



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

**АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G,
АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G,
АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G**



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Москва

1	ВВЕДЕНИЕ	2
1.1	Распаковка источника питания	3
1.2	Проверка напряжения питающей сети	3
1.3	Термины и условные обозначения.....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	3
2.1	Функциональность и возможности источников серии АКПП-1142.....	4
2.2	Вольтамперная характеристика (ВАХ)	4
3	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1	Общие данные.....	6
3.2	Условия эксплуатации и хранения	6
4	СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА	6
5	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	6
5.1	Передняя панель	6
5.2	Кнопки управления и регулировки параметров	7
5.3	Описание органов управления задней панели АКПП-1142	8
6	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	9
6.1	Указание мер безопасности	9
6.2	Проверка напряжения сети питания и предохранителя.....	9
6.3	Регулировка угла наклона (положения ручки)	10
6.4	Монтаж источников в 19” стойку	10
7	ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСТОЧНИКОВ	10
7.1	Диагностика исправности.....	10
7.2	Проверка работоспособности и функционирования.....	11
7.3	Управление с передней панели	12
7.4	Управление выходом источника (вкл/выкл).....	12
7.5	Установка выходного напряжения	12
7.6	Установка выходного тока	12
7.7	Запись в память и вызов данных из памяти	13
7.8	Настройка функции OVP/ ограничения по напряжению:	13
7.9	Блокировка передней панели	13
7.10	Системное меню источника питания.....	13
7.11	Настройка функций прибора.....	16
7.12	Режим последовательного подключения каналов.....	16
7.13	Режим параллельного подключения каналов	16
7.14	Режим трекинга каналов	16
7.15	Параметры режимов последовательного, параллельного подключения и трекинга каналов...	17
7.16	Информация о системе.....	17
7.17	Подключение удаленной нагрузки	17
8	РЕЖИМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ	18
8.1	RS232: выбор скорости передачи данных.....	18
8.2	GPIO: Задание адреса (для моделей с «G»).....	18
8.3	Установка соединения с ПК	18
9	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	18
9.1	Замена предохранителя.....	19
9.2	Установка напряжения питания.....	19
9.3	Уход за внешней поверхностью.....	19
10	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	19

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Распаковка источника питания

Источник питания отправляется потребителю заводом после того, как полностью подготовлен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите прибор на предмет повреждений, которые могли возникнуть во время транспортировки. Если обнаружен какой-либо дефект или неисправность, немедленно поставьте в известность поставщика.

Модель	Выходное напряжение	Выходной ток
АКИП-1142/1	2 x 30 В + 1 x 5 В	2 x 3 А + 1 x 3 А
АКИП-1142/1G	2 x 30 В + 1 x 5 В	2 x 3 А + 1 x 3 А
АКИП-1142/2	2 x 30 В + 1 x 5 В	2 x 6 А + 1 x 3 А
АКИП-1142/2G	2 x 30 В + 1 x 5 В	2 x 6 А + 1 x 3 А
АКИП-1142/3	2 x 60 В + 1 x 5 В	2 x 3 А + 1 x 3 А
АКИП-1142/3G	2 x 60 В + 1 x 5 В	2 x 3 А + 1 x 3 А

1.2 Проверка напряжения питающей сети

Помните, что данный прибор может питаться от сети напряжением 110/220 В и частотой 50 Гц. Убедитесь, перед включением прибора, в соответствии положения переключателя напряжения сети и номинала плавкой вставки.

1.3 Термины и условные обозначения

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



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



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

На панелях приборов используются следующие предупредительные надписи и символы:

DANGER (ОПАСНО). Высокая опасность поражения электрическим током.

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

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

	ОПАСНО – высокое напряжение		ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ
	ОПАСНО – горячая поверхность		КОРПУС ПРИБОРА
	ВНИМАНИЕ – смотри Инструкцию		ДВОЙНАЯ ИЗОЛЯЦИЯ

Информация об утверждении типа СИ:

Источники питания постоянного тока серии АКИП-1142:

Номер в Государственном реестре средств измерений РФ: 62888-15

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

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

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

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Программируемые трехканальные источники питания постоянного тока **АКИП-1142/1, АКИП-1142/2, АКИП-1142/3, АКИП-1142/1G, АКИП-1142/2G, АКИП-1142/3G** (далее источник или прибор) предназначены для питания различных устройств стабилизированным постоянным напряжением или током с широкими пределами регулировки и могут использоваться в лабораторных и производственных условиях.

Источники питания (ИП) оборудованы встроенным цифровым вольтметром и амперметром с 5 1/2 разрядами для каждого канала. Серию отличает функциональность, высокая разрешающая способность, высокая скорость установления заданного значения при программировании источников питания. Модели имеют размер стандарта 2UH,

что позволяет монтировать их в одну панель в стойке в 2 ряда и обеспечить гибкость их подключения при использовании.

Источник прост в управлении с помощью встроенного микропроцессорного контролера и имеет удобный пользовательский интерфейс. Источник может дистанционно управляться по интерфейсам RS-232, GPIB, USB. В источниках установка значений токов и напряжений производится в цифровой форме с последующим преобразованием.

Выходное напряжение и ток плавно регулируются в пределах от 0 до номинального значения. Установка выходных параметров осуществляется внутренним программным обеспечением, что исключает ошибку оператора. Управление источником осуществляется с помощью кнопок ввода значений (выбора функций), источники дополнительно имеют поворотный регулятор для установки значений выходных параметров.



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

2.1 Функциональность и возможности источников серии АКИП-1142

- Линейные источники питания (5 моделей)
- Три номинала «**U_л**»: 30В/3А, 30В/6А, 60В/3А
- Высокая стабильность, низкие пульсации
- 3 независимых регулируемых канала: 2 канала $U_{\text{вых}}$ до 30В или 60 В, $I_{\text{вых}}$ до 6А или 3 А и третий канал 5 В/ 3 А
- Высокое разрешение (1 мВ/1 мА) и стабильность, низкие пульсации
- Последов. и параллельное соединение основных каналов
- Режим автотрекинга каналов
- Питание удаленной нагрузки по 4 пр. схеме (вынос точки обратной связи для компенсации падения напряжения)
- Режимы стабилизации тока и напряжения (CC/ CV)
- Защита выхода от перегрузки по току и от перегрева (ОСР/ОТР)
- Внутренняя память (запись/ вызов): 36 профилей
- Автовоспроизведение состояния/ режима при включении
- Программируемый таймер функционального выхода (Вкл/ Выкл)
- Интерфейсы: RS-232, USB, GPIB (модели с индексом «**G**»)
- Вакуумно-флуоресцентный индикатор тока и напряжения

2.2 Вольтамперная характеристика (ВАХ)

Рабочая характеристика источника питания данной серии называется ВАХ с автоматическим переключением режимов. Это означает, что при изменении сопротивления нагрузки автоматически происходит переключение из режима стабилизации напряжения (CV) в режим стабилизации тока (CC) и наоборот. Точка пересечения значений установленного предела по току ($I_{\text{порог}}$) и максимального значения выходного напряжения ($U_{\text{уст. max}}$) называется точкой переключения режимов. На рис. 2.1 показана зависимость положения точки переключения от величины тока нагрузки.

