

GENESYS™ Серия

Программируемые источники постоянного тока

мощностью 5кВт в корпусе 1U

0-600В/0-500А

Встроенный интерфейс LAN, USB, RS-232 и RS-485

Опциональный интерфейс: IEEE488.2 (GPIB)

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Данное руководство описывает следующие модели:

G10-500	G80-65	GB10-500	GB80-65
G20-250	G100-50	GB20-250	GB100-50
G30-170	G150-34	GB30-170	GB150-34
G40-125	G300-17	GB40-125	GB300-17
G60-85	G600-8.5	GB60-85	GB600-8.5

IA761-04-02

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1:	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
1.1	Технические характеристики источников питания серии мощностью 5000 Вт ..	7
1.2	Модели низкого напряжения. Габаритный чертеж.....	11
1.3	Модели высокого напряжения. Габаритный чертеж.....	12
1.4	Модели низкого напряжения с опцией пустой панели. Габаритный чертеж...	13
1.5	Модели высокого напряжения с опцией пустой панели. Габаритный чертеж..	14
1.6	Оptionальное дополнительное оборудование	15
1.6.1	Печатное Руководство пользователя	15
1.6.2	Кабели последовательного интерфейса.....	15
1.6.3	Кабель для параллельного подключения	15
ГЛАВА 2:	ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И РАЗЪЕМЫ ПЕРЕДНЕЙ/ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ.....	16
2.1	Введение	16
2.2	Органы управления передней панели	16
2.3	Дисплей и индикаторы передней панели.....	20
2.4	Органы управления задней панели.....	23
2.5	Выходы соединительного разъема J1и их функции	24
2.6	Сообщения дисплея передней панели	27
2.7	Навигация по меню	29
2.7.1	Введение.....	29
2.7.2	Выход из меню	34
ГЛАВА 3:	РАБОТА В РЕЖИМЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	35
3.1	Введение	35
3.2	Варианты подключения нагрузок	35
3.2.1	Подсоединение единичной нагрузки, местное измерение (по умолчанию).....	35
3.2.2	Подсоединение единичной нагрузки, внешнее считывание	35
3.2.3	Подключение нескольких нагрузок, метод радиального распределения 37	
3.2.4	Подсоединение нескольких нагрузок посредством зажимов распределительной коробки	37
3.2.5	Режим стабилизации напряжения и настройка напряжения	38
3.2.6	Режим стабилизации тока и настройка тока	38
3.2.7	Автоматическое переключение.....	39
3.2.8	Управление включением/выключением выхода	39
3.2.9	Режим безопасного запуска или режим автоматического перезапуска40	
3.2.10	Просмотр версии программного обеспечения	40
3.3	Аварийные сигналы и функции защиты	40
3.3.1	Введение.....	40
3.3.2	Защита от перенапряжения	41
3.3.3	Защита от нижнего порога напряжения и ограничение нижнего порога уставки напряжения	41
3.3.4	Защита с Foldback.....	43
3.3.5	Задержка защиты.....	44
3.3.6	Защита от перегрева	44
3.3.7	Аварийный сигнал сбоя питания перем. тока	44

3.4	Последовательное соединение	45
3.4.1	Последовательное соединение для увеличения выходного напряжения 45	
3.4.2	Последовательное подключение для двуполярного выходного напряжения.....	46
3.4.3	Внешнее программирование при последовательном соединении	46
3.5	Гирляндное соединение	47
3.5.1	Функция гирляндного входа	47
3.6	Функции задней панели (разъем J1)	48
3.6.1	Функция Interlock - аналоговое вкл./выкл. (Активация/Деактивация)	48
3.6.2	Функция Enable In.....	49
3.6.3	Полярность Enable_In	49
3.6.4	Дополнительные программируемые сигналы Prog_out_1 и Prog_out_2.. 51	
3.6.5	Сигнал рабочего состояния PSOK	52
3.6.6	Сигнал режима CV/CC.....	52
3.7	Запоминание настройки параметров.....	53
3.7.1	Заводские установки.....	53
3.7.2	Сброс	53
3.7.3	Запоминание параметров последних настроек.....	53
3.7.4	Сохранить <1..4>.....	53
3.7.5	Вызов <1..4>.....	53

ГЛАВА 4: ВНЕШНЕЕ АНАЛОГОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ57

4.1	Введение	57
4.2	Внутреннее/внешнее аналоговое программирование	57
4.3	Внутренняя/внешняя аналоговая индикация.....	57
4.4	Программирование выходного напряжения и предельного значения тока внешним напряжением	58
4.5	Программирование выходного напряжения и предельного значения тока внешним резистором.....	59
4.6	Контроль выходного напряжения (V_MON) и тока (I_MON)	60

ГЛАВА 5: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS232/RS485, ИНТЕРФЕЙСЫ USB И LAN 61

5.1	Введение	61
5.2	Конфигурация	61
5.2.1	Заводские установки.....	61
5.2.2	Выбор интерфейса связи.....	61
5.2.3	Установки адреса	62
5.2.4	Настройка IP- адреса.....	62
5.2.5	Настройка скорости двоичной передачи.....	63
5.2.6	Выбор языка (RS232/RS485, USB).....	63
5.2.7	Настройка прибора для работы в режиме удаленного управления, блокировки местного управления или местного управления	64
5.3	Входной разъем RS232/RS485 на задней панели	65
5.4	Выходной разъем RS485 на задней панели	66
5.5	Подсоединение ИП по интерфейсу RS232 или RS485	67
5.6	Разъем USB на задней панели.....	68
5.6.1	Работа с USB-портом.....	68
5.7	LAN задней панели	69
5.7.1	Введение.....	69
5.7.2	Технические характеристики	70

