

# НАГРУЗКИ ЭЛЕКТРОННЫЕ АКИП-1394-серия

48 модификаций

(Uвх 150В/ 600В/ 1200В/ 1600В/ 2400В)

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



АКИП-1394-150-200-2	АКИП-1394-1600-40-3
АКИП-1394-150-400-4	АКИП-1394-1600-60-5
АКИП-1394-150-600-6	АКИП-1394-1600-120-10
АКИП-1394-150-1200-12	АКИП-1394-1600-180-15
АКИП-1394-150-1800-18	АКИП-1394-1600-240-20
АКИП-1394-150-2400-24	АКИП-1394-1600-300-25
АКИП-1394-150-2500-30	АКИП-1394-1600-360-30
АКИП-1394-150-2500-36	АКИП-1394-1600-420-35
АКИП-1394-150-2500-42	АКИП-1394-1600-480-40
АКИП-1394-150-2500-48	АКИП-1394-1600-540-45
АКИП-1394-150-2500-54	АКИП-1394-1600-600-50
АКИП-1394-150-2500-60	АКИП-1394-1600-660-55
АКИП-1394-600-140-2	АКИП-1394-1600-720-60
АКИП-1394-600-280-4	АКИП-1394-2400-40-3
АКИП-1394-600-420-6	АКИП-1394-2400-60-5
АКИП-1394-600-840-12	АКИП-1394-2400-120-10
АКИП-1394-600-1260-18	АКИП-1394-2400-180-15
АКИП-1394-600-1680-24	АКИП-1394-2400-240-20
АКИП-1394-600-2100-30	АКИП-1394-2400-300-25
АКИП-1394-600-2500-36	АКИП-1394-2400-360-30
АКИП-1394-600-2500-42	АКИП-1394-2400-420-35
АКИП-1394-600-2500-48	АКИП-1394-2400-480-40
АКИП-1394-600-2500-54	АКИП-1394-2400-540-45
АКИП-1394-600-2500-60	АКИП-1394-2400-600-50
АКИП-1394-1200-40-2	АКИП-1394-2400-660-55
АКИП-1394-1200-80-2	АКИП-1394-2400-720-60
АКИП-1394-1200-80-4	
АКИП-1394-1200-160-4	
АКИП-1394-1200-120-6	
АКИП-1394-1200-240-6	
АКИП-1394-1200-240-12	
АКИП-1394-1200-480-12	
АКИП-1394-1200-360-18	
АКИП-1394-1200-720-18	
АКИП-1394-1200-480-24	
АКИП-1394-1200-960-24	
АКИП-1394-1200-600-30	
АКИП-1394-1200-1200-30	
АКИП-1394-1200-720-36	
АКИП-1394-1200-1440-36	
АКИП-1394-1200-840-42	
АКИП-1394-1200-1680-42	
АКИП-1394-1200-960-48	
АКИП-1394-1200-1920-48	
АКИП-1394-1200-1080-54	
АКИП-1394-1200-2160-54	
АКИП-1394-1200-1200-60	
АКИП-1394-1200-2400-60	

(в табл. выше Uвых = 150/ 600/ 1200/ 1600/ 2400 В)

<b>1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>5</b>
1.1 Предупреждающие знаки и символы .....	5
1.2 Рекомендации по технике безопасности (ТБ) .....	5
1.2.1 Общие правила безопасной работы .....	5
1.2.2 Электробезопасность.....	6
1.2.3 Безопасность окружающей среды.....	6
1.2.4 Безопасность при перемещении.....	6
<b>2. ОСМОТР И УСТАНОВКА ПРИБОРА .....</b>	<b>7</b>
2.1 Проверка при распаковке .....	7
2.2 Подключение к сети питания.....	7
2.3 Проверка версии ПО .....	7
2.4 Конфигурирование схем соединения .....	8
2.4.1 Подключение на входе .....	8
2.4.2 Удаленное подключение (Sensing) .....	8
2.4.3 Работа с низковольтным ИУ.....	9
2.4.4 Параллельное соединение.....	9
3.4.5 Схема подключение -DCIR.....	10
3.4.6 Схема подключения «Разряд/ Заряд» .....	11
3.5 Включение питания.....	12
<b>4. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА.....</b>	<b>13</b>
4.1 Краткое описание серии .....	13
4.2 Внешний вид и габариты модулей .....	15
4.2.1 Модуль управления нагрузки (Master) .....	15
4.2.2 Блок увеличения мощности (Slave) .....	16
4.3 Описание органов управления и индикации .....	17
4.3.1 Лицевая панель модуля управления/Master Front .....	17
4.3.2 Лицевая панель блока увеличения мощности (Slave).....	20
4.4 Описание задней панели.....	21
4.4.1 Задняя панель модуля управления/ Master Rear .....	21
4.4.2 Задняя панель доп. модуля увеличения мощности/ Slave Rear.....	24
<b>5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЕ.....</b>	<b>24</b>
5.1 Описание ЖКИ (экранная информация).....	26
5.2 Режимы работы.....	28
5.2.1 Режим постоянного тока (CC).....	28
5.2.2. Режим постоянного напряжения (CV).....	29
5.2.3. Режим постоянного сопротивления (CR).....	30
5.2.4. Режим постоянной мощности (CP).....	31
5.2.5. Комбинированный режим (CV-CC) .....	32
5.2.6. Комбинированный режим (CR-CC).....	33
5.2.7. Комбинированный режим (CP-CC) .....	34
5.2.8. Комбинированный режим (CV-CR).....	35

5.2.9	Динамический тест (TRAN) .....	36
5.2.10	Редактирование последовательности (SEQ Edit) .....	38
5.2.11	Режим «Автотест» .....	39
5.2.12	Разрядный тест (Discharge).....	40
5.2.13	Зарядный тест (Charge) .....	41
5.2.14	Тест внутреннего сопротивления (ESR ) .....	42
5.2.15	Тест защиты от перегрузки по мощности (OPP).....	43
5.2.16	Тест защиты от перегрузки по току (OCP) .....	45
5.2.17	Тест точки максимальной мощности (MPPT) .....	46
5.2.18	Динамический режим: выбор формы сигнала (CC-Dynamic WAVE).....	47
5.2.19	Функция развертки в динамическом режиме (Dynamic Sweep) .....	48
5.2.20	Тест эмуляции КЗ (Short).....	49
5.2.21	Эмуляция импеданса (SZ) .....	49
5.2.22	Настройка условий и приоритетов .....	50
5.2.23	Системные настройки (System).....	52
5.2.24	Схемы защиты (Protection) .....	53
5.2.25	Настройка функции VON/VOFF .....	54
5.2.26	Интервал отбора мощности .....	55
5.2.27	Возврат к заводским настройкам Factory Reset.....	55
5.2.28	Системная информация .....	55
<b>6</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>56</b>
6.1	Чистка прибора и уход за поверхностью .....	56
7.2	Диагностика неисправностей .....	56
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....</b>	<b>57</b>

# 1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

## 1.1 Предупреждающие знаки и символы

Следующие термины/ символы использованы в тексте РЭ или присутствуют на приборе:

**Warning** - Предупреждающее уведомление обозначает опасность. Знак требует внимания к выполнению оперативных действий, указывая на условия и поведение, которые могут поставить под угрозу жизнь и безопасность оператора. Обязательно внимательно прочитайте информацию перед выполнением той или иной программы.

**Caution** - Предупреждающие знаки указывают на опасность. Они требуют внимания при выполнении действий управления (настройки), а также указания на условия и поведение, которые могут привести к травмам или повреждению оборудования.

«Примечание» - указывает на подсказку. При выполнении операций требуется справочная информация, содержащая оперативные информационные дополнения или комментарии для пользователя.

Symbol	Definition	Symbol	Definition
	DC (direct current)	<b>N</b>	Null line or neutral line
	AC(alternating current)	<b>L</b>	Live line
	AC and DC		Power-on
	Three-phase current		Power-off
	Ground		Back-up power
	Protective ground		Power-on state
	Chassis ground		Power-off state
	Signal ground		Risk of electric shock
<b>WARNING</b>	Hazardous sign		High temperature warning
<b>Caution</b>	Be careful		Warning

Табл. Идентификация символов безопасности

## 1.2 Рекомендации по технике безопасности (ТБ)

В процессе эксплуатации и использования прибора строго соблюдать меры безопасности и предосторожности изложенные далее в РЭ. Несоблюдение мер предосторожности или конкретных предупреждений, указанных в других разделах данного руководства, может ослабить защиту, обеспечиваемую оборудованием. За возможные последствия несоблюдения мер предосторожности несет ответственность сам пользователь.

### 1.2.1 Общие правила безопасной работы



#### Внимание

- Все подключения должны производиться при выключенном оборудовании, неправильная эксплуатация может привести к травмам или материальному ущербу.
- Все операции должны выполняться квалифицированным персоналом, в том числе профессионалами и обученным персоналом, знакомым с сопутствующими опасностями, в противном случае могут произойти смертельные травмы или повреждение оборудования.
- Категорически запрещается носить токопроводящие предметы во время работы во избежание ожогов от поражения электрическим током.

- В процессе работы необходимо использовать специальные изоляционные средства, чтобы избежать повреждения от поражения электрическим током. Класс изоляции должен соответствовать требованиям ПЭЭП и ПТБ (правил, стандартов и технических условий).
- Во время работы при необходимости использовать средства электрозащиты (снаряжение, изолирующая обувь, диэлектрические перчатки и т.д.)

### 1.2.2 Электробезопасность



#### Внимание

- Не эксплуатировать поврежденное оборудование.
- Перед использованием нагрузки убедитесь, что она не повреждена, иначе это может привести к поражению электрическим током или возгоранию.
- Перед эксплуатацией прибора убедитесь, что заземляющий провод хорошо заземлен через соотв. клемму!
- Нагрузка поставляется в комплекте со шнуром питания, прибор должен подключаться к розетке, распред. коробке или 3Ф распределительному устройству с защитным заземлением.
- Во время работы не допускать попадания инородных тел внутрь нагрузки, в противном случае это может привести к короткому замыканию, повреждению и травмам.
- Нестандартная и неправильная работа может привести к несчастным случаям, таким как пожар или поражение электрическим током.
- После завершения работы с прибором выключите его питание и отсоедините сетевой шнур или отключите провода от вх. клемм. Убедитесь в отсутствии опасного напряжения, прежде чем прикасаться к соед. проводу или клеммам нагрузки.



#### примеч.

- Кабель не должен соединять цепи входа и выхода прибора.

### 1.2.3 Безопасность окружающей среды



#### Внимание

- Не эксплуатировать прибор в среде, содержащей взрывоопасный газ, пар или пыль.
- Категорически запрещается хранить легковоспламеняющиеся и взрывоопасные предметы в зоне теста нагрузки.
- Категорически запрещается располагать прибор рядом с источником тепла или огня. Чрезмерный нагрев нагрузки может привести к повреждению оборудования или вызвать пожар
- При эксплуатации не блокировать систему вентиляции, иначе это может привести к повреждению прибора или возгоранию.



#### примеч.

- Во избежание попадания жидкости внутрь нагрузки и её повреждения категорически запрещается устанавливать прибор в водопроводных трубах, вентиляционных шахтах (каналах), выходах кондиционеров и других местах, где возможно образование конденсата,

### 1.2.4 Безопасность при перемещении



#### примеч.

- Запрещается использовать неисправный инструмент и аксессуары.
- При переноске тяжелого прибора, кантовании предметов (шасси, блоки) следует быть готовым нести вес, избегать придавливания конечностей или вывиха тяжелыми предметами.

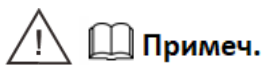
- До установки прибора в 19шкаф, убедитесь, что он закреплен, избегайте падения стойки/ шкафа при наклоне из-за массы нагрузки (нестабильный центр тяжести). Это может привести к повреждению оборудования и травме оператора.
- Не устанавливайте на прибор другие предметы и не выполняйте какие-либо несанкционированные модификации.

## 2. ОСМОТР И УСТАНОВКА ПРИБОРА

### 2.1 Проверка при распаковке

После получения прибора проверьте его, выполнив следующие действия:

1. Проверить отсутствие повреждений упаковки во время транспортировки;
2. Проверить комплектность Согласно РЭ (Состав прибора или упаковочного листа);
3. Проверьте, не имеет ли внешних повреждений сам прибор и принадлежности



1. Если что-то отсутствует в комплекте или повреждено, немедленно свяжитесь с официальным дилером или поставщиком. Не возвращайте прибор без положительного ответа.
2. Если содержимое СИ комплектно и не вызывает вопросов, следует сохранить упаковочную коробку и соответствующее содержимое, т.к. прибор должен соответствовать требованиям к упаковке при возможном возвращении дилеру (продавцу)

### 2.2 Подключение к сети питания

Перед подключением шнура питания, во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора, соблюдайте следующие меры предосторожности:



- Убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению питания прибора;
- Убедитесь, что клавиша питания в положении -выключено;
- Обязательно используйте кабель питания из состава прибора, подключите его один конец к 3-х контактной розетке с защитной клеммой заземления/PEN;

Для организации электропитания нагрузки подключите один конец сетевого кабеля к гнезду ввода питания на задней панели, а другой конец (перчатку) к колодке с тремя контактами и клеммой защитного заземления (вариант исполнения ответной части провода – «перчатка»).

### 2.3 Проверка версии ПО

Войдите в раздел меню «Системная информация нажатием кнопку " **Menu** ". При этом открывается соответствующий раздел интерфейса, и далее выбрать закладку «**About Us**»/ О системе для входа в интерфейс, который показан на рис. ниже:



Рис. Экран ЖКИ в меню **About us**

Находясь на данной странице меню нажать синюю клавишу "Shift" - на ЖКИ отобразится заводской номер прибора и информация о версии программного обеспечения /ПО (SN number , software version).



## 2.4 Конфигурирование схем соединения

### 2.4.1 Подключение на входе

Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора соблюдайте следующие меры предосторожности:



#### Внимание

- Перед подключением к ИУ (объекту) убедитесь, что данное прибор выключено.
- До подключения ИУ проверьте соответствие номинального сечения тестового кабеля и не подавать на вход ток выше номинального значения для нагрузки.
- Перед подключением любого провода обратите внимание на метки полож.(+) и отрицательной(-) полярности, реверсное подключение может привести к возгоранию прибора (переполюсовка). Подключите клемму тестового кабеля к положительной и отрицательной выходным клеммам, а другой конец подключите непосредственно к выходным клеммам ИУ. Тестовый соединительный провод для подключения ИУ, не является стандартным аксессуаром нагрузки. Необходимо выбрать и самостоятельно изготовить тестовые провода, такого сечения, которое соответствует максимальному значению тока (в зав. от модели серии АКИП-1394). Спецификации типа тестового провода и максимальное значение тока, которое он выдерживает, указано в «Приложении», раздел «Спецификации тестового соединительного провода».



#### Примеч.

Соединительный провод электронной нагрузки (подключаемый к другим устройствам) должен выдерживать протекание макс. тока короткого замыкания, без его перегрева. В случае, когда индуктивность соединения между ИУ и нагрузкой  $\leq 5,0$  мкГн, это соответствует условиям тестирования и спецификациям для варианта испытаний с большой скоростью нарастания отбора мощности (high-slope load).

### 2.4.2 Удаленное подключение (Sensing)

Нагрузка имеет два метода измерения напряжения: удаленное измерение с использованием контактов цепи обратной связи / **Remote** и режим местного измерения/ **Local**.

#### ■ Local Sense

Если ИУ расположено рядом с нагрузкой (и маломощных тестов),  $U_{вх}$  измеряется на входных клеммах прибора.

#### ■ Remote Sense

Удаленное подключение ИУ (Remote) также известно как 4-х пр. схема соединения с тестируемым прибором с задействованием клемм цепи ОС. Такой режим и схема подключения рекомендуется для работы нагрузки в функциях CV, CR и CP и при этом требуются точные

измерения в процессе отбора мощности. В режиме удаленного подключения выполняется соединение между контактами ОС (S+ и S-) и клеммами выходного напряжения ИУ (+/-). Цепи электрических соединений показаны на рис. ниже:

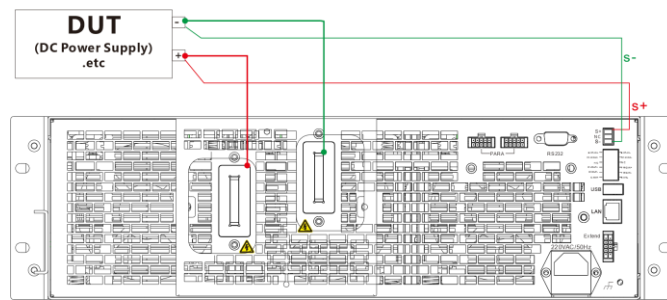


Рис. Подключение удаленного ИУ (DUT - Sensing Connection)

### 2.4.3 Работа с низковольтным ИУ

Обратитесь к техническим условиям соотв. модели АКПП-1394 в отношении значения мин. рабочего напряжения на ИУ ( $U_{вх}$ ) при полном токе. Если для теста низковольтных компонентов или оборудования/ Low Voltage Operation требуется ток нагрузки в полном диапазоне, следует подключить последовательно к ИУ источник питания (DC power supply) для компенсации минимального рабочего напряжения. Такое соединение показано на рис. ниже. В этой конфигурации источник питания будет обеспечивать фиксированное напряжение для обеспечения высокого испытательного напряжения на входе нагрузки.

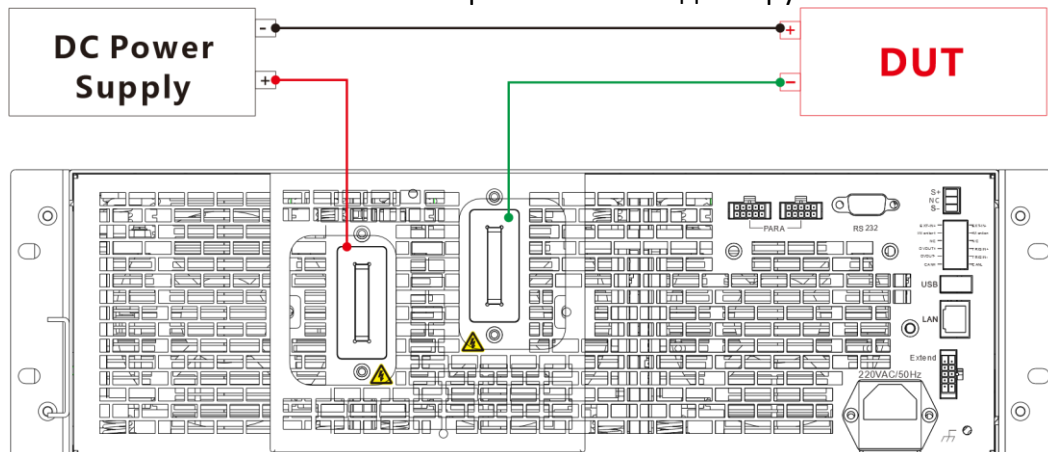


Рис. Подключение низковольтного ИУ ( Low Voltage Operation)

### 2.4.4 Параллельное соединение

Нагрузки серии АКПП-1394 обеспечивают максимальную мощность 2~60 кВт (в зав. от модели), поддерживают режим «ведущий +ведущий», «ведущий +ведомый» для параллельного объединения с целью увеличения общей суммарной мощности (**Parallel**). На рис. ниже показаны две нагрузки под управлением внешнего ПК, соединенные параллельно способом: «ведущий и ведомый» – master/ slave, «ведущий и ведущий» - master / master. На данных рисунках для примера изображено модульное шасси 3U.

Схема расширения через порт соединения «ведущий-ведомый».

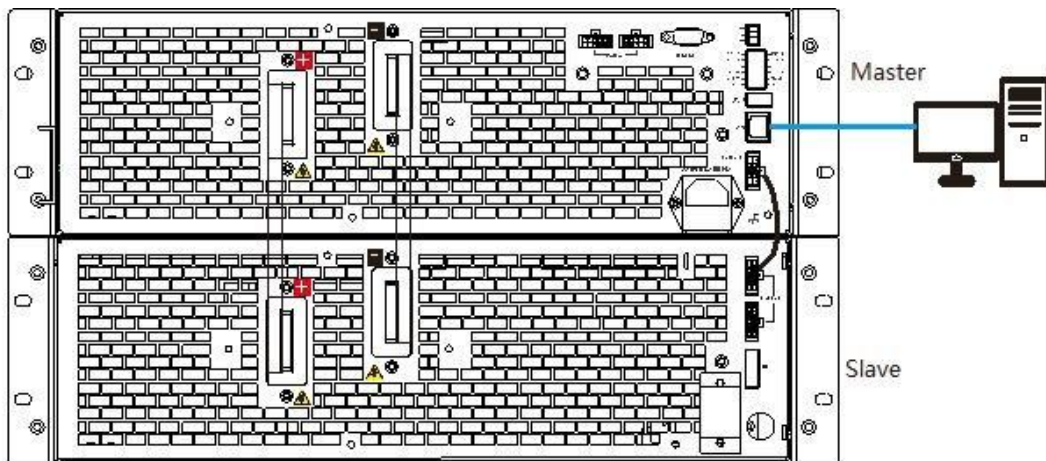


Рис. Схема Master+ Slave

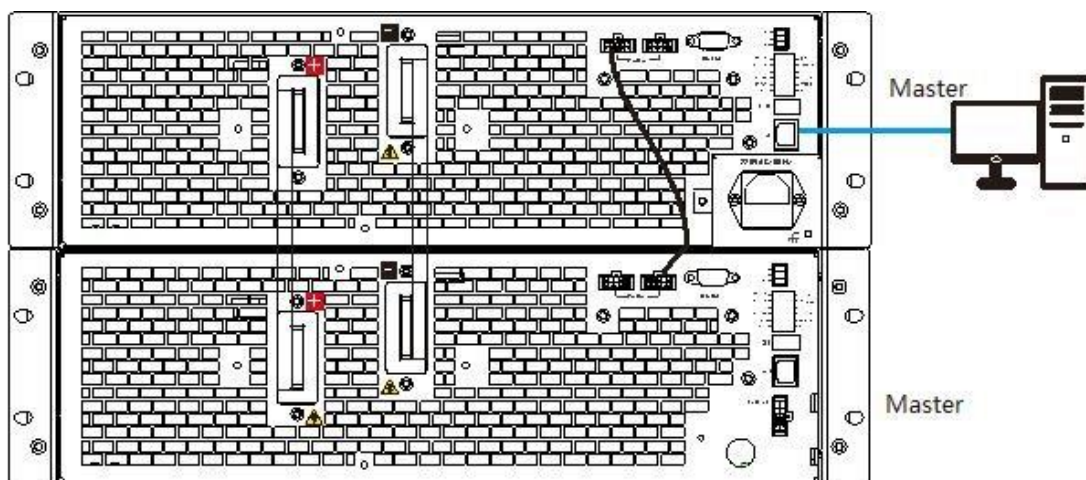


Рис. Схема Master+ Master

### 3.4.5 Схема подключение -DCIR

Примечание: Испытание по схеме DCIR на самом деле является тестом ESR.

