установки</b>	1 мкс + 100 ppm		
	<b>Диапазон скорости нарастания силы тока</b>	0,02 А/мс...0,01 А/мкс 0,2 А/мс...0,1 А/мкс 2 А/мс...1 А/мкс	0,03 А/мс...0,015 А/мкс 0,3 А/мс...0,15 А/мкс 3 А/мс...1,5 А/мкс	0,06 А/мс...0,03 А/мкс 0,6 А/мс...0,3 А/мкс 6 А/мс...3 А/мкс
	<b>Дискретность установки</b>	0,005 мА/мкс   0,05 мА/мкс   0,5 мА/мкс		
	<b>Погрешность установки</b>	10 % $\pm$ 20 мкс		
	<b>Минимальное время</b>	10 мкс		
ИЗМЕРЕНИЕ	<b>Диапазон (разрешение) измерения напряжения</b>	0...80 В (1,5 мВ) 0...150 В (2,7 мВ) 0...600 В (10,7 мВ)		
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,00025 \cdot U_{изм} + 0,0001 \cdot U_{пред})$ $\pm(0,0001 \cdot U_{изм} + 0,00025 \cdot U_{пред})$		
	<b>Диапазон (разрешение) измерения тока</b>	0...0,1 А (0,002 мА) 0...1 А (0,02 мА) 0...10 А (0,2 мА)	0...0,15 А (0,003 мА) 0...1,5 А (0,03 мА) 0...15 А (0,3 мА)	0...0,3 А (0,003 мА) 0...3 А (0,03 мА) 0...30 А (0,3 мА)
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм} + 0,0005 \cdot I_{пред})$		
	<b>Диапазон (разрешение) измерения мощности</b>	0...60 Вт (1 Вт) 0...200 Вт (1 Вт) 0...200 Вт (1 Вт)	0...90 Вт (1 Вт) 0...300 Вт (1 Вт) 0...300 Вт (1 Вт)	0...180 Вт (1 Вт) 0...500 Вт (1 Вт) 0...500 Вт (1 Вт)
	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 0,001 \cdot P_{пред})$		
	ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Габаритные размеры</b>	Модуль – 85,5x142x550 мм, Шасси АК ИП-1390-2 – 215x177x590 / АК ИП-1390-5 – 477x177x590	
<b>Масса</b>		Модуль – 4,2 кг Шасси АК ИП-1390-2 – 11 кг / АК ИП-1390-5 – 15 кг		

### 3.4 Технические характеристики шасси

Наименование характеристики	Значение	
	АК ИП-1390-5	АК ИП-1390-2
Количество каналов	5	2
Цифровые интерфейсы	RS-232C, LAN, USB, GPIB,	

Аналоговое управление	Разъем аналогового управления	
Напряжение питания, В	230 В ±10 %	
Частота напряжения питания, Гц	от 47 до 63	
Рабочие условия эксплуатации - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от 5 до +40 от 10 до 80	
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм	480×177×590	260×177×590
Масса, кг	15,0	11,0

#### 4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Перечень принадлежностей и аксессуаров, поставляемых с прибором:

Таблица 4.1

<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>	<b>Примечание</b>
1. Модуль нагрузки электронной	1	
2. Инструкция по эксплуатации	1	CD-диск
3. Упаковочная коробка	1	

## 5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

### 5.1 Передняя панель

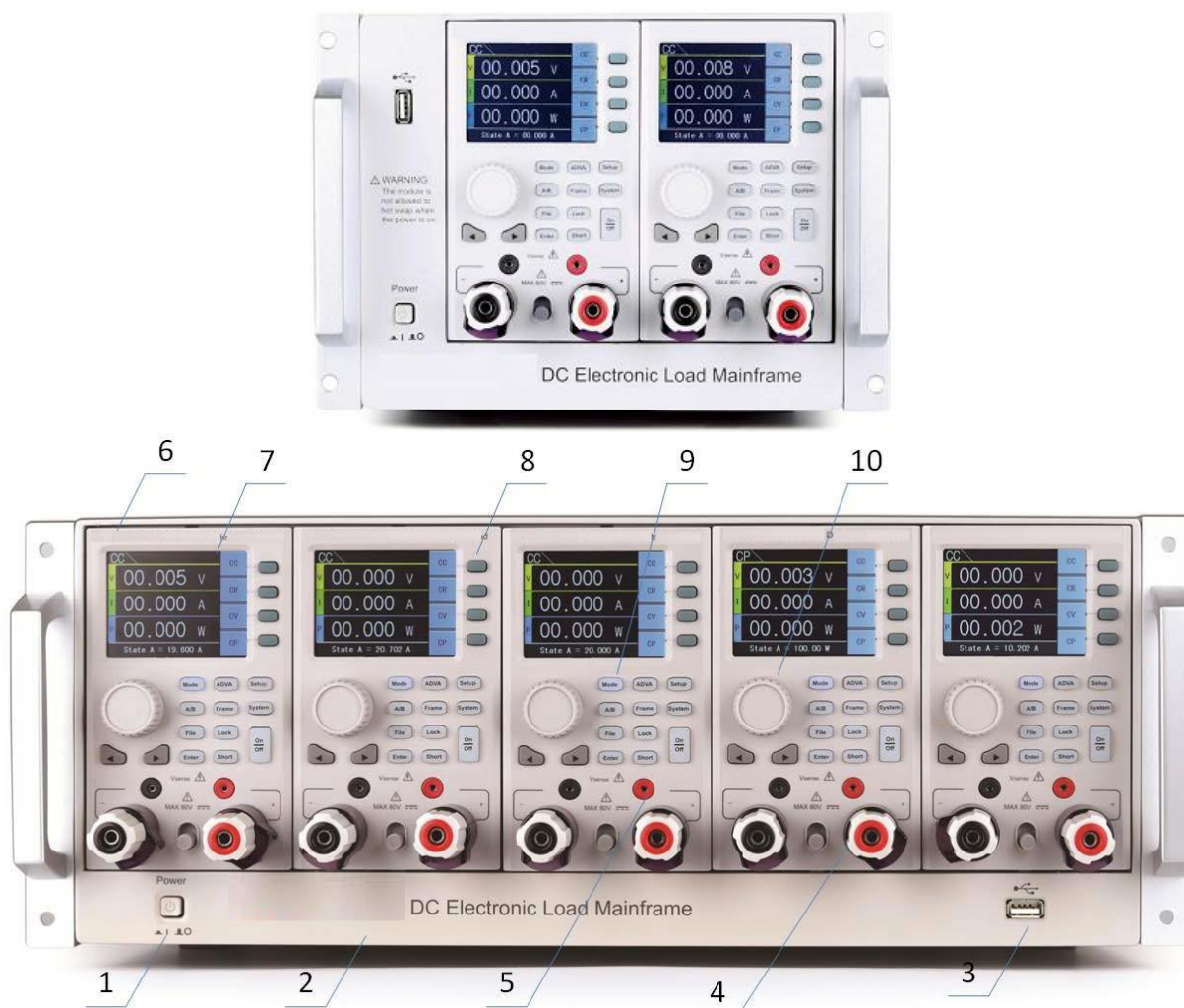
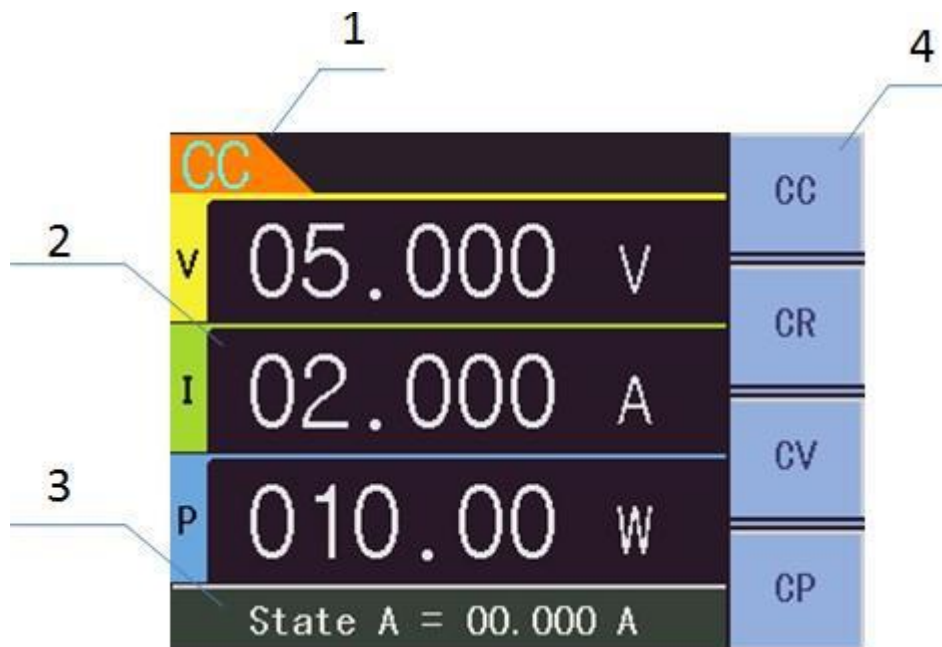


Рис. 5.1. Передняя панель (шасси на 5 модулей)

№	Назначение
1	Кнопка включения прибора
2	Шасси для установки модулей
3	USB для подключения флешки
4	Входные разъемы
5	Разъемы для 4-х проводного подключения
6	Модель модуля электронной нагрузки
7	Дисплей
8	Кнопки меню (меняют назначение в зависимости от меню на дисплее)
9	Функциональные кнопки
	<b>[Mode]</b> - Включение основных режимов работы
	<b>[ADVA]</b> - Включение дополнительных режимов работы
	<b>[Setup]</b> Настройка режимов работы
	<b>[A/B]</b> - Быстрое переключение между двумя настройками нагрузки значениями
	<b>[Frame]</b>
	<b>[System]</b> - Вход в меню системных настроек
	<b>[File]</b> - Вход в меню сохранения / вызова настроек
	<b>[Lock]</b> - Включение блокировок кнопок передней панели
	<b>[Enter]</b> - Подтверждение изменения настроек
	<b>[Short]</b> - Включение режима «Закорачивания входа»
	<b>[On/Off]</b> - Включение / выключение входа нагрузки
10	Поворотный регулятор с курсорными кнопками ◀▶

## 5.2 Дисплей



№	Назначение	
1	Режим работы нагрузки	
2	Напряжение, ток и мощность измеренные на входных клеммах нагрузки	
3	Установленное значение (Ток, Напряжение или Мощность в зависимости от режима работы нагрузки)	
4	Установка режима работы	CC – стабилизация тока CV – стабилизация напряжения CR – стабилизация сопротивления CP – стабилизация мощности

## 5.3 Задняя панель



Рис. 5.3. Задняя панель (шасси на 5 модулей)

Таблица 5.4

№	Назначение
1	Интерфейс RS-232
2	Интерфейс LAN
3	Системная шина
4	Интерфейс USB
5	Аналоговый интерфейс
6	Интерфейс GPIB
7	Предохранитель
8	Колодка подключения шнура питания
9	Вентиляционные отверстия

## 6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 6.1 Указание мер безопасности

#### **Напряжение питания**

Напряжение питания должно быть в пределах  $\pm 10\%$  от номинального напряжения 230 Вольт, 50\60 Гц.