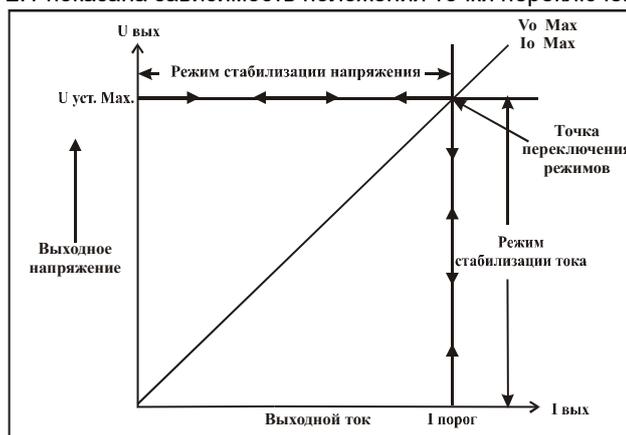


Рис. 2.1. Вольтамперная характеристика источника питания

Например, если нагрузка такова, что источник питания работает в режиме стабилизации напряжения, то обеспечивается регулировка выходного напряжения с помощью органов управления лицевой панели. Выходное напряжение не меняется с уменьшением сопротивления нагрузки до тех пор, пока сила тока не достигнет установленного предела. С этого момента выходной ток не меняется, а выходное напряжение будет изменяться пропорционально изменению сопротивления нагрузки. Момент переключения фиксируется индикаторами на лицевой панели прибора: индикатор CV гаснет, индикатор CC загорается.

Аналогично происходит переключение из режима стабилизации тока в режим стабилизации напряжения при увеличении сопротивления нагрузки.

В качестве примера можно рассмотреть процесс заряда аккумуляторной батареи номиналом 12 В. При разомкнутых выходных клеммах прибора выставляется уровень 13,8 В и, соблюдая полярность, подключается аккумулятор. Разряженная батарея обладает малым внутренним сопротивлением, поэтому при подключении ее к источнику питания он начинает работать в режиме стабилизации тока. Выставляется ток заряда 1 А. При заряде батареи до уровня 13,8 В,

ее сопротивление увеличивается так, что в дальнейшем процессе заряда требуется ток менее 1 А. Это и есть точка переключения источника в режим стабилизации выходного напряжения.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество каналов	3
Диапазон воспроизведения выходного напряжения, В Каналы 1 и 2: АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G, АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G Канал 3 (все модели)	0-30 0-60 0-5
Диапазон воспроизведения выходного тока, А Каналы 1 и 2: АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G, АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G Канал 3 (все модели)	0-3 0-6 0-3
Максимальная выходная мощность, Вт АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G, АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G	195 375
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения выходного напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,0003 \cdot U_{\text{вых}} + 0,01)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы выходного тока, А для тока до 5 А для тока свыше 5 А	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,005)$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,008)$
Нестабильность выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации напряжения, В: - при изменении напряжения сети питания на $\pm 10\%$ от номинального значения; - при изменении тока нагрузки от $I_{\text{макс}}$ до 0	$\pm (0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$ $\pm (0,0001 \cdot U_{\text{вых}} + 0,003)$
Нестабильность силы выходного в режиме стабилизации тока, А: - при изменении напряжения сети питания на $\pm 10\%$ от номинального значения; - при изменении напряжения на нагрузке от $U_{\text{макс}}$ до $0,1 U_{\text{макс}}$	$\pm (0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003)$ $\pm (0,001 \cdot I_{\text{вых}} + 0,003)$
Шумы и пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, мВ среднеквадратического значения, не более	1
Шумы и пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока, мА среднеквадратического значения, не более	3
Напряжение питания, В при частоте 50/60 Гц	$220 \pm 10\%$
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Условия эксплуатации: - нормальные: температура, °С относительная влажность, %; - рабочие: температура, °С относительная влажность при 25 °С, %, не более	25±5 30-80 0-40 80
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G, АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G	215×88×355 215×88×453
Масса, кг, не более АКИП-1142/1, АКИП-1142/1G АКИП-1142/2, АКИП-1142/2G, АКИП-1142/3, АКИП-1142/3G	9 13

- нестабильность и уровень пульсаций выходных параметров источников нормируется в течение 8 часов непрерывной работы источников,

****** - погрешность измерения выходных параметров нормируется при использовании 4-хпроводной схемы подключения нагрузки.

	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Для обеспечения указанной стабильности и уровня пульсаций $U_{\text{вых}}$, а также достижения максимальной достоверности измерений встроенным вольтметром в моделях с большим вых. токами ($> 3 \text{ А}$) следует иметь в виду, что при подключении к источнику питания мощной нагрузки при помощи длинных соед. проводов, возможно значительное падение напряжения в этих цепях. Для компенсации этого падения напряжения предназначена точка обратной связи (4-х проводная схема подключения нагрузки). При её наличии необходимо обязательно выполнить подключение к ИП указанным в РЭ способом (S+, S-M+, M-)</p> <p>ВНИМАНИЕ ! В следующих ситуациях (в зав. от модели):</p>
---	--

<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие 4-х пр. схемы подключения в конструкции источника питания - невозможность минимизировать длину соед. проводов по условиям измерений / теста/ поверки - наличие выходных клемм только в виде 4 мм гнезд «под банан» (что конструктивно исключает возможность обеспечить болтовое соединение измерительных проводов «под зажим»), <p><u>Рекомендуется осуществлять контроль выходного напряжения источника питания не на выходных клеммах, а в точке подключения нагрузки.</u> Такая же схема подключения должна соблюдаться и при определении нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки.</p>

3.1 Общие данные

Время непрерывной работы: 8 часов.

Память: Источники питания обеспечивают энергонезависимое хранение и воспроизведение до 36 предварительно установленных оператором значений выходных параметров (профилей)

Интерфейсы: для АКИП-1142/1, АКИП-1142/2, АКИП-1142/3: RS-232, USB

Для АКИП-1142/1G, АКИП-1142/2G, АКИП-1142/3G: RS-232, USB и GPIB

Охлаждение: Принудительное охлаждение внутренней схемы (вентилятор).

3.2 Условия эксплуатации и хранения

Эксплуатация: при температуре от 0°C до 40°C и относительной влажности не более 80 % при температуре +25 °C и ниже без конденсации влаги.

Хранение: при температуре от минус 20°C до 70°C и относительной влажности не более 70 %.

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах. Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях: температура воздуха от +5°C до +40°C; относительная влажность воздуха до 80 % при температуре +25°C и ниже без конденсации влаги. Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности. На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная упаковка прибора.

4 СОСТАВ КОМПЛЕКТА ПРИБОРА

Перечень принадлежностей и аксессуаров, поставляемых с прибором, зависит от приобретаемой комплектации (согласно нижеследующей таблице). Принадлежности, называемые СТАНДАРТНЫЕ, входят в состав комплекта и поставляются вместе с прибором.