Так называемая DCIR схема - тест значения внутреннего эквивалентного последовательного сопротивления батареи (ESR), измеренного методом постоянного тока. Принцип DCIR измерения заключается в подключении нагрузки и измерении значения сопротивления в соответствии с изменением напряжения и тока.

Нагрузка тестирует и проверяет внутреннее сопротивление батареи или большого конденсатора методом разряда постоянным током. Тестовая электрическая схема представлена на рис. ниже.

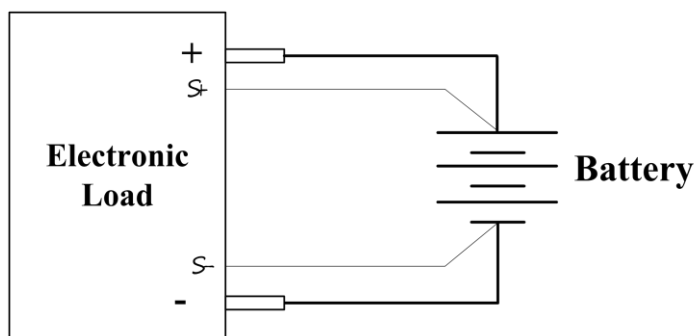


Рис. Схема подключения «Батарея»/ Battery DCIR

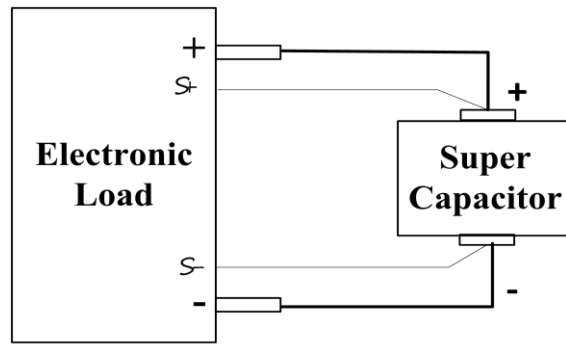


Рис. Схема подключения «супер Ёмкость»/ **Super Capacitor DCIR**

### 3.4.6 Схема подключения «Разряд/ Заряд»

Нагрузка имеет функцию *Discharge/ Charge* для проверки электрической емкости ИУ (аккумулятор, пауэрбанк), с помощью которой можно количественно оценить ёмкость аккумуляторов, конденсаторов или других активных устройств хранения электрической энергии. На рис. приведен пример теста аккумуляторной батареи (в буферном режиме – рис. справа), а также схема соединения для проверки в функции «заряд/разряд» (на рис. - справа).

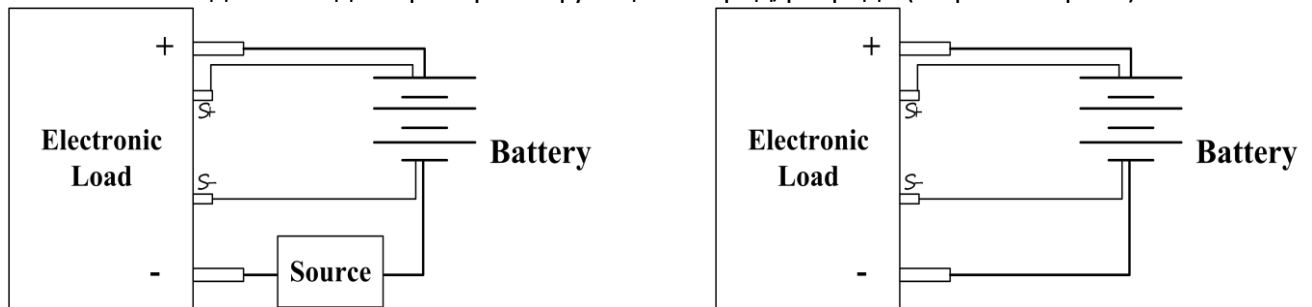


Рис. Схема соединения - **Discharge/ Charge**

### 3.5 Включение питания



1. Перед подключением сетевого кабеля убедитесь, что напряжение источника питания соответствует номинальному напряжению питания нагрузки.
2. Перед подключением шнура питания убедитесь, что выключатель питания выключен.
3. Во избежание поражения электрическим током и возгорания используйте шнур питания, предоставленный компанией.
4. Во избежание поражения электрическим током обязательно выполните подключение защитного заземления. Подключите шнур питания к 3-х контактной розетке с защищенной клеммой заземления

**Если прибор не запускается в работу нормально, попробуйте следующие методы для решения проблемы:**

1. Проверьте правильность подключения кабеля сетевого питания, нормально ли запитан прибор (цепи, номинал сети), включена ли клавиша ВКЛ.ПИТ. Проверьте, не перегорел ли предохранитель прибора.
2. Если предохранитель перегорел, установите причину перегорания и замените его новым предохранителем того же типа.

Параметры предохранителя /Fuse

Предохранитель	<b>АКИП-1394</b> серия
Спецификации	250V/10A (20мм×5мм) , керамический тип

**Для замены предохранителя выполните следующие действия**

1. Выключите прибор и отсоедините кабель питания.
2. Вставьте небольшую плоскую отвертку в гнездо для питания и аккуратно вытащите держатель предохранителя.
3. Снимите предохранитель и установите его на место с соблюдением номинала и размера.



Для обеспечения безопасности пользователя перед заменой предохранителя обязательно отключить электропитание прибора.

## 4. НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

### 4.1 Краткое описание серии

Программируемые электронные нагрузки постоянного тока большой мощности серии АКИП-1394 (*high-power DC electronic load*) –это надежное, многофункциональное, высокоточное и производительное электронное прибор для отбора электрической мощности постоянного тока от ИУ.

Младшие модели нагрузок серии АКИП-1394 имеют три номинала входного напряжения (Uвх): **150 В**, **600 В** и **1200 В**, используют стандартное 19-и дюймовое шасси **3 – XX?U** имеют мощность до 2 кВт – 60 кВт (в зав. от модификации).

Старшие модификации нагрузок АКИП-1394 имеют два номинала входного напряжения (Uвх): **1600 В** и **2400 В**, размещены в 19-и дюймовом подкатном шасси в диапазоне форм-фактора 12U –30U, имеют макс. мощность до 3 кВт - 60 кВт (в зав. от модификации).

Нагрузки поддерживают параллельное соединение и управление по схеме «ведущий/ведомый», которое может реализовывать расширение функций отбора мощности различными способами конфигурирования модулей. Предусмотрены схемы объединения: «ведущий + ведущий»/ master + master и «ведущий + ведомый»/ master + slave.

Возможности измерений нагрузок АКИП-1394 характеризуются поддержкой параметров: напряжение, ток, мощность, сопротивление (три диапазона), модели обеспечивают высокоточные измерения, позволяя проводить широкий диапазон испытаний.

Нагрузки серии АКИП-1394 обладают мощными функциями и производительностью, возможностью регулирования скорости реакции в режиме CV (CV loop speed), быстрое нарастание/ спад тока нагрузки. Поддержка до 8 режимов работы - последовательность тестов/ serial test, динамический тест/ dynamic, испытание «разряд/ заряд» (discharge/ charge test), испытание OCP/OPP, моделирование короткого замыкания, испытание эквивалентного R внутреннего постоянного тока (DCIR) (опция), испытание нагрузкой произвольной формы сигнала (опция) и другие функции; Стандартный интерфейс связи с ПК - LAN/ RS232/ CAN, USB HOST (импорт осциллограмм), цифровые входы/выходы, аналоговые входы/выходы, (опционально – GPIB).

Серия АКИП-1394 основана на модульной концепции конструкции нагрузок для конфигурации устройств отбора большой мощности, используются стандартные унифицированные 3U блоки /19” для наращивания токовой нагрузки (мощности).

Это позволяет увеличивать кратно (x2) удельную мощность при формировании линейки моделей, нагрузки оснащены широким перечнем функций, обладают прекрасными показателями производительности, позволяют эффективно решать различные прикладные задачи тестирования, являются надежным инструментом для научно-исследовательских и опытно-конструкторских испытаний и создания испытательных систем (ATE test systems).



3U  
(2 кВт)



12U  
(24 кВт)



30U  
(60 кВт)

#### **Технические возможности и особенности:**

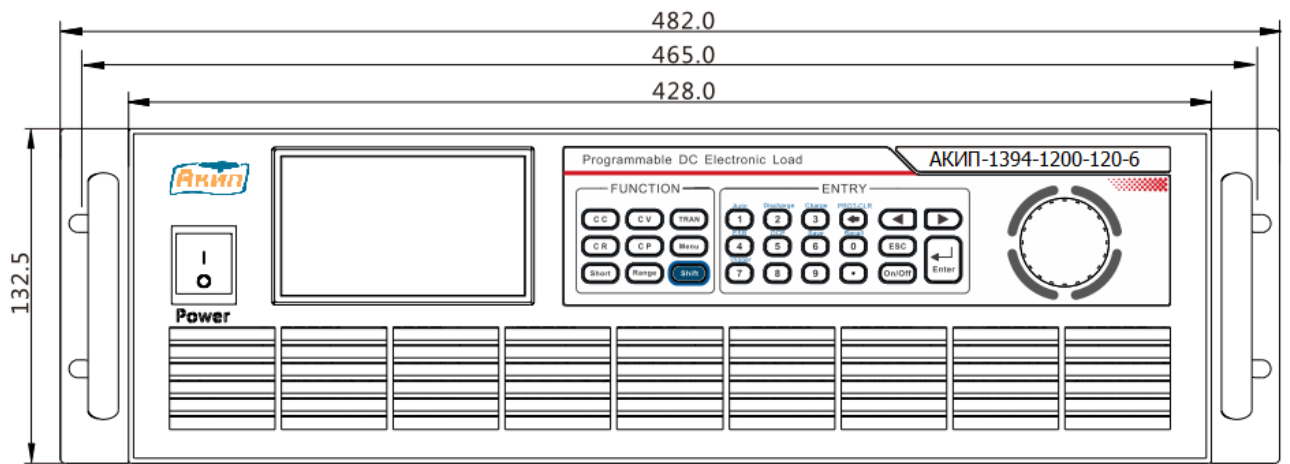
- Входная мощность (в зав. от модели): 2 ~ 60 кВт, высокая плотность мощности 3U/ 6 кВт (единичный базовый модуль)
- Диапазон вх. напряжения: 0 - 150 В / 0 - 600 В / 0 - 1200 В/ 0-1600 В/ 0-2400 В
- Параллельное соединение (master/slave) для увеличения мощности в режиме «ведущий + ведущий» и «ведущий + ведомый»
- Диапазон тока нагрузки: до 2500 А
- Измерение времени, разрешение времени нарастания/спада: 10 мкс (rise&fall time)
- Режимы: тест последовательности, испытание разряд/ заряда, испытание OCP / OPP, имитация функции короткого замыкания и др.
- Поддержка функции отслеживания максимальной мощности MPPT
- До 8 режимов работы: CC, CV, CP, CR, CV+CC, CR+CC, CV+CR, CP+CC
- Три поддиапазона для постоянного напряжения/CV, постоянного тока/CC, постоянной мощности/CP, непрерывный режим/ constant , широкие измерительные функции
- Погрешность изм. напряжения:  $\pm 0,015\% \cdot U_{\text{изм}} + 0,015\% \cdot \text{Диап.}$
- Погрешность изм. тока:  $\pm 0,04\% \cdot I_{\text{изм}} + 0,04\% \cdot \text{Диап.}$
- Режим увеличения отбора мощности в 1,6 раза для короткого времени (<3 с)
- Настройка ск. реакции петли ОС режима CV ( для различных ИП/ CV loop speed)
- Частота дискретизации напряжения/тока: до 500 кГц
- Высокоскоростной динамический режим (до 30 кГц) , динамическое сканирование с преобразованием частоты,
- Нагрузочный тест сигнала произвольной формы (**опция**), синусоидальный сигнал до 20 кГц, импорт данных на USB-диск, тест эквив. внутреннего R постоянного тока (DCIR - **опция**)
- Функция плавного включения/выключения отбора мощности, защита от колебаний тока (паразитные флуктуации)
- Программируемая защита, OCP, OVP, OPP, OTP и защита от реверса (переполюсовки)
- Внутр. память (энергонезав.): 100 наборов параметров профиля, быстрый вызов настроек тестирования
- Выход мониторинга тока, вход внеш. программирования, вход внеш. запуска, вход аналогового программирования (синусоид. сигнал до 10 кГц)
- Интерфейсы связи с ПК: LAN / RS232 / CAN (GPIB – **опция**)

## 4.2 Внешний вид и габариты модулей

### 4.2.1 Модуль управления нагрузки (Master)

Базовый модуль АК ИП-1394 серии (в мм): 132.5(Н) x 482.0(Ш) x 670.0(Г- глубина)

Ниже приведен чертеж с размерами панели основного блока нагрузки АК ИП-1394-1200-120-6 (master unit):



ис. Передняя панель управляющего модуля «Ведущий» (Master), в мм

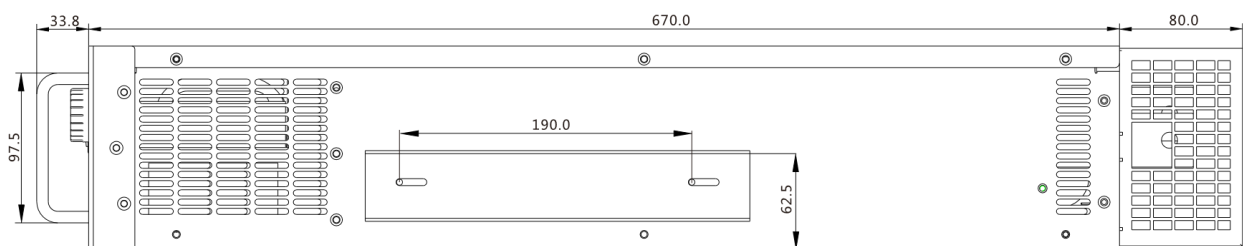


Figure 4-2 Side view dimension (mm)

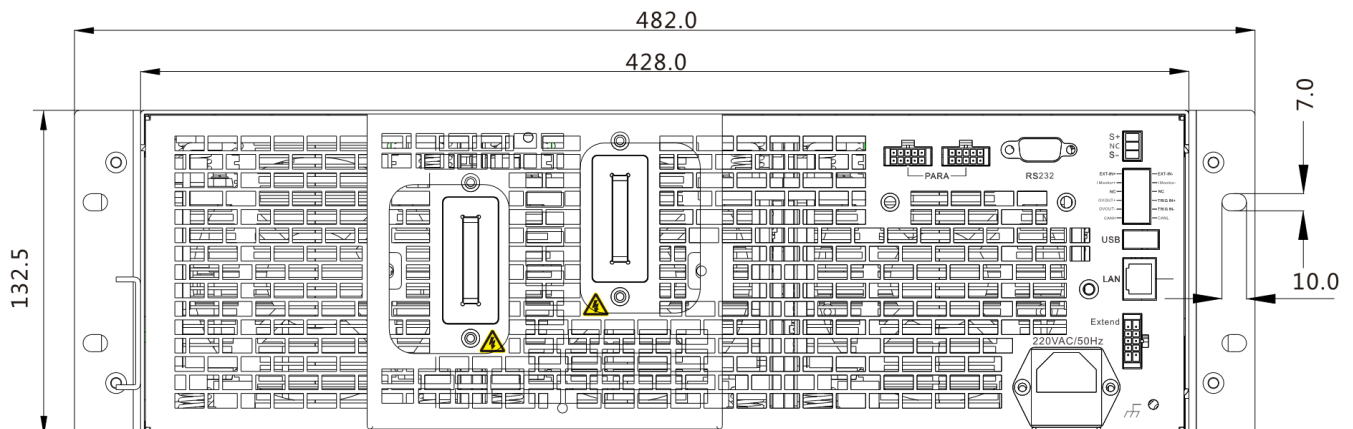


Figure 4-3 Rear panel dimension (mm)

## 4.2.2 Блок увеличения мощности (Slave)

Ведомый/ Slave модуль увеличения мощности для АКИП-1394 серии (в мм):

132.5(H) x 482.0(W) x 670.0(D- глубина)

Ниже приведен чертеж передней панели доп. блока нагрузки с размерами:

132.5mm(H)\*482.0mm(W)

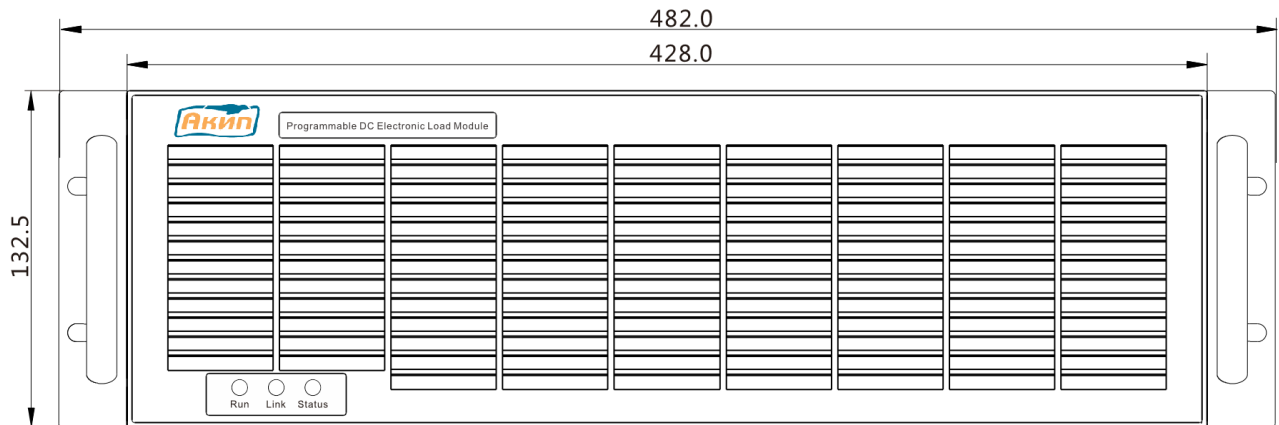


Рис. Передняя панель блока увеличения мощности «Ведомый» (Slave), в мм

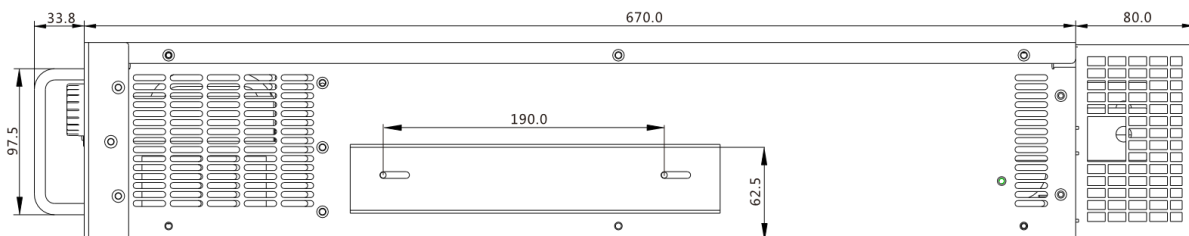


Figure 4-5 Side View

Dimension of Slave Chassis (mm)

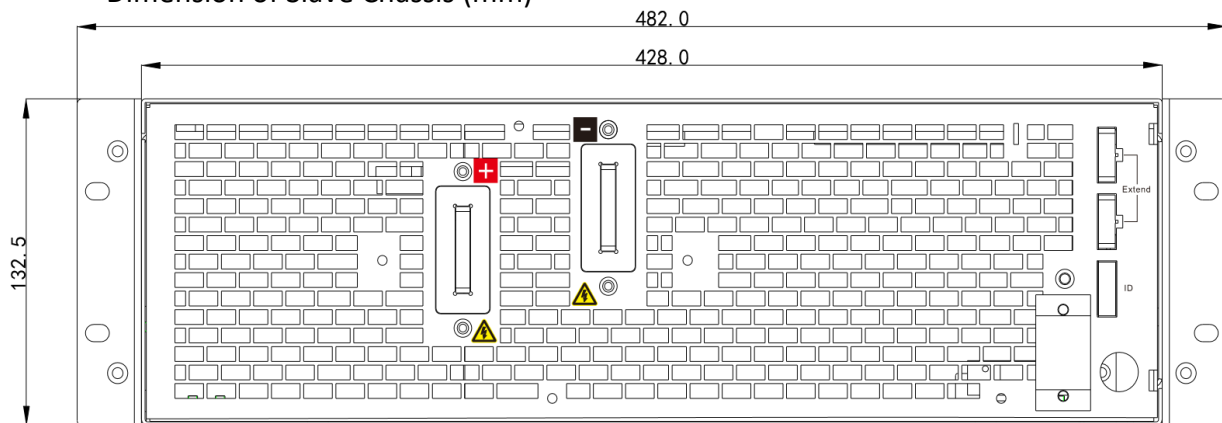


Figure 4-6 Slave Rear Panel Dimension (mm)