**ВНИМАНИЕ!** Во избежание поражения электрическим током необходимо использовать 3-х проводной шнур питания с дополнительным проводом заземления, либо заземлять корпус прибора.

#### **Порядок установки на рабочем месте**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выборе места установки необходимо учитывать, что прибор является источником помех для бытовых радиоприборов.

Избегать установки прибора в местах, где окружающая температура выше 40°C. Размещать прибор так, чтобы был обеспечен свободный доступ воздуха к решетке вентилятора на задней панели.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание выхода из строя нагрузки не эксплуатировать ее в условиях окружающей температуры выше 40°C.

### 6.2 Начальная индикация

При включении питания нагрузки происходит процесс внутренней самопроверки исправности.

Прибор включается в режим стабилизации напряжения (СС)

## 7 РЕЖИМЫ ЗАЩИТЫ

Нагрузки имеют следующие режимы защиты:

OVP	Защита от превышения напряжения
OCP	Защита от превышения тока
OPP	Защита от превышения мощности
OTP	Защита от перегрева
REV	Защита от переплюсовки

### 7.1 Защита от перенапряжения (OVP)

Если входное напряжение превышает 110% от выбранного диапазона, сработает защита и нагрузка автоматически отключит вход (OFF) и зазвучит звуковой сигнал. На дисплее появится индикация OVP.

Для отключения защиты OVP отсоедините испытываемый прибор. Нажмите кнопку **[Enter]** на передней панели, при этом индикатор OVP погаснет, и нагрузка выйдет из состояния защиты OVP

### 7.2 Защита от перегрузки по току (OCP)

Если входное напряжение превышает 110% от выбранного диапазона, сработает защита и нагрузка автоматически отключит вход (OFF) и зазвучит звуковой сигнал. На дисплее появится индикация OCP.

Для отключения защиты OCP отсоедините испытываемый прибор. Нажмите кнопку **[Enter]** на передней панели, при этом индикатор OCP погаснет, и нагрузка выйдет из состояния защиты OVP

### 7.3 Защита от перегрузки по мощности (OPP)

Если входная мощность превышает 110% от выбранного диапазона, сработает защита и нагрузка автоматически отключит вход (OFF) и зазвучит звуковой сигнал. На дисплее появится индикация OPP.

Для отключения защиты OPP отсоедините испытываемый прибор. Нажмите кнопку **[Enter]** на передней панели, при этом индикатор OPP погаснет, и нагрузка выйдет из состояния защиты OPP

### 7.4 Защита от перегрева (OTP)

Если внутренняя температура превышает 85°C, то активируется схема защиты от перегрева. При активации защиты от перегрева происходит отключение входа нагрузки, звучит звуковой сигнал и на дисплее отображается OT.

Когда температура нагрузки падает до защитной точки, нажмите кнопку **[Enter]** на передней панели, при этом индикатор OT погаснет, и нагрузка постоянного тока выйдет из состояния защиты OT.

### 7.5 Защита от перегрева (REV)

Если при подключении нагрузки к источнику напряжения была перепутана полярность, то при включении нагрузки зазвучит звуковой сигнал и на дисплее отображается REV

Для отключения защиты, отключите нагрузку от источника напряжения, нажмите кнопку **[Enter]** на передней панели, проверьте правильность подключения.

## 8 РАБОТА С ПРИБОРОМ

### 8.1 Управление входом нагрузки

Кнопка **[ON/OFF]** на передней панели прибора управляет входом нагрузки. При нажатии кнопки **[ON/OFF]** загорается подсветка данной кнопки, вход нагрузки включается. Повторное нажатие кнопки **[ON/OFF]** отключается выход нагрузки, подсветка кнопки гаснет. На дисплее гаснет подсветка режима работы прибора.

### 8.2 Режимы работы

Стандартные режимы включаются нажатием кнопки **[Mode]** на передней панели

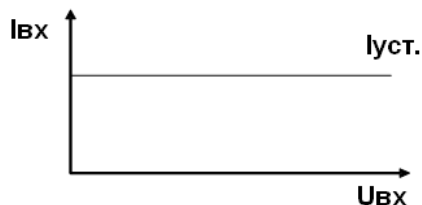
1. Режим стабилизации тока (CC)
2. Режим стабилизации напряжения (CV)
3. Режим стабилизации сопротивления (CR)
4. Режим стабилизации мощности (CW)

Дополнительные режимы включаются нажатием кнопки **[ADVA]** на передней панели

1. OCPT – Режим проверки срабатывания защиты от превышения тока
2. OVPT - Режим проверки срабатывания защиты от превышения напряжения
3. OPPT – Режим проверки срабатывания защиты от превышения мощности
4. SINE -
5. LIST – работа по программе из внутренней памяти
6. **AUTO**
7. DYN – динамический режим
8. SWP – режим свипирования
9. CR-LED – режим имитации светодиода
10. **BATT – режим тестирования батарей**
11. TIME – режим определения емкости за интервал времени
12. MPPT – режим определения максимального тока и мощности который способен отдать в нагрузку источник питания

### 8.2.1 Режим стабилизации тока (CC)

В этом режиме нагрузка будет потреблять постоянный ток независимо от входного напряжения:



Установка значения тока осуществляется от 0 А до предельного значения.

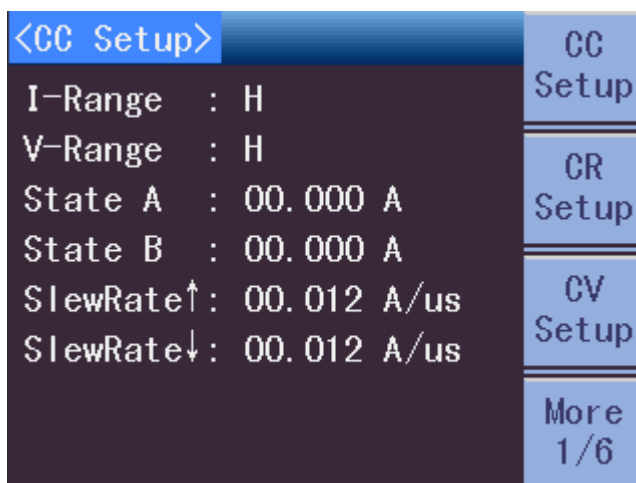
CC

Для включения режима нажать **[Mode]**, затем **CC** справа от экрана

#### Настройка режима:

CC  
Setup

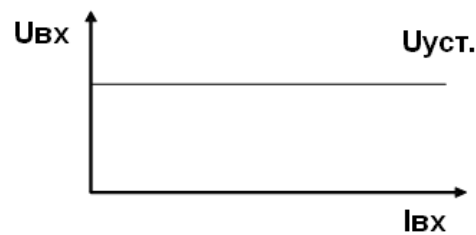
1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню настройки параметров, нажать **CC Setup** для входа в меню настройки режима **CC**



2. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **State A** - значение тока A для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **State B** - значение тока B для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **SlewRate↑** - значение скорости нарастания
  - **SlewRate↓** значение скорости спада
3. Нажать на поворотный регулятор для редактирования параметра
4. Ввести значение с помощью поворотного регулятора. Используйте кнопки **◀ ▶** для перемещения курсора
5. Нажать **[Enter]** для подтверждения настройки
6. Перейти к следующему параметру

## 8.2.2 Режим стабилизации напряжения (CV)

В этом режиме будет поддерживаться постоянное напряжение на входе независимо от нагрузки:



Установка значения напряжения осуществляется от 0 В до предельного значения.

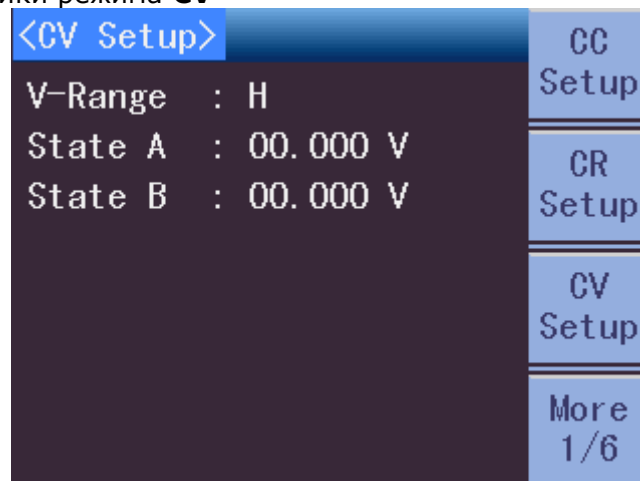
CV


Для включения режима нажать **[Mode]** затем **CV** справа от экрана

### Настройка режима:

CV  
Setup

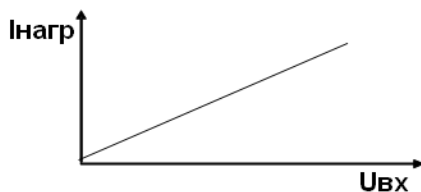
1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню настройки параметров. Нажать **CV** для входа в меню настройки режима **CV**.



2. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **State A** - значение напряжения A для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **State B** - значение напряжения B для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
3. Нажать **[Enter]** для редактирования параметра
4. Ввести значение с помощью поворотного регулятора. Используйте кнопки  для перемещения курсора
5. Нажать **[Enter]** для подтверждения настройки
6. Перейти к следующему параметру

### 8.2.3 Режим стабилизации сопротивления (CR)

В этом режиме нагрузка будет поддерживать фиксированное сопротивление на входе, т.е. нагрузка обеспечит линейную зависимость изменения значения тока от возрастания входного напряжения:



$$R=U/I$$

Установка значения сопротивления осуществляется от 0,3 Ом до предельного значения.

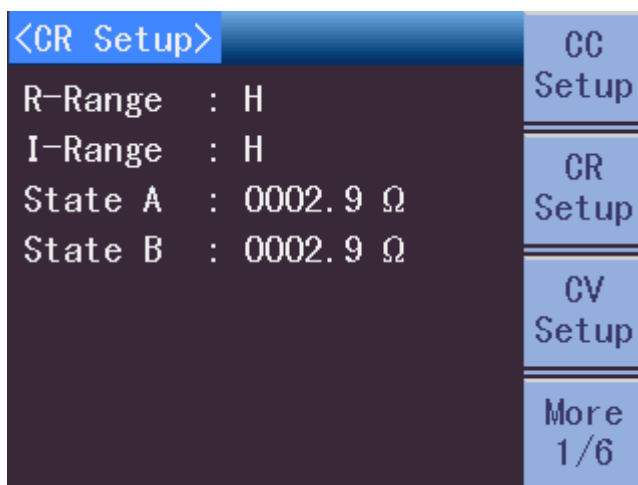
CR

Для включения режима нажать **[Mode]** затем **CR** справа от экрана

#### Настройка режима:

CR  
Setup

1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню настройки параметров. Нажать **CR Setup** для входа в меню настройки режима **CV**



2. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**
  - **R-Range** - диапазон сопротивления в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **State A** - значение сопротивления A для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **State B** – значение сопротивления B для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
3. Нажать **[Enter]** для редактирования параметра
4. Ввести значение с помощью поворотного регулятора. Используйте кнопки ◀ ▶ для перемещения курсора
5. Нажать **[Enter]** для подтверждения настройки
6. Перейти к следующему параметру

## 8.2.4 Режим стабилизации мощности (CP)

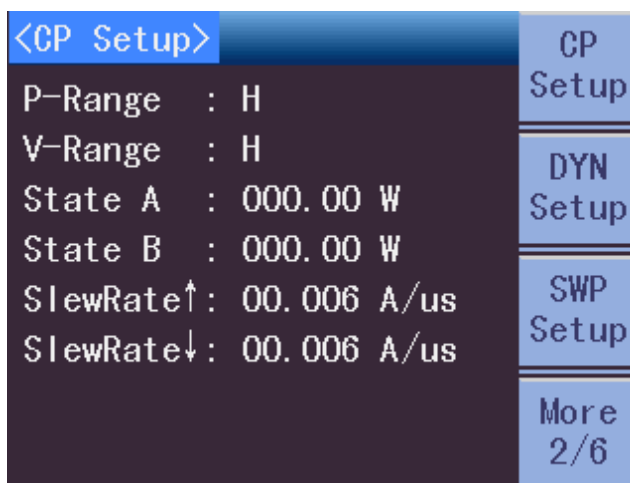
В этом режиме нагрузка будет поддерживать постоянную потребляемую мощность на входе, т.е. при снижении тока нагрузки повышается входное напряжение, а мощность остается без изменений:



Для включения режима нажать **[Mode]** затем **CP** справа от экрана

### Настройка режима:

1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню настройки параметров Нажать **CR Setup** для входа в меню настройки режима **CV**

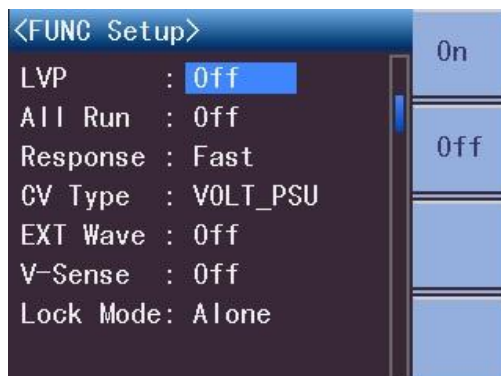


2. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **P-Range** - диапазон мощности в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **State A** - значение мощности A для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **State B** - значение мощности B для быстрого переключения (кнопка **[A/B]**)
  - **SlewRate↑** - значение скорости нарастания
  - **SlewRate↓** значение скорости спада
3. Нажать **[Enter]** для редактирования параметра
4. Ввести значение с помощью поворотного регулятора. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора
5. Нажать **[Enter]** для подтверждения настройки
6. Перейти к следующему параметру

### 8.2.5 Подключение нагрузки по четырехпроводной схеме

При большом выходном токе и длинном соединительном кабеле к нагрузке, происходит неизбежное падение напряжения в цепи. В результате напряжение на удаленной нагрузке становится меньше, чем на выходных гнездах источника питания. Вынесение точек измерения выходного напряжения непосредственно к источнику (внешняя цепь обратной связи) позволяет этого избежать и выполнить точные измерения входного напряжения именно на источнике.

С этой целью в нагрузках реализована возможность удаленного подключения источника по 4-х проводной схеме.



Для использования данной функции необходимо:

1. Подключить выход источника напряжения к входным клеммам S+ и S- параллельно с подключением к основным клеммам электронной нагрузки
2. Нажать кнопку **[System]** на передней панели прибора

3. Нажать **FUNC** на первой странице меню System
4. Поворотным регулятором пролистать до пункта **V-Sense**

5. Нажать **On**

## **8.3 Дополнительные режимы работы**

### **8.3.1 Функция имитации короткого замыкания**

Для имитации короткого замыкания и измерения тока КЗ нажать кнопку **[Short]** на передней панели.

Нажатие кнопки **[Short]** так же включит вход электронной нагрузки.

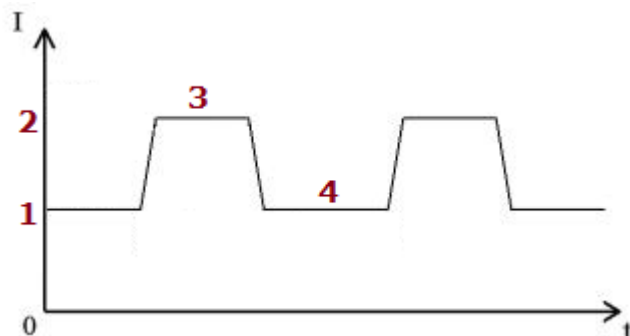
Функция может быть использована для проверки защиты тестируемого устройства от короткого замыкания.

Функция **Short** работает в любом из режимов нагрузки CC, CV, CW или CR. Для отключения функции короткого замыкания нажать кнопку включения / выключения входа нагрузки **[On/Off]**

### 8.3.2 Имитация переходных процессов (динамический режим)

Имитация переходных процессов позволяет переключаться между двумя различными значениями нагрузки. Это приложение для проверки динамических характеристик источников постоянного тока. Есть три различных типа переходных процессов: непрерывный, импульсный и переключение.

#### 8.3.2.1 Непрерывные переходные процессы

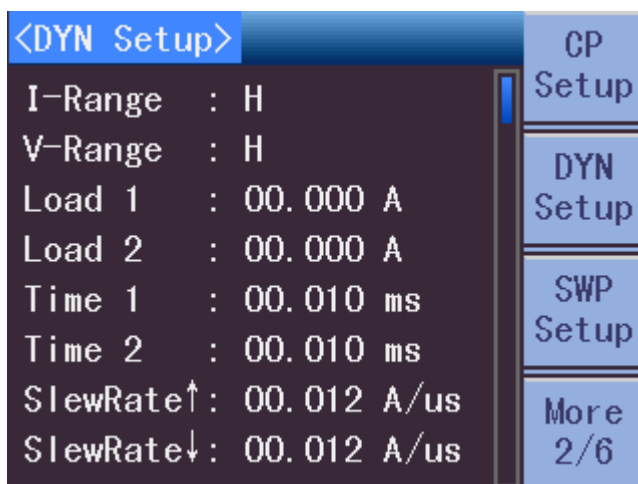


1. Нижний уровень
2. Верхний уровень
3. Длительность импульса
4. Интервал между импульсами

Для включения режима нажать **[ADVA]** затем **DYN** справа от экрана на первой странице меню **ADVA**

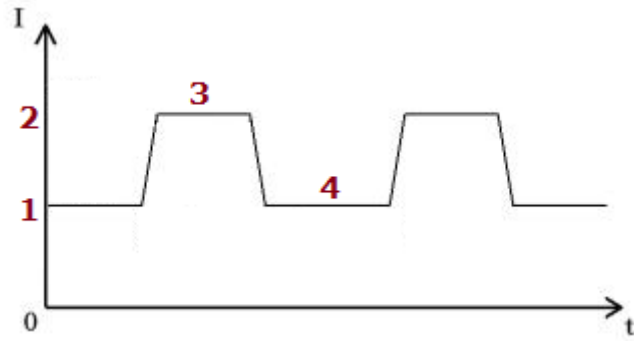
#### Настройка режима:

- Для входа в настройки режима нажать **[ADVA]** затем



- Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **V-Range** – диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **Load 1** – нижний уровень импульса (1 на рисунке)
  - **Load 2** – верхний уровень импульса (2 на рисунке)

- **Time 1** - длительность нижнего уровня импульса (3 на рисунке) (10 мкс...100с)
- **Time 2** - длительность нижнего уровня импульса (4 на рисунке) (10 мкс...100с)



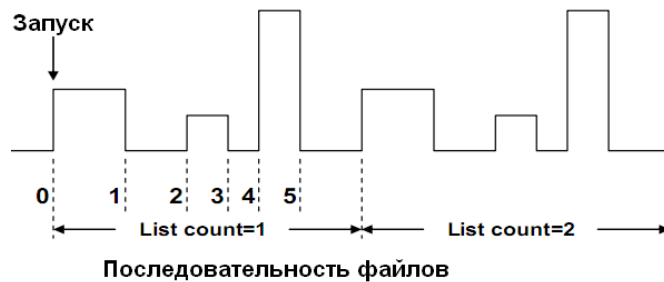
- **SlewRate**<sup>↑</sup> - значение скорости нарастания
- **SlewRate**<sup>↓</sup> значение скорости спада
- **Repeat** - Количество повторов (1...65535)

### 8.3.3 Работа по списку (тестовые последовательности)

Функция позволяет генерировать сложную последовательность тока. Количество шагов в тесте от 1 до 100, длительность шага от 0,001 секунд до 80 секунд. Программный файл не сохраняется в памяти прибора.