5.7.3	Выбор метода управления.....	73
5.7.4	Подключение к сети.....	74
5.7.5	Настройка LAN.....	78
5.7.6	Веб-страницы.....	80
5.7.7	Программирование с помощью драйверов VISA.....	91
5.7.8	Программирование с помощью сокетов.....	92
5.7.9	Подключение по WAN.....	94
5.8	Подсоединение нескольких источников питания (гирляндное соединение) через RS232, RS485, USB или LAN.....	95
5.9	Протокол GEN (язык последовательного обмена данными GEN).....	98
5.9.1	Формат данных.....	98
5.9.2	Конец сообщения.....	98
5.9.3	Повтор команды.....	98
5.9.4	Контрольный итог.....	98
5.9.5	Подтверждение.....	98
5.9.6	Символ возврата на один знак.....	98
5.10	Описание набора команд GEN.....	99
5.10.1	Общие инструкции.....	99
5.10.2	Численные параметры / параметры типа данных.....	99
5.10.3	Категории набора команд.....	99
5.10.4	Команды идентификации.....	100
5.10.5	Команды инициализации.....	100
5.10.6	Контроль выхода.....	101
5.10.7	Общие команды.....	104
5.10.8	Вспомогательные команды.....	107
5.10.9	Контроль статуса.....	108
5.11	Проверка последовательной передачи данных.....	110
5.12	Протокол SCPI.....	111
5.12.1	Формат данных.....	111
5.12.2	Конец сообщения.....	111
5.12.3	Конец команды.....	111
5.12.4	Контрольный итог.....	111
5.12.5	Требования для работы с SCPI.....	111
5.12.6	Иерархия команд SCPI.....	112
5.12.7	Заголовки.....	112
5.12.8	Форматы данных.....	112
5.12.9	Замечания по командам.....	113
5.13	Общие команды SCPI.....	113
5.14	Команды подсистемного уровня SCPI.....	119
5.14.1	Подгруппа дисплея.....	119
5.14.2	Подгруппа инициализации.....	120
5.14.3	Подгруппа инструментальных команд.....	120
5.14.4	Подгруппа общих команд.....	121
5.14.5	Подгруппа измерения.....	121
5.14.6	Подгруппа состояния выхода.....	122
5.14.7	Подгруппа программирования.....	124
5.14.8	Подгруппа сигнала управления.....	128
5.14.9	Подгруппа STATus.....	133
5.14.10	Подсистема SYSTem.....	137
5.14.11	Подсистема TRIGger.....	143
5.15	Сводный обзор команд SCPI.....	144

ГЛАВА 6: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ 147

6.1	Последовательность.....	146
6.1.1	Режим LIST	147
6.1.2	Режим WAVE.....	148
6.1.3	Параметры задания произвольных функций	146
6.2	Система триггера	151
6.2.1	Инициализация триггера.....	151
6.2.2	Входной триггер	151
6.2.3	Выходной триггер	151
6.2.4	Задержка триггера	152
6.3	Примеры системы «последовательность + триггер»	152
6.3.1	Режим WAVE. Пример программирования напряжения посредством канала связи.....	152
6.3.2	Режим WAVE. Пример выполнения посредством канала связи	152
6.3.3	Пример режима LIST	153
6.3.4	Пример режима WAVE	154
6.4	Функция внутреннего сопротивления	155
6.5	Функция ограничения мощности	155
6.6	Регулирование предварительной нагрузки	157
6.7	OCL – Предел уставки по току при аналоговом программировании.....	158
6.7.1	Пример OCL (источник питания 10 вольт, 500 ампер).....	158
6.8	Регулирование скорости спада/нарастания	159
6.9	Работа при параллельном соединении	159
6.9.1	Соединение для параллельной работы (сборка системы)	160
6.9.2	Подключение нагрузки.....	160
6.9.3	Подтверждение конфигурации параллельной системы.....	161
6.9.4	Работа параллельного соединения.....	162
6.9.5	Работа ведомых устройств в расширенном параллельном соединении 163	
6.9.6	Система ошибок расширенной параллельной системы	163
6.9.7	Идентификация расширенной параллельной системы (*idn?)	163

ГЛАВА 7: РЕГИСТРЫ СОСТОЯНИЙ, ОШИБОК И ЗАПРОСОВ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ 164

7.1	Общие сведения	164
7.2	Язык SCPI	165
7.2.1	Дерево регистра SCPI.....	165
7.2.2	Структура группы запрашиваемых состояний (регистр ошибок)	166
7.2.3	Структура группы рабочих состояний (регистр состояний).....	166
7.2.4	Структура группы состояний стандартных событий	168
7.2.5	Выходной буфер.....	169
7.2.6	Буфер ошибок.....	169
7.2.7	Структура группы активации запроса на обслуживание	172
7.2.8	Определение причин инициации запроса на обслуживание.....	173
7.3	Язык GEN	174
7.3.1	Дерево регистраGEN.....	174
7.3.2	Структура группы запрашиваемых состояний (регистр ошибок)	175
7.3.3	Структура группы рабочих состояний (регистр состояний)	176
7.3.4	Ошибка команды (“Схх”).....	176
7.3.5	Ошибка выполнения (“Ехх”).....	177
7.3.6	Запрос на обслуживание (SRQ).....	177

ГЛАВА 8: ОПЦИЯ IEEE 178

8.1	Общие сведения	178
-----	----------------------	-----

8.2	Интерфейс IEEE-488.2	178
8.3	Двухточечное соединение.....	178
8.4	Многоточечное соединение.....	179
8.4.1	Выбор одного источника питания в многоточечной цепи	179
8.5	Кабели связи	180
8.6	Конфигурация контроллера IEEE	180
8.7	Конфигурация источника питания	180
8.8	Время выполнения	180
8.9	Пример сеанса связи.....	181
ГЛАВА 9:	ОПЦИОНАЛЬНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР	183
9.1	Общие сведения	183
9.2	Технические характеристики.....	183
9.3	Техническое обслуживание.....	183
9.3.1	Инструкции по очистке	183
9.3.2	Инструкции по сборке для стандартных источников питания.....	184
9.3.3	Инструкции по сборке для источников питания с пустой панелью (без дисплея)	186
ГЛАВА 10:	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	188
10.1	Введение	188
10.2	Приборы на гарантии	188
10.3	Периодическое техническое обслуживание	188
10.4	Регулировка и калибрация	188
10.5	Замена деталей и ремонт	189
10.6	Выявление и устранение неисправностей	189
10.7	Номинал предохранителя	191
10.1	Einleitung.....	191
ГЛАВА 11:	УКАЗАТЕЛЬ.....	194

ГЛАВА 1: ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Технические характеристики источников питания серии мощностью 5000 Вт

НОМИНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЫХОДА		10-500	20-250	30-170	40-125	60-85	80-65	100-50	150-34	300-17	600-8,5
1. Номинальное выходное напряжение (*1)	В	10	20	30	40	60	80	100	150	300	600
2. Номинальный выходной ток (*2)	А	500 (*3)	250	170	125	85	65	50	34	17	8,5
3. Номинальная выходная мощность	Вт	5000	5000	5100	5000	5100	5200	5000	5100	5100	5100

ВХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		В	10	20	30	40	so	so	100	150	300	600
1. Входное напряжение/частота 3-фазное, 3 провода+ провод заземления(*4)	—	—	Модели с 3-фазным напряжением 200 В: 170 265 В пер. тока, 47-63 Гц (охватывают диапазон 200/230 В перем. тока) Модели с 3-фазным напряжением 400 В: 342 460 В пер. тока, 47-63 Гц (охватывают диапазон 380/400/415 В перем. тока) Модели с 3-фазным напряжением 480 В: 342 528 В пер. тока, 47-63 Гц (охватывают диапазон 380/400/415/440/460/480 В перем. тока)									
2. Максимальный входной ток при нагрузке 100%	Модели с 3-фазным напряжением 200 В:	—	17,5 А при напряжении 200 В перем. тока									
	Модели с 3-фазным напряжением 400 В:	—	9,2 А при напряжении 380 В перем. тока									
	Модели с 3-фазным напряжением 480 В:	—	9,2 А при напряжении 380 В перем. тока									
3. Коэффициент мощности (тип.)	—	0,94 при напряжении 200/380 В перем. тока, номинальная выходная мощность.										
4. КПД (*5)	%	—	89,5	91	91	91	91	91	91	91	92	93
5. Пусковой ток (*6)	—	Менее 50 А										

РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ		В	10	20	30	40	60	80	100	150	300	600
1. Макс. нестабильность по входному напряжению (*7)	—	0,01% номинального выходного напряжения										
2. Макс. нестабильность по нагрузке (*8)	—	0,01% номинального выходного напряжения +5 мВ										
3. Пульсация и шум (двойная амплитуда, 20 МГц) (*9)	мВ	75	75	75	75	75	80	90	120	200	480	
4. Пульсация, среднеквадратичное значение 5 Гц ~1 МГц (*9)	мВ	8	10	12	12	12	15	15	20	60	100	
5. Температурный коэффициент	млн. долей/°С	50 млн. долей/°С от номинального выходного напряжения после 30-минутного прогрева.										
6. Температурная стабильность	—	0,01% от номинального выходного напряжения за 8-часовой интервал после 30-минутного прогрева. При постоянных напряжении сети, нагрузке и температуре.										
7. Дрейф при прогреве	—	Менее 0,05% от номинального выходного напряжения +2 мВ через 30 минут после включения питания.										
8. Компенсация падения напряжения через удаленную обратную связь/влияния проводов (*10)	В	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	
9. Время отклика при программировании повышения напряжения (*11)	мс	30					50					100
10. Время отклика при программировании понижения напряжения:	При полной нагрузке (*11)	50		80			100					200
	При отсутствии нагрузки (*12)	300	600	800	900	1000	1200	1500	2000	3000	3000	
11. Длительность переходного процесса	мс	Время, необходимое для восстановления выходного напряжения до значения в пределах 0,5% от номинального при изменении нагрузки 10-90% от номинального выходного тока. Уставка выхода: 10-100%, местное считывание. Менее 1 мс для моделей с напряжением до 100 В включительно. 2 мс – для моделей с напряжением более 100 В.										
12. Время удержания выходного напряжения	---	типовое значение 5 мс. Номинальная выходная мощность										

РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ ТОКА		В	10	20	30	40	50	30	100	150	300	600
1. Макс. нестабильность тока по входному напряжению(*7)	—	0,05% от номинального выходного тока.										
2. Макс. нестабильность тока по нагрузке (*13)	---	0,08% от номинального выходного тока.										
3. Нестабильность тока по нагрузке при тепловом дрейфе	—	Менее 0,03% от номинального выходного тока в течение 30 минут после изменения нагрузки.										
4. Пульсация, среднеквадратичное значение при 10% от номинального напряжения (*14)	мА	1200	600	300	150	100	70	45	45	15	8	
5. Пульсация, среднеквадратичное значение при номинальном напряжении. Диапазон частот 5 Гц~1 МГц	мА	700	300	150	75	50	35	23	23	7,5	4	
5. Температурный коэффициент	PPM/°C	Модели с напряжением 10В-100В: 100PPM/°C от номинального выходного тока после 30-минутного прогрева.										
		Модели с напряжением 150-600 В: 70PPM/°C от номинального выходного тока после 30-минутного прогрева.										
6. Температурная стабильность	-	0,01% от номинального выходного напряжения за 8-часовой интервал после 30-минутного прогрева. При постоянных напряжении сети, нагрузке и температуре.										
7. Дрейф при прогреве	—	Модели с напряжением 10В-100В: Менее +/-0,25% от номинального выходного тока в течение 30 минут после включения питания.										
		Модели с напряжением 150-600 В: Менее +/-0,15% от номинального выходного тока в течение 30 минут после включения питания.										

АНАЛОГОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ И МОНИТОРИНГ (ИЗОЛИРОВАННОЕ ОТ ВЫХОДА)

1. Программирование $V_{вых}$ напряжением	—	0–100%, 0–5 В или 0–10 В, по выбору пользователя. Точность и линейность: +/- 0,15% от номинального выходного напряжения.
2. Программирование $I_{вых}$ напряжением (*15)	—	0–100%, 0–5 В или 0–10 В, по выбору пользователя. Точность и линейность: +/- 0,4% от номинального выходного тока.
3. Программирование $V_{вых}$ сопротивлением	---	0–100%, 0–5/10 кОм полная шкала, по выбору пользователя. Точность и линейность: +/- 0,5% от номинального выходного напряжения.
4. Программирование $I_{вых}$ сопротивлением (*15)	—	0–100%, 0–5/10 кОм полная шкала, по выбору пользователя. Точность и линейность: +/- 0,5% от номинального выходного тока.
5. Мониторинг выходного напряжения	—	0–5 В или 0–10 В, по выбору пользователя. Точность: +/- 0,5%
6. Мониторинг выходного тока (*15)	—	0–5 В или 0–10 В, по выбору пользователя. Точность: +/- 0,5%.