Стандартные аксессуары:

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
1. Источник питания	1	
2. Кабель питания	1	
3. Инструкция по эксплуатации	1	
5. Упаковочная коробка	1	
6. Программное обеспечение	-	Поставляется по запросу

5 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Символ	Описание	Символ	Описание
V	Режим стабилизации напряжения		Режим работы на удаленную нагрузку
C	Режим стабилизации тока		Кнопки на передней панели заблокированы
↑	Нажата кнопка shift		Выбор канала
T	Включен режим трекинга каналов		

5.1 Передняя панель

Органы управления и индикации передней панели изображены на рис. 5.1

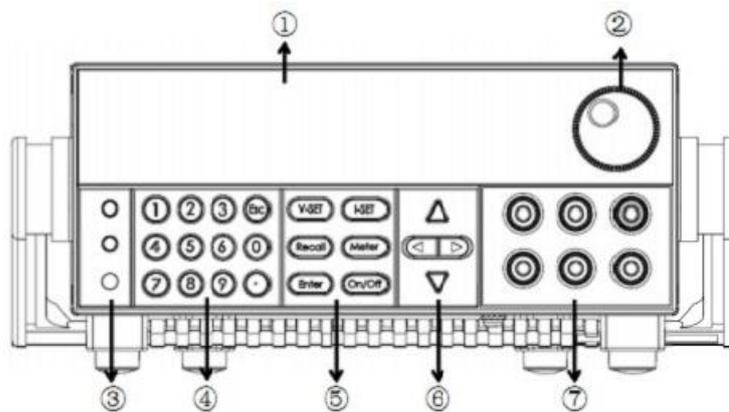


Рис. 5.1. Передняя панель

1	Вакуумно-флуоресцентный дисплей
2	Управляющее колесо прокрутки
3	Кнопки включения питания, активации местного управления (LOCAL) и активации вторичного значения кнопок (SHIFT)
4	Цифровые кнопки и кнопка отмены (ESC)
5	Функциональные кнопки
6	Кнопки со стрелками
7	Выходные разъемы

5.2 Кнопки управления и регулировки параметров

Кнопки управления для АКПП-1142/1, АКПП-1142/2, АКПП-1142/3, АКПП-1142/1G, АКПП-1142/2G, АКПП-1142/3G:

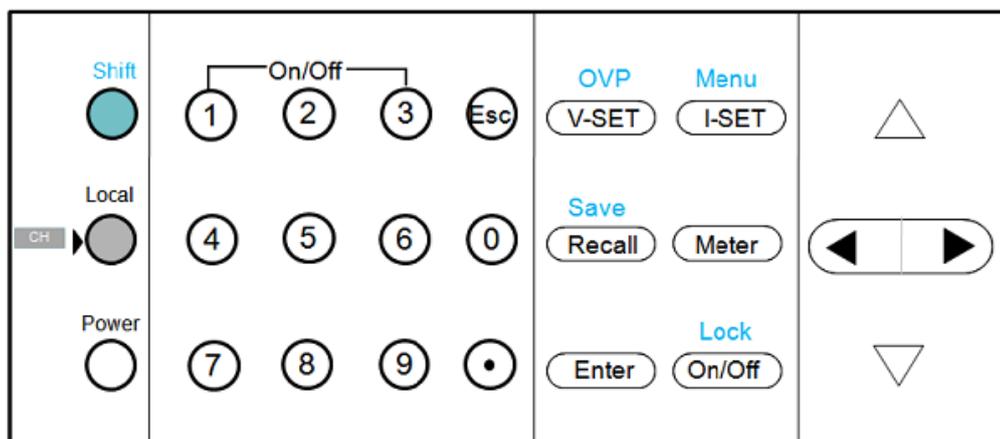


Таблица 5.1

Название	Назначение (функция)
SHIFT	Префиксная кнопка для вызова дополнительных функций, выделенных надписями над основными кнопками управления
Local	Кнопка для выхода из режима дистанционного управления
POWER O/I	Клавиша включения/выключения источника питания
0...9, «.»	Кнопки поля набора численных значений (цифр) и десятичной точки
ESC	Кнопка отмены действия в меню или выхода в предыдущее состояние
V Set	Кнопка установки выходного напряжения
I Set	Кнопка установки выходного тока
RECAL	Кнопка вызова из выбранной ячейки предварительно записанных параметров
Meter	Кнопка вывода на дисплей показаний встроенного мультиметра
ENTER	Кнопка ввода (подтверждения)
On/Off	Кнопка включения/выключения напряжения на выходных гнездах (клеммах)
SHIFT+ V Set=OVP	Включение режима защиты от перенапряжения

SHIFT+ I Set=Menu	Вход в системное меню прибора
SHIFT+ RECAL=SAVE	Кнопка запоминания в выбранной ячейке необходимых параметров
SHIFT+ On/Off=Lock	Включение блокировки кнопок на передней панели
SHIFT+1, SHIFT+2, SHIFT+3	Включение выхода отдельно каждого из каналов
▲	Увеличение значения на один шаг (е.м.р.)
▼	Уменьшение значения на один шаг (е.м.р.)
	Служит для перемещения по меню и для изменения настраиваемого разряда.
«+»	Выходное гнездо (клемма) положительной полярности (красная)
«-»	Выходное гнездо (клемма) отрицательной полярности (черная)
Регулятор поворотный	Установка выходных параметров: напряжения, тока

5.3 Описание органов управления задней панели АКИП-1142

Органы управления задней панели АКИП-1142 изображены на рис. 5.2

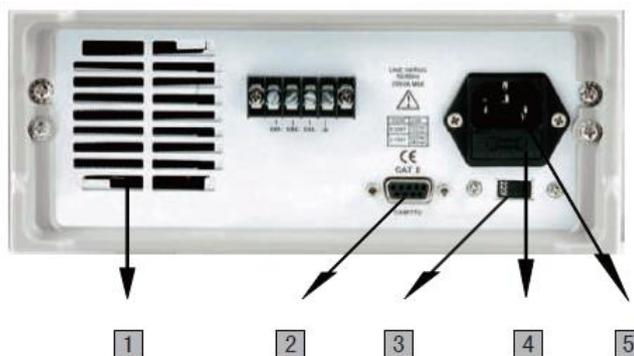


Рис. 5.2. Задняя панель АКИП-1142

Таблица 5.3

№	Наименование	Назначение
1		Решетка вентилятора
2	COM (DB9)	Разъем для подключения интерфейсного кабеля (требуется опц. кабель интерфейса RS-232/ USB/ GPIB !)
3		Переключатель выбора напряжения питающей сети (~110/~220В)
4		Колодка подключения шнура питания
5		Держатель предохранителя

2. Внешний вид задней панели АКИП-1142/1, 1142/2, 1142/3:

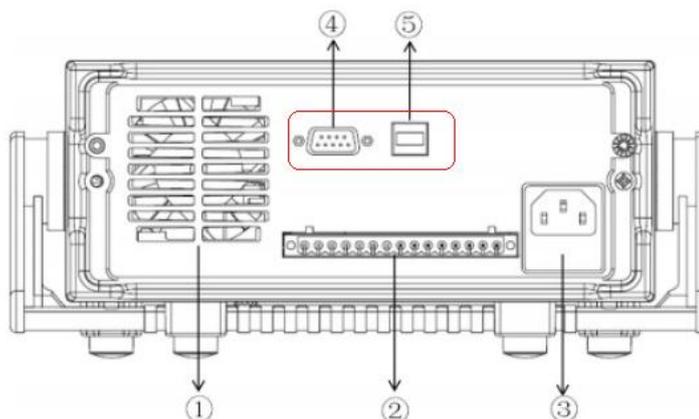


Таблица 5.4

№	Назначение
1	Решетка вентилятора
2	Разъем удаленного подключения нагрузки («Vo-», «Vo+»/«Vs-», «Vs+»)
3	Колодка подключения шнура питания и держатель предохранителя
4	Колодка интерфейса RS-232
5	Колодка интерфейса USB

3. Внешний вид задней панели АКИП-1142/1G, 1142/2G, 1142/3G:

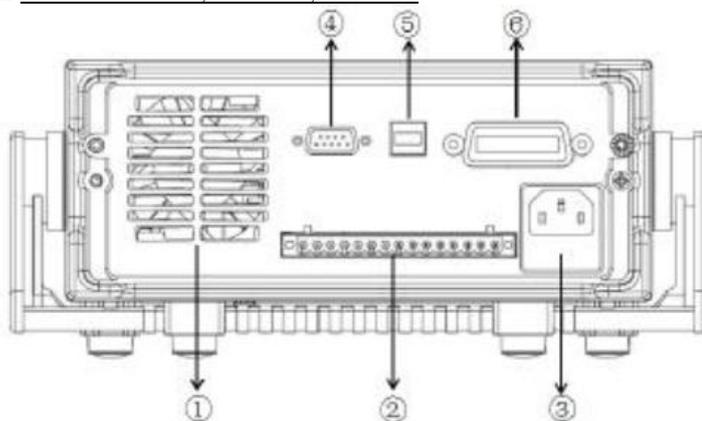


Таблица 5.4

№	Назначение
1	Решетка вентилятора
2	Разъем удаленного подключения нагрузки («Vo-», «Vo+»/«Vs-», «Vs+»)
3	Колодка подключения шнура питания и держатель предохранителя
4	Колодка интерфейса RS-232
5	Колодка интерфейса USB
6	Колодка интерфейса GPIB (для моделей с инд. «G»)

6 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Указание мер безопасности

 **ВНИМАНИЕ!** Постоянное напряжение 42 В и более - опасно для жизни. Будьте осторожны при работе прибора с выходным напряжением > 42В.

Напряжение питания

Напряжение питания должно быть в пределах $\pm 15\%$ от номинального напряжения, 50\60 Гц.



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

Порядок установки на рабочем месте



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

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Во избежание выхода из строя источника питания не эксплуатировать его в условиях окружающей температуры выше 40°C.

6.2 Проверка напряжения сети питания и предохранителя

Если предохранитель неисправен – замените его новым соответствующего типа и номинала из указанных вариантов в таблице:

Модель	Тип и номинал сетевого предохранителя
АКИП-1142/1	3.15A T250V
АКИП-1142/1G	3.15A T250V
АКИП-1142/2	5A T250V
АКИП-1142/2G	5A T250V
АКИП-1142/3	5A T250V
АКИП-1142/3G	5A T250V

6.3 Регулировка угла наклона (положения ручки)

Чтобы обеспечить требуемый угол наклона источника или положение ручки, возьмите её за проушины и потяните в направлении от корпуса (в стороны). Далее, вращайте ручку вверх/вниз к желаемому положению, как показано на следующем рисунке.

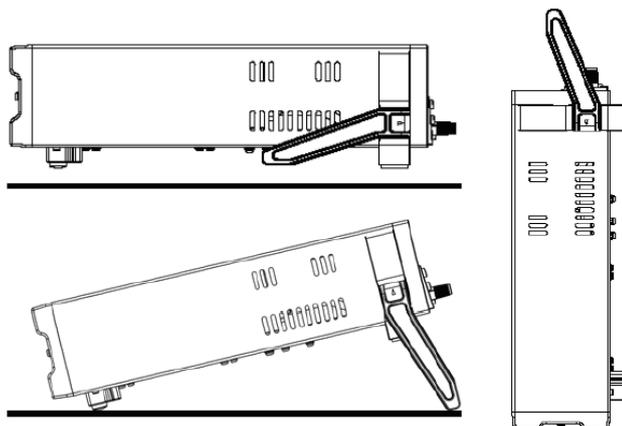
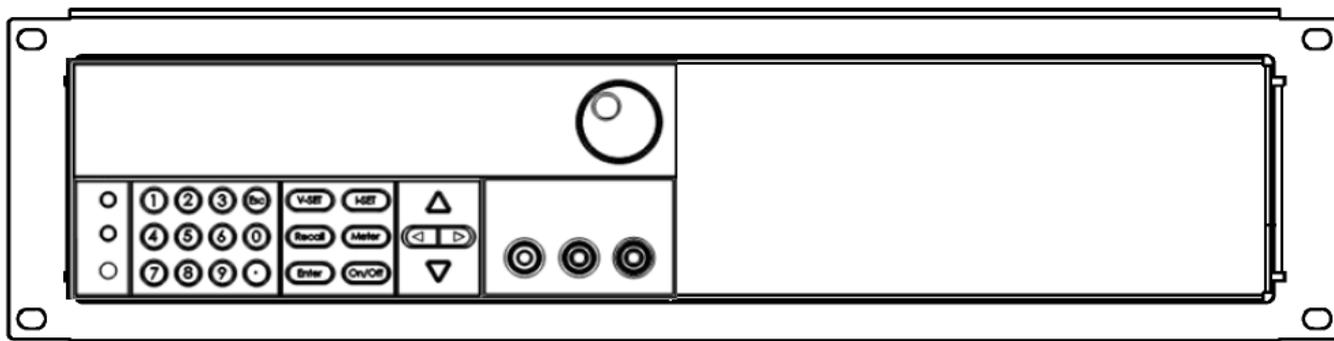