#### 8.3.3.1 Создание тестовых последовательностей

Перед тем как запустить файл тестовых последовательностей, вы должны его создать.



1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели

LIST  
Setup

More  
5/6

2. Нажать кнопку справа от **LIST Setup** на 5 странице

<LIST Setup>		OPPT Setup
I-Range	: H	
V-Range	: H	SINE Setup
Repeat	: 000001	
Total-SEQ	: 000001	LIST Setup
Sequence	: 000001	
Level	: 00.000 A	More 5/6
DWELL	: 00.000 s	
SlewRate	: 00.000 A/us	

3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.

- **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
  - H – верхний диапазон
  - M – средний диапазон
  - L – нижний диапазон
- **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
  - H – верхний диапазон
  - M – средний диапазон
  - L – нижний диапазон
- **Repeat** - установить количество повторов теста (1...65535)
- **Total-SEQ** – установить количество шагов в последовательности
- **Sequence** – номер настраиваемого шага
- **Level** – установить значение тока
- **Dwell** – установить время шага последовательности
- **SlewRate** – установить скорость нарастания тока

#### 8.3.3.2 Запуск тестовых последовательностей

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
2. Нажать на кнопку справа от **LIST** на четвертой странице
3. Включит вход нагрузки

### 8.3.4 Режим автоматического тестирования (AUTO)

Режим автоматического тестирования/ Automatic Test позволяет выполнять несколько шагов, как в режиме работы по списку (LIST). Разница в том, что в данном тесте пользователь может изменять режим тестирования (CC, CV, CP, CR, LED и т. д.) в каждом шаге.

Функция автоматического тестирования используется для проверки продукции на производственной линии. Исследуемый объект тестируется в последовательности в соответствии с шагами, отредактированными в файле, и автоматически определяется как прошедший тестирование (Pass) или (Fail).

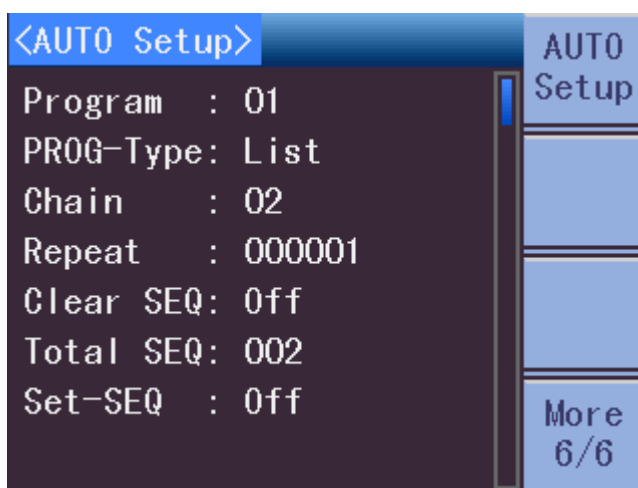
Нагрузка поддерживает до 10 файлов профиля автотеста, каждый файл может включать до 100 шагов. Для каждого шага можно задать условия отбора мощности и лимиты для решения об итоге нагрузочного теста (**limit judgment**).

#### 8.3.4.1 Создание автоматических тестов

Перед тем как запустить файл тестовых последовательностей, вы должны его создать.

1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели

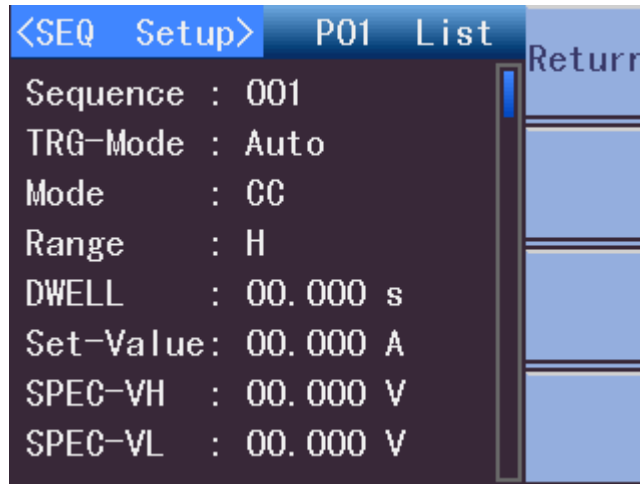
2. Нажать кнопку справа от **AUTO Setup** на 6 странице **More 6/6**



3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.

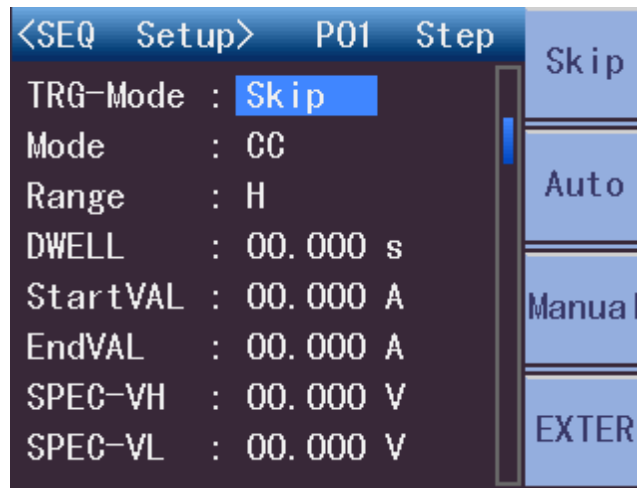
- **Programm** -
  -
- **Prog-Type** -
  - **List** -
  - **Step** -
- **Chaine** – установить номер программы которая будет выполняться следующей (1...10)
- **Repeat** - установить количество повторов теста (1...100000)
- **Clear SEQ** – **если выбран этот параметр, то последовательность будет очищена после выполнения**
- **Total-SEQ** – **Установить количество шагов в последовательности**
- **Set-SEQ** – Настроить шаг последовательности

### 8.3.4.2 Настройка режима AUTO в режиме работы по списку (List)



1. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **Sequence** – установить номер программы
  - **TRG-Mode** – условие запуска программы
    - Skip – программа будет пропущена в этом цикле
    - Auto – программа начнет выполняться автоматически
    - Manual – программа будет ожидать ручного запуска
    - External – программа будет ожидать сигнала запуска
  - **Mode** – режим работы электронной нагрузки
    - CC- режим стабилизации тока
    - CV – режим стабилизации напряжения
    - CR – режим стабилизации сопротивления
    - CP – режим стабилизации мощности
  - **Range** – диапазон в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **Dwell** – установить время шага программы
  - **SET-Value** – установить значение тока, напряжения, сопротивления или мощности (в зависимости от выбранного ранее режима)
  - **SPEC-VH** - Верхний предел ожидаемого напряжения
  - **SPEC-VL** - Нижний предел ожидаемого напряжения
  - **SPEC-IH** - Верхний предел ожидаемого тока
  - **SPEC-IL** - Нижний предел ожидаемого тока
  - **SPEC-PH** - Верхний предел ожидаемого мощности
  - **SPEC-PL** - Нижний предел ожидаемого мощности
  - **SPECDelay** – задержка времени измерения ожидаемых величин
  - **SlewRate**↑ - значение скорости нарастания тока
  - **SlewRate**↓ - значение скорости спада тока

### 8.3.4.3 Настройка режима AUTO в режиме работы по шагам (Step)



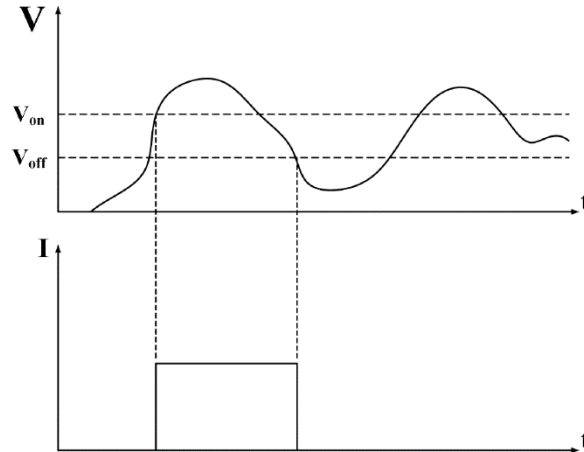
1. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **TRG-Mode** - условие запуска **программы**
    - Skip – программа будет пропущена в этом цикле
    - Auto – программа начнет выполняться автоматически
    - Manual – программа будет ожидать ручного запуска
    - External – программа будет ожидать сигнала запуска
  - **Mode** – режим работы электронной нагрузки
    - CC- режим стабилизации тока
    - CV – режим стабилизации напряжения
    - CR – режим стабилизации сопротивления
    - CP – режим стабилизации мощности
  - **Range** – диапазон в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **Dwell** – установить время шага
  - **StartVAL** – начальное значение (тока, напряжения, сопротивления или мощности)
  - **EndVAL** – конечное значение (тока, напряжения, сопротивления или мощности)
  - **SPEC-VH** – Верхний предел ожидаемого напряжения
  - **SPEC-VL** – Нижний предел ожидаемого напряжения
  - **SPEC-CH** – Верхний предел ожидаемого тока
  - **SPEC-CL** – Нижний предел ожидаемого тока
  - **SPEC-PH** – Верхний предел ожидаемого мощности
  - **SPEC-PL** – Нижний предел ожидаемого мощности
  - **SPECDelay** – задержка времени измерения ожидаемых величин
  - **SlewRate**<sup>↑</sup> – значение скорости нарастания тока
  - **SlewRate**<sup>↓</sup> – значение скорости спада тока