СИГНАЛЫ УПРАВЛЕНИЯ (ИЗОЛИРОВАННЫЕ ОТ ВЫХОДА)

1. Сигнал исправности источника питания (PS_OK) #1	---	Сигнал рабочего выхода источника питания. Открытый коллектор. Выход включен: Откр. Выход выключен: Загр. Максимальное напряжение: 30В. Максимальный ток насыщения: 10мА.
2. Сигнал режима CV/CC	---	Мониторинг текущего режима CV/CC. Открытый коллектор. Режим CC: Откр. Режим CV: Загр. Максимальное напряжение: 30В, максимальный ток насыщения: 10мА.
3. Сигнал перехода на МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ управление	---	Сигнал перехода на МЕСТНОЕ/ДИСТАНЦИОННОЕ управление аналогового программирования с помощью электрического сигнала или сухого контакта. Дистанционное: 0-0,6В или замкнутый. Местное: 2-30В или разомкнутый.
4. Сигнал МЕСТНОГО/ДИСТАНЦИОННОГО управления (LOCAL/REMOTE)	---	Сигнал индикации МЕСТНОГО/ДИСТАНЦИОННОГО управления. Открытый коллектор. Дистанционное. Откр. Местное управление выключено. Максимальное напряжение: 30В. Максимальный ток насыщения: 10мА.
5. Сигнал ВКЛЮЧЕНИЯ/ОТКЛЮЧЕНИЯ выхода	---	ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ выхода с помощью электрического сигнала или сухого контакта: 0-0,6 В или замкнутый /2-30В или разомкнутый, логика выбирается пользователем.
6. Управление функцией БЛОКИРОВКИ (ILC)	---	ВКЛЮЧЕНИЕ/ОТКЛЮЧЕНИЕ выхода с помощью электрического сигнала или сухого контакта: Дистанционное: 0-0,6В или замкнутый. Местное: 2-30В или разомкнутый.
7. Управляющий вывод #1/#2	---	Два программируемых транзистора с открытым коллектором. Максимальное напряжение 25В, максимальный ток поглощения 100мА (шунтируется зенеровским диодом 27В)
8. Сигналы Входной триггер/Выходной триггер	---	Максимальное входного напряжения низкого уровня = 0,8V. Минимальное входного напряжения высокого уровня = 2,5В, Максимальный вход высокого уровня = 5В. Триггер по положительному фронту: tw=10мкс минимум, Tr, Tf=максимум 1 мкс, Мин. задержка между 2 импульсами 1 мс.
9. Входной сигнал синхронного отключения (Daisy_In/SO)	---	По напряжению электрического тока: 0-0,6В/2--30В или сухим контактом.
10. Выходной сигнал синхронного отключения (Daisy_out/PS_OK)	---	4~5В= норма, 0В (импеданс 500 Ом)=Отказ

ФУНКЦИИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Параллельное соединение	---	Возможно. До 4 одинаковых устройств в режиме ведущий/ведомый. См. руководство по эксплуатации.
2. Последовательное соединение	---	Возможно. Два одинаковых устройства. См. руководство по эксплуатации.
3. Гирляндная цепь	---	Источники питания можно подключать в гирляндную цепь для синхронизации их включения и выключения.
4. Управление в режиме постоянной мощности	---	Ограничение выходной мощности до запрограммированного значения. Программирование с помощью портов связи или передней панели.
5. Управление функцией выходного сопротивления	---	Имитация последовательного сопротивления. Диапазон сопротивления: 0~1000Ом, Программирование с помощью портов связи или передней панели.
6. Регулирование скорости нарастания напряжения	---	Установка скорости нарастания/убывания напряжения/тока. Диапазон программирования: 0,0001-999,9 В/мс или А/мс Программирование с помощью портов связи или передней панели.
7. Произвольные формы сигнала	---	Формы, содержащие до 100 точек, можно сохранить в 4 ячейках памяти. Активация командой с помощью портов связи или передней панели.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И МОНИТОРИНГ (USB, LAN, RS232/485, опциональный интерфейс IEEE(*19)(*20))

	В	10	20	30	40	60	80	100	150	300	600	
1. Точность программирования $V_{вых}$. (*16)	—	0,05% номинального выходного напряжения										
2. Точность программирования $I_{вых}$. (*15)	—	0,1% фактического выходного тока + 0,2% номинального выходного тока										
3. Шаг программирования $V_{вых}$.	—	0,002% номинального выходного напряжения										
3. Шаг программирования $I_{вых}$.	—	0,002% от номинального выходного тока										
5. Точность мониторинга $V_{вых}$.	—	0,05% номинального выходного напряжения										
6. Точность мониторинга $V_{вых}$. (*15)	—	0,2% от номинального выходного тока										
7. Шаг мониторинга $V_{вых}$.	% номинального выходного напряжения	0,011%	0,006%	0,004%	0,003%	0,002%	0,002%	0,011%	0,007%	0,004%	0 002%	
8.1 Шаг мониторинга $I_{вых}$.	% от номинального выходного тока	0,003%	0,005%	0,006%	0,009%	0,002%	0,002%	0,003%	0,004%	0,006%	0 002%	

ФУНКЦИИ ЗАЩИТЫ

	В	10	20	30	40	60	80	100	150	300	600	
1. Защита Foldback		Отключение выхода при переходе из режима CV на CC или в режим ограничения мощности, либо с CC на CV или в режим ограничения мощности. Задается пользователем. Сброс путем выключения/включения вх. питания в режиме автоматического запуска, кнопкой OUTPUT, с помощью органов задней панели или интерфейса связи.										
2. Защита от перенапряжения (OVP)		Отключение выхода. Сброс путем выключения и включения входа питания перем. тока в режиме автоматического запуска, кнопкой OUTPUT, с помощью задней панели или интерфейса связи.										
3. Диапазон программирования перенапряжения	В	0,5-12	1-24	2-36	2-44,1	5-66,15	5-88,2	5-110,25	5-165,37	5-330,75	5-661,5	
4. Точность программирования перенапряжения	---	+/-1% номинального выходного напряжения										
5. Предел пониженного напряжения выхода (UVL)		Блокирует установку $V_{вых}$ ниже предельного значения. Не влияет на аналоговое программирование. Задается с помощью передней панели или порта связи.										
6. Защита от повышенной температуры	---	Отключение выхода. Автоматическое восстановление с помощью режима автозапуска.										
7. Предел пониженного напряжения выхода (UVL)	---	Блокирует регулировку $V_{вых}$ ниже предельного значения.										
8. Защита от нижнего порога напряжения выхода (UVP)	---	Блокирует регулировку $V_{вых}$ ниже предельного значения. Выход источника питания отключается при достижении данного значения. Сброс путем выключения/включения вх. питания в режиме автоматического запуска, кнопкой OUTPUT, с помощью органов задней панели или интерфейса связи.										

ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

1. Функции управления	—	2 поворотных многофункциональных энкодера
	—	Ручная регулировка предела Vвых./Iвых./Ограничения мощности
	—	Ручная регулировка уставок OVP/UVL/UVP
	—	Функции защиты - OVP, UVL,UVP, Foldback, OCP, ENA, ILC
	—	Функции связи - выбор LAN,IEEE,RS232,RS485,USB
	—	Функции связи - выбор скорости передачи данных, адреса
	—	Функции аналогового управления - выбор управления посредством напряжения/резистора: сигнал управления 5В/10В, 5кОм/10кОм.
	—	Функции аналогового управления - Выбор сигнала мониторинга напряжения/тока 5В/10В, вкл./выкл. входа, блокировка передней панели.
2. Дисплей	—	Vвых.: 4 знака, точность: 0.05% номинального выходного напряжения +/-1 младшего разряда.
	---	Iвых.: 4 знака, точность: 0.2% номинального выходного тока +/-1 младшего разряда.
3. Светодиодная индикация кнопок на передней панели	---	ВЫХОД ВКЛ., СИГНАЛИЗАЦИЯ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР, ТОНКАЯ СВЯЗЬ, ЗАЩИТА, НАСТРОЙКА, СИСТЕМА.
4. Индикация параметров на дисплее передней панели	---	Напряжение, ток, мощность, режимы CV, CC, CP, наличие аналог. сигнала управления напряжением/током, Адрес, блокировка передней панели, Автоматический запуск, Безопасный запуск, Foldback V/I, удаленное управление (интерфейс связи), интерфейс RS/USB/LAN/IEEE, Триггер, номер активной ячейки вызова/сохранения функции.

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

1. Рабочая температура	—	0-50°C, нагрузка 100%.
2. Температура хранения	—	-30-85°C
3. Рабочая влажность	%	отн. влажность 20-90% (без конденсации).
4. Влажность при хранении	%	отн. влажность 10-95% (без конденсации).
5. Высота (17)		Рабочая: 10000 футов (3000 м), снижение выходного тока на 2%/100м или снижение Ta на 1°C/100м при высоте выше 2000 м.

МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Охлаждение	—	Принудительное воздушное охлаждение внутренними вентиляторами. Направление потока воздуха: от передней панели к задней части источника питания.
2. Масса	кг	Менее 7,5 кг.
3. Размеры (ШxВxГ)	мм	Ш: 423, В: 43,6, Г: 441,5 (без шин и крышки шин), Ш: 423, В: 43,6, Г: 553,5 (с учетом шин и крышки шин), см. габаритный чертеж.
4. Вибрация	---	ML-810G, метод 514.5, Процедура I, условие испытания по Приложению С - 2.1.3.1
5. Ударные нагрузки	---	Менее 20G, полусинусоидальные, 11 мс.

БЕЗОПАСНОСТЬ/ЭМС

1. Стандарты безопасности:	—	UL60950-1, CSA22.2 № 60950-1, IEC60950-1, EN60950-1.
1.1. Классификация интерфейса	---	Модели с Uвых. ≤40В: Выход, J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7,J8 (sense), J9 (опции связи) являются SELV Модели с 60В<Uвых.≤600В: Выход, J8 (sense) - рисковый. J1,J2,J3,J4,J5,J6,J7,J9 (опции связи) являются SELV
1.2 Выдерживаемое напряжение	---	Модели с Uвых. ≤40В: Вход - Выход: 4242В пост. тока 1мин; Вход - Выход (SELV): 4242 В пост. тока 1 мин., Вход - Заземление: 2835 В пост. тока 1 мин. Модели с 60В≤Uвых.≤600В: Вход - Выход: 3656 В пост. тока 1 мин., Вход - Выход (SELV):4242 В пост. тока 1 мин., Вход-Выход (SELV): 1132 В пост. тока 1 мин. Выход - Заземление: 707 В пост. тока 1 мин., Вход - Заземление: 2835 В пост. тока 1 мин.
1.3 Сопротивление изоляции	—	Более 100МОм при 25°C и отн. влажности 70%.
2. Стандарты ЭМС (**18):	—	IEC/EN61204-3 Промышленная среда.
2.1 Кондуктивные помехи	—	IEC/EN61204-3 Промышленная среда, Приложение Н таблица Н.1 . FCC Часть 15-A. VCCI-A.
2.2 Излучаемые помехи	—	IEC/EN61204-3 Промышленная среда, Приложение Н таблица Н.3 и Н4 FCC Часть 15-A. VCCI-A.

ПРИМЕЧАНИЯ:

*1: Минимальное выходное напряжение не более 0,1% от номинального выходного напряжения.

*2: Минимальный выходной ток не более 0,2% от номинального выходного тока.

*3: Свыше 40°C снижение 5A/1°C.

*4: В случаях, когда требуется соответствие различным стандартам безопасности (UL, IEC и др.), описывается как 190-240В перем. тока (50/60Гц) для моделей с 3-фазным напряжением 200В, 380-415В перем. тока (50/60Гц) для моделей с 3-фазным напряжением 400В и 380-480В перем. тока (50/60Гц) для моделей с 3-фазным напряжением 480В.

*5: Модели с 3-фазным напряжением 200 В: При входном напряжении 200В перем. тока, 3-фазное напряжение 400/480В: При входном напряжении 380 В пер. тока. При номинальной выходной мощности.

*6: Не включая пусковой ток фильтра электромагнитных помех, меньше 0,2 мс.

*7: Модели с 3-фазным напряжением 200 В: 170~265 В пер. тока, Модели с 3-фазным напряжением 400 В: 342~460 В пер. тока, Модели с 3-фазным напряжением 400 В: 342~528 В пер. тока. Постоянная нагрузка.

*8: При повышении нагрузки от нуля до полного значения, постоянное входное напряжение. Измеряется в точке считывания ОС (Remote Sense).