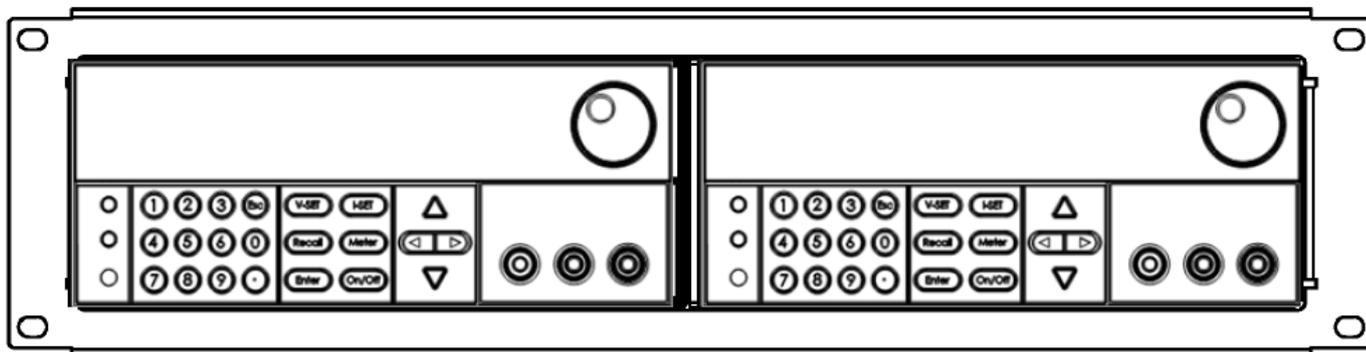
Рис. 6.1 Регулировка положения ручки:
для укладки или размещения под углом на столе (слева), вертикально вверх – для переноски (справа)

6.4 Монтаж источников в 19" стойку

Конструкция и габаритные размеры ИП позволяют устанавливать их при необходимости в стандартную 19 дюймовую стойку (шкаф). Для этого используется опциональный аксессуар **IT-E151** – лицевая панель для установки в стойку.



Пример установки **одного ИП** в панель IT-E151 для монтажа стойку



Пример установки **двух ИП** в ряд в панель IT-E151 для монтажа стойку

Примечание: Для монтажа необходимо предварительно отсоединить ручку, 2 пластиковые крепёжные проушины и 2 ножки от корпуса источника. Для отсоединения ручки: захватите и потяните её в стороны, далее вращайте в направлении специального положения, чтобы стрелки на ручке и на пластмассовых проушинах были направлены в противоположные направления. Затем потяните ручку из проушин в стороны (из корпуса наружу). После отсоединения ручки используйте отвертку для снятия крепёжных проушин и ножек на нижней панели корпуса.

7 ПОРЯДОК ЭКСПЛУАТАЦИИ ИСТОЧНИКОВ

7.1 Диагностика исправности

После включения питания источник проходит процедуру самотестирования и на дисплее будет отображаться следующая информация:



BIOS ver1.10



Init.....



Scan System

Если EEPROM был поврежден, то в течении 2 секунд на дисплее будет отображаться:



EEPROM Fail

Если предыдущее состояние источника было утеряно, то на дисплее отобразится сообщение:



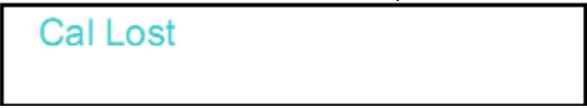
System Lost

При неспособности отклика одного из каналов на запрос, на дисплее отобразится следующая информация:



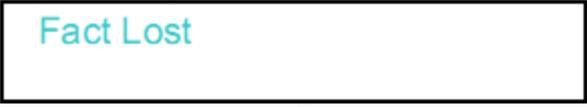
Model Fail

При невозможности считать калибровочные данные, на дисплее отобразится:



Cal Lost

При утере заводских калибровочных данных, на дисплее отобразится:



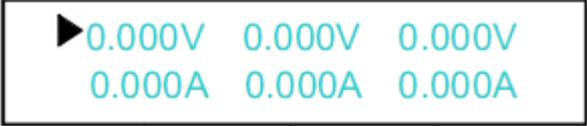
Fact Lost

При ошибке инициализации одного из каналов, появится сообщение:



Model Lost

При отсутствии ошибок на дисплей выводится информация о установленном токе и напряжении каждого из каналов:



▶ 0.000V 0.000V 0.000V
0.000A 0.000A 0.000A

7.2 Проверка работоспособности и функционирования

Нижеследующие процедуры и манипуляции позволят убедиться в исправности ИП и правильности его функционирования (установка предела, отклик на регулировку и т.п.) при управлении с помощью органов на передней панели.

Проверка регулирования напряжения

Следующие шаги настройки определяют базовые операции регулирования напряжения при отсутствии подключенной к выходу нагрузки.

1. Нажмите кнопку «Power» для включения питания источника
2. Нажмите **On/Off** для включения выхода источника
3. Установите значение выходного напряжения. Отрегулируйте напряжение и затем нажмите **Meter** (кнопка будет подсвечиваться), на дисплее загорится индикатор «METER», это указывает на то, что источник находится в режиме измерителя. Убедитесь, что установленное значение и значение напряжения на выходе совпадают, при этом выходной ток должен быть около 0 А.
4. Убедитесь, что напряжение может изменяться от 0 до максимального значения
5. Проверьте другие два канала этим же методом

Примечание: Когда кнопка **Meter** не подсвечивается, источник находится в режиме установки выходных параметров. При выключенном выходе на дисплее отображается индикация "OFF".

Проверка выходного тока КЗ:

1. Нажмите кнопку «Power» для включения питания источника
2. Выключите выход источника кнопкой **On/Off**
3. Накоротко замкните плюсовой и минусовой выход источника, используйте изолированные провода

- соответствующего сечения.
4. Установите значение напряжения 1 В
 5. Нажмите **On/Off** для включения выхода
 6. Устанавливайте различные значения тока на выходе, при этом выходное напряжение будет близко к 0 В, а ток в режиме измерителя должен соответствовать установленному значению.
 7. Убедитесь, что может принимать значения от 0 А до максимального значения.
 8. Отключите выход и отсоедините соединительный провод
 9. Проверьте другие два канала таким же методом

Если источник питания не включается

Используйте следующие шаги для решения проблем с включением питания источника:

1. Убедитесь, в наличие сетевого питания и, что кабель питания надежно подключен к источнику. Также убедитесь, что кнопка включения источника нажата.
2. Проверить предохранитель и его номиналы

7.3 Управление с передней панели

1. ИП при выпуске из производства имеет конфигурацию настроек для управления с передней панели источника (заводская настройка). При включении питания – источник автоматически устанавливается в режим управления органами передней панели, и только в таком состоянии доступна регулировка параметров указанным способом.

2. Когда ИП находится в состоянии дистанционное управление - ДУ (remote) – управление источником органами на передней панели невозможно. Переключение режима управления (ДУ/местное) не изменяет выходных параметров источника. Переключение между видами управления доступно также через порт RS-232 при помощи внешнего ПК.

3. Выход ИП может включаться и выключаться нажатием кнопки **On/Off** на передней панели с отображением контекстного символа на дисплее. Для отдельного включения каждого из каналов нажмите **SHIFT+1, SHIFT+2, SHIFT+3**

4. Дисплей отображает текущее состояние (режим) с индикацией соответствующих символов. При включении питания ИП на дисплее отображается три информационных столбца для каждого канала.

Каждый столбец – это текущее реальное значение напряжения, силы тока и состояние источника питания (режим стабилизации напряжения V или тока C – при включенном выходе источника).