## 4.3 Описание органов управления и индикации

### 4.3.1 Лицевая панель модуля управления/Master Front

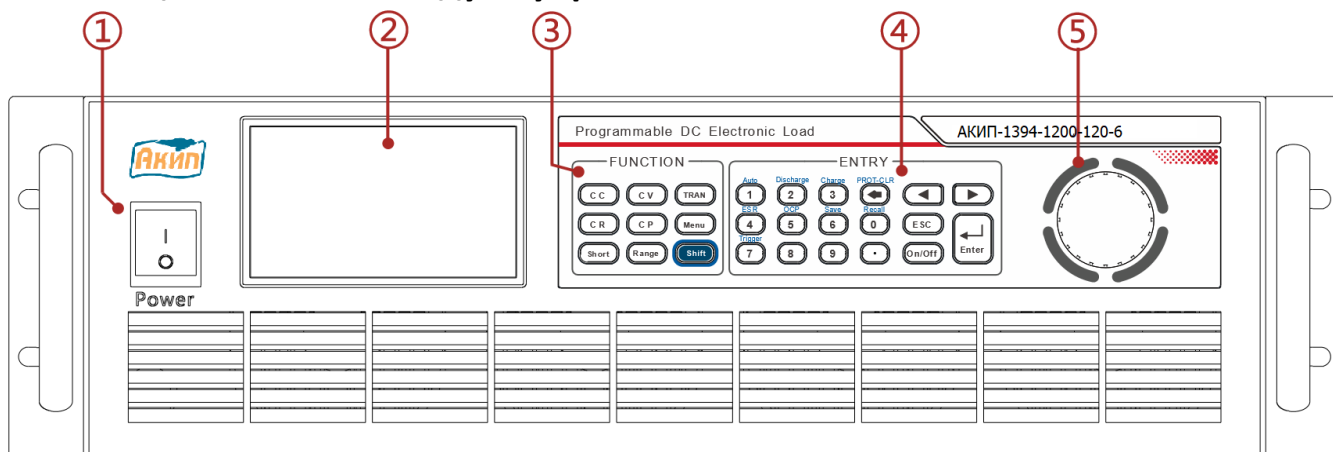


Рис. Лицевая панель нагрузки АКИП-1394-1200-120-6

Таблица 1

№	Наименование	Описание
1	Клавиша Power	Обеспечивает Включение/ Выключение питания
2	ЖКИ	Отображает актуальную информацию (параметры, режимы, значения).
3	Клавиши функций Function	Для выбора требуемой функции (режима).
4	Цифровая клавиатура Numeric	Клавиатура ввода численных значений (0-9) и префиксные клавиши дополнительных функций.
5	Регулятор вращения	Вращением регулятора перемещается курсор, изменяется значение параметра при настройке и др.

#### 4.3.1.1 Клавиатура панели управления (кнопки)

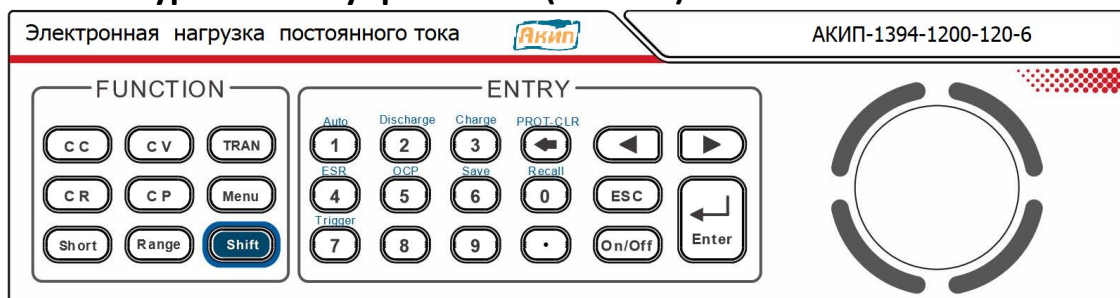


Рис. Области клавиш и кнопок (клавиатура)

Клавиатура органов управления электронной нагрузки разделена на три зоны: функциональная клавиатура/ **function**, цифровая клавиатура/ **numeric**, регулятор (энкодер).

### 4.3.1.2 Функциональные клавиши (Function)

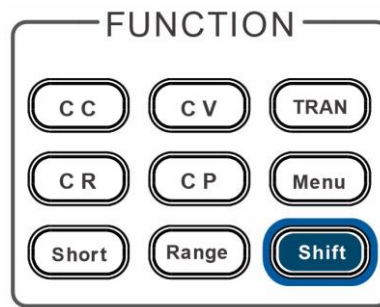






Рис. Клавиши функций

Таблица 2

Клавиша	Описание (назначение)
	Выбор режима постоянного тока (CC) для установки значения входного тока
	Выбор режима постоянного напряжения (CV) для установки значения входного напряжения.
	Включить кнопку динамического теста (TRAN).
	Выбор режима постоянного сопротивления (CR) для установки значения входного сопротивления.
	Выбор режима постоянной мощности (CP) и установка значения входной мощности.
	Кнопка «Меню»: нажать для входа в главное меню.
	Кнопка режима короткого замыкания (КЗ) для запуска или завершения теста короткого замыкания
	Кнопка переключения диапазона/ Range
	Клавиша префиксная (доп. функций и режимов).
	Вход в интерфейс функции автоматического теста/ auto test function.
	Вход в интерфейс функции режима разряда /discharge test function.
	Вход в интерфейс функции режима заряда/ charge test function.
	Кнопка сброса состояний защиты/ Clear protection status.
	Вход в интерфейс функции режима ESR.

	Вход в интерфейс функции режима OCP.
	Сохранение значений параметров нагрузки, - заданные значения напряжения, тока и мощности /Store load parameters.
	Кнопка для активации запуска нагрузки /Trigger.
	Воспроизведение записанных параметров нагрузки, - значения напряжения, тока и мощности /Recall load parameters.

### 4.3.1.3 Цифровая клавиатура и органы навигации

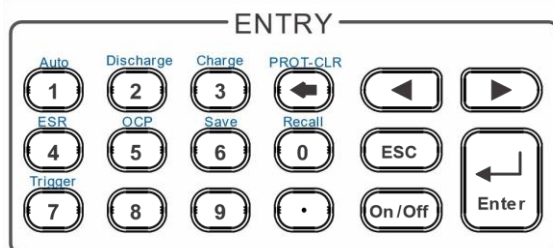









Рис. Цифровая клавиатура (ввод данных)

Таблица 3

Клавиша	Описание (назначение)
	Цифровые клавиши ввода численного значения.
	Десятичная точка.
	Клавиша сброса ввода данных /Clear.
	Нажать клавиши влево и вправо, чтобы установить курсор в заданное положение при настройке значений.
	Клавиша подтверждения настройки/ Confirm.
	Клавиша выхода, позволяющая выйти из любого состояния (меню)/ Exit.
	Управление входом нагрузки (статус): включено/выключено.

#### 4.3.1.4 Регулятор

Управляющий модуль нагрузки **АКИП-1394** (ведущий/ **Master**) оснащен регулятором вращения, как показано на рис. ниже:

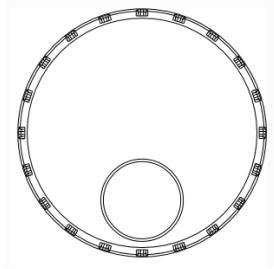


Рис. Регулятор

##### Описание функций настройки:

1. Регулировка значения при настройке;
2. Выбор пунктов меню/параметров;
3. Подтверждение уст. значение или выбранного пункта меню (параметра)

##### **Регулировка значения**

В интерфейсе настройки значений вращать по часовой стрелке для увеличения значения, вращать регулятор против часовой стрелки для уменьшения значения.

##### **Выбор пункта меню/ параметра**

Регулятор можно использовать для выбора требуемого пункта меню/параметра.

В интерфейсе настройки значений вращать по часовой стрелке для перехода к следующей строке меню/ параметру (next), вращать регулятор против часовой стрелки для перехода к предыдущей строке/ параметру (previous).

##### **Подтверждение ввода**

Закончив установку значений или выбрав пункт меню, нажать регулятор для подтверждения настройки.

#### 4.3.2 Лицевая панель блока увеличения мощности (Slave)

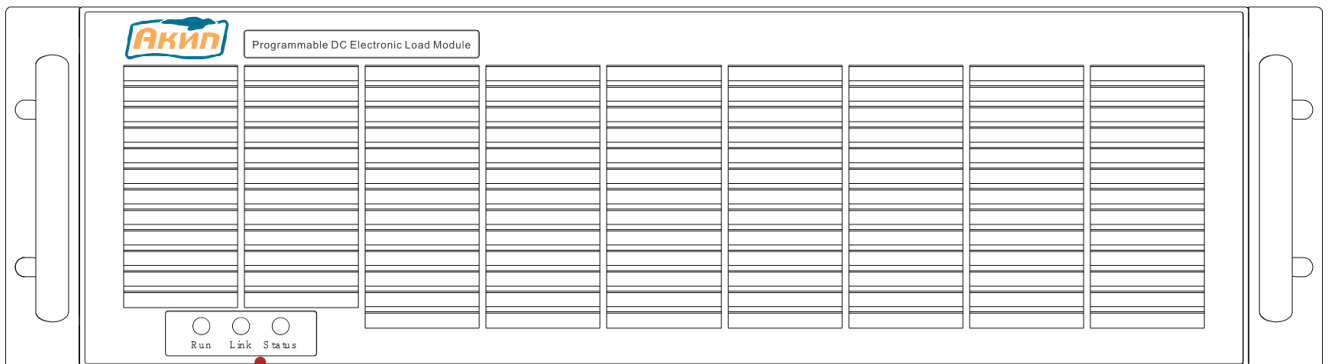


Рис. Лицевая панель дополнительного блока/Slave

Таблица 4

№	Описание (назначение)
1	Световые индикаторы ( слева-направо): индикатор запуска работы/ <b>RUN</b> , индикатор подключения/ <b>LNK</b> , индикатор состояния устройства/ <b>Status</b>

## 4.4 Описание задней панели

### 4.4.1 Задняя панель модуля управления/ Master Rear

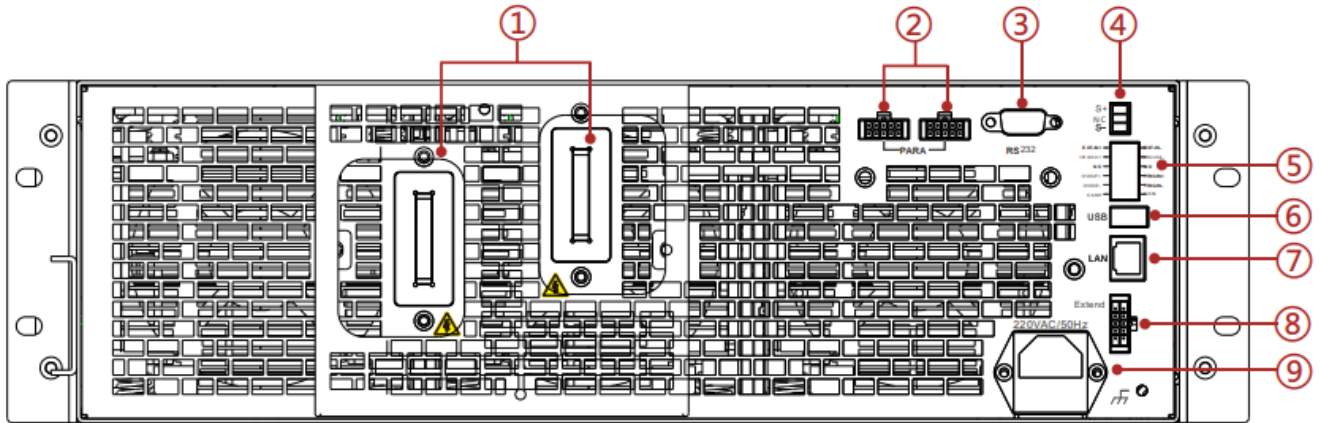


Рис. Задняя панели модуля управления (Master)

Таблица 5

№	Наименование	Описание
1	Входные клеммы (шины +/ -)	Вход нагрузки для подключения выхода источника питания.
2	Порт параллельного режима Parallel	Используется для параллельного соединения интерфейса «host-to-host».
3	RS232	Интерфейс связи и управления через порт RS232
4	Клеммы S+/S-	Используются для удаленного подключения / remote sensing .
5	Порт Control signal	Для подключения внешних входов программирования, расширенных входов и выходов, а также управления по шине CAN
6	USB	Используется только для импорта данных кривых отбора мощности / waveform data.
7	LAN	Возможность связи и управления по локальной сети.
8	Гнездо Parallel	Пор для организации параллельного режима - master / slave
9	Вх. гнездо питания	Вход сети переменного напряжения ~220 В со встроенным предохранителем.

#### 4.4.1.1 Удаленное подключение

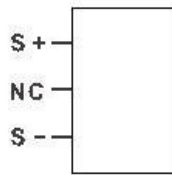


Рис. Гнездо контактов удаленного подключения (Sense)

Контакты **S+** и **S-** это точки цепи обратной связи (Sense), используемые для передачи и измерения  $U_{вх}$  во внутренней схеме нагрузки при удаленном подключении ИУ/ remote. Данная схема конфигурации теста рекомендована в режимах **CV**, **CR** и **CP** или когда требуется точное измерение выходного напряжения ИУ. Клеммы **S+** и **S-**/ remote sensing подключаются непосредственно к выходу тестируемого устройства, что исключает падение напряжения на соединительных проводах и обеспечивает высокую точность измерения.



**Примеч.**

Если выбран режим удаленного подключения/ remote mode и клеммы цепи ОС **S+** и **S-** не подключены к выходу ИУ, то электронная нагрузка не сможет правильно определить

напряжение на входе при любом из вышеперечисленных режимов. Соответственно функции пост. напряжения/CV, пост. сопротивления/CR и пост. мощности/CP - не будут корректно работать из-за паразитного падения напряжения на соединительных проводах.

#### 4.4.1.2 Внешнее управление и программирование (Control Signal)

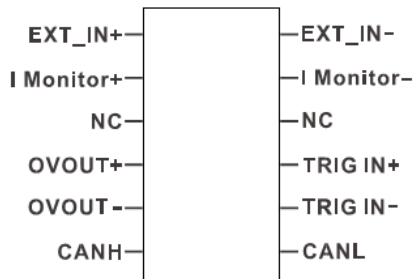


Рис. Контакты порта Control Signal

Клеммная колодка/ **Control Signal** (см рис. выше) используется для подключения входов управления и цепей программирования по сигналам внешних устройств, содержит контакты входов контроля тока (исп. реле), а также контакты расширения входов/ выходов нагрузки (мониторинга). Описание и назначения контактов приведены в таблице ниже.

Таблица 6

№	Назначение (описание)
EXT-IN+	Externally programmed input voltage signal positive.
EXT-IN-	Externally programmed input voltage signal negative.
I Monitor+	Current output monitoring+.
I Monitor -	Current output monitoring -.
NC	Dangling.
NC	Dangling.
OVOUT+	Obligate.
OVOUT -	Obligate.
TRIG IN+	External trigger signal input to positive, compatible with 5V TTL level.
TRIG IN-	External trigger signal input to negative.
CANH	The CAN communication level is dominant.
CANL	The CAN communication level is recessive.

##### ● Выход «Монитор тока»/Current Monitor

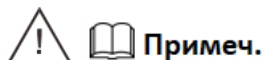
Гнездо контроля тока/ Current Monitor выдает выходной сигнал 0-10 В, соответствующий реальному значению тока в полном диапазоне значений от 0 до верхнего предела I<sub>вх</sub> (в зав. от модели). При этом значение входного тока пропорционально значению выходного напряжения на клемме.

**Пример:** Для номинала тока нагрузки 300А в диапазоне ССН (High/Верхний предел), при токе 30А значение U<sub>вых</sub> на гнезде "I Monitor" составит 1В; Если ток отбора мощности составляет 300А, то U<sub>вых</sub> на гнезде "I Monitor" =10В.

##### ● Вход внешнего управления/ Ext Prog Input

В нагрузке функцией СС можно непрерывно управлять путем ввода внешнего сигнала напряжения (DC) на клемму «EXT\_IN+». Диапазон внешних программируемых входных

напряжений составляет от 0 до 10 В, что соответствует текущему диапазону тока нагрузки от 0 до верхнего предела входного тока I<sub>вх</sub>. Терминал "EXT\_IN-" - это контакт цепи заземления/ ground.



1. Внешнее программирование доступно только для теста в функции СС. Запрещается подключать к внешней клемме программирования U > 10В.
2. Если напряжение сигнала внешнего программирования будет >10 В, то входной ток нагрузки превысит номинальное значение, что может привести к переходу нагрузки в состояние защиты.
3. Для использования данной функции параметр External Programming должен быть в меню настроек установлен в положение "ON".

#### ● Внешний запуск/ Ext Trig Input

Установите функцию внешнего управления запуском (в меню Toggle) путем короткого замыкания контактов TRIG\_IN+ и TRIG\_IN-. Далее один раз включите нагрузку/ ON, затем выключите нагрузку/ OFF. Установите внешнее управление запуском в режим удержания (Hold), замкнув накоротко TRIG\_IN+ и TRIG\_IN- (K3) и включите нагрузку/ ON, а затем отключите TRIG\_IN+ и TRIG\_IN- и выключите нагрузку/ OFF.

#### 4.4.1.3 Последовательный порт RS232

Нумерация и распиновка контактов интерфейса показана в таблице ниже.

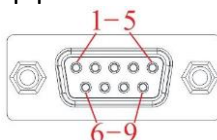


Рис. Идентификация контактов на колодке DB-9

Таблица 7 Назначение Pin контактов RS232

Pin	Signal name and function
1	NC
2	RXD, receive data
3	TXD, transmit data
4	NC
5	GND
6	NC
7	NC
8	NC
9	NC

#### 4.4.1.4 Порт LAN

Нагрузки серии АКПП-1394 поставляются стандартно с портом LAN, который подключает компьютер к данному порту прибора через сетевой LAN кабель, как показано на рисунке ниже:

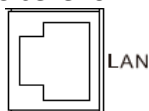
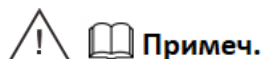


Рис. Порт LAN port



В штатной комплектации нагрузки АКПП-1394 серии оснащены тремя портами: RS232, CAN и LAN. Пользователи могут выбрать любой из портов для осуществления связи с внешним ПК, с целью удаленного управления и программирования нагрузки.

#### 4.4.2 Задняя панель доп. модуля увеличения мощности/ Slave Rear

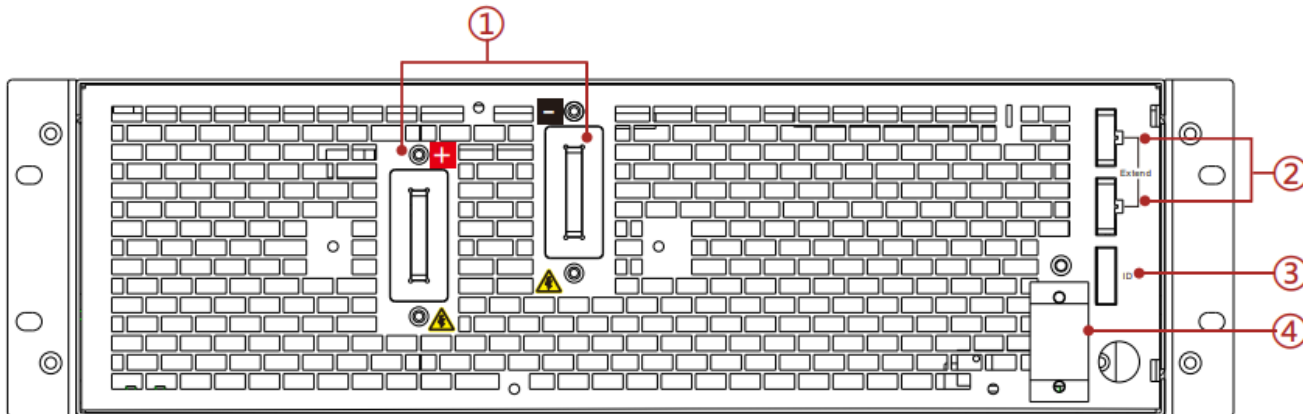


Рис. Задняя панель дополнительного модуля увеличения тока / Slave

Таблица 8

№.	Наименование	Описание (назначение)
①	Медные клеммы (полож. и отриц.)	Для подключения входного ИУ/ input source.
②	Порт модуля увеличения мощности /Power expansion port	Для параллельного подключения.
③	ID переключатель DIP	Идентификация ведомых устройств/ Slave ID.
④	Входное гнездо питания /Power input	Перем. ~220 В со встроенным предохранителем

## 5. РЕЖИМЫ РАБОТЫ И УПРАВЛЕНИЕ

После включения питания нагрузка по умолчанию активирует меню интерфейса "CC", далее нажатием клавиши "Menu" обеспечивается вход в интерфейс главного меню. Интерфейс главного меню включает в себя функции (тесты) - CVCC, CRCC, CPCC, CVCR, Заряд, Разряд, OCP, OPP, тест CCD Wave, ESR, Автотест, редактирование последовательности /SEQ, тест MPPT, Качание/ Sweep, приложения/ App, защита/ Protection, эмуляция импеданса/SZ, меню сброса к заводским настройкам/ Reset, блок системных настроек/ System, инф. о производителе (всего более 20 разделов и подменю).