*9: Для моделей с напряжением 10В-150В: Измеряется с помощью контактного датчика JEITA RC-9131A (1:1). Для модели с напряжением 300-600В: Измеряется с помощью контактного датчика 100:1.

*10: Максимальное напряжение на клеммах источника питания не должно превышать номинального напряжения.

*11: От 10% до 90% или от 90% до 10% номинального выходного напряжения, при номинальной, резистивной нагрузке.

*12: От 90% до 10% номинального выходного напряжения.

*13: Переход от нулевого до максимального для данной модели напряжения при постоянном входном напряжении и изменении сопротивления нагрузки.

*14: Для модели с напряжением 10В пульсация измеряется при 2В и номинальном выходном токе. Для других моделей пульсация измеряется при 10% номинального выходного тока. Диапазон частот 5 Гц~1 МГц.

*15: Точность программирования, обратного считывания и мониторинга относятся к нормальной температуре окружающей среды (т.е. не включает в себя температурный коэффициент и температурный дрейф). За нормальные условия принимается температура 23 ± 3 °C.

*16: Измеряется в точке установки датчика sense.

*17 Для модели с напряжением 10В снижение T_a на 2°C/100м.

*18 При длине сигнальных и интерфейсных кабелей менее 3м. Силовых выходных кабелей менее 30м.

*19 Макс. температура окружающей среды для использования IEEE равна 40С.

*20 Только для модели с напряжением 10В: Макс. выходной ток для использования IEEE равен 400А при температуре до 40С и 450А при температуре до 30С.

1.2 Модели низкого напряжения. Габаритный чертеж.

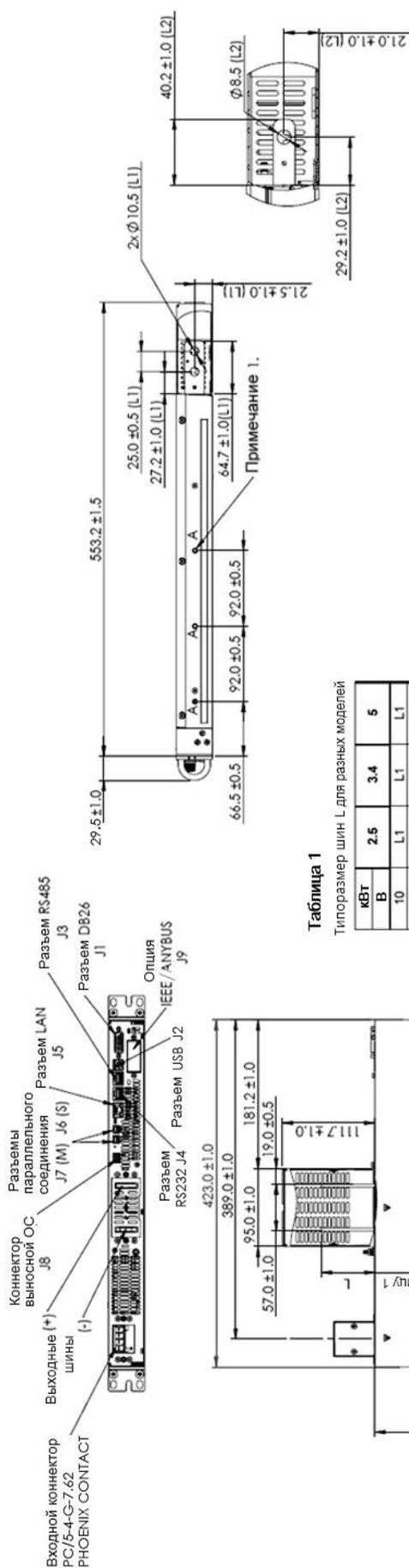
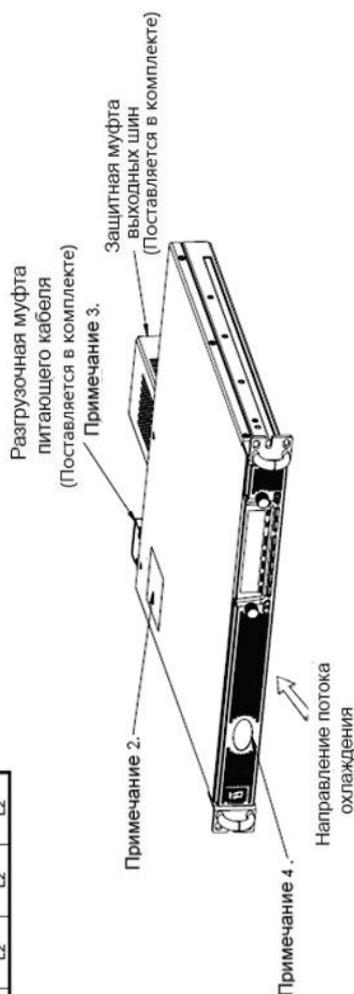