7.4 Управление выходом источника (вкл/выкл)

В случае выбора режима управления ИП органами передней панели – для выключения и включения функционального выхода используйте кнопку **On/Off**. Если источник управляется дистанционно – при помощи языка SCPI передаются команды: (OUTPut ON|OFF) – на изменение состояния выхода источника (Вкл/Выкл).

7.5 Установка выходного напряжения

Выходное напряжение с высоким разрешением плавно регулируется в пределах от 0 до максимального значения для каждой модели.

Для выбора канала нажмите Local

- Нажмите кнопку **V-set**, наберите необходимое значение (в вольтах) на числовом поле при помощи кнопок «0...9» и нажмите кнопку [ENTER].
- Нажмите кнопку **V-set**, и поворотным регулятором установите необходимое значение. Чем выше скорость вращения регулятора, тем больше дискретность устанавливаемого напряжения.
- Нажмите кнопку **V-set**, и кнопками ▲ и ▼ измените величину напряжения и нажмите кнопку [ENTER].

Внимание! Учтите, что если выход источника питания подключен к нагрузке (нажата кнопка **On/Off**), напряжение на нагрузке будет изменяться в соответствии с устанавливаемым значением. В режиме стабилизации напряжения в поле текущих выходных напряжения и тока будет присутствовать символ V.

Пример: Необходимо установить выходное напряжение 32,00 В. Сначала нажатие на кнопку [V-set]. Нажмите последовательно кнопки цифр и десятичной точки 3-2-0-0 и кнопку [ENTER].

Нажмите кнопку **On/Off**, теперь на выходе источника будет присутствовать установленное выходное напряжение.

7.6 Установка выходного тока

Выходной ток с высоким разрешением плавно регулируется в пределах от 0 до максимального значения для каждой модели.

Для выбора канала нажмите Local

- Нажмите кнопку **I-set** [I-SET] наберите необходимое значение (в амперах) на числовом поле при помощи кнопок «0...9» и нажмите кнопку [ENTER].
- Нажмите кнопку **I-set** [I-SET]. Поворотным регулятором установите необходимое значение и нажмите кнопку [ENTER] для подтверждения ввода и выхода из режима установки.
- Нажмите кнопку **I-set** [I-SET] и кнопками ▲ и ▼ измените величину тока и нажмите кнопку [ENTER].

Внимание! Учтите, что если выход источника питания подключен к нагрузке (нажата кнопка **On/Off**), ток на нагрузке будет изменяться в соответствии с устанавливаемым значением. В режиме стабилизации тока в поле информации выходного канала будет присутствовать символ C. Если значения выходного напряжения не хватает для обеспечения требуемого тока, в поле информации выходного канала будут присутствовать символы V. Для перехода в режим стабилизации тока увеличивайте выходное напряжения до смены символа V на символ C.

Пример: Необходимо установить выходной ток 1,0000 А. С начала нажатие на кнопку [I set]. Нажмите последовательно кнопки цифр и десятичной точки 1-0-0-0-0 и кнопку [ENTER].

Нажмите кнопку **On/Off**, теперь источник будет отдавать в нагрузку ток 1 А.

7.7 Запись в память и вызов данных из памяти

Источник питания обеспечивает при помощи кнопок **Save/Recall** или (или команды языка SCPI «*SAV//*RCL») энергонезависимое хранение и воспроизведение до 36 предварительно установленных оператором значений выходных параметров (профилей) в ячейках памяти. Ячейки сгруппированы в группы. Всего 8 групп по 9 ячеек в каждой группе.

Для ускорения работы с памятью при вызове профилей используйте цифровые кнопки «0...9» для ввода номера требуемой ячейки. Доступны для сохранения в памяти значения: выходного напряжения, тока, предельного выходного напряжения (LVP), ограничения выходного напряжения (OVP) и шага дискретности перестройки напряжения.

Запись в память

Нажмите **SHIFT+ Recall** =SAVE для входа в меню записи профиля в память. Установите поворотным регулятором или введите цифровыми кнопками требуемый номер ячейки памяти от 0 до 9 и нажмите кнопку [ENTER]. Выбранный профиль будет сохранён в указанной ячейке памяти источника.

Вызов из памяти

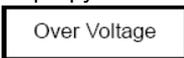
Нажмите кнопку **Recall** для входа в меню вызова профиля из памяти. Установите поворотным регулятором или введите цифровыми кнопками требуемый номер ячейки памяти от 0 до 9 и нажмите кнопку [ENTER]. Выбранный профиль будет активирован.

Примечание: Функция запись/ вызов не активна в режимах трекинга или последовательного/ параллельного объединения.

7.8 Настройка функции OVP/ ограничения по напряжению:

Выбрать канал и нажать **(Shift)+ V-set** (OVP), выбрать "ON" и установить значение предела напряжения. Нажмите дважды **ESC** – для выхода из данной страницы меню настройки.

Когда выходное постоянное напряжение ИП превысит установленное максимальное значение на >5 %, или в случае питания удалённой нагрузки нарушится цепь обратной связи, автоматически срабатывает схема ограничения по напряжению. Для восстановления выходного напряжения ИП на нагрузке необходимо уменьшить выходное напряжение и снова включить выход источника (кнопка «On/Off»). В случае срабатывания схемы ограничения по напряжению – выход источника отключается и раздаётся предупреждающий звуковой сигнал (прерывистый биппер). При этом на дисплее отображается соответствующее сообщение о перегрузке:



Внимание! Если выход источника питания подключен к нагрузке (нажата кнопка On/Off), напряжение на нагрузке будет изменяться соответственно устанавливаемому значению. В режиме стабилизации напряжения в поле информации выходного канала будут присутствовать символы CV.

В режиме параллельного подключения источников питания – функция **OVP** должна быть отключена.

7.9 Блокировка передней панели

Для блокировки передней панели нажать **SHIFT+ On/Off**, при этом на экране загорится значок . Блокируются все кнопки, кроме 1, 2, 3, **On/Off**, **Meter**, **local**, **SHIFT+ 0**.

7.10 Системное меню источника питания

Нажмите последовательно кнопки **(Shift)+ I-set** (Menu) для перехода к содержанию системного меню. При этом на дисплее отображается наименование соответствующего раздела. Используйте кнопки **◀ ▶** и **▲ ▼** для пролистывания строк меню и перехода к требуемому разделу в соответствии с нижеследующей таблицей.

При нажатии **ENTER** - открывается доступ к содержанию выбранной страницы (подменю). Для выхода из текущей страницы в предыдущую страницу меню – нажмите **ESC**.