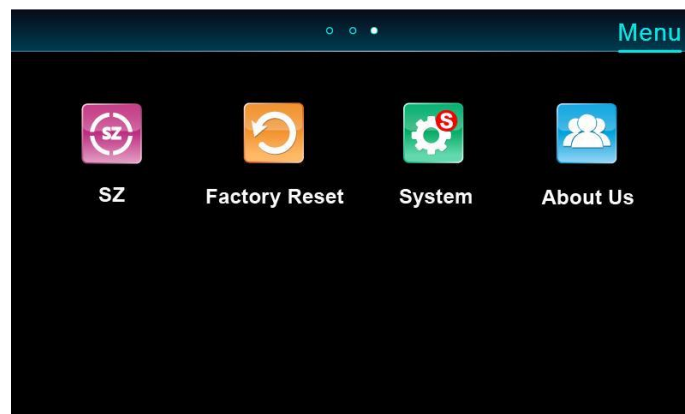
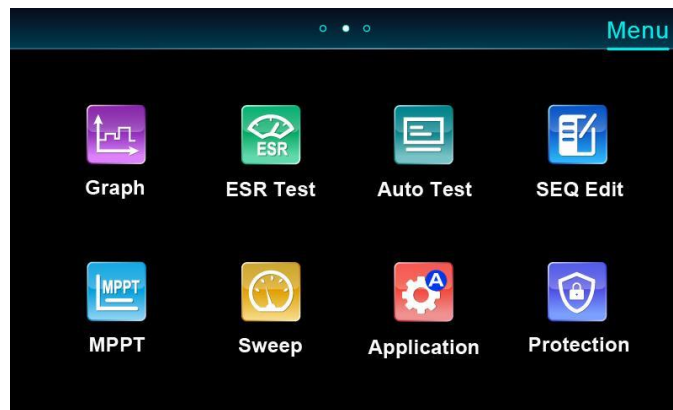
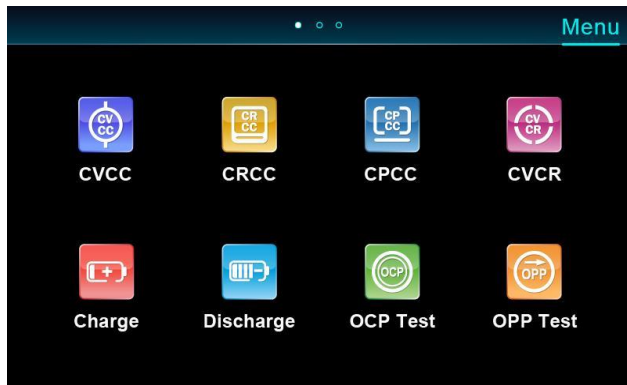


Рис. Примеры страниц основного меню ( Main menu)

## 5.1 Описание ЖКИ (экранная информация)

После включения питания нагрузки серии АКП-1394 по умолчанию активируется режим постоянного тока – **СС**, и на ЖКИ отображается информация, как показано на рис. ниже.



Рис. Экранная информация (интерфейс прибора)

Таблица 9 Описание информации ЖКИ

№	Термин	Описание (назначение)
1	Блок тех. данных	Спецификации данной модели нагрузки (Напряжение, В/ ток, А/ мощность, Вт)
2	Область индикации значений (Readback)	Считывание значений параметров канала отбора мощности, включая напряжение, ток, мощность, время, температуру, значение сопротивления, пик-пик значение, макс./ мин. значение. Параметры – мощность (W), время (s), температуру (T) и значение сопротивления можно переключать с помощью кнопок "Shift" + "◀" или "Shift" + "▶"
3	Статус нагрузки (Ch. State)	Область отображения состояния нагрузки в заданном режиме, в.ч. состояние входа -ВКЛ/ВЫКЛ и активированную функцию работы и т. д.
4	Область параметров	Область установки параметров в режиме выбранном оператором
5	Режим (Function mode)	Включает функции СС, SEQ, динамический режим/ dynamic sweep , тест на разряд/ discharge и др.

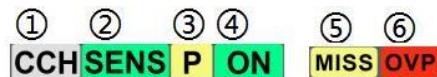


Рис. Информация отображаемая в строке статусов / status bar information

Таблица 10 Описание индикаторов строки статуса

№	Описание
①	Режим и диапазон, в т.ч. CCH, CCL, CVH, CVL, CVBH, CVBL, CRH и CRL
②	Функция удаленного подключения- ВКЛ / Remote Sensing -ON
③	Включен режим внеш. программирования/ Ext Prog - ON
④	Статус нагрузки (отбор мощности) – ВКЛ/ ВЫКЛ (ON/OFF)
⑤⑥	Аварийные сигналы, в т.ч.- OVP, OCP, OPP, OTP, TSF, MISS, MOT

Таблица 11 Описание индикаторов схем защиты

Тревога	Описание (назначение защиты)
<b>OPP</b>	Over-power protection
<b>OSP</b>	Over-current protection
<b>OCR</b>	Over- rated current protection ?
<b>OVP</b>	Over-voltage protection
<b>OVR</b>	Over-rated voltage protection ?
<b>OPR</b>	Over-rated power protection ?
<b>OTP</b>	Over-temperature protection
<b>TSF</b>	Temperature sensor failure
<b>MISS</b>	Power Module Loss
<b>MOT</b>	Power Module over heat

- **Защита от перегрузки по току (OSP)**

Если значение входного тока нагрузки превышает 105% от номинала макс. значения, то сработает защита от перегрузки по току, в меню интерфейса появится сообщение «OSP».

- **Защита от перенапряжения (OVP)**

Если значение  $U_{вх}$  нагрузки превышает 105% от номинала макс. напряжения, то сработает защита от перенапряжения, в меню интерфейса появится сообщение «OVP».

- **Защита от перегрузки по мощности (OPP)**

Функция защиты от сверхмощности используется для защиты оборудования, предотвращая длительное нахождение компонентов ИУ в состоянии повышенной мощности, что может привести к повреждению. Если входная мощность превышает 105% от значения максимальной мощности, то сработает защита от превышения по мощности, в меню интерфейса появится сигнальное сообщение тревоги «OPP».

- **Переполюсовка (RV)**

Если нагрузка обнаружила реверс  $U_{вх}$ . (полярность ИП питания изменилась на обратную/ ReVerse polarity), то интерфейс отображает сообщение «RV», при этом выдается звуковой сигнал тревоги.

- **Защита от перегрева (OTP)**

Нагрузка имеет внутренний датчик температуры, если в ходе теста будет обнаружено, что внутренняя температура превышает значение защиты, то нагрузка прекращает отбор мощности от ИУ и интерфейс выдает сигнальное сообщение «OTP» (тревога).

- **Индивидуальная защита модуля от перегрева (MOT)**

Каждый силовой модуль из состава мощной нагрузки (19" шкаф) оснащен схемой контроля температуры. При достижении значения термозащиты срабатывает выключатель и нагрузка АКПП-1394 прекращает отбор мощности, в меню интерфейса на ЖКИ отображается сообщение «MOT/ Module overheat protection», при этом выдается звуковой сигнал тревоги.

- **Неисправность датчика температуры (TSF)**

При повреждении датчика температуры в ходе теста нагрузка АКПП-1394 прекращает отбор мощности и на ЖКИ отображается предупреждающее сообщение «TSF/ Temperature Sensor Failure».

- **Power Module Drop Protection (MISS)**

В ходе теста каждый силовой модуль/Slave из состава мощной нагрузки обменивается данными с основным блоком управления /Master через коммуникационный порт по соединительному кабелю и постоянно передает информацию о своем состоянии. Если связь между доп. силовым модулем и

основным блоком нагрузки нарушается из-за потери связи по соед. линии (или по другой причине), то нагрузка прекращает отбор мощности и в меню интерфейса на ЖКИ отображается сообщение «MISS», при этом выдается звуковой сигнал тревоги .

## 5.2 Режимы работы

Электронная нагрузка обеспечивает возможность тестирования в **8 режимах** (Load mode):

Constant Current (CC)

Constant Voltage (CV)

Constant Resistance (CR)s

Constant Power (CP)

Constant Voltage -Constant Current (CV-CC)

Constant Resistance -Constant Current (CR-CC)

Constant Power -Constant Current (CP-CC)

Constant Voltage Constant Resistance (CV-CR)

### 5.2.1 Режим постоянного тока (CC)

В режиме стабилизации тока/ CC нагрузка будет потреблять постоянный ток независимо от входного напряжения (функция стабилизации тока). График работы нагрузки в режиме CC показан на рисунке ниже:

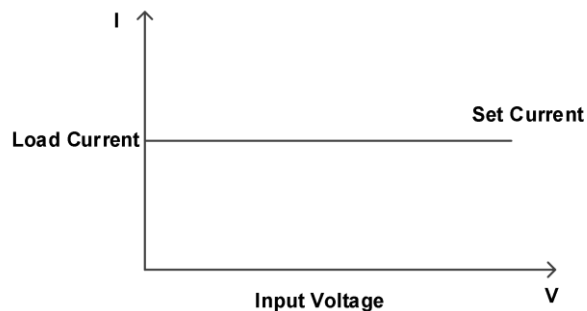


Рис. График работы нагрузки в режиме CC/ Constant Current

### Операции настройки

Доступные настройки параметров приведены в соответствующих таблицах технических характеристик - значения постоянного тока нагрузки, скорости нарастания и спада (rising/ falling slew rate) и диапазон установки.

1. Нажмите «**CC**» на странице меню для входа в интерфейс CC (для выбора других режимов сначала нажать ESC, чтобы вернуться на главную страницу), переместите курсор в требуемое положение с помощью «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора на передней панели, и нажмите «**Enter**» для активации операций настройки в меню.
2. Настройка "**Range/ Диапазон**": предусмотрено три диапазона пост. тока - **CCH** (верхний диапазон), **CCM** (средний диапазон) и **CCL** (нижний диапазон). Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "**Enter**" для подтверждения.
3. "**I-Set**": Введите значение тока с помощью цифровых клавиш и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
4. "**Rise slew**": Введите значение ск. нарастания тока цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
5. "**Fall slew**": Введите значение ск. спада тока цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
6. Нажмите клавишу "**On/Off**" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "**ON**" (Вкл), как показано на рисунке ниже:

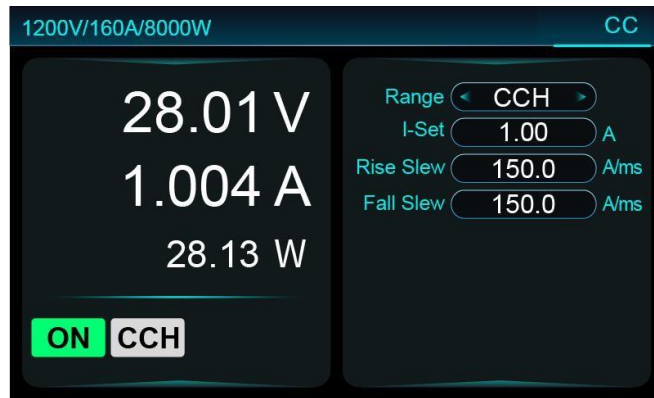


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме CC

7. Нажать "On/Off " для отключения вх. нагрузки, на ЖКИ отображается сообщение - **Off** /"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.2. Режим постоянного напряжения (CV)

В режиме стабилизации напряжения/ CV прибор будет отбирать достаточное количество тока нагрузки от ИУ для поддержания входного напряжения на заданном уровне. График работы нагрузки в режиме CV показан на рисунке ниже:

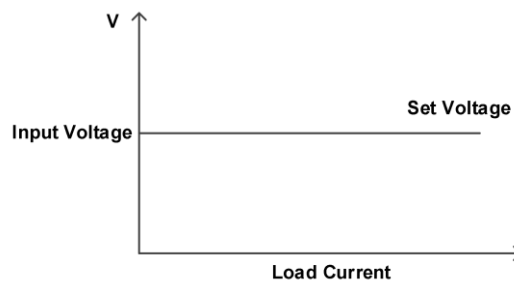


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме CV

#### Операции настройки

Доступные параметры для настройки приведены в соответствующих таблицах технических характеристик - значения постоянного напряжения, скорости изменения (CV rate) и диапазон установки.

1. Нажмите «**CV**» на странице меню для входа в интерфейс CV (для выбора других режимов сначала нажать ESC, чтобы вернуться на главную страницу), переместите курсор в требуемое положение с помощью «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора на передней панели, и нажмите «**Enter**» для активации операций настройки в меню.
2. Настройка "**Range/ Диапазон**": предусмотрено два диапазона напряжения - CVH (верхний диапазон), и CVL (нижний диапазон). Вращайте регулятор для выбора требуемого диапазона, далее нажмите "Enter" для подтверждения.
3. "**V-Set**": Введите значение вх. напряжения с помощью цифровых клавиш и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
4. "**V-Rate**": Введите значение нарастания/ спада цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
5. Нажмите клавишу "**On/Off**" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "ON" (Вкл), как показано на рисунке ниже:

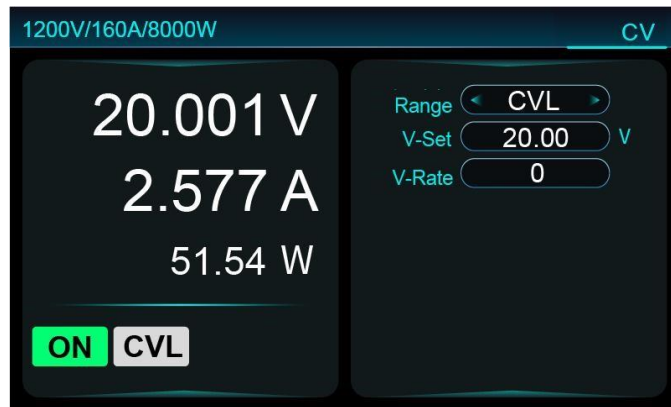


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме CV

- Нажать "On/Off" для отключения вх. нагрузки, на ЖКИ отображается сообщение - **Off** /"Вкл", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.3. Режим постоянного сопротивления (CR)

В режиме CR нагрузка эквивалентна постоянному сопротивлению, а ток нагрузки изменяется согласно изменения уровня входного напряжения. График работы нагрузки в режиме CR показан на рисунке ниже:

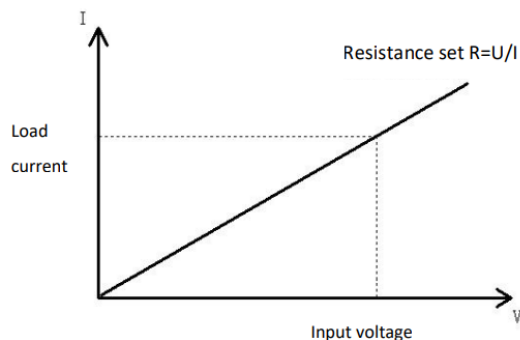


Рис. График работы нагрузки в режиме CR

#### Операции настройки

Доступные настройки параметров приведены в соответствующих таблицах технических характеристик - значения пост. сопротивления/ CR, скорости нарастания/ спада (rising/ falling slew rate) и диапазон установки параметра.

- Нажмите «**CR**» на странице меню для входа в интерфейс CR (для выбора других режимов сначала нажать ESC, чтобы вернуться на главную страницу), переместите курсор в требуемое положение с помощью «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора на передней панели, и нажмите «**Enter**» для активации операций настройки в меню.
- Настройка "**Range/ Диапазон**": предусмотрено два диапазона пост. сопротивления - **CRH** (верхний диапазон) и **CRL** (нижний диапазон). Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "**Enter**" для подтверждения.
- "**R-Set**": Введите значение сопротивления с помощью цифровых клавиш и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- "**Rise slew**": Введите значение ск. нарастания цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- "**Fall slew**": Введите значение ск. спада цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- Нажмите клавишу "**On/Off**" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "**ON**" (Вкл), как показано на рисунке ниже:



Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме **CR**

- Нажать "On/Off" для отключения входа нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off**/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

#### 5.2.4. Режим постоянной мощности (CP)

В режиме CP электронная нагрузка работает на заданной мощности (стабилизация Pvx), и если входное напряжение увеличивается, то при этом входной ток уменьшится, а мощность  $P (=U \cdot I)$  останется на заданном уровне отбора мощности от ИУ. График работы нагрузки в режиме CP показан на рисунке ниже:

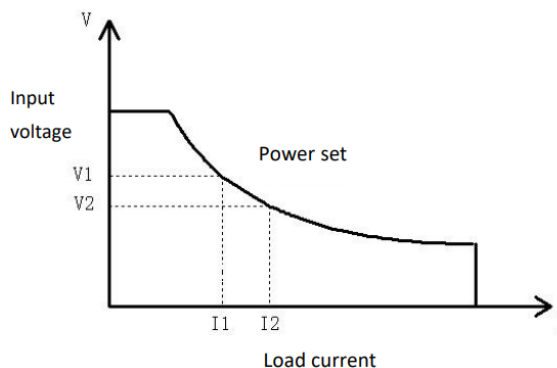


Рис. График ВАХ работы нагрузки в режиме **CP**

#### Операции настройки

Для настройки значений параметра в режиме постоянной мощности обратитесь к таблице соответствующих технических характеристик функции CP в отношении скорости нарастания/спада и выбора диапазона.

- Нажмите «**CP**» на странице меню для входа в интерфейс CP (для выбора других режимов сначала нажать ESC, чтобы вернуться на главную страницу), переместите курсор в требуемое положение с помощью «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора на передней панели, и нажмите «**Enter**» для активации операций настройки в меню.
- Настройка "**Range/ Диапазон**": предусмотрено два диапазона пост. мощности - **CPH** (верхний диапазон) и **CPL** (нижний диапазон). Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "**Enter**" для подтверждения.
- "**P-Set**": Введите значение мощности с помощью цифровых клавиш и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- "**Rise slew**": Введите значение нарастания мощности цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- "**Fall slew**": Введите значение спада мощности цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения ввода;
- Нажмите клавишу "**On/Off**" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "**ON**" (Вкл), как показано на рис. ниже:

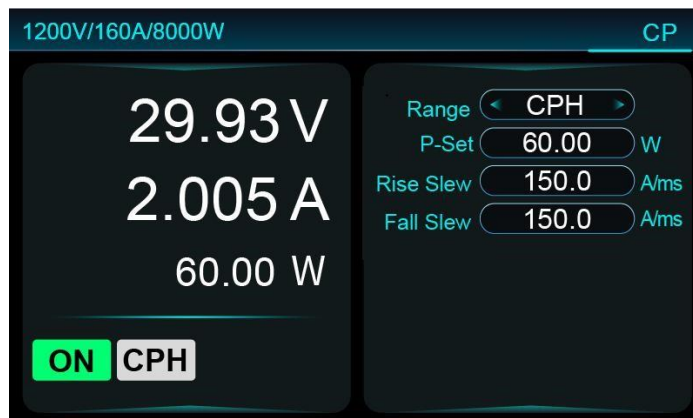


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме CP

7. Нажать "On/Off" для отключения входа нагрузки, на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.5. Комбинированный режим (CV-CC)

В комбинированном режиме объединения функции пост. напряжения и пост. тока (CV-CC), когда ток нагрузки меньше предельного значения тока, то нагрузка работает в функции стабилизации напряжения/CV. В случае если отбираемый от ИУ ток больше предельного значения тока нагрузки, то прибор переходит в режим постоянного тока/CC. Режим постоянного напряжения включает 10 параметров CV, пользователь может выбрать требуемый уровень пост. напряжения для проведения теста в соответствии с характеристиками тестируемого источника питания. График работы нагрузки в совмещенном режиме CV-CC показан на рисунке ниже:

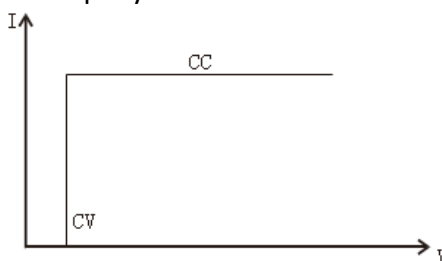


Рис. График работы нагрузки в режиме CV-CC (ВАХ)

#### Операции настройки

Обратитесь к таблице технических характеристик для установки значения ограничения напряжения/ тока, постоянного напряжения и диапазона измерения.