### 8.3.4.4 Запуск автоматического теста

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
2. Нажать на кнопку справа от **AUTO** на **четвертой странице**
3. Включит вход нагрузки

### 8.3.5 Функция автоматического включения входа (VON)

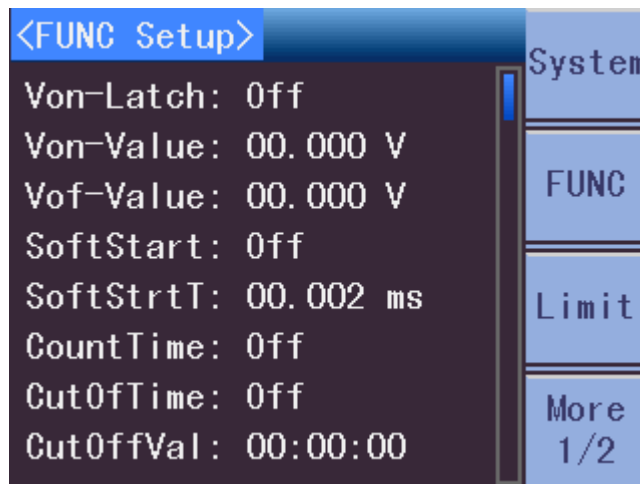
В этом режиме нагрузка включится, когда напряжение на входе достигнет значения  $V_{on}$ , и выключится, когда значение напряжения опустится до значения  $V_{off}$ .



#### 8.3.5.1 Настройка автоматического включения входа (VON)

1. Нажать кнопку **[System]** для входа в меню

2. Выбрать иконку режима **FUNC** на первой странице **More 1/2**



3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **Von-Latch** – Управление режимом
    - On – режим включен
    - Off – режим выключен
  - **Von** – Установить напряжение включения работы нагрузки
  - **Voff** – установить напряжение выключение нагрузки
4. Включения режима
  - Выбрать режим работы нажав **[Mode]** на передней панели
  - включить вход нагрузки нажав **[On/Off]** на передней панели прибора.

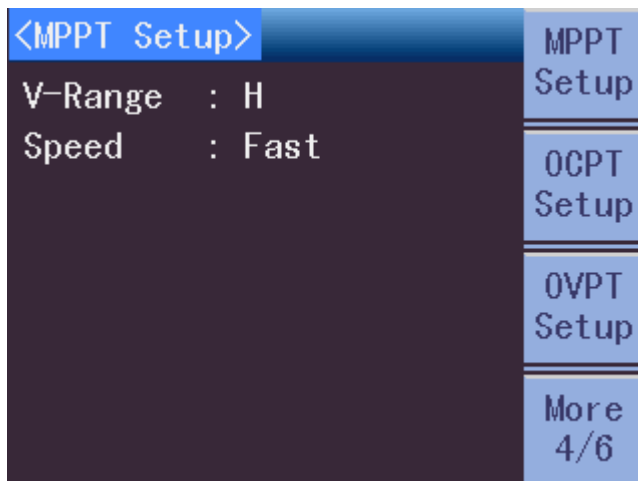
### 8.3.6 Тест MPPT

В этом режиме электронная нагрузка самостоятельно тестирует источник напряжения на предельные значения тока и мощности, которые источник может отдать в нагрузку.

#### 8.3.6.1 Настройка автоматического теста MPPT

1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели прибора

2. Нажать кнопку справа от **MPPT Setup** на четвертой странице настроек **More 4/6**



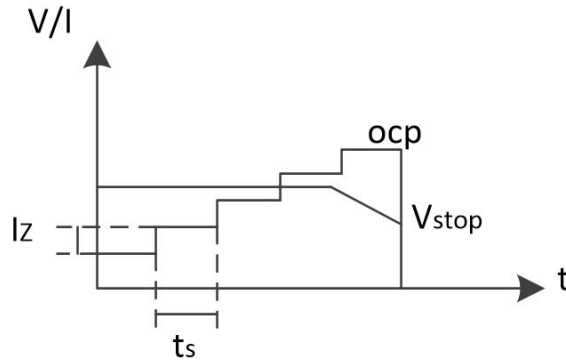
3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  2. **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  3. **I-Range** – Скорость выполнения теста
    - Fast – быстро
    - Med – средне
    - Slow – медленно

#### Для включения теста

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню расширенных настроек
2. Нажать кнопку справа от **MPPT** на второй странице
  3. Для включения теста, включить вход нагрузки нажав кнопку **[On/Off]** на передней панели
  4. Выключить тест через необходимое время. Измеренные значения максимально напряжения, тока и мощности будут отображены на экране.

### 8.3.7 Тест ОСРТ (проверка защиты перегрузки по току)

В данном тесте нагрузка пошагово увеличивает ток ( $I_z$ ), пока не будет достигнуто установленное значение тока ( $I\text{-end}$ ), или напряжение на входе не станет меньше установленного значения ( $V\text{stop}$ )



#### Для включения теста

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню расширенных настроек

ОСРТ

2. Нажать кнопку справа от **ОСРТ** на третьей странице
3. Для включения режима, включить вход нагрузки нажав кнопку **[On/Off]** на передней панели

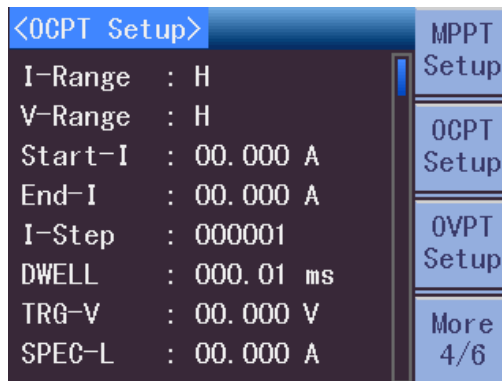
#### 8.3.7.1 Настройка автоматического теста ОСРТ

1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели прибора

ОСРТ

More  
4/6

2. Нажать кнопку справа от **Setup** на четвертой странице настроек



3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.

4. **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка

- Н – верхний диапазон
- М – средний диапазон
- L – нижний диапазон

5. **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка

- Н – верхний диапазон
- М – средний диапазон
- L – нижний диапазон

6. **Start – I** - установить начальный ток теста

7. **End – I** – установить ток при котором тест будет остановлен

8. **I-Step** - установить количество шагов приращения тока в тесте

9. **Dwell** – установить время шага теста

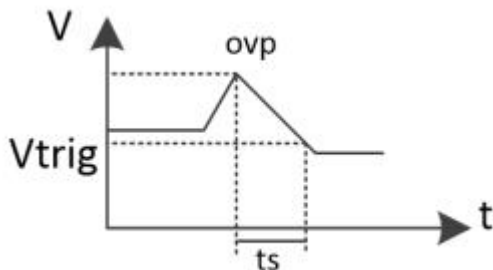
10. **TRG-V** – значение напряжения при котором тест будет остановлен

11. **SPEC-L** – Нижний предел тока ожидаемого срабатывания защиты источника

12. **SPEC-H** – Верхний предел тока ожидаемого срабатывания защиты источника

### 8.3.8 Тест OVPT (проверка защиты от превышения напряжения)

В данном тесте нагрузка измеряет максимальное напряжение и время между началом теста и его окончанием. Тест начинается, когда напряжение на входе нагрузки достигает значения V-Trigger, тест останавливается когда напряжение на входе нагрузки становится ниже уровня V-Trigger.

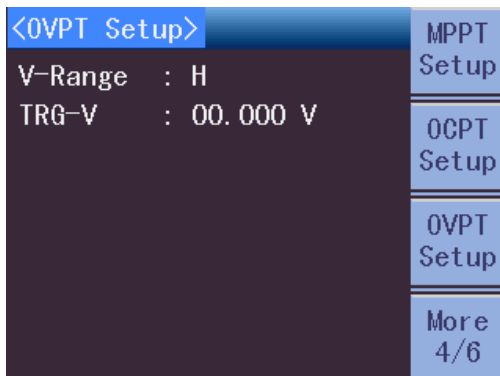


#### Для включения теста

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню расширенных настроек
2. Нажать кнопку справа от **OVPT**
3. Для включения режима, включить вход нагрузки нажав кнопку **[On/Off]** на передней панели

#### 8.3.8.1 Настройка автоматического теста OVPT

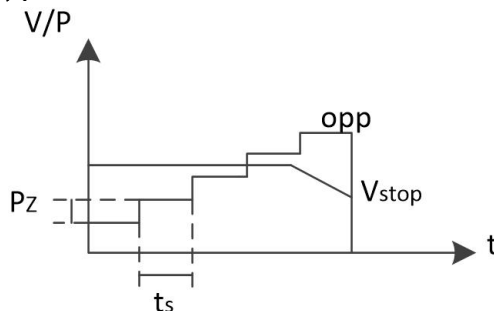
1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели прибора
2. Нажать кнопку справа от **OVPT Setup** на четвертой странице настроек





3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **TRG-V** – значение напряжения при котором тест будет остановлен
4. Ввести значение с помощью поворотного регулятора. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора

### 8.3.9 Тест OPPT (проверка защиты от превышения мощности)

В данном тесте нагрузка пошагово увеличивает мощность ( $P_z$ ), пока не будет достигнуто установленное значение мощности ( $P\text{-end}$ ), или напряжение на входе не станет меньше установленного значения ( $V\text{stop}$ )

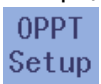



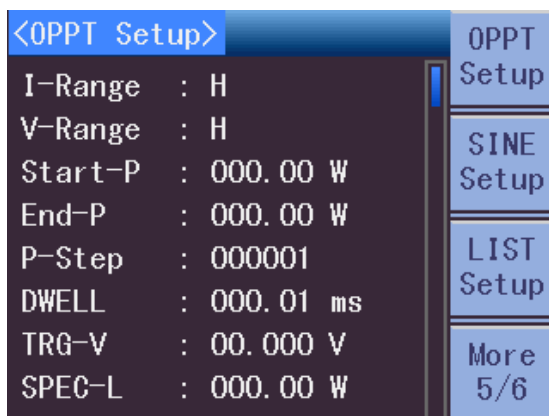
#### Для включения теста

1. Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню расширенных настроек  

2. Нажать кнопку справа от  на третьей странице
3. Для включения режима, включить вход нагрузки нажав кнопку **[On/Off]** на передней панели