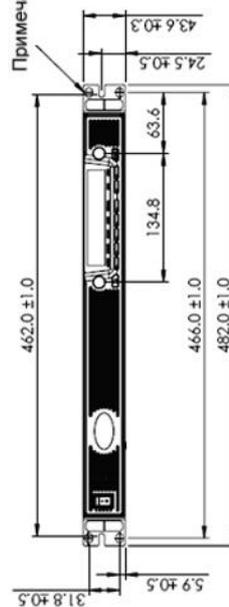
Таблица 1

Типоразмер шин L для разных моделей

кВт	2.5	3.4	5
B	L1	L1	L1
10	L1	L1	L1
20	L1	L1	L1
30	L2	L2	L2
40	L2	L2	L2
60-100	L2	L2	L2



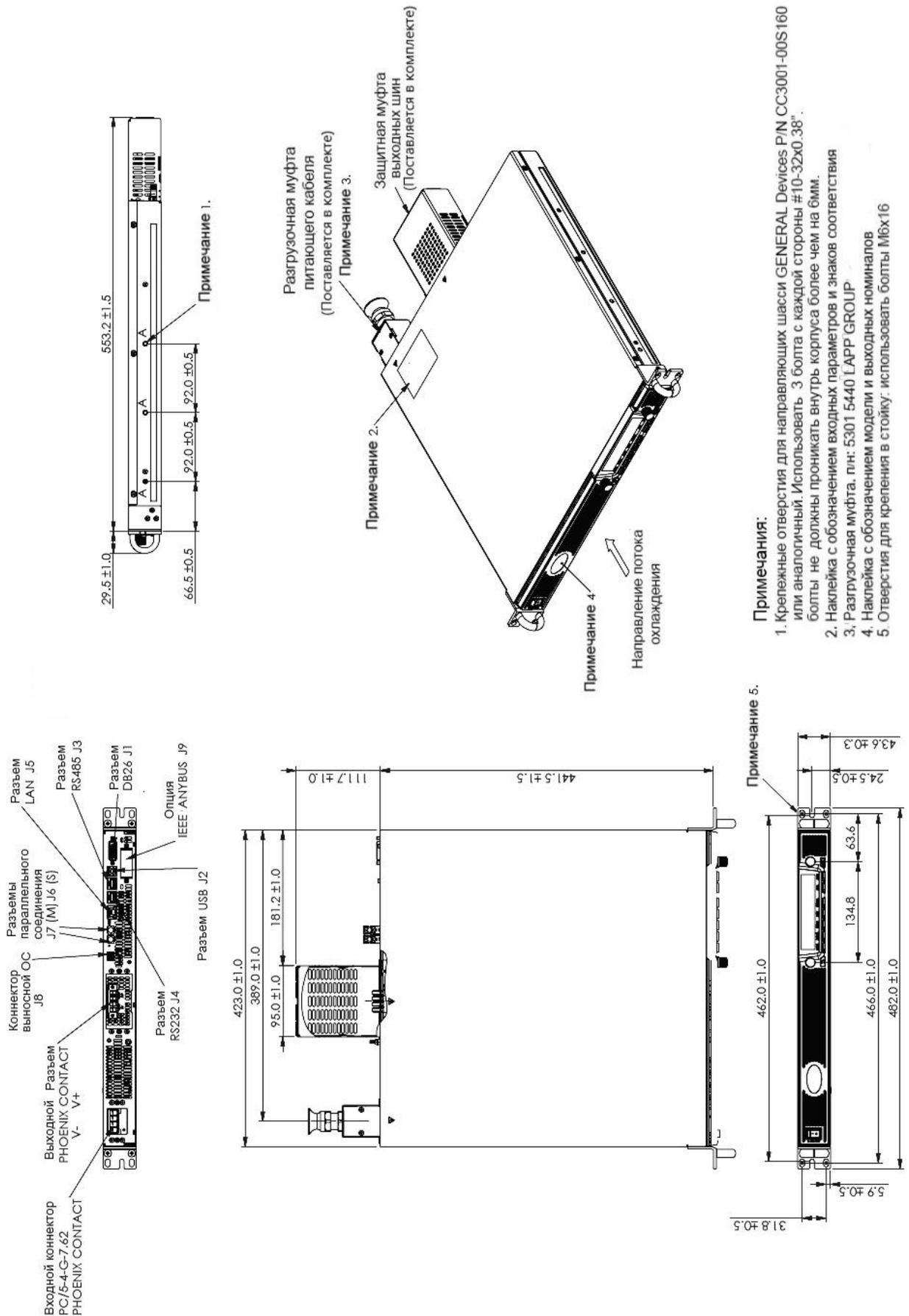
Примечание 5.



Примечания:

1. Крепежные отверстия для направляющих шасси GENERAL Devices P/N CC3001-00S160 или аналогичный. Использовать 3 болта с каждой стороны #10-32x0.38" болты (не должны проникать внутрь корпуса более чем на 6мм).
2. Наклейка с обозначением входных параметров и знаков соответствия
3. Разгрузочная муфта, п/н: 5301 5440 LAPP GROUP
4. Наклейка с обозначением модели и выходных номиналов
5. Отверстия для крепления в стойку: использовать болты M6x16

1.3 Модели высокого напряжения. Габаритный чертеж.



1.4 Модели низкого напряжения с опцией пустой панели. Габаритный чертеж.

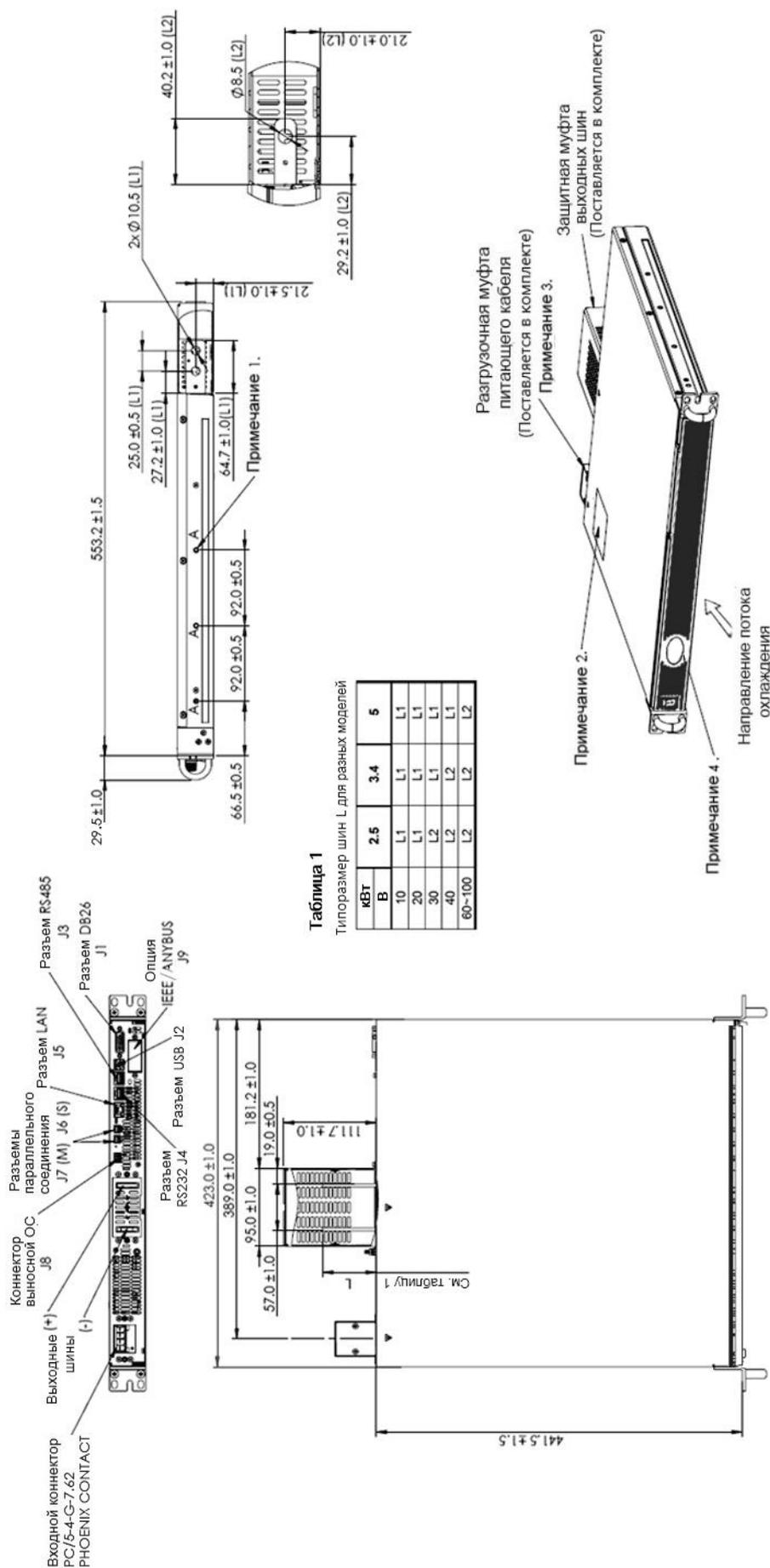
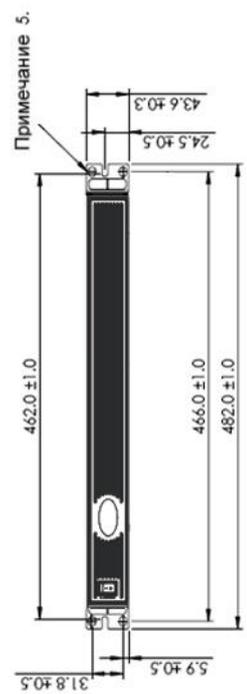