1. Нажмите «Menu» для входа в интерфейс Главного меню, вращением регулятора установить "CV-CC" и нажать «Enter» для активации меню.
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый параметр меню и нажмите «Enter» для активации настройки
3. Настройка "Range/ Диапазон": Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "Enter" для подтверждения.
4. "V-Set": Введите значение напряжения цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
5. "I-Limit": введите значение предела цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения;
6. "V-Rate": введите значение цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения;
7. Нажмите клавишу "On/Off" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "ON" (Вкл), как показано на рис. ниже:

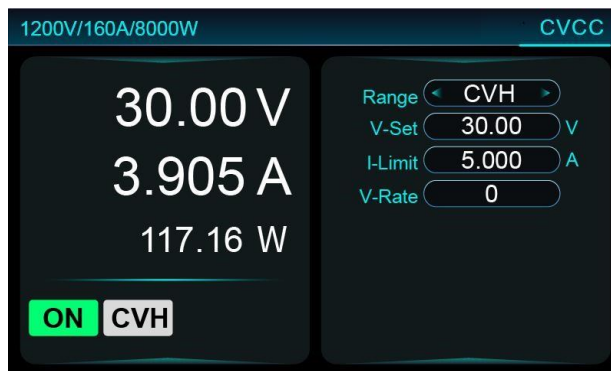



Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме CV-CC

- Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - Off/"Вкл", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

 **Примеч.** Мощность в функции пост. напряжение/ CV должна быть <600Вт, иначе нагрузка не сможет переключиться в режим постоянный ток/ CC.

### 5.2.6. Комбинированный режим (CR-CC)

В режиме CR-CC, когда ток нагрузки меньше заданного предельного значения, ток нагрузки становится больше по мере увеличения напряжения, а когда ток нагрузки превысит предельное значения, то нагрузка работает в функции с ограничением постоянного тока (CC - limit value).

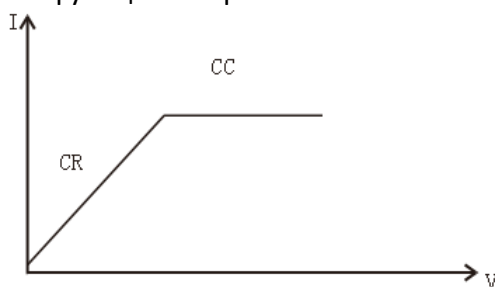


Рис. График работы нагрузки в режиме CR-CC (ВАХ)

#### Операции настройки

Обратитесь к таблице технических характеристик для установки значения ограничения сопротивления/ R, предела по току, скорости нарастания/ спада и диапазона измерения

- Нажмите «Menu» для входа в интерфейс Главного меню, вращением регулятора выбрать "CR-CC" и нажать «Enter» для активации меню.
- Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый параметр в меню и нажать «Enter» для активации настройки
- Настройка "Range/ Диапазон": Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "Enter" для подтверждения настройки.
- "R-Set": Введите значение сопротивления с помощью цифровых клавиш и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
- "I-Limit": введите значение предела по току цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения
- "Rise slew": Введите значение нарастания цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
- "Fall slew": Введите значение спада цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения ввода;
- Нажмите клавишу "On/Off" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "ON" (Вкл), как показано на рис. ниже:

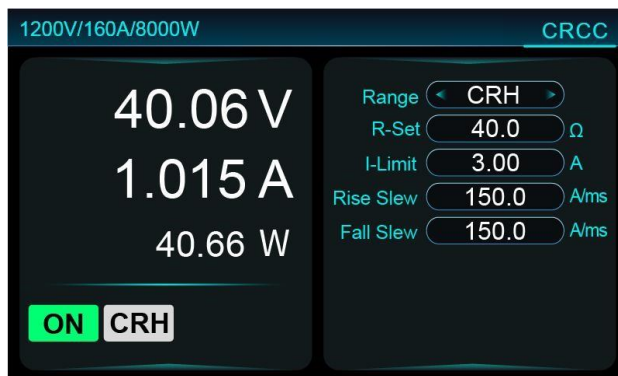


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме: **CR-CC**

9. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off**/"Вкл", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.7. Комбинированный режим (CP-CC)

В режиме **CP-CC** (Constant Power- Constant Current), согласно формуле  $P=UI$ , когда ток нагрузки меньше предельного значения тока, нагрузка ориентируется на заданное значение постоянной мощности, а когда ток нагрузки превысит предельное значения тока, нагрузка перейдет в режим работы в функции постоянного тока с учетом предельного значения тока.

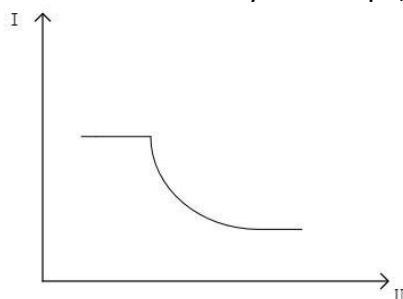


Рис. График работы нагрузки в режиме: **CP-CC** (ВАХ)

#### Операции настройки

Для настройки значений параметра в режиме **CP-CC** обратитесь к таблице соответствующих технических характеристик в отношении величины мощности, ограничения тока/Limit, скорости нарастания/спада и выбора диапазона.

1. Нажмите «**Menu**» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "**CPCC**" и нажать «**Enter**» для активации меню.
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый параметр в меню и нажать «**Enter**» для активации настройки
7. Настройка "**Range/ Диапазон**": Вращайте регулятор для выбора диапазона мощности, далее нажмите "**Enter**" для подтверждения.
3. "**P-Set**": Введите значение мощности с помощью цифровых клавиш и нажмите "**Enter**" для подтверждения.
4. "**I-Limit**": введите значение предела цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения;
9. "**Rise slew**": Введите значение нарастания цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения;
5. "**Fall slew**": Введите значение спада цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения;
6. Нажмите "**On/Off**" для включения входа нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "**ON**" (Вкл), как показано на рис. ниже:

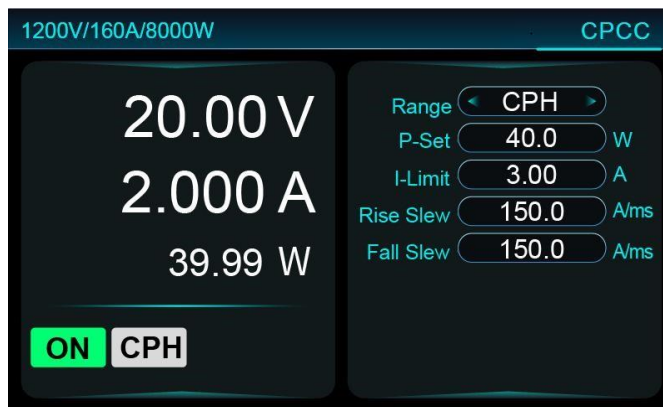


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме: CP-CC

7. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен)

### 5.2.8. Комбинированный режим (CV-CR)

В режиме CVCR (Constant Voltage- Constant Resistance) нагрузка сначала устанавливает постоянное значение напряжения и предельное значение сопротивления/R, а затем запускает отбор выходной мощности ИУ. Сначала нагрузка будет работать в режиме постоянного напряжения/CV. Когда выходной ток ИУ продолжает расти и отношение напряжения тока и тока нагрузки превышает предельное значение сопротивления, нагрузка будет переключена в режим постоянного сопротивления/CR.

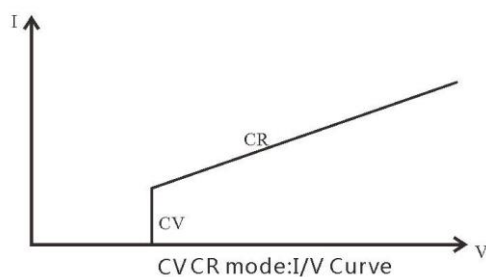


Рис. График работы нагрузки в режиме: CV-CR (BAX)

#### Операции настройки

Для настройки значений параметров в режиме CV-CR обратитесь к таблице соответствующих технических характеристик в отношении значения постоянного напряжения, ограничения сопротивления/ R, скорости изменения (rise/fall) и диапазон установки.

1. Нажмите «Menu» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "CVCR" и нажать «Enter» для активации меню.
1. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый параметр в меню и нажать «Enter» для активации настройки.
3. Настройка "Range/ Диапазон": Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "Enter" для подтверждения;
4. "V-Set": Введите значение напряжения с помощью цифровых клавиш и нажмите "Enter" для подтверждения;
5. "R-Limit": введите значение ограничения сопротивления цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения;
6. "V-Rate": Введите значение нарастания/ спада напряжения цифровыми клавишами и нажмите "Enter" для подтверждения;
7. Нажмите "On/Off" для включения нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "ON" (Вкл), как показано на рис. ниже:

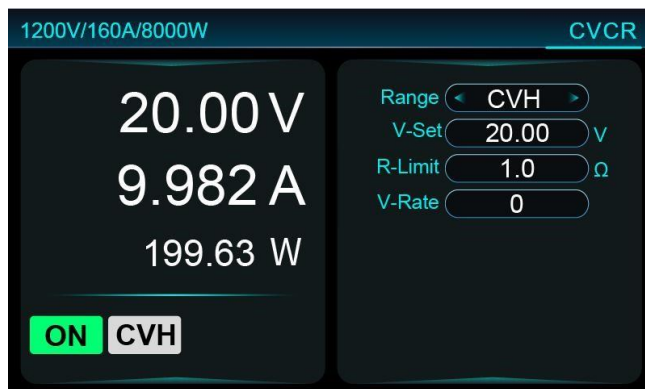


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме: CV-CR

8. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.9 Динамический тест (TRAN)

Функция **Dynamic test** имитирует поведение динамической нагрузки для проверки динамических характеристик источника питания. Динамическое тестирование имеет **три режима** работы: **Conti**, **Pulse** и **Toggle**. Для работы в режимах Pulse и Toggle требуется сигнал запуска, который представляет собой либо комбинацию клавиш "Shift+7" (Trigger), либо сигнал терминала запуска на задней панели нагрузки. Если выбран Conti (непрерывно), то АКПП-1394 постоянно и непрерывно переключается между основным значением/ main и величиной наброса нагрузки/ transient в соответствии с заданной длительностью импульса, данный режим отбора мощности будет выполняться в соответствии с заданными параметрами все время.

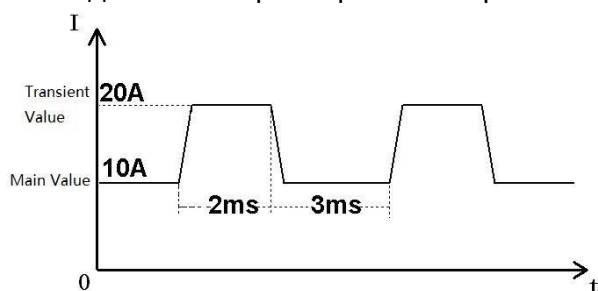


Рис. Диаграмма работы в режиме: Conti

Если выбран режим **Pulse**/ Импульс, то АКПП-1394 получив сигнал запуска, переключается с основного значения отбора мощности/ main на значение наброса нагрузки/ transient и возвращается к основному уровню после завершения длительности импульса наброса/ transient pulse. Как показано на рис. ниже, в импульсном режиме, при включении теста переходных процессов, АКПП-1394 будет немедленно переключаться на переходное значение каждый раз при поступлении сигнала запуска, а после истечения длительности импульса автоматически переключится обратно на основное значение/ main value.



**Примеч.** Нагрузка АКПП-1394 в пределах длительности импульса переключения на переходное значение - не реагирует на поступивший сигнал запуска.

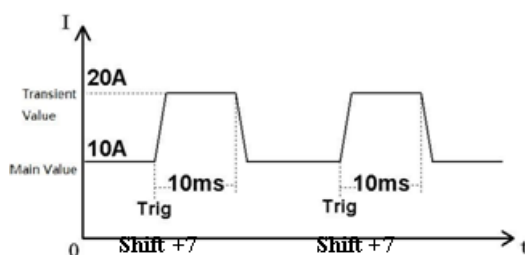


Рис. Диаграмма работы в режиме: Pulse

Если в настройках выбран параметр **Toggle**, то при поступлении сигнала запуска АКПП-1394 будет переключаться между основным значением и импульсом перехода (наброс мощности), при этом время переключения будет определяться по скорости нарастания/ *slew*, как показано на рис. ниже:

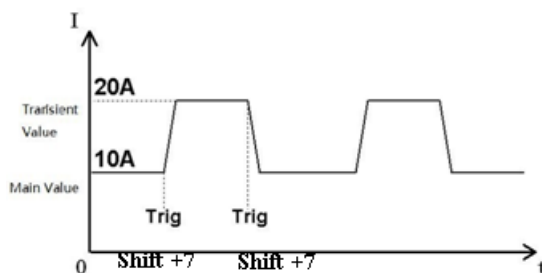


Рис. Диаграмма работы в режиме: **Toggle**

Кроме того, в динамическом режиме работы/*dynamic* доступны настройки 4-х функций: динамический ток (CCD), динамическое напряжение (CVD), динамическое сопротивление (CRD) и динамическая мощность (CPD). Данная настройка позволяет реализовать «Наброс»/ «Сброс» параметра в соответствующем режиме для формирования «полочки» с увеличением значения или «полочки» со снижением уровня относительного заданной текущей величины.

### Операции настройки

1. В функции определенного выбранного состояния нажмите клавиши "**Shift + CC/CV/CR/CP**" для перехода в подрежим динамического теста CCD/CVD/CRD/CPD. Далее по тексту в этом разделе РЭ в качестве примера рассмотрен процесс настройки параметров динамического теста по пост. току/ **CCD** в динамическом режиме.
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел меню (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки;
3. Настройка "**Range**": Вращайте регулятор для выбора диапазона, далее нажмите "**Enter**" для подтверждения;
4. "**Mode**": вращать регулятор для выбора режима работы, нажать "**Enter**" для подтверждения, доступно выбрать **Conti** (непрерывный) / **Pulse** (импульсный) / **Toggle** (переключаемый). Это разные режимы работы, имеющие соответствующие параметры настройки (тоже разные), поэтому далее в качестве примера рассмотрены операции для режима Conti (непрерывно).
5. "**Current1**": введите 1-ое значение тока цифровыми клавишами, нажать "**Enter**" для подтверждения, при этом **current1** - основное значение;
6. "**Current2**": введите 2-ое значение цифровыми клавишами, нажать "**Enter**" для подтверждения, при этом **current2** - значение перехода (наброс/ сброс);
7. "**Pulse Wid.1**": введите значение цифровыми клавишами, нажать "**Enter**" для подтверждения, длит. импульса 1 - это время отбора мощности для уровня тока «current 1», диапазон настройки 0,025 мс ~ 60000 с. Нажмите клавишу "**Shift**" для переключения единиц измерения.
8. "**Pulse Wid.2**": введите значение цифровыми клавишами, нажать "**Enter**" для подтверждения, длит. импульса 2 - это время отбора мощности для уровня тока «current 2», диапазон настройки 0,025 мс ~ 60000 с. Нажмите клавишу "**Shift**" для переключения единиц измерения;
9. "**Rise slew**": Введите значение нараст. цифровыми клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения;
10. "**Fall slew**": Введите значение спада цифр. клавишами и нажмите "**Enter**" для подтверждения;

11. Нажмите "On/Off" для включения нагрузки, при этом на ЖКИ отображается индикатор статуса отбора мощности - "ON" (Вкл), как показано на рис. ниже:

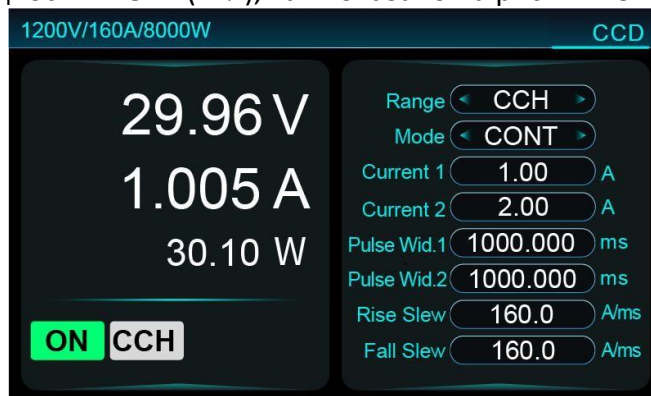


Рис. Индикация на ЖК-дисплее в режиме: CCD

12. Для отключения нагрузки нажать "On/Off", на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.10 Редактирование последовательности (SEQ Edit)

Функция **Auto edit**/ Авторедактирование позволяет оператору редактировать сложную последовательность изменений нагрузки для достижения непрерывного отбора мощности по заданному профилю в различных режимах тестирования ИУ.

#### Операции настройки

1. Нажать «**Menu**» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "**Auto edit**" и нажать «**Enter**» для активации меню;
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел меню (закладку) и нажать «**Enter**» для активации настройки.
3. "**File No.**": меню для выбора файла редактируемой тестовой последовательности, введите номер с помощью цифровых клавиш, далее нажать "Enter" для подтверждения, диапазон значений номеров файла последовательности 1-100 (sequence file);
4. "**Total Steps**": меню для задания общего количества шагов текущего файла последовательности, диапазон длины последовательности от 1 до 50 шагов, введите значение цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
5. "**Link to SEQ**": настройка для определения файла, который будет продолжаться выполняться после запуска текущего файла последовательности, диапазон значений от 0 до 100, введите значение цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
6. "**Cycle**": число повторений файла последовательности, диапазон настройки 1- 60000, введите значение цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
7. "**Step No.**": меню выбора требуемого шага теста для редактирования, затем для установки соответствующих параметров. После ввода параметров текущего шага – его настройка будет завершена, диапазон значений при редактировании 1-200 шагов, введите значение цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
8. "**Mode**" : Вращением регулятора в текущем шаге теста доступно переключить режим нагрузки, включая CCH, CCM, CCL, CVH, CVM, CVL, CRH, CRM, CRL, CPH, CPM и CPL. Различные режимы нагрузки имеют разные основные значения отбора мощности от ИУ и скорость нарастания нагрузки. Если пользователь выберет определенный режим нагрузки, то пункты и операции в меню при последующей настройке будут отличаться.
9. "**I-Set**": Установка значения тока нагрузки Ведущего устройства/ load master. Содержание меню настройки тока нагрузки Ведущего устройства соответствует режиму «Нагрузка»/ load mode. Например, если в качестве режима нагрузки задано -CCH, текущим

параметром является – Ток/Current. Если задан режим-CRH, то параметром настройки является -Resistance. Введите значение цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения.

10. **"Rise/ fall slew "**: Если в качестве функции среди других режимов выбран статус «Нагрузка»/Load, следует задать скорость нарастания и спада (rise/ fall). Введите значение цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения;
11. **"Dwell"**: Введите время задержки в диапазоне 0,1 мс -100.000с цифровыми клавишами и нажмите Enter для подтверждения. Если время задержки установлено =0, это означает, что нагрузка будет работать постоянно. При настройке нажатием "shift" выбрать единицу измерения и нажать "Enter" для подтверждения;
12. **"Inspection"**: Меню контроля параметров разделено на VOL (проверка напряжения), CUR (проверка тока), POW (проверка мощности), по умолчанию состояние OFF (проверка контента - выключено). Оператор имеет возможность вращением регулятора выбрать необходимый раздел для проверки/ check content, и далее нажать "Enter" для подтверждения. Если оператора интересует точность временных параметров на форме сигнала, то функцию контроля содержания / «check content» можно отключить.
13. **"Check Upper Limit and Lower limit"**: Если функция контроля параметров/ check content - не отключена (not OFF), следует установить верхний и нижний пределы для контроля и нажать Enter для подтверждения.



Рис. ЖК-дисплей в меню «Редактирование»: SEQ Edit

14. По завершении редактирования текущей последовательности, нажать комбинацию клавиш "Shift+6 (Save)", чтобы сохранить ее в приборе.

### 5.2.11 Режим «Автотест»

Функция автоматического тестирования/ Auto Test используется для моделирования реального сигнала под нагрузкой и обеспечивает эффективный процесс проверки спецификаций, что значительно повышает эффективность нагрузочных испытаний. Данная функция требует вызова файлов последовательностей для тестирования (файлы последовательностей редактируются в меню "Автоматическое редактирование тестов"), и оператор может редактировать до 10 файлов автоматического тестирования, каждый из которых содержит до 200 шагов профиля. На каждом этапе тестирования пользователь может установить режим нагрузки, задать значение параметра, скорость нарастания/ спада (rise/ fall slew rate), единицу времени, время задержки и режим контроля состояния (check content).

Когда файл последовательности активирован для воспроизведения нагрузкой/ running, то начиная с шага 1, прибор выполняет действие при отборе мощности от ИУ в соответствии с параметрами заданными для шага теста. По завершении времени задержки производится проверка заданных спецификаций (находится ли текущие выборки параметров -напряжение /ток /мощность в пределах диапазона), а затем нагрузка переключается на следующий шаг.

После выполнения всех этапов теста нагрузка автоматически выключается (OFF) и испытание останавливается.

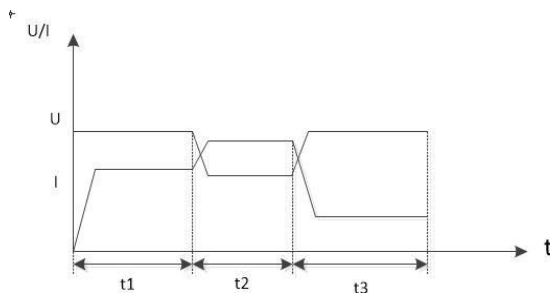


Рис. Диаграмма работы в режиме - Auto test

### Операции настройки

1. После завершения редактирования файла автотеста, нажать «Menu» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "Auto edit" и нажать «Enter» для активации настройки;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки.
3. "File No.": выбор файла редактируемой последовательности Автотест, введите номер с помощью цифровых клавиш, далее нажать "Enter" для подтверждения;
4. Нажать "On/Off" для включения, на ЖКИ включается индикатор –ON, оператор может наблюдать показания на экране, как показано на рис. ниже.
5. После завершения теста нагрузка автоматически прекратит работу и выключится, на дисплее будет помечен статус- «OFF». Также на экране отобразится результат нагрузочного теста "PASS"/Годен или "FAIL"/Негоден, если файл последовательности был активирован.