Power Menu...			
Config	Configuration Menu		
	Configuration Menu...		Конфигурация меню
OutState	Power Out	State Set	Установка состояния выхода при включении питания
	Off		Всегда выключен
	Keep		Последнее состояние выхода при отключении питания
OutParam	Power Out		установить соответствующий

	Param Set	параметр при включении		
	Reset	По умолчанию		
	Keep	Восстановить последние параметры		
Knob	Knob Function Set	Установки регулятора прокрутки Настройки		
	Unlock	Поворотный регулятор работает		
	Lock	Поворотный регулятор заблокирован		
Buzzer	Power Key Beeper Set	Статус звукового сопровождения манипуляций с клавишами		
	Off	Звук при нажатии на кнопки <u>выключен</u>		
	On	Звук при нажатии на кнопки <u>включен</u>		
Communication	Communication Select	Выбор интерфейса управления		
	RS232	Выбор интерфейса RS232		
		Настройки порта RS232	Настройки RS232 4800, 8, N, 1, Single 9600 O Mux 19200 E 38400 57600 115200	
	GPIB (только модели с «G» !)	GPIB		
		Адрес	GPIB адрес	
		Адрес =15 (0~31)		
	USB	Выбор USB		
	ExtPort	ExtPort settings...	Настройки порта аналогового управления	
		None	Нет	
	MemoryGroup	Select Memory Group	Выбор группы памяти	
GRP1		Группа 1		
GRP2		Группа 2		
GRP3		Группа 3		
GRP4		Группа 4		

Command	SCPI Version Select.	Выбор версии SCPI	
	ITECH	ITECH SCPI	
	EXT 1	Extended SCPI команда 1	
	EXT2	Extended SCPI команда 2	
ReturnMeter	Auto Return to Meter State	Автовозврат в режим измерителя	
	Off	Выкл	
	Wait5Sec	Отображение измеренного и установленного значения сменяется каждые 5 секунд	
Reset	Reset Menu	Сброс к заводским установкам	
	Default	No/ Нет	
		Yes/ да	
Exit	Выход из меню		

System					
Channel Sel ...			Выбор канала		
CH1	System Menu. Maxvolt	Maxvoltage Set	Максимальное напряжение		
		MaxVolt=31.000V	U _{макс} =31,000В		
		Outtimer	Out Timer State Set	Таймер отключения	
			Disable	Выключен	
	Enable		Включен		
	Exit	Выход			
	CH2	System Menu. MaxVolt	MaxVoltage Set	Максимальное напряжение	
			MaxVolt=31.000V	U _{макс} =31,000В	
			OutTimer	Out Timer State Set	Таймер отключения
				Disable	Выключен
		Enable		Включен	
		Exit	Выход		
CH3		System Menu. MaxVolt	MaxVoltage Set	Максимальное напряжение	
			MaxVolt=6.000v		
			Outtimer	Out Timer State Set	Таймер отключения
				Disable	Выключен
		Enable		Включен	
		Exit	Выход		
	Comb	Power Combine Set...	Установки комбинации выходного напряжения		
		Off	Выкл		
		Series	Series Choose.	Выбор «Последовательное подключение»	
	CH1+CH2		Последовательное подключение канала 1 и канала 2		

Parallel	Parallel Choose.	Выбор «Параллельное подключение»
	CH1+CH2	Параллельное подключение канала 1 и канала 2
	CH2+CH3	Параллельное подключение канала 2 и канала 3
	ALL	Параллельное подключение всех каналов
Track	Track Choose.	Включить функцию трекинга (слежение)
	CH1+CH2	Трекинг канала 1 и канала 2
	CH2+CH3	Трекинг канала 2 и канала 3
	ALL	Трекинг всех каналов
Exit	Выход из меню	

7.11 Настройка функций прибора

2. Настройка **Out Recall**/ исходного состояния выхода ИП при его включении.

В положении «**ON**» - каждый раз при включении ИП на выходные гнезда будет автоматически подаваться напряжение, которое было установлено перед выключением ИП.

В положении «**Off**» - происходит отключение вышеуказанной функции (выход ИП выключен).

Заводская установка (Default) – положение «**On**».

4. Настройка **Key Sound**/ Звуковое сопровождение нажатия кнопок

В положении «**ON**» -нажатие любой кнопки па панели будет сопровождаться звуковым сигналом (биппер).

В положении «**Off**» - происходит отключение вышеуказанной функции.

Заводская установка (Default) – положение «**On**».

7. Настройка функции **ShortCut Recall**/ Быстрый доступ

Функция быстрого доступа к ранее сохраненным данным в памяти. Для активации:

- ✓ Нажмите кнопки **Shift + MENU** для входа в меню, на дисплее отображается **Config**, нажмите **ENTER** для подтверждения выбора.
- ✓ Нажмите **▲**, **▼** для выбора строки **ShortCut Recall**, далее нажмите **ENTER**.
- ✓ Нажмите **▲**, **▼** для выбора положения **On/Вкл** и нажмите **ENTER**.
- ✓ Нажмите дважды **ESC** – для выхода из данной страницы меню настройки.
- ✓ Нажмите **V-set** или **I-set**, с помощью цифровых кнопок «**1... 9**» введите требуемое значение напряжения/тока, далее нажмите **ENTER**.
- ✓ Нажмите **Save**, на дисплее отображается **Store 1**, с помощью цифровых кнопок «**1... 9**» введите порядковый номер ячейки для сохранения профиля, нажмите **ENTER**.

После этого будет доступен быстрый вызов профилей из памяти при помощи ввода требуемого № ячейки.

7.12 Режим последовательного подключения каналов

Функция конфигурирует источник питания для работы с последовательным соединением канала 1 и канала 2. Для установки функции последовательного соединения каналов необходимо выбрать пункт меню **Comb** и установить режим **Series**, затем нажать **ENTER** для подтверждения, при этом на дисплее отображается сообщение «Series success!». Дисплей в режиме измерителя будет выглядеть так:

0.001V Series 0.001V
0.000A CH1+2 0.000A

7.13 Режим параллельного подключения каналов

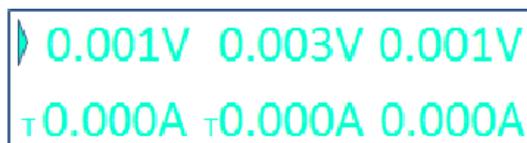
Функция конфигурирует источник питания для работы с параллельным соединением канала 1 + канала 2, канала 2 + канала 3 либо всех каналов. Для установки функции параллельного соединения каналов необходимо выбрать пункт меню **Comb** и установить режим **Para**, затем нажать **ENTER** для подтверждения, при этом на дисплее отображается сообщение «Series success!». Дисплей в режиме измерителя будет выглядеть так:

0.001V 0.001V Para
0.000A 0.000A CH2+3

7.14 Режим трекинга каналов

Функция конфигурирует источник питания для работы в режиме трекинга для трех каналов (одновременной регулировки сразу двух каналов). Функция позволяет регулировать параметры двух каналов в пропорциональной зависимости друг от друга. Возможные комбинации: канал 1 + канал 2, канал 2 + канал 3 либо всех каналов. Для

установки функции трекинга каналов необходимо выбрать пункт меню **Comb** и установить режим **Track**, затем нажать **ENTER** для подтверждения, при этом на дисплее отображается сообщение «Series success!». Дисплей в режиме измерителя будет выглядеть так:



Примечание: функция трекинга не активна для канала, если ток и напряжение установлены на нулевые значения (0 В, 0 А)

7.15 Параметры режимов последовательного, параллельного подключения и трекинга каналов

Максимальное напряжение:

- Кан 1 + кан 2 при последовательном соединении: 62 В для АК ИП-1142/1(Г), АК ИП-1142/2(Г) и 122 В для АК ИП-1142/3(Г).
- Кан 1 + кан 2 при параллельном соединении: 31 В для АК ИП-1142/1(Г), АК ИП-1142/2(Г) и 61 В для АК ИП-1142/3(Г)
- Кан 2 + кан 3 при параллельном соединении: 6 В
- Кан 1 + кан 2 + кан 3 при параллельном соединении: 6 В
- В режиме трекинга: 31 В для АК ИП-1142/1(Г), АК ИП-1142/2(Г) и 61 В для АК ИП-1142/3(Г)

Таймер отключения выхода в режимах последовательного, параллельного подключения и трекинга не активен.