#### 8.3.9.1 Настройка автоматического теста OPPT

1. Нажать кнопку **[Setup]** на передней панели прибора

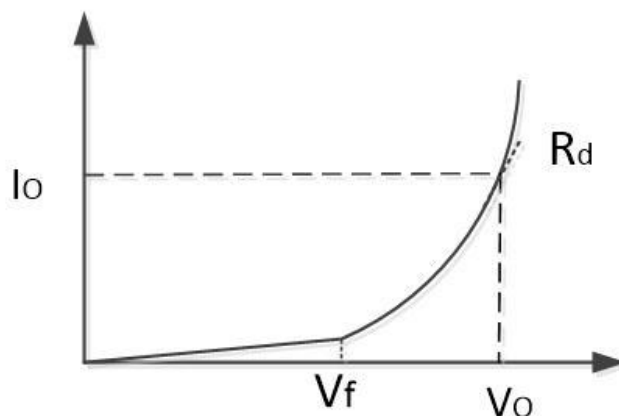
2. Нажать кнопку справа от  на пятой странице меню 



3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **Start – P** - установить начальную мощность теста
  - **End – P** - установить мощность при которой тест будет остановлен
  - **P-Step** - установить количество шагов приращеня тока в тесте
  - **Dwell** – установить время шага теста
  - **TRG-V** – значение напряжения при котором тест будет остановлен

### 8.3.10 Имитация LED – нагрузки (CR-LED)

В данном режиме работы нагрузка имитирует светодиод с различными параметрами:



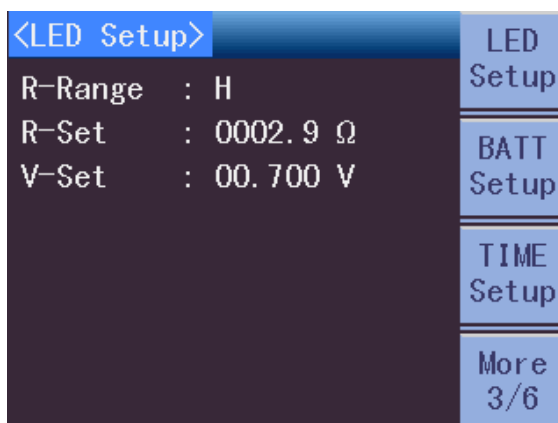
1.  $R_{coeff} = R_d / (V_o / I_o)$
2.  $V_f = (1 - R_{coeff}) * V_o$
3.  $R_d = (V_o - V_f) / I_o$

#### 8.3.10.1 Настройка имитации LED

1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню

LED  
Setup

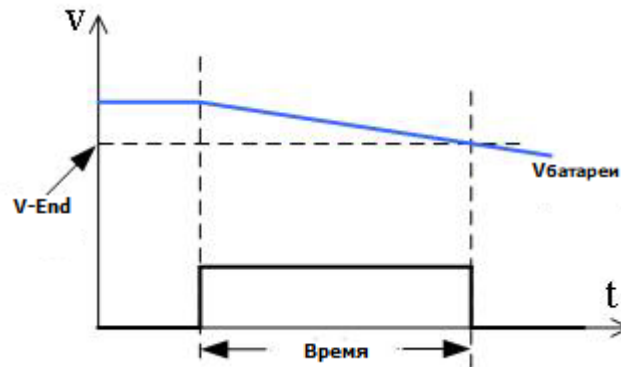
2. Нажать кнопку справа от **LED Setup** на третьей странице



3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **R-Range**- Выбрать диапазон сопротивления
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **R-Set** – Установить сопротивление
  - **V-set** – установить напряжение
4. **Для включения режима**
  - Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
  - Нажать кнопку справа от **LED** на первой странице
  - Включить вход нагрузки нажав **[On/Off]** на передней панели

### 8.3.11 Тест батарей питания

Прибор поддерживает функцию тестирования батарей питания. Сначала задается тестовый режим, а затем условия разряда. Есть три условия разряда батареи, при которых тест может быть остановлен: уровень напряжения на батарее, уровень емкости батареи и длительность разряда по времени. Когда система проверяет время разряда, напряжение аккумуляторной батареи или ее емкость равна значению параметру остановки теста или состояние батареи нестабильное, тест батареи будет остановлен. Напряжение батареи, ток разряда, время разряда и способность разряда отображаются на дисплее нагрузки во время тестирования.



#### 8.3.11.1 Настройка теста батареи


1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню

BATT  
Setup

2. Нажать кнопку справа от **BATT Setup** на третьей странице

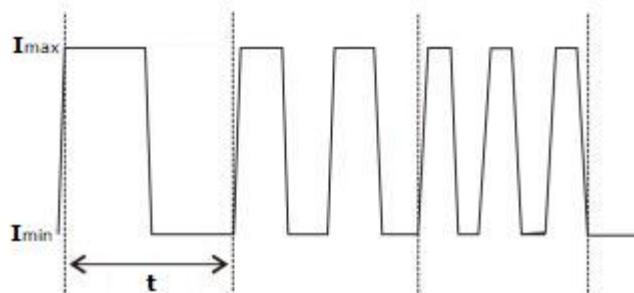
<BATT Setup>	LED Setup
Mode : CC	BATT Setup
I-Range : H	TIME Setup
V-Range : H	More 3/6
I-Set : 00.000 A	
Condition: VOLT	
Level : 00.000 V	
SlewRate↑: 00.012 A/us	
SlewRate↓: 00.012 A/us	

3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки ◀ ▶ для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.
  - **Mode** - режим
    - CC –
    - CR –
    - CP –
  - **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H – верхний диапазон
    - M – средний диапазон
    - L – нижний диапазон
  - **I-SET** -
  - **Condition** – параметр остановки теста
    - Volt – тест будет остановлен по достижению заданного напряжения
    - Time – тест будет остановлен по времени

- CAPA – тест будет остановлен по емкости
  - Energy – тест будет остановлен по достижении отобранного значения Вт/ч
  - **Level** – установить значение параметра остановки теста
  - **V-End** – установить напряжение прекращения разряда
  - **End Time** – установить время теста
  - **Q-End** – установить емкость прекращения теста
  - **SlewRate**↑ - значение скорости нарастания
  - **SlewRate**↓ - значение скорости спада
4. Для включения режима
- Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
  - Нажать кнопку справа от  на второй странице
  - Включить вход нагрузки нажав **[On/Off]** на передней панели

### 8.3.12 Режим качания частоты (Sweep)

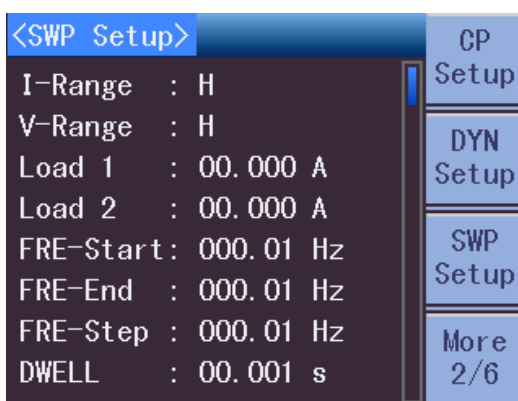
В этом режиме нагрузка может не только изменять ток, как в динамическом, но может это делать с изменяющейся частотой.



#### 8.3.12.1 Настройка режима качания частоты

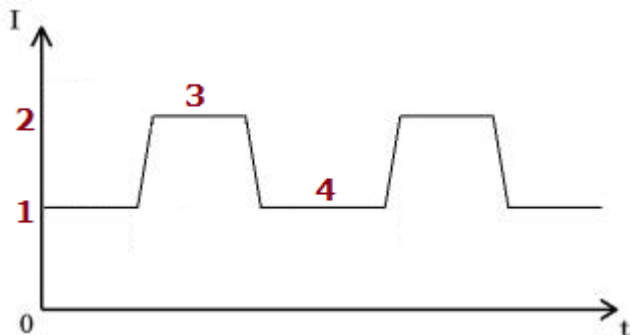
1. Нажать кнопку **[Setup]** для входа в меню

2. Нажать кнопку справа от **SWP Setup** на второй странице **More 2/6**




3. Выбрать параметр поворотным регулятором. Для изменения параметра используйте кнопку справа от экрана или нажмите на поворотный регулятор. Используйте кнопки **◀▶** для перемещения курсора. Для подтверждения изменений нажмите **[Enter]**.

- **I-Range** – диапазон тока в котором будет работать нагрузка
  - H – верхний диапазон
  - M – средний диапазон
  - L – нижний диапазон
- **V-Range** – диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
  - H – верхний диапазон
  - M – средний диапазон
  - L – нижний диапазон
- **Load 1** – нижний уровень импульса (1 на рисунке)
- **Load 2** – верхний уровень импульса (2 на рисунке)

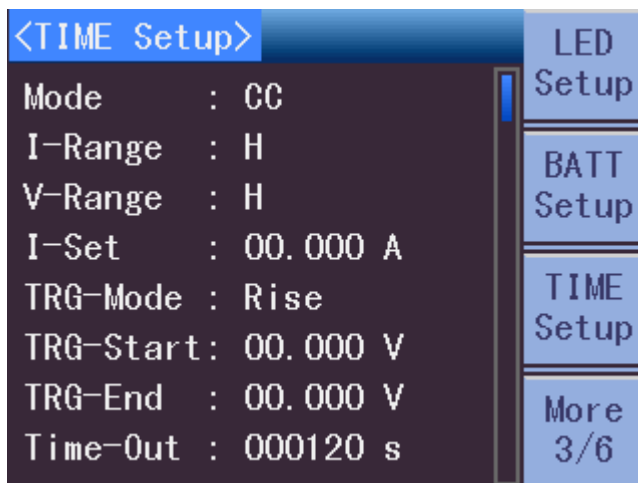


- **FRE-Start** – установить начальную частоту
- **FRE-End** – установить конечную частоту
- **FRE-Step** – установить
- **Dwell** – установить время шага
- **Duty** – установить скважность

- **SlewRate**↑ - значение скорости нарастания
  - **SlewRate**↓ значение скорости спада
4. Для включения режима
- Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
  - Нажать кнопку справа от  на первой странице
  - Включить вход нагрузки нажав **[On/Off]** на передней панели

### 8.3.13 Измерения по времени

В этом режиме электронная нагрузка емкость (А/ч и Вт/ч) за заданный интервал времени.