Рис. ЖК-дисплей в меню настройки Автотест: Auto test

### 5.2.12 Разрядный тест (Discharge)

Функция разряда / Discharge Test используется для организации в приборе процесса разряда аккумуляторов или суперконденсаторов с целью проверки их номинальной электрической ёмкости (ресурса питания). В ходе теста уровень остаточного напряжения аккумулятора/конденсатора будет снижаться. Когда нагрузка обнаружит, что напряжение на обоих полюсах батареи ниже заданного конечного напряжения (*end voltage*), нагрузка выключается, и разряд батареи/ конденсатора прекращается.

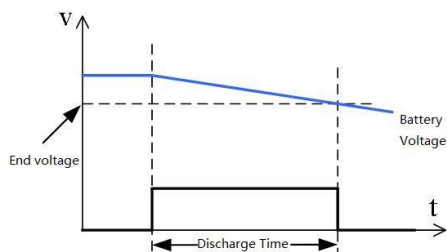


Рис. Нагрузочная кривая в режиме Discharge (Разрядный тест)

### Операции настройки

1. Нажать «Menu» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "Discharge" и нажать «Enter» для активации меню;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки.
3. "I-Discharge": Ввести значение тока цифровыми клавишами, диапазон настройки от 0 до макс. тока (в зав. от модификации) и нажать "Enter" для подтверждения;
4. "V-End": Ввести значение напряжения цифровыми клавишами, диапазон настройки от 0 до макс. напряжения (в зав. от модификации) и нажать "Enter" для подтверждения;
5. "T-End": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения. По истечении заданного времени теста прекращается отбор мощности (нагрузка отключается). Диапазон настроек 0,1 с ~ 60.000 с
6. "C-End": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения. Когда при разряде емкость достигнет заданного значения остановки теста/ end capacity, то отбор мощности прекращается (нагрузка отключается), диапазон настройки параметра 0-6000Ач.

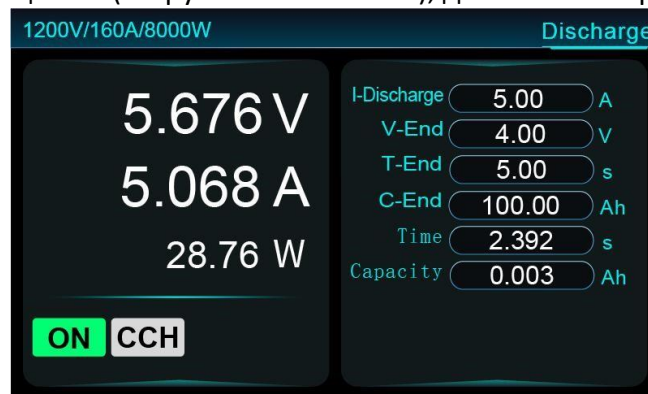


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки «Разрядный тест»/ Discharge

7. Для отключения нагрузки нажать "On/Off", на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.13 Зарядный тест (Charge)

Функция зарядки/ Charge Test используется в серии АКПП-1394 для организации проверки процесса заряда аккумулятора (суперконденсатора). В дополнение к обеспечению зарядки в режиме постоянного тока/ CC, нагрузки также оснащены интеллектуальной функцией зарядки в режимах: постоянный ток/ постоянное напряжение (CC/ CV). Если используется функция заряда, то нагрузку необходимо подключить последовательно к источнику питания или аккумулятору (суперконденсатору), а также активировать режим удаленного подключения/ Sense Mode, при этом используются линии Sense подключаемые к положительной и отрицательной клемме (цепь ОС). Способ подключения показан на рисунке ниже:

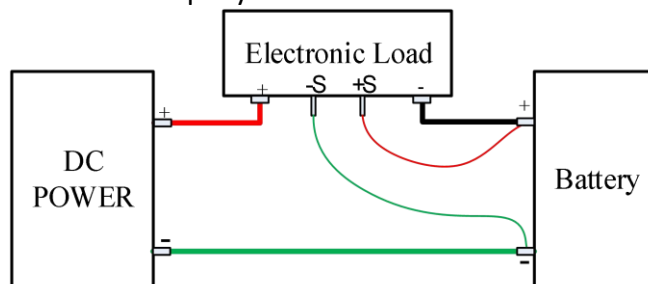


Рис. Схема подключений в режиме «Заряд»/Charge

### Операции настройки

1. Нажать «**Menu**» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать "**Charge**" и нажать «**Enter**» для активации меню.
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «**Enter**» для активации настройки.
3. "**I-Charge**": Ввести значение зарядного тока цифровыми клавишами, диапазон настройки от 0 до макс. тока (в зав. от модификации) и нажать "Enter" для подтверждения;
4. "**V-Charge**": Ввести значение напряжения заряда цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения. При достижении напряжения тестируемого устройства заданному уровню заряд остановится, диапазон настройки от 0 до макс. напряжения (в зав. от модификации);
5. "**CV Time**": Ввести длительность заряда в функции CV цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения. Продолжительность цикла равна заданному интервалу постоянного напряжения/CV, по истечении времени заряд прекратится, диапазон настройки 0-86.400с.
6. "**V-Rate**": Вращением регулятора переместить курсор для выбора коэффициента CV, далее нажать "Enter" для подтверждения, диапазон настройки скорости нарастания 0-10.
7. Нажать "**On/Off**" для включения, оператор может наблюдать показания на экране, на ЖКИ включается индикатор **–ON**, как показано на рис. ниже:

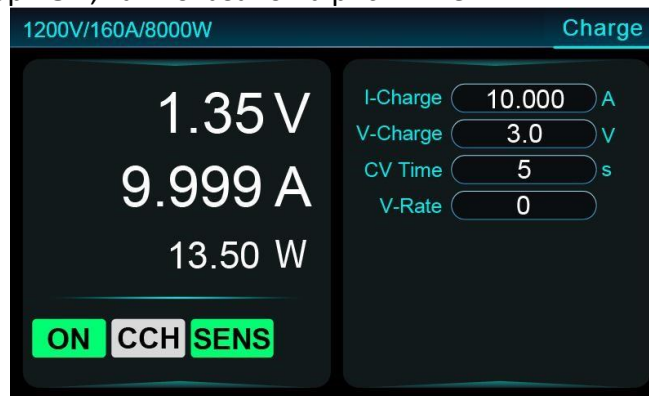


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки «Зарядный тест»/Charge

8. Нагрузка начнёт заряжать батарею в функции пост. тока/ CC, при достижении заданного зарядного напряжения прибор переключится в режим пост. напряжение/CV. По истечении времени зарядки в режиме пост. напряжение/CV заряд прекратится (тест завершится), на экране отобразится измеренный заряд батареи (ед. измерения: **Wh** /Вт·ч).
9. Для отключения нагрузки нажать "**On/Off**", на ЖКИ отображается - **Off**/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

## 5.2.14 Тест внутреннего сопротивления (ESR )

Эквивалентное внутреннее сопротивление/ESR постоянному току является важным техническим показателем при тестах производительности аккумуляторов и суперконденсаторов. Нагрузки серии АКПП-1394 обеспечивают специализированный тестовый режим DCIR (ESR), который поддерживают широкий диапазон типовых и стандартных измерений, а также обладает преимуществами точности и воспроизводимости результатов измерений.

Функция DCIR/ ESR перераспределяет нагрузку на тестируемое прибор в режиме постоянного тока. В момент набросов тока нагрузки изменение напряжения тестируемого устройства может быть точно зафиксировано в АКПП-1394 прецизионной схемой выборки внутреннего сопротивления, а эквивалентное внутреннее R постоянного тока/ESR тестируемого устройства может будет рассчитано по закону Ома.

Для активации функции нажать "**Shift+4** (ESR)", при этом открывается доступ к интерфейсу "Тест внутреннего сопротивления/ Internal Resistance Test", или оператор может выбрать раздел Internal Resistance Test в "Menu" и далее нажать "Enter" для входа в интерфейс (на рис. ниже).

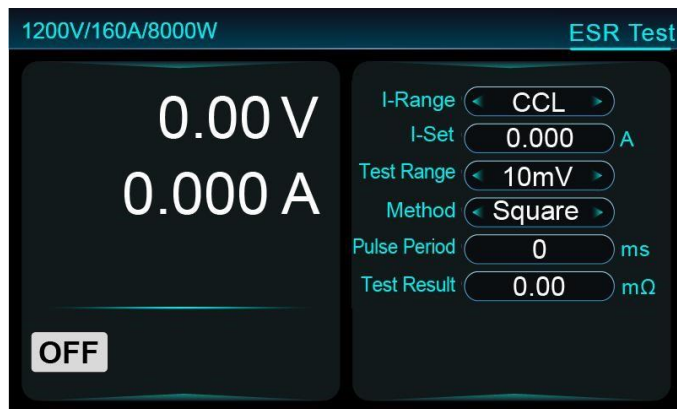


Рис. ЖК-дисплей в меню активации теста ESR

### Операции настройки

1. Нажать «**Menu**» для входа в интерфейс главного меню, вращением регулятора выбрать «**ESR/ DCIR** » и нажать «**Enter**» для активации меню.
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «**Enter**» для активации настройки.
3. "**Range**": диапазон пост. тока делится на CCH (верхний диапазон), CCM (средний диапазон), CCL (нижний диапазон), вращением регулятора выбрать требуемый диапазон и нажать "Enter" для подтверждения
4. "**I-Set**": Ввести значение тока цифровыми клавишами, диапазон настройки от 0 до макс. значения (в зав. от модификации) и нажать "Enter" для подтверждения
5. "**Test Range**": Настройка определяет диапазон сочетаемости параметров, определяемых внутренним сопротивлением ИУ при протекании тока (для теста рекомендуется использовать 80% от предела по тока). Например: внутреннее R тестируемого устройства составляет около 10 мОм, установка тока не более 1 А в диапазоне 10 мВ; настройка тока не более 10А в диапазоне 100мВ; настройка тока составляет не более 100 А в диапазоне 1000 мВ. Вращением регулятора выбрать диапазон, далее нажать «**Enter**» для подтверждения.
6. "**Method**": меню настройки включает параметр **Square**/ Прямоугольник и **N-ms**. Вращением регулятора выбрать диапазон, далее нажать «**Enter**» для подтверждения.
7. Подключите к входу нагрузки ИУ (суперконденсатор/ батарея), наблюдать за показаниями дисплея, как показано на рис. ниже:



Рис. ЖК-дисплей в меню настройки - ESR Test

8. Нажать "**On/Off**" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off**/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.15 Тест защиты от перегрузки по мощности (OPP)

Электронные нагрузки серии АК ИП-1394 имеют возможность теста защиты ИУ от перегрузки по мощности (OPP тест). В режиме OPP, когда входное напряжение достигает значения включения **Von**, нагрузка начинает работать, и начинает увеличиваться отбор мощности в соответствии со значением шага через равные промежутки времени. При этом контролируется  $U_{вх}$  на нагрузке,

чтобы определить, превышает ли оно значение конечного напряжения/ end voltage. Если измеренное значение превышает порог, это говорит о том, что схема OPP не сработала (нет защиты от сверхмощности). Процесс тестирования повторяется до тех пор, пока схема защиты ИП не будет определена как сработавшая (есть защита OPP). Если же будет зафиксировано напряжение ниже порога, то это подтверждает соответствие схемы защиты ИП в функции OPP заданным условиям теста.

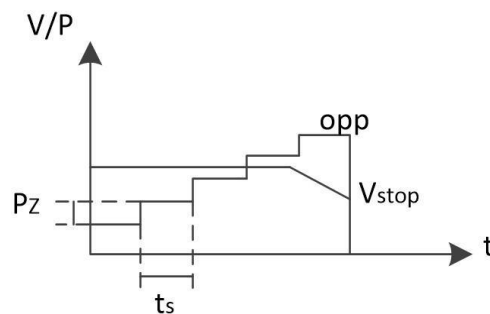


Рис. Диаграмма нагрузочной кривой в режиме **OPP/** Over-power

**Pz:** Шаг увеличения мощности/ Power

**ts:** Время удержания (полочка)/dwell

**Vstop:** Напряжение остановки/end voltage

### Операции настройки

1. Нажать «**Menu**» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать "**Over-power test**" и нажать «**Enter**» для активации меню;
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «**Enter**» для активации настройки.
- 3."**P-Start**": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «**Enter**» для подтверждения;
- 4."**P-Incr**": Ввести значение увеличения мощности (шаг) цифровыми клавишами и нажать «**Enter**» для подтверждения;
- 5."**V-End**": Ввести значение напряжения цифровыми клавишами и нажать «**Enter**» для подтверждения. При напряжении меньше конечного напряжения/ load stop, нагрузка перестает работать.
- 6."**P-End**": Ввести значение огр. мощности цифровыми клавишами и нажать «**Enter**». При активации функции защиты от сверхмощности, Rмакс. ограничивается значением мощности, установленным в ИУ как OPP. Как только схема OPP сработает, нагрузка немедленно остановит отбор мощности.
- 7."**Dwell**": Ввести значение цифровыми клавишами (диапазон настройки 0,02с - 60000с) и нажать **Enter** для подтверждения. Мощность дискретно увеличивается до заданного значения мощности защиты.
8. Нажать "**On/Off**" для включения, оператор может наблюдать показания на экране, на ЖКИ включается индикатор **—ON**, как показано на рис. ниже:

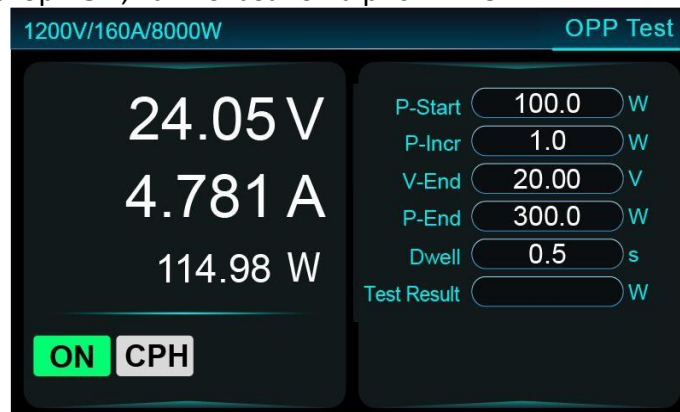


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки **OPP/** Over-power test

9. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - Off/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.16 Тест защиты от перегрузки по току (ОСР)

Электронные нагрузки серии АКПП-1394 имеют возможность теста защиты ИУ от перегрузки по току (ОСР тест). В режиме ОСР, когда входное напряжение достигает значения включения **Von**, прибор начинает работать, и ток нагрузки начинает возрастать с одинаковой длительностью шага приращения. При этом контролируется  $U_{вх}$  на нагрузке, чтобы определить, превышает ли оно значение конечного напряжения/ end voltage. Если измеренное значение превышает порог, это говорит о том, что схема ОСР не сработала (нет защиты от сверхтока). Процесс тестирования повторяется до тех пор, пока схема защиты ИП не будет определена как сработавшая (есть защита ОСР). Если же будет зафиксировано значение меньше порога, то это подтверждает соответствие схемы защиты ИП в функции ОСР заданным условиям теста

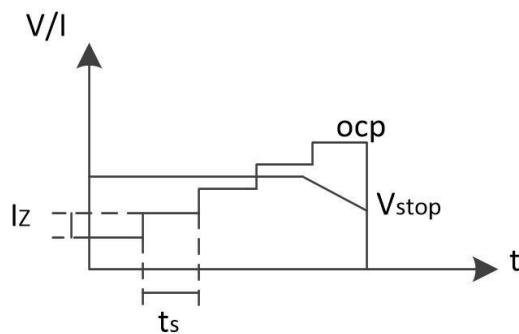


Рис. Диаграмма нагрузочной кривой в режиме **ОСР**/ over-current

**Iz**: Шаг увеличения тока нагрузки/ Current

**ts**: Время удержания (полочка)/Dwell

**Vstop**: Напряжение остановки/End voltage

#### Операции настройки

1. Нажать «Menu» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать "OCP test " и нажать «Enter» для активации меню;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки.
3. "I-Start": Ввести значение тока цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения;
4. "I-Incr": Ввести цифровыми клавишами значение увеличения нагрузки (шаг тока) и нажать «Enter» для подтверждения;
5. "V-End": Ввести значение напряжения цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения. При напряжении меньше конечного напряжения/ load stop, нагрузка перестает работать.
6. "I-End": Ввести значение огр. по току цифровыми клавишами и нажать «Enter». При активации функции теста защиты от перегрузки по току, макс. ток нагрузки ограничен значением, установленным в ИУ как ОСР. Как только схема OPP сработает, нагрузка немедленно остановит отбор мощности
7. "Dwell": Ввести значение цифровыми клавишами (диапазон настройки 0,02с - 60000с) и нажать Enter для подтверждения. Ток нагрузки дискретно увеличивается до заданного значения ограничения от сверхтока (защиты ОСР).
8. Нажать "On/Off" для включения, оператор может наблюдать показания на экране, на ЖКИ включается индикатор —ON, как показано на рис. ниже:

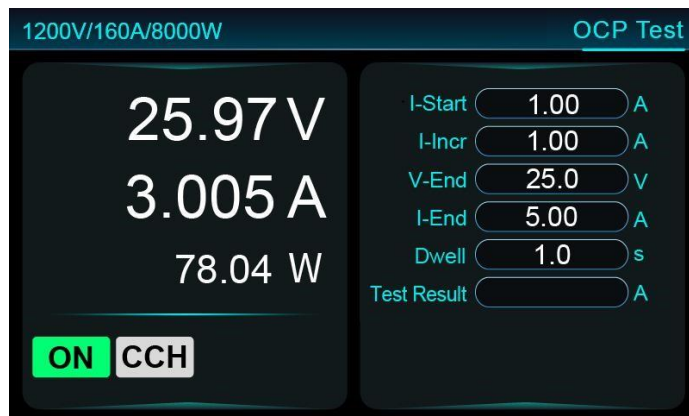


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки **OCP/** Over-current test

9. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off/**"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.17 Тест точки максимальной мощности (MPPT)

В данном тесте определяются кривые напряжения-тока (ВАХ) приведены на рис. ниже, где точка  $P_{max}$  находится на пересечении наибольшего значения  $I_{max}$  и  $V_{max}$  (значение MPPT)\*.

\*-примеч. автоматический поиск точки максимальной мощности солнечных панелей в реальном времени.

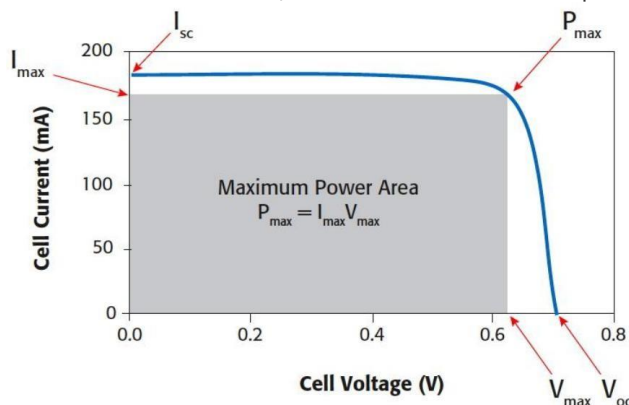


Рис. ВАХ теста MPPT (I-V curve)

Система отслеживания точки максимальной мощности (MPPT) обычно используется для тестирования максимальной выходной мощности солнечных панелей (ФЭУ/ solar panels). В этой функции нагрузка работает в режиме CV и начинает тест с постоянным напряжением, близким к 0В, затем медленно увеличивает напряжение до тех пор, пока ток не упадет до 0 (мощность равна 0). Во время этого процесса нагрузка в режиме реального времени будет регистрировать электрические параметры и окончательные результаты испытаний, чтобы получить точку максимальной мощности, напряжение в точке максимальной мощности, ток в точке максимальной мощности, значения напряжения холостого хода и тока короткого замыкания.

#### Операции настройки

1. Нажать «Menu» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать "MPPT" и нажать «Enter» для активации меню;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки;
3. "Mode": Меню настройки включает режимы **Scan/** сканирование и **Trace/** трасса. Вращением регулятора выбрать режим и нажать "Enter" для активации меню.
4. "Step V": Ввести значение напряжения цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения;
5. "Step T": Ввести значение длительности цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения (Диапазон настройки 0.1~3600с);

6. "Pmax": Точка максимальной мощности ИУ. Ввести данные цифровыми клавишами и нажать «Enter» для подтверждения
7. Нажать "On/Off" для включения, оператор может наблюдать показания на экране, на ЖКИ включается соотв. индикатор с заливкой зеленым цветом (идентификация статуса канала - "ON" "CVH"), как показано на рис. ниже:

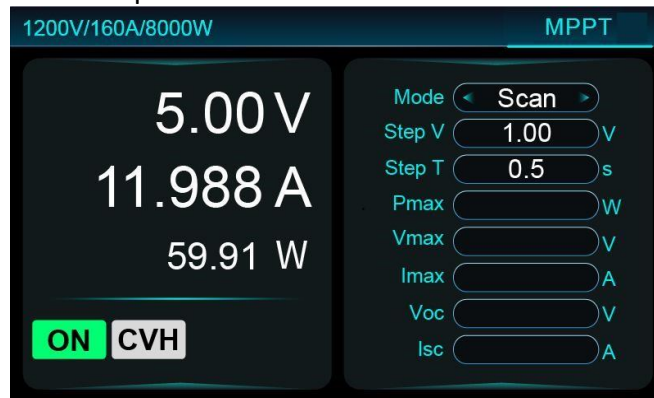


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки MPPT

8. В ходе теста при достижении точки максимальной мощности/ MPP автоматически рассчитываются параметры - Макс. мощность/ **MaxPower**, Макс. напряжение/ **MaxVoltage**, Макс. ток/ **Max Current**, напряжение холостого хода/ **Open Circuit Voltage** и ток КЗ/ **Short Circuit Current**.