Функция сохранения/ вызова настроек в режимах последовательного, параллельного подключения и трекинга не активна.

7.16 Информация о системе

Для вывода информации о системе на дисплей нажать **SHIFT+** . Информация включает в себя серийный номер, версию ПО и дату последней калибровки источника.

Если получено сообщение об ошибке, то при нажатии **SHIFT+**  на дисплей выводится информация об ошибке. Для перехода к следующему сообщению или информации о системе нажать любую кнопку.

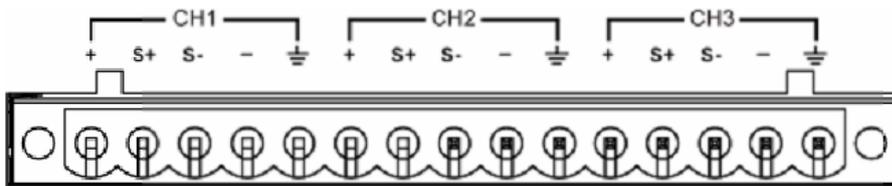
7.17 Подключение удаленной нагрузки

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

С этой целью в источниках реализована возможность подключения удаленной нагрузки по 4-х проводной схеме.

Для использования данных функций предварительно необходимо установить соответствующий режим подключения в меню источника.

На задней панели располагается 4-х контактная колодка для каждого канала:



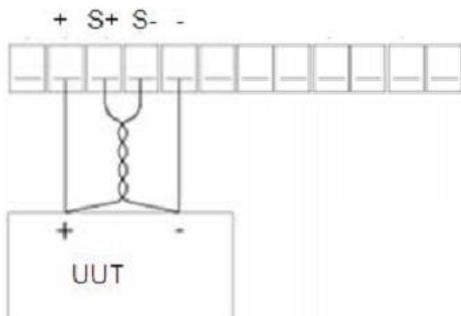
На соединительной колодке имеются гнезда:

(«Vo-», «Vo+») - аналоги гнезд для подключения нагрузки на передней панели,

(«Vs-», «Vs+») - два выхода для подключения цепи обратной связи.

Для подключения удаленной нагрузки отсоедините перемычки от клемм.

Подключите нагрузку как указано на рисунке ниже:



8 РЕЖИМ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Источники могут дистанционно управляться посредством команд **SCPI**.

SCPI (Стандартные команды для программируемых инструментов) стандарт, созданный международным консорциумом производителей контрольно-измерительного оборудования, был принят единый стандарт управления идентичными функциями приборов.

Синтаксис команд

Любая команда на языке SCPI состоит из следующих элементов:

Заголовок команды

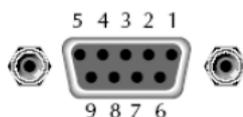
Параметр (если необходимо)

Разделитель

8.1 RS232: выбор скорости передачи данных

Для установок функции войдите в меню: нажмите последовательно кнопки  (Shift)+  (Menu) для перехода к содержанию настроек.

Функция обеспечивает выбор скорости передачи данных при подключении к ПК. В меню доступны для пользователя 6 фиксированных значений: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод. Проверьте соответствие установленных скоростей на ИП и на ПК. Заводская установка (**Default** /по умолчанию) - 4800 бод.



Порт **RS232**
(распиновку гнезда – см. ниже)

Pin number	Description
1	Connectionless
2	TXD, transmit data
3	RXD, receive data
4	Connectionless
5	GND
6	Connectionless
7	Connectionless
8	Connectionless
9	Connectionless

8.2 GPIB: Задание адреса (для моделей с «G»)

Функция обеспечивает установку индивидуального 2-х значного адреса для каждого источника в измерительной системе. Диапазон доступных значений: 0...31. До выполнения процедуры соединения проверьте соответствие адресов заданных в ИП и ПК. Заводская установка по умолчанию (**Default**) – адрес №0.

8.3 Установка соединения с ПК

Перед использованием дистанционного управления, убедитесь, что скорость передачи данных и адрес в ИП такой же как и в программе на ПК, в противном случае, управление невозможно. Вы можете изменить скорость передачи данных и адрес с передней панели прибора.

- 1 Адрес: от 0 до 30 (по умолчанию 0)
- 2 скорость передачи: 4800,9600,19200, 38400, 57600, 115200 бод . По умолчанию установлено: 4800
- 3 Биты данных 8
- 4 Биты СТОП 1
- 5 Четность НЕТ

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



ВНИМАНИЕ! Все операции данного раздела должны выполняться только квалифицированным персоналом. Во избежание поражения электрическим током проводить техническое обслуживание только после ознакомления с данным разделом.

9.1 Замена предохранителя

В случае если сгорел предохранитель, то при нажатии клавиши POWER ЖКИ не загорается. Замену предохранителя производить только после выяснения и устранения причины, вызвавшей его перегорание. При замене использовать только предохранитель соответствующего типа и номинала (см. таблицу п.6.2).

Гнездо предохранителя находится на задней панели.



ВНИМАНИЕ! Для обеспечения пожаробезопасности использовать только предохранители на 250 В и соответствующего номинала по току. Перед заменой отсоединить сетевой провод питания.

9.2 Установка напряжения питания

Конструкция первичной обмотки трансформатора позволяет использовать для питания прибора следующие величины сетевого напряжения: 110/220В и частотой 50/60 Гц. Установка требуемого напряжения питания выполняется с помощью переключателя AC LINE SELECT на задней панели прибора (рис. 5.2).

Если необходимо сменить заводскую установку, выполнить следующие операции:

1. Отсоединить сетевой шнур от сети питания.
2. Установить переключатель AC в требуемое положение.
3. Переустановка напряжения питания **требует смены предохранителя**. Установить предохранитель требуемого номинала в соответствии с данными таблицы на задней панели.

9.3 Уход за внешней поверхностью

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

Не пользуйтесь химически активными растворителями и абразивными средствами.

10 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 <https://prist.ru> и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы (не менее) – 5 лет.

Адрес сервис-центра: **АО «ПриСТ», 111141, Москва, ул. Плеханова 15А, телефон: 777-55-91**