- **Mode** - режим
    - CC -
    - CR -
    - CP -
  - **I-Range** - диапазон тока в котором будет работать нагрузка
    - H - верхний диапазон
    - M - средний диапазон
    - L - нижний диапазон
  - **V-Range** - диапазон напряжения в котором будет работать нагрузка
    - H - верхний диапазон
    - M - средний диапазон
    - L - нижний диапазон
  - **I-SET** -
  - **Condition** - параметр остановки теста
    - Volt - тест будет остановлен по достижению заданного напряжения
    - Time - тест будет остановлен по времени
    - CAPA - тест будет остановлен по емкости
    - Energy - тест будет остановлен по достижении отобранного значения Вт/ч
  - **Level** - установить значение параметра остановки теста
  - **V-End** - установить напряжение прекращения разряда
  - **End Time** - установить время теста
  - **Q-End** - установить емкость прекращения теста
  - **SlewRate**<sup>↑</sup> - значение скорости нарастания
  - **SlewRate**<sup>↓</sup> - значение скорости спада
5. Для включения режима
- Нажать кнопку **[ADVA]** для входа в меню
- BATT
- Нажать кнопку справа от BATT на второй странице
  - Включить вход нагрузки нажав **[On/Off]** на передней панели

## 9 НАСТРОЙКА ПРИБОРА

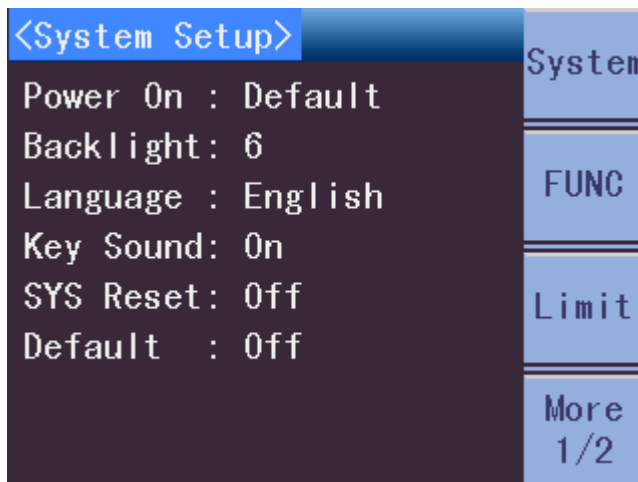
### 9.1 Блокировка кнопок передней панели

Для блокировки кнопок передней панели нажать  на передней панели прибора. Когда блокировка кнопок включена, кнопка  подсвечена. Все кнопки передней панели будут заблокированы. Для снятия блокировки повторно нажать .

### 9.2 Системное меню (System)

В этом разделе пользователь может настроить параметры включения прибора, уровень подсветки дисплея, выбрать язык меню, включить/выключить звуковое подтверждение нажатия кнопок, сбросить настройки к заводским.

Для входа в меню нажать кнопку **[System]** на передней панели прибора



#### 9.2.1 Power On – параметры включения

- User – прибор будет загружаться после выключения с пользовательскими настройками
- DEFA - прибор будет загружаться после выключения с заводскими настройками

#### 9.2.2 Backlight – настройка яркости подсветки дисплея

#### 9.2.3 Language – выбор языка в меню

- **ENG** – английский язык
- **CHN** – китайский язык

#### 9.2.4 KeySound – звуковое подтверждения нажатия кнопок

- **On** – включено
- **Off** – выключено

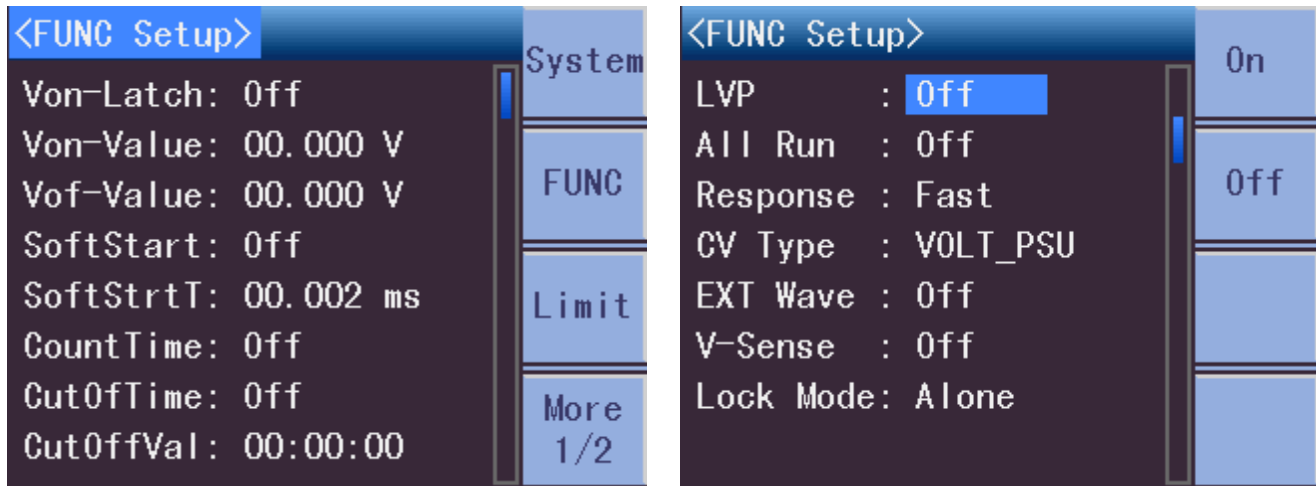
#### 9.2.5 SYS Reset – сброс основных настроек прибора на заводские

- **On** – сброс
- **Off** – отмена

#### 9.2.6 Default – сброс ВСЕХ настроек на заводские

- **On** – сброс
- **Off** – отмена

### 9.3 Функциональное меню (FUNC)



#### 9.3.1 Автоматическое включение нагрузки

Von-Latch, Von-value, Vof-Value

Функция описана в разделе Функция автоматического включения входа

#### 9.3.2 Мягкий старт (SoftStart)

При включении этой функции нагрузка дополнительно растягивает включение на установленное пользователем время

- **SoftStart**
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено
- **SoftStartT** – время старта

#### 9.3.3 Время работы (CountTime)

При включении этой функции на экране прибора начинает вестись подсчет времени включения нагрузки. При каждом отключении входа нагрузки таймер обнуляется.

- **CountTime**
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено

#### 9.3.4 Отключение через заданное время

При включении этой функции нагрузка выключит вход через заданное пользователем время (1сек ... 99 ч:59м:59с)

- **CountOFFTime**
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено
- **CutOFFVal** – время работы

#### 9.3.5 Защита от низкого напряжения (LVP)

- **On** – включено
- **Off** – выключено

#### 9.3.6 Включение нескольких модулей нагрузок одновременно.

При включении этой функции, при нажатии на кнопку **[On/Off]** на передней панели любого модуля, включатся все нагрузки, на которых активирована эта функция.

- **On** – включено
- **Off** – выключено

#### 9.3.7 Регулировка времени реакции модуля на измерения внешних параметров

- **Fast** – быстро
- **Med** – средне
- **Slow** – медленно

#### 9.3.8 Выбор CV Type

- Volt\_PSU
- Curr\_PSU

#### 9.3.9 Формирование формы тока на основе внешнего сигнала

- **On** – включено
- **Off** – выключено

### 9.3.10 Работа на удаленную нагрузку (4-х проводная схема подключения)

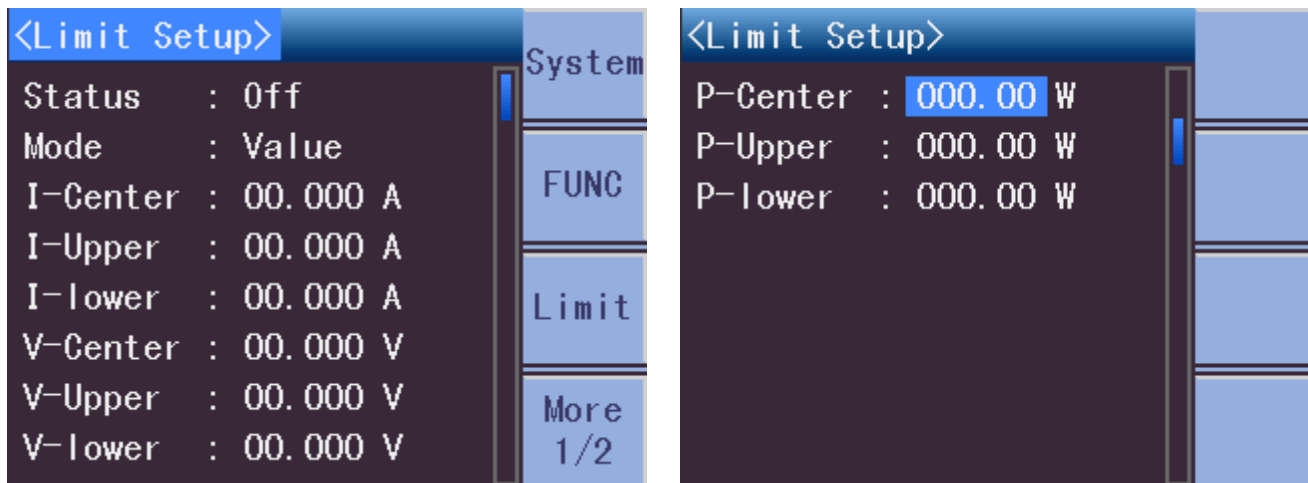
- **On** – включено
- **Off** – выключено

### 9.3.11 Режим работы блокировки кнопок передней панели

При включении этой функции, при нажатии на кнопку **[Lock]** на передней панели любого модуля, будут заблокированы кнопки всех нагрузок, на которых активирована эта функция.