### 5.2.18 Динамический режим: выбор формы сигнала (CC-Dynamic WAVE)

В нагрузке АКПИ-1394 предусмотрен режим **CC-Dynamic WAVE** при этом прибор может моделировать реальный ток нагрузки путем выбора различных форм сигнала отбора мощности в соответствии с заданными параметрами. Предусмотрены для воспроизведения сигналы: синусоидальный, прямоугольный, треугольник, пила/ Ramp и определяемые пользователем формы. Сформированный сигнал в виде данных CSV-файла импортируется из U- диска, например - "WAVES. CSV".

#### Операции настройки

1. Нажать «Menu» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать "Grapf" и нажать «Enter» для активации меню;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки.
3. "Type": меню включает формы сигнала - синус, прямоугольник, треугольник, пилообразная, пользовательский тип. Вращением регулятора выбрать требуемую форму и нажать "Enter" для подтверждения
4. "Range": меню включает CCH (верхний), CCM (средний), CCL (нижний), вращением регулятора выбрать диапазон, далее нажать "Enter" для подтверждения;
5. "File": Выбрать текущий редактируемый параметр (или активируйте требуемый файл), далее ввести его № цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения.
6. "Frequency": настройка частоты загруженной формы сигнала отбора мощности, введите значение цифровыми клавишами, нажать «Enter» для подтверждения (диапазон настройки 0,02 Гц-30.000 Гц);
7. "Amplitude": Введите амплитуду цифровыми клавишами (на рис. ниже для тока синусоидальной формы/SINE) и нажать "Enter" для подтверждения;
8. "Offset Value": Установка постоянного тока нагрузки/ DC loaded current, ввести значение цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения;
9. "Dwell": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать Enter для подтверждения.

10. Нажать "On/Off" для включения, доступно наблюдать показания на экране, на ЖКИ включается соотв. индикатор с заливкой зелёным цветом (идентификация статуса канала - "ON" "CCM"), как показано на рис. ниже:

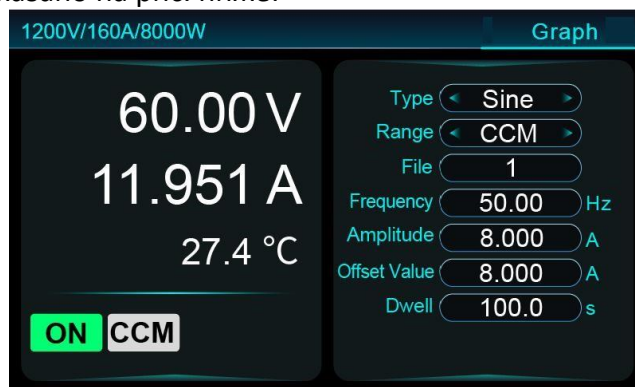


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки- **Graph/** Dynamic Current Waveform

11. Нажать "On/Off" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off**/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.19 Функция развертки в динамическом режиме (Dynamic Sweep)

Нагрузка поддерживает динамическое тестирование с функцией развертки по частоте (качение) с целью быстрого анализа напряжения ИУ для наиболее нагруженных и сложных ситуаций. Это обеспечивается путем частотного преобразования сигнала отбора мощности. Редактируя два значения постоянного тока нагрузки (уровни Макс/ Мин) - частоту шага, начальную частоту, конечную частоту (диапазон развертки до 50 кГц), время задержки и другие настраиваемые параметры, доступно моделировать для ИУ различные условия нагрузки. На рис. ниже показана форма тока нагрузки в данной функции.

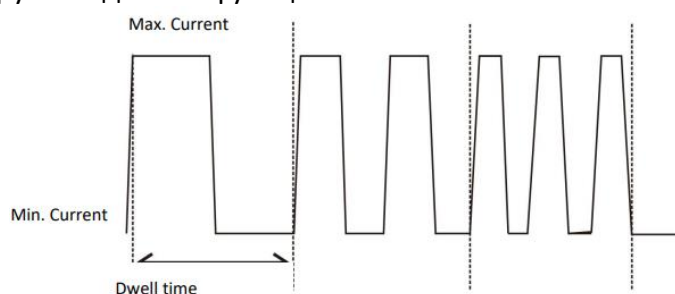


Рис. Форма нагрузочного тока в функции **Dynamic sweep**

#### Операции настройки

1. Нажать «**Menu**» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать " **Dynamic sweep** " и нажать «**Enter**» для активации меню;
2. Клавишами «**◀**» «**▶**» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «**Enter**» для активации настройки.
3. "**I-min**": ввести значение мин. тока цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
4. "**I-max**": ввести значение макс. тока цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
6. "**F-Start**": ввести значение нач. частоты цифровыми клавишами (диапазон настройки 1,00 Гц ~ 30000 Гц) и нажать «**Enter**» для подтверждения;
7. "**F-End**": ввести значение ост. частоты цифровыми клавишами (диапазон настройки 1,00 Гц ~ 30000 Гц) и нажать «**Enter**» для подтверждения confirm;
8. "**F-Step**": ввести значение шага частоты цифровыми клавишами (диапазон настройки 1,00 Гц ~ 30000 Гц) и нажать «**Enter**» для подтверждения
9. "**Dwell**": ввести длит. сигнала (диапазон настройки 0.01с ~ 10000с) и нажать "Enter" для подтверждения;
10. "**Rise slope**": ввод цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;

11. "**Fall Slew**": ввод цифровыми клавишами, нажать "Enter" для подтверждения;
12. "**Duty cycle**": Настройка скважности (длит. нагрузочного импульса относительно периода сигнала), ввести значение шага частоты цифровыми клавишами и нажать "Enter" для подтверждения;
13. Нажать "**On/Off**" для включения, на ЖКИ включается соотв. индикатор с заливкой зелёным цветом, как показано на рис. ниже (статус канала - "ON" "CCH"):

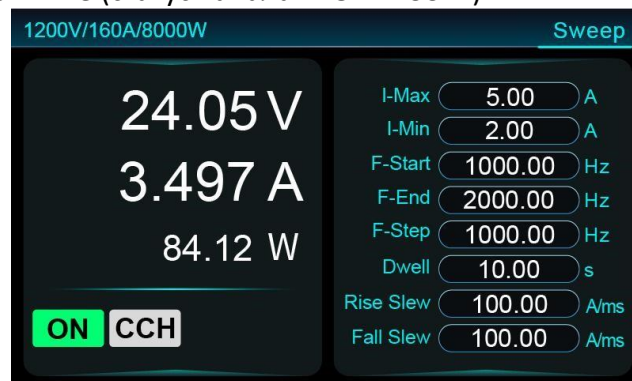


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки **Sweep**

14. Нажать "**On/Off**" для отключения нагрузки, на ЖКИ отображается - **Off**/"ВКЛ", что означает прекращение отбора мощности (тест остановлен).

### 5.2.20 Тест эмуляции КЗ (Short)

В функции CC, CV, CR, CP и TRAN нагрузка АКПП-1394 может имитировать работу в режиме короткого замыкания для проверки защитных характеристик ИУ (**Short Circuit Simulation**). Потребляемый ток нагрузки при коротком замыкании (КЗ) зависит от режима работы и удаленности нагрузки. В режимах CC и CP макс. ток короткого замыкания равен макс. значению диапазона по току (в зав. от модели). В режиме CV работа при коротком замыкании эквивалентна установке постоянного значения напряжения нагрузки на 0В. В режиме CR операция короткого замыкания эквивалентна установке минимального значения текущего диапазона R. При работе в режиме КЗ текущее значение настройки не изменяется, и при выходе из режима короткого замыкания нагрузка возвращается в исходное состояние.

Операции настройки АКПП-1394 в режиме эмуляции КЗ/ Short Operation:

1. Функции переключения (например, CC, CP, CV, CR, и др.);
2. Нажмите клавишу "**On/Off**" для запуска (start);
3. Нажмите клавишу «**Short**» для активации теста короткого замыкания, для выхода нагрузки из состояния КЗ - нажмите повторно клавишу «Short».

**Примеч.:** Изменять функции (режимы) и диапазоны в нагрузке в состоянии короткого замыкания/ *Short Circuit* - **не допускается**.

Во включенном состоянии (статус-**ON**) нажать клавишу "**Short**" для входа в режим имитации короткого замыкания, выходной ток ИУ примерно равен максимальному значению тока нагрузки.

### 5.2.21 Эмуляция импеданса (SZ)

В серии АКПП-1394 для выполнения этого требования при тестировании предусмотрено моделирование импеданса (**Impedance simulation**). Режим моделирования импеданса отличается от режима **CC/CV/CR/CP**. Тест нагрузки с симуляцией импеданса позволяет моделировать фактическое индуктивное реактивное сопротивление, импеданс и емкостную нагрузку, так что фактический ток может быть ближе к реальной ситуации. Нагрузочный тест с эмуляцией импеданса позволяет имитировать емкостную нагрузку для предотвращения генерации активным ИУ импульсного тока при работе нагрузки, такая генерация может приводить к ложным срабатываниям защиты от перегрузки по току/ OCP активного устройства.

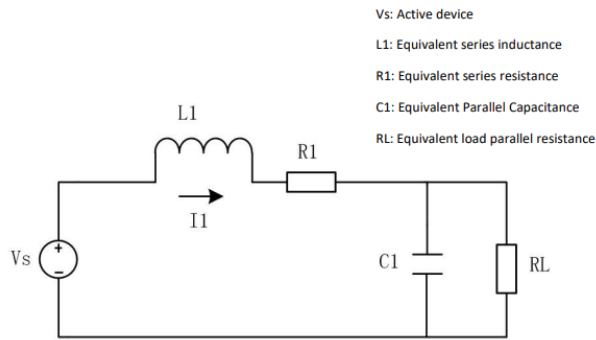


Рис. Схема цепи в режиме – SZ (Impedance simulation)

### Операции настройки

1. Нажать «Menu» для входа в главный интерфейс, вращением регулятора выбрать "Sz" и нажать «Enter» для активации меню ;
2. Клавишами «◀» «▶» или вращением регулятора выбрать требуемый раздел (закладку) и нажать «Enter» для активации настройки.
3. "RS": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» (диапазон 0,03-20 Ом);
4. "LS": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» (диапазон 0.2-20μH);
5. "CL": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» (диапазон 20μF-50000μF);
6. "RL": Ввести значение цифровыми клавишами и нажать «Enter» (диапазон 0.05~525Ω);
7. Нажать "On/Off" для включения, на ЖКИ включается соотв. индикатор канала и статусы нагрузки, как показано на рис. ниже ("ON", CRH):

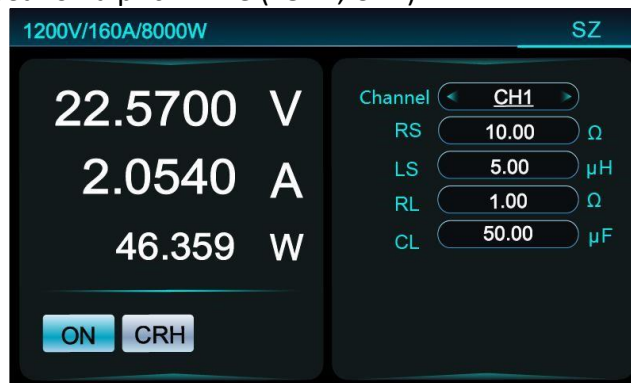


Рис. ЖК-дисплей в меню режима SZ

8. Нажать "On/Off" для отключения функции, на ЖКИ отображается - ON /"ВКЛ".

### 5.2.22 Настройка условий и приоритетов

Нажать клавишу «Menu» для входа в главный интерфейс, далее выбрать закладку **Application** для активации меню и выполнить ввод соответствующих параметров. На рисунке ниже показан интерфейс меню для конфигурации:

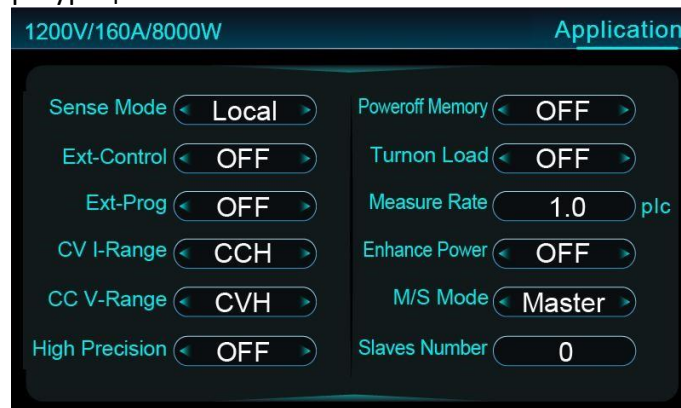


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки –Application

Интерфейс меню включает разделы (настройки):

### ■ Sense Mode

Меню режима местное/ дистанционное управление (*local/ remote sense*). Если выбран ДУ/ remote, то к выходам тестируемого источника питания необходимо подключить две линии обратной связи (**S- / S+**).

### ■ Ext-Control

Источник внешнего запуска/ ext trigger может быть установлен в положение Toggle /Переключение, hold/ удержание или OFF /ВЫКЛ.

### ■ Ext-Prog

Включение или выключение интерфейса внешнего программирования (ext prog - ON/ OFF).

### ■ CV I-Range

Выбор диапазона тока в режиме CV.

### ■ CC V-Range

Выбор диапазона тока в режиме CC/CR/CP.

### ■ High Precision

Выбор режима высокой точности.

### ■ Power off Memory

Сохраняет параметры нагрузки при её последнем выключении.

### ■ Turn on Load

Статус при включении. При активации данной функции отбор мощности будет автоматически воспроизведен по настройкам при последнем отключении питания.

### ■ Measure Rate

Диапазон настройки 0.1-10.

### ■ Enhance Power

Повышение мощности- ВКЛ (опционально)/ ВЫКЛ. Функция увелич. отбора мощности от ИУ (x 1,1 ~ 1,6 раз).

### Требования:

1. Изм. температура =30 градусов или меньше, прежде чем оператор активирует кратную мощность;

2. После активации нагрузки в режиме кратного увеличения мощности/ **Enhance Power** уровень отбора мощности в приборе будет сброшен через 3 сек (при обнаружении факт. мощности > 1,1 раза). По окончании сброса статус функции будет автоматически изменен на – OFF/ВЫКЛ.



**Примеч.** При этом функция защиты в настройках все еще действует, поэтому пользователю необходимо установить защиту питания в положение =0.

### ■ Выбор функции - Ведущий/Ведомый (M/S Mode)

1. Параллельное соединение «Ведущий-Ведущий»(Master-Master): для случая параллельной работы 2-х главных устройств (**M-M**), одна из нагрузок ведущий №2 должна быть установлена как ведомая/Slave (будет использоваться как ведомая от №1) и общий ток нагрузки будет суммарным. Т.е. при таком соединении параметр тока устройства Ведущий №1/ master 1 равен значению суммы двух Iнагр., при этом на экране управляющего блока (Ведущий №1) в процессе отбора мощности отображается фактический ток нагрузки для ИУ.

2. Параллельное соединение «Ведущий-Ведомый»(Master-Slave): когда параллельно соединяются Ведущая и Ведомая нагрузка (**M-S**), то в этом случае ведомый блок должен быть установлен в статус Slave/ведомый (будет иметь заводские настройки соответствующих параметров по умолчанию).

### ■ Количество устройств «Ведомый» (Slaves Numbers)

Меню для установки количества ведомых устройств/Slave при работе нагрузки в режиме Master.

## 5.2.23 Системные настройки (System)

Нажать клавишу «Menu» для входа в интерфейс параметров **System** /Система, на рисунке ниже показан ЖК-дисплей с меню настройки:

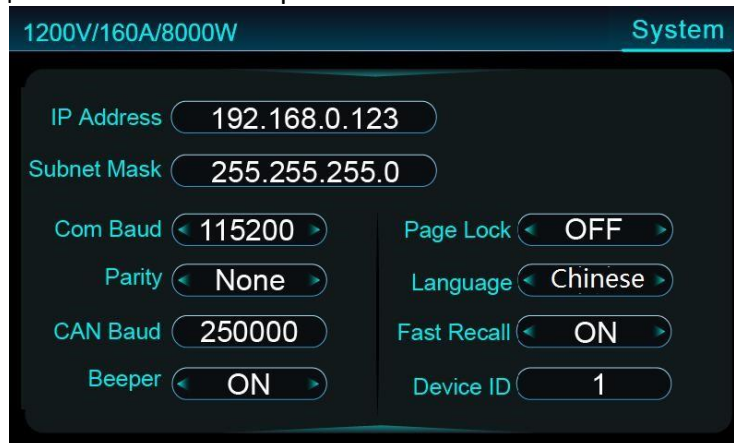


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки –System

Интерфейс меню включает разделы (настройки):

### ■ IP Address

IP-адрес по умолчанию 192.168.0.123, который можно изменить с помощью цифровых клавиш. Изменение настройки вступит в силу после перезапуска прибора.

### ■ Mask

По умолчанию используется маска подсети 255.255.255.0 и не может быть изменена.

### ■ Gateway

Значение шлюза по умолчанию 192.168.0.1, которое можно изменить с помощью цифровых клавиш. Изменение настройки вступит в силу после перезапуска прибора.

### ■ Series Baud rate

АКИП-1394 поддерживает различные скорости передачи данных, оператор может выбрать значение в соответствии с потребностями (4800, 9600, 19200, 38400, 115200), изменение настройки вступит в силу после перезапуска прибора.

### ■ Parity

Настройка четности RS232, которая может быть Нет, Четн. или Нечет. (None, Odd, Even)

### ■ CAN Baud Rate

Установка скорости передачи данных в режиме связи по шине CAN (по умолчанию 250К). Настройки можно изменить, а перезагрузка настройки вступает в силу после завершения изменения.

### ■ Beeper

Эта настройка задает звук устройства -**On/Off**.

1. On: указывает на то, что звук включен (установка по умолчанию).

2. Off: указывает на то, что звук выключен.

### ■ Page Lock

Включение или выключение блокировки страниц меню. При включении блокировки интерфейса/ lock ON, прибор при включенном выходе не сможет переключить интерфейс органами управления.

### ■ Language

АКИП-1394 поддерживает выбор между языками интерфейса - Chinese / English.

### ■ Fast Recall

Быстрый вызов -**ON/OFF**.

Нагрузка обеспечивает сохранение в EEPROM памяти до 100 наборов часто используемых параметров для их быстрого вызова и воспроизведения. Параметры настройки включают: СС,

CV, CR, CP и заданные значения. Пользователь может использовать комбинацию клавиш "**Shift+6**" (Save /Сохранить) и "**Shift+0**" (Recall /Вызов) для выполнения операции записи и вызова профиля в приборе. Если функция быстрого вызова включена (Fast Recall-**ON**), оператор имеет возможность вызова до 100 групп сохраненных данных при помощи нажатия цифровых клавиш в диапазоне 0~100.

Для активации функции быстрого вызова выполните следующие действия, описанные ниже. В качестве примера рассмотрены операции сохранения/ вызова для теста в функции CR:

1. В режиме CR в установить параметры сопротивления и нажать комбинацию клавиш "**Shift+6**" (Сохранить), ЖК-дисплей переключится на страницу сохранения/Save;
2. Нажать цифровую клавишу "2" (Discharge), а затем нажать "Enter" для сохранения.
3. Если функция быстрого вызова выключена (fast recall-OFF) - нажать комбинацию клавиш "**Shift + 0**" (Recall/Вызов) и затем нажмите цифровую клавишу "2" (Discharge/Разряд) для вызова параметра. Если оператор активировал функцию быстрого вызова, то можно сразу нажать указанную цифровую клавишу. Т.е. при включенной функции (Fast Recall -ON) просто нажать клавишу "2" (Discharge) для вызова параметра.

**Примеч.:** Если в памяти данные отсутствуют (ячейка пуста), то при нажатии комбинации клавиш "**Shift+0**" (Вызов) для вызова/ быстрого вызова (call/ quick call), - данная операция будет недоступна.

#### ■ Device ID

Установка идентификатора устройства, выполнить перезапуск прибора после изменения.

## 5.2.24 Схемы защиты (Protection)

Нажать клавишу «Menu» для входа в интерфейс настройки, далее выбрать закладку **Protection/Защита**. Выбрать необходимый тип защиты, активировать меню настройки и установить параметры защиты. Соответствующие параметры могут быть заданы в меню настройки защиты, на рисунке ниже показан интерфейс конфигурации защиты.

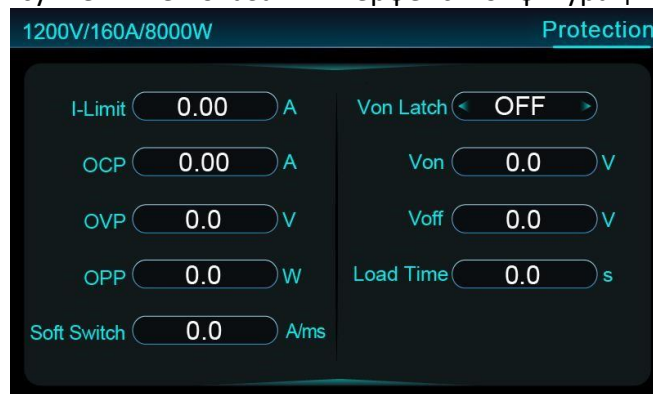


Рис. ЖК-дисплей в меню настройки -Protection

#### ■ I-Limit

Установка предельного значения тока нагрузки, диапазон 0 - макс. ток (в зав. от модели).

#### ■ OCP

Установка защиты от перегрузки по току, при срабатывании защиты нагрузка будет немедленно отключена, на ЖКИ появится индикатор OCP

#### ■ OVP

Установка защиты от перенапряжения, при срабатывании защиты нагрузка будет немедленно отключена, на ЖКИ появится индикатор OVP

#### ■ OPP

Установка защиты от перегрузки по мощности, при срабатывании защиты нагрузка будет немедленно отключена, на ЖКИ появится индикатор OPP

#### ■ Soft Switch (плавный старт)

Установка Rise/Fall slew (Нарастание/Спад) для статуса функции - ON/OFF (вкл/выкл).

### ■ Von Latch

Если настройка включена/ ON то при достижении напряжения **Von** АК ИП-1394 начинает нагружать ИУ ; при выключенной настройке (OFF) АК ИП-1394 прекратит отбор мощности если  $U_{вх}$  станет ниже заданного напряжения нагрузки

### ■ Von

Настройка напряжения активации нагрузки, если  $U_{вх}$  превышает заданное значение, то нагрузка немедленно работает и начнет отбор мощности от ИУ.

### ■ Voff

Установка напряжения сброса нагрузки (unloading). При  $U_{вх}$  ниже напряжения нагрузки прибор немедленно прекратит отбор мощности. Для отключения функции установить значение =0В.

### ■ Load Time

Установка времени нагрузки (длительность отбора мощности). Параметр регулируется в диапазоне 0,1 - 90000 с. Для отключения функции установить значение = 0с.

## 5.2.25 Настройка функции VON/VOFF

Когда выходное напряжение тестируемого источника питания медленно растет или понижается, функция **Von/ Voff** позволяет защитить ИУ. В настройке Von поддерживается работу – **Latch/** фиксация и **Unlatch/** разблокировка:

Режим разблокировки (Unlatch mode): когда входное напряжение выше Von, нагрузка включена, а когда входное напряжение ниже Von, нагрузка останавливает отбор мощности (отключена).

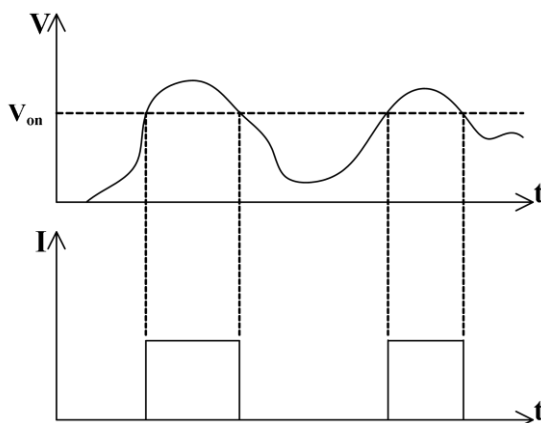


Рис. Функция «Заблокировано»- Latch  $V_{on}$

Режим блокировки (Latch mode): нагрузка прекращает отбор мощности, когда входное напряжение выше уровня запуска нагрузки  $V_{on}$ , а входное напряжение ниже заданного значения отключения **Voff**. После снятия нагрузки входное напряжение снова становится выше, чем  $V_{on}$  и прибор автоматически не нагружает ИУ.

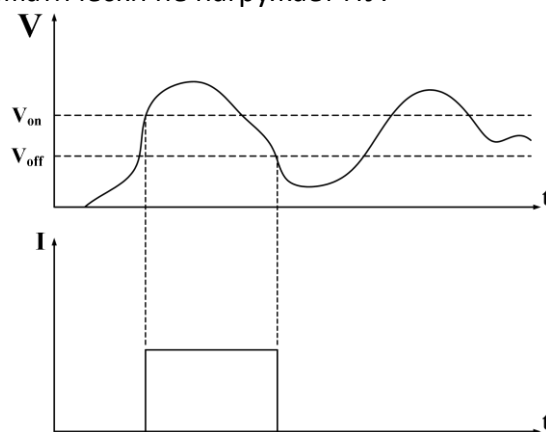


Рис. Функция «Заблокировано» - Latch  $V_{on}$  (нагрузка Вкл.), Voff (нагрузка Выкл.)



**Примечание:** Значение **Von** должно быть больше значения **Voff**, иначе возникнет исключение для возможности работы нагрузки.

Нагрузка сбрасывается от ИУ (unloaded ) после того, как время интервала отбора мощности достигает заданного значения, что позволяет осуществлять точный контроль времени нагрузочного теста.

### 5.2.26 Интервал отбора мощности

Предусмотрено программирование временного интервала Timed Unloading. В данной настройке после завершения интервала отбора мощности (время достигло заданного значения) точное снятие нагрузки с ИУ позволяет контролировать длительность процесса нагрузки. Например, если задано время действия нагрузки =20 сек (load time), то через 20 сек прибор прекратит отбор мощности.

Шаги настройке времени нагрузки:

- 1.Нажмите клавишу " Menu " для входа в главный интерфейс;
2. В интерфейсе меню выбрать раздел "Protection»/ Защита, и нажать клавишу "Enter" для подтверждения;
3. Выполнить измерение значения параметра " "load time»/ длительность нагрузки.

### 5.2.27 Возврат к заводским настройкам Factory Reset

Для сброса на заводские уставки нажать «Menu» для входа в меню настройки, далее выбрать закладку **Factory reset** /Сброс к заводским настройкам с целью активации меню интерфейса. Использовать клавиши Влево/ Вправо или регулятор для перемещения курсора в положение "Yes /«Да» и нажать «Enter» для восстановления заводских настроек. На рис. ниже показан экран меню восстановления заводских настроек:

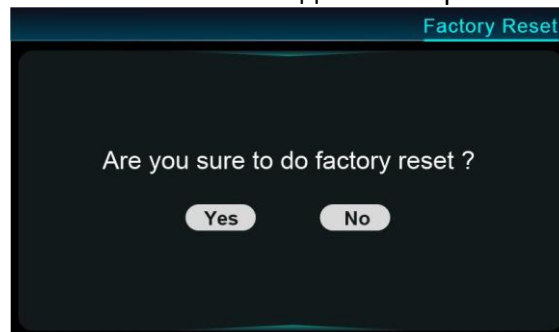


Рис. ЖК-дисплей в меню - **Factory reset**

### 5.2.28 Системная информация

Для входа в раздел меню «Системная информация нажать кнопку " Menu " – при этом открывается соответствующий раздел интерфейса, и далее выбрать закладку «**About Us**»/ О системе для входа в интерфейс, который показан на рис. ниже:



Рис. Экране ЖКИ в меню **About us**

На данной странице меню при нажатии синей клавиши "Shift" на ЖКИ отобразится - заводской номер нагрузки и информация о версии программного обеспечения /ПО прибора (SN number , software version).



## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Изложенные ниже рекомендации и инструкции по техническому обслуживанию нагрузок серии АКИП-1394 предназначены только для квалифицированного персонала. С целью избежания поражения электрическим током, не следует производить никаких операций, отличающихся от указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации. Все операции по техническому обслуживанию источника питания должен выполнять персонал, обладающий надлежащей квалификацией без отступления от требований и рекомендаций компании-изготовителя.

### 6.1 Чистка прибора и уход за поверхностью

Для чистки прибора используйте мягкую ткань, смоченную в мыльном растворе. Не распыляйте чистящее средство непосредственно на прибор, так как раствор может проникнуть вовнутрь и вызвать, таким образом, повреждение.

Не используйте химикаты (едкие и агрессивные вещества), содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или аналогичные растворители.

**Запрещается использовать для чистки абразивные вещества !**

**⚠ Внимание:**

Отключить сетевое электропитание нагрузки АКИП-1394 перед чисткой прибора.

### 6.2 Диагностика неисправностей

#### Проверка в случае неисправности

Из-за проблем с обновлением системы (ПО), аппаратных повреждений или в силу внешнего воздействия прибор может выйти из строя. Проведите самостоятельно необходимый осмотр для устранения неполадок, что может сэкономить время технического обслуживания и трудозатраты. Если устранить неполадки силами оператора не удастся, обратитесь в СЦ уполномоченного дилера (продавца).

**Интервал калибровки нагрузки серии АКИП-1394 – 1 год / Calibration Intervals**

#### Этапы и вопросы проверки приведены ниже:

- ✓ Проверьте, включено ли прибор в розетку.
- ✓ Проверьте, можно ли включить прибор в обычном режиме стандартных настроек питания.
- ✓ Проверьте, нет ли повреждений у предохранителя.
- ✓ Проверьте правильность других разъемов, включая соедин. кабели, вилку и т. д.
- ✓ Проверьте правильность конфигурации системы (схему соединения теста).
- ✓ Проверьте, все ли характеристики и производительность находятся в пределах рабочего диапазона устройства.
- ✓ Проверьте, отображается ли на устройстве информация об ошибках.

# 7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

## Базовые параметры режимов

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	
РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ (CV)	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,00025 \cdot U_{уст} + 0,00025 \cdot U_{пред})$
РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ СИЛЫ ТОКА (CC)	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,0005 \cdot I_{уст} + 0,0005 \cdot I_{пред})$
РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ (CR)	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,0005 \cdot (U_{вх} / R_{уст}) + 0,0005 \cdot I_{пред})$
РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ (CP)	<b>Погрешность установки</b>	$\pm(0,002 \cdot P_{уст} + 0,002 \cdot P_{пред})$
ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ	<b>Погрешность</b>	$\pm(0,00015 \cdot U_{изм} + 0,00015 \cdot U_{пред})$
ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА	<b>Диапазон</b>	$\pm(0,0004 \cdot I_{изм} + 0,0004 \cdot I_{пред})$
ИЗМЕРЕНИЕ МОЩНОСТИ	<b>Погрешность измерения</b>	$\pm(0,001 \cdot P_{изм} + 0,001 \cdot P_{пред})$
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Интерфейсы</b> <b>Время отклика</b> <b>Условия эксплуатации</b>	LAN, CAN, RS232, GPIB (опция), Аналоговый 5 мс 0...40 °C; влажность: ≤ 80 %

### Электронные нагрузки с максимальным входным напряжением 150 В

	Диапазоны напряжения В	Дискретность В	Диапазоны тока А	Дискретность А	Максимальная мощность кВт	Размер U	Масса кг			
АКИП-1394-150-200-2	0..15/ 0...75 0...150	0,001 0,001 0,01	20/ 100/ 200	0,001/ 0,01/ 0,01	2	3	22			
АКИП-1394-150-400-4			40/ 200/ 400		4	3	28			
АКИП-1394-150-600-6			60/ 30/ 600		6	3	34			
АКИП-1394-150-1200-12					120/ 600/ 1200	0,01/ 0,01/ 0,1	12	6	70	
АКИП-1394-150-1800-18					180/ 900/ 1800		18	9	114	
АКИП-1394-150-2400-24					240/ 1200/ 2400	0,01/ 0,1/ 0,1	250/ 1250/ 2500	24	12	150
АКИП-1394-150-2500-30					30			22	277	
АКИП-1394-150-2500-36					36			22	313	
АКИП-1394-150-2500-42					42			22	348	
АКИП-1394-150-2500-48					48			32	405	
АКИП-1394-150-2500-54					54			32	441	
АКИП-1394-150-2500-60					60			32	476	

### Электронные нагрузки с максимальным входным напряжением 600 В

	Диапазоны напряжения В	Дискретность В	Диапазоны тока А	Дискретность А	Максимальная мощность кВт	Размер U	Масса кг			
АКИП-1394-600-140-2	0...60 0...300 0...600	0,001 0,01 0,01	14/ 70/ 140	0,001/ 0,001/ 0,01	2	3	22			
АКИП-1394-600-280-4			28/ 140/ 280	0,001/ 0,01/ 0,01	4	3	28			
АКИП-1394-600-420-6			42/ 210/ 420		6	3	34			
АКИП-1394-600-840-12			84/ 420/ 840		12	6	70			
АКИП-1394-600-1260-18					126/ 630/ 1260	0,01/ 0,01/ 0,1	18	9	114	
АКИП-1394-600-1680-24					168/ 840/ 1680		24	12	150	
АКИП-1394-600-2100-30					210/ 1050/ 2100	0,01/ 0,1/ 0,1	250/ 1250/ 2500	30	22	277
АКИП-1394-600-2500-36					36			22	313	
АКИП-1394-600-2500-42					42			22	348	
АКИП-1394-600-2500-48					48			32	405	
АКИП-1394-600-2500-54					54			32	441	
АКИП-1394-600-2500-60					60			32	476	

**Электронные нагрузки с максимальным входным напряжением 1200 В**

	Диапазоны напряжения <b>В</b>	Дискретность <b>В</b>	Диапазоны тока <b>А</b>	Дискретность <b>А</b>	Максимальная мощность <b>кВт</b>	Размер <b>U</b>	Масса <b>кг</b>
АКИП-1394-1200-40-2	0...120 0...600 0...1200	0,01 0,01 0,1	4/ 20/ 40	0,0001/ 0,001/ 0,001	2	3	22
АКИП-1394-1200-80-2			8/ 40/ 80		2	3	22
АКИП-1394-1200-80-4					4	3	28
АКИП-1394-1200-160-4			16/ 80/ 160	0,001/ 0,001/ 0,01	4	3	28
АКИП-1394-1200-120-6			12/ 60/ 120		6	3	34
АКИП-1394-1200-240-6			24/ 120/ 240	0,001/ 0,01/ 0,01	6	3	34
АКИП-1394-1200-240-12			24/ 120/ 240		12	6	70
АКИП-1394-1200-480-12			48/ 240/ 480		12	6	70
АКИП-1394-1200-360-18			36/ 180/ 360		18	9	114
АКИП-1394-1200-720-18			72/ 360/ 720		18	9	114
АКИП-1394-1200-480-24			48/ 240/ 480		24	12	150
АКИП-1394-1200-960-24			96/ 480/ 960	0,01/ 0,01/ 0,1	24	12	150
АКИП-1394-1200-600-30			60/ 300/ 600		30	22	277
АКИП-1394-1200-1200-30			120/ 600/ 1200	0,01/ 0,01/ 0,1	30	22	277
АКИП-1394-1200-720-36			72/ 360/ 720	0,001/ 0,01/ 0,01	36	22	313
АКИП-1394-1200-1440-36			144/ 720/ 1440	0,01/ 0,01/ 0,1	36	22	313
АКИП-1394-1200-840-42			84/ 420/ 840	0,001/ 0,01/ 0,01	42	22	348
АКИП-1394-1200-1680-42			168/ 840/ 1680	0,01/ 0,01/ 0,1	42	22	348
АКИП-1394-1200-960-48			96/ 480/ 960	0,001/ 0,01/ 0,01	48	32	405
АКИП-1394-1200-1920-48			192/ 960/ 1920	0,01/ 0,01/ 0,1	48	32	405
АКИП-1394-1200-1080-54			108/ 540/ 1080	0,01/ 0,01/ 0,1	54	32	441
АКИП-1394-1200-2160-54			216/ 1080/ 2160	0,01/ 0,1/ 0,1	54	32	441
АКИП-1394-1200-1200-60			120/ 600/ 1200	0,01/ 0,01/ 0,1	60	32	476
АКИП-1394-1200-2400-60			240/ 1200/ 2400	0,01/ 0,1/ 0,1	60	32	476

**Электронные нагрузки с максимальным входным напряжением 1600 В**

	Диапазоны напряжения <b>В</b>	Дискретность <b>В</b>	Диапазоны тока <b>А</b>	Дискретность <b>А</b>	Максимальная мощность <b>кВт</b>	Размер <b>U</b>	Масса <b>кг</b>
АКИП-1394-1600-40-3	0...160 0...800 0...1600	0,01 0,1 0,1	4/ 20/ 40	0,0001/ 0,001/ 0,001	3	3	22
АКИП-1394-1600-60-5			6/ 30/ 60		5	3	34
АКИП-1394-1600-120-10			12/ 60/ 120	0,001/ 0,001/ 0,01	10	6	78
АКИП-1394-1600-180-15			18/ 90/ 180		15	9	114
АКИП-1394-1600-240-20			24/ 120/ 240	0,001/ 0,01/ 0,01	20	12	150
АКИП-1394-1600-300-25			30/ 150/ 300		25	22	277
АКИП-1394-1600-360-30			36/ 180/ 360		30	22	313
АКИП-1394-1600-420-35			42/ 210/ 420		35	22	348
АКИП-1394-1600-480-40			48/ 240/ 480		40	32	405
АКИП-1394-1600-540-45			54/ 270/ 540		45	32	441
АКИП-1394-1600-600-50			60/ 300/ 600	50	32	476	
АКИП-1394-1600-660-55			66/ 330/ 660	55			
АКИП-1394-1600-720-60			72/ 360/ 720	60			

Модели АКИП-1394-1600-660-55 и АКИП-1394-1600-720-60 требуют дополнительного заказа

### Электронные нагрузки с максимальным входным напряжением 2400 В

	Диапазоны напряжения <b>В</b>	Дискретность <b>В</b>	Диапазоны тока <b>А</b>	Дискретность <b>А</b>	Максимальная мощность <b>кВт</b>	Размер <b>U</b>	Масса <b>кг</b>
АКИП-1394-2400-40-3	0...240 0...1200 0...2400	0,01 0,1 0,1	4/ 20/ 40	0,0001/ 0,001/ 0,001	3	3	22
АКИП-1394-2400-60-5			6/ 30/ 60		5	3	34
АКИП-1394-2400-120-10			12/ 60/ 120	0,001/ 0,001/ 0,01	10	6	78
АКИП-1394-2400-180-15			18/ 90/ 180		15	9	114
АКИП-1394-2400-240-20			24/ 120/ 240	0,001/ 0,01/ 0,01	20	12	150
АКИП-1394-2400-300-25			30/ 150/ 300		25	22	277
АКИП-1394-2400-360-30			36/ 180/ 360		30	22	313
АКИП-1394-2400-420-35			42/ 210/ 420		35	22	348
АКИП-1394-2400-480-40			48/ 240/ 480		40	32	405
АКИП-1394-2400-540-45			54/ 270/ 540		45	32	441
АКИП-1394-2400-600-50			60/ 300/ 600		50	32	476
АКИП-1394-2400-660-55					55		
АКИП-1394-2400-720-60					60		

Модели АКИП-1394-2400-660-55 и АКИП-1394-2400-720-60 требуют дополнительного заказа

### РАЗМЕРЫ

Размер <b>U</b>	Размер <b>мм</b>
3	132,5x482x783,8
6	265x482x783,8
9	408x482x783,8
12	540,5x600x900
22	1290x600x900
32	1800x600x900

## **8. 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.

### **8.1 Срок службы**

Срок службы средства измерения составляет, (не менее) - **5 лет**

При средней интенсивности эксплуатации при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

#### **ИЗГОТОВИТЕЛЬ:**

Hunan Next Generation Instrumental T&C Tech. Co., Ltd. (**NGI**)

Add: No. 101, Building B23-B24, Liandong Jinyu Industrial Center, No. 308, Maqiaohe Road, Wangcheng Economic and Technological Development Zone, Changsha City, Hunan Province, China  
Tel +86 19330858550

#### **ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В РОССИИ и Сервис-Центр:**

Адрес: 111141, город Москва, улица Плеханова, дом 15А

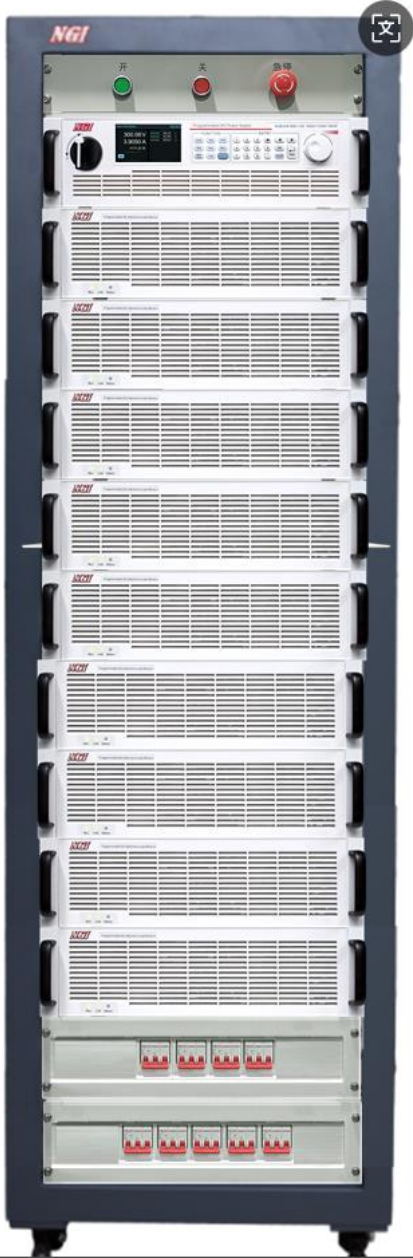
Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

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

**Внешний вид (примеры):**



30U



27U