- **On** – включено
- **Off** – выключено

## 9.4 Установка ограничений по току, напряжению и мощности



- **Status** –
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено
- **Mode** –
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено
- **I-Center** –
- **I-Upper** –
- **I-Lower** –
- **V-Center** –
- **V-Upper** –
- **V-Lower** –
- **P-Center** –
- **P-Upper** –
- **P-Lower** –

## 9.5 Объединение модулей в шасси

При желании пользователь может объединить модули, работающие в одном шасси.

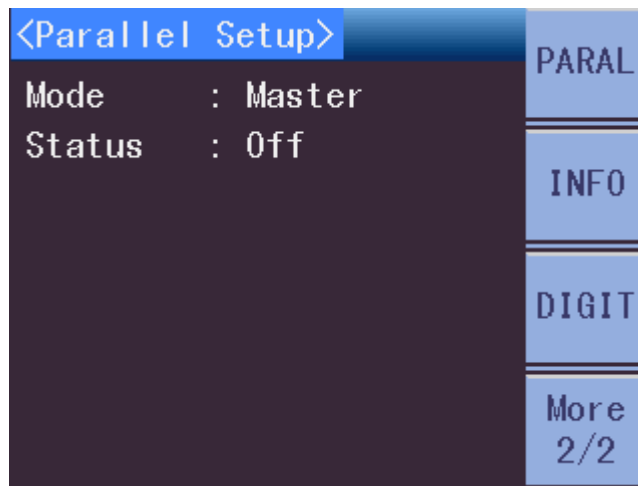
Для входа в меню настройки нажать кнопку **[System]** на передней панели прибора,

перейти на вторую страницу меню **More 2/2**, нажать кнопку справа от **PARAL**

Для объединения доступны два режима:

**Power** – Параллельное объединение модулей для увеличения поглощаемой мощности

**Copy** – копирование настроек главного (Master) модуля, управляемыми (Slave) модулями.




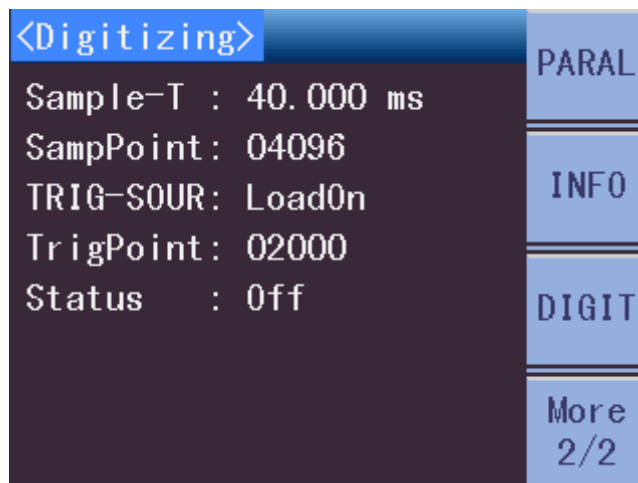
- **Mode** – режим работы модуля
  - **Master** – модуль в режиме управляющего другими модулями
  - **Slave** – модуль в режиме управляемого
  - **None** – режим выключен
- **Status** – выбор режима работы нагрузок (настраивается только на главном (Master) модуле)
  - **On** – включено
    - Power
    - Copy
  - **Off** – выключено

## 9.6 Сохранение измерений, оцифровщик (Digitizing)

Этот режим позволяет сохранить на USB флешку запись измеренных значений.

Для входа в меню настройки нажать кнопку **[System]** на передней панели прибора,

перейти на вторую страницу меню , нажать кнопку справа от 



- Sample-T - настройка интервала между отсчетами (10 мкс...40 мс)
- SampPoint – Настройка количества отсчетов (1...4096)
- TRIG-SOUR – выбор источника запуска для режима записи
  - LoadOn – запуск по включению входа нагрузки
  - LoadOff – запуск по выключению входа нагрузки
  - TTL – запуск по TTL eHjdy.
  - Bus – запуск по шине
  - Manual – ручной запуск
- Trigpoint – число записей
- Status – состояние режима
  - **On** – включено
  - **Off** – выключено

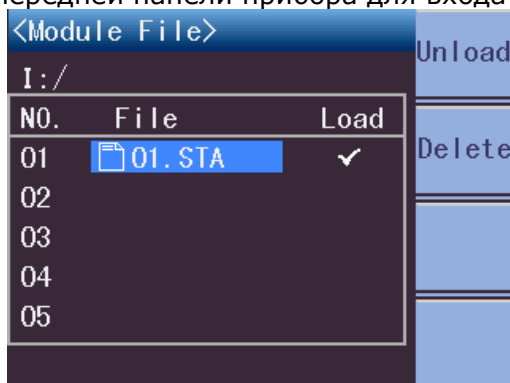
## 10 СОХРАНЕНИЕ / ВЫЗОВ НАСТРОЕК

Электронные нагрузки серии АК ИП-1390 могут записать и сохранить в файл настройки состояния в энергонезависимую память. Что позволяет пользователю быстро изменять настройки электронной нагрузки.

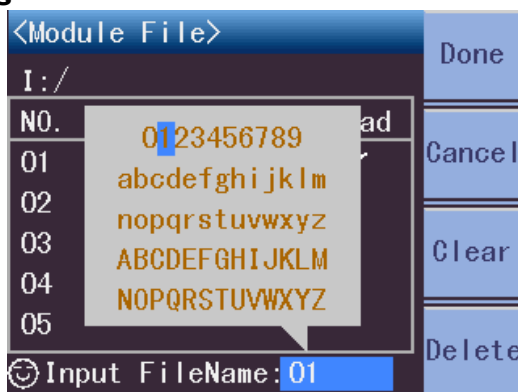
Всего пользователь может сохранить 40 файлов настроек.

### 10.1 Сохранение настроек

1. Нажать кнопку **[File]** на передней панели прибора для входа в меню



2. Поворотным регулятором выбрать ячейку
3. Нажать кнопку справа от **Save**
4. Нажать кнопку справа **Yes**



5. Используя поворотный регулятор (вращая для выделения и нажимая на него для выбора) создать имя файла
  - **Cancel** – отмена создания файла
  - **Clear** – очистить поле ввода
  - **Delete** – удалить последний символ
  - **Done** – сохранить имя файла и записать настройки
6. Нажать **Done** для записи настроек в созданный файл

### 10.2 Вызов настроек

1. Нажать кнопку **[File]** на передней панели прибора для входа в меню
2. Поворотным регулятором выбрать ячейку
3. Нажать кнопку справа от **Load**
4. Нажать кнопку справа **Yes**  
Если нужно отменить загрузку настроек из файла нажать **Unload**

### 10.3 Удаление файла настройки

1. Нажать кнопку **[File]** на передней панели прибора для входа в меню
2. Поворотным регулятором выбрать ячейку
3. Нажать кнопку справа от **Delete**
4. Нажать кнопку справа **Yes**

## 11 ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

### 11.1 Настройка RS232, LAN, USB, GPIB

Для выбора интерфейса дистанционного управления нажать кнопку **[Frame]** на передней



панели прибора, далее нажать кнопку справа от **Frame COMM**. Поворотным регулятором выбрать BusMode, кнопками справа от экрана выбрать интерфейс

1. **RS232** – интерфейс RS-232 (распиновка разъема 2-3/3-2/5-5)
  - **BusProto** – выбор протокола
    - SCPI – протокол SCPI
  - **BaudRate** – скорость связи
    - 115200
    - 57600
    - 38400
    - 28800
    - 19200
    - 9600
2. **LAN** – интерфейс LAN
  - **LANProto** – выбор протокола
    - TCP/IP
    - LXI
  - **DHCP** – назначение IP адреса сервером
    - On – включено
    - Off – выключено
  - **TCP Port** – порт для связи
  - **IP ADDR** – ввод IP адреса при его назначении вручную
  - **Gateway** – ввод шлюза
  - **Net Mask** – ввод маски подсети
3. **USBTMC** – интерфейс USBTMC (управление с помощью VISA)
4. **USBCDC** – эмуляция COM порта на ПК
5. **GPIB** – интерфейс GPIB
  - **GPIB ADDR** – ввод адреса GPIB

### 11.2 Настройка протокола CAN

Для выбора интерфейса дистанционного управления нажать кнопку **[Frame]** на передней панели прибора.

Поворотным регулятором выбрать настройки интерфейса **CAN**

**CAN ADDR** – ввод адреса

**CAN STAT** – состояние интерфейса

- **On** – включено
- **Off** – выключено

**CAN Mode** – режим

- **Maser**
- **Slave**
- **None**

## 12 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описанные ниже операции должны выполняться квалифицированным пользователем. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких операций, кроме тех, что указаны в настоящем описании.

### 12.1 Замена плавкого предохранителя

Если перегорел предохранитель, электронная нагрузка не будет включаться. Замена производится только на плавкий предохранитель рекомендованного типа и номинала, указанного в таблице ниже. Предохранитель расположен в сетевой колодке питания. Перед заменой предохранителя, необходимо отсоединить сетевой провод питания.

МОДЕЛЬ ШАССИ	СЕТЕВОЕ ПИТАНИЕ	
	220 В	
АКИП-1390-2	T 4 A 250 V	
АКИП-1390-4	T 5 A 250 V	

Для замены предохранителя воспользуйтесь отверткой

### 12.2 Уход за внешней поверхностью

Для очистки панелей прибора используйте мягкую ткань и слабый раствор моющего средства. Не пользуйтесь моющим раствором вблизи прибора, так как раствор может попасть вовнутрь и вызвать повреждение прибора.

Не пользуйтесь химически активными растворителями и абразивными средствами.

### **13 ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

Changzhou Tonghui Electronics Co., Ltd., Китай

Адрес: NO.1, XINZHU ROAD, XINBEI DISTRICT, CHANGZHOU, CHINA

**Представитель в России:**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

## **14 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте [www.prist.ru](http://www.prist.ru) и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы (не менее) – 5 лет.