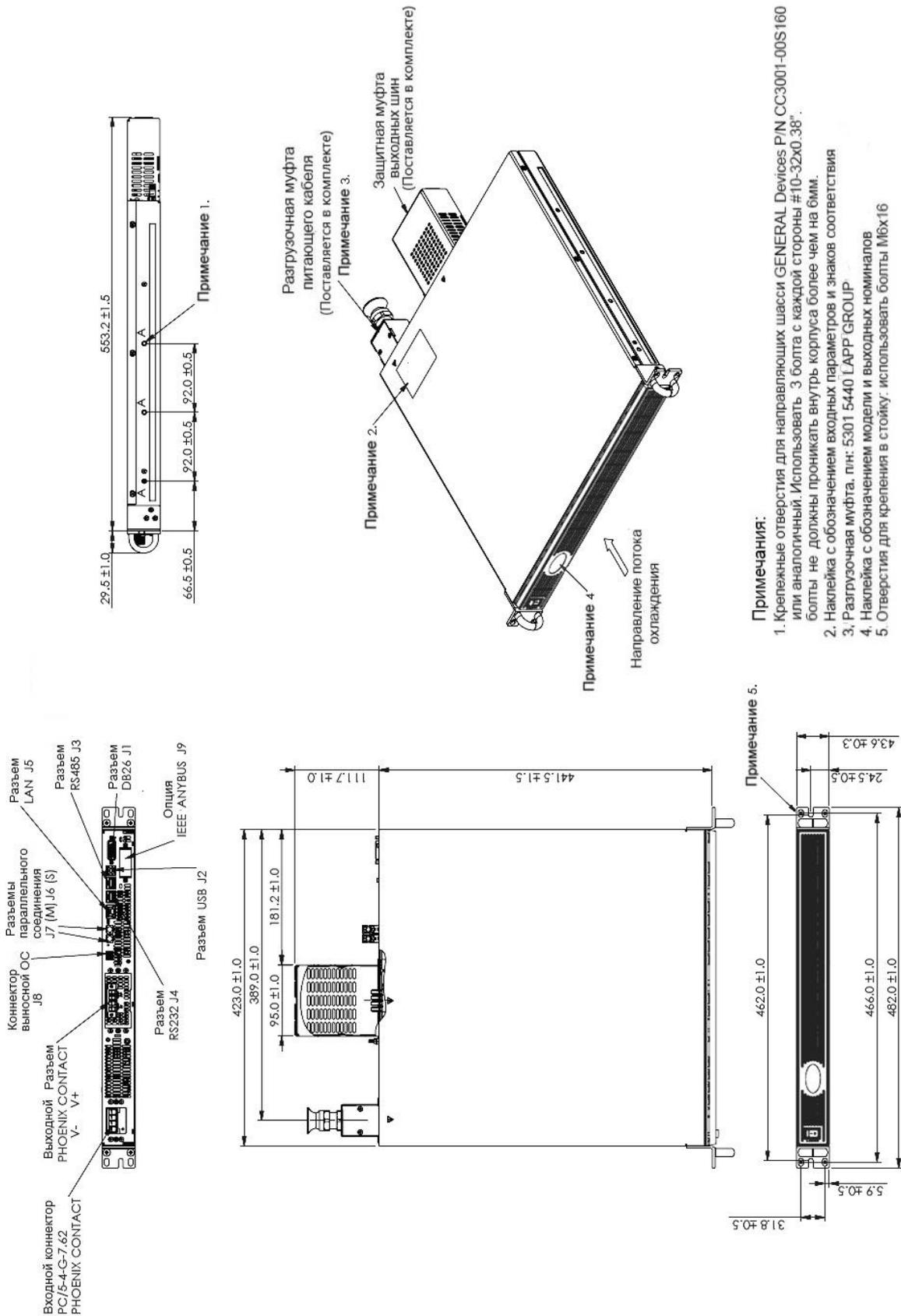
Таблица 1
Типоразмер шин L для разных моделей

кВт	2.5	3.4	5
B			
10	L1	L1	L1
20	L1	L1	L1
30	L2	L1	L1
40	L2	L2	L1
60-100	L2	L2	L2



- Примечания:**
1. Крепежные отверстия для направляющих шасси GENERAL Devices P/N CC3001-00S160 или аналогичный. Использовать 3 болта с каждой стороны #10-32x0.38". болты(не) должны проникать внутрь корпуса более чем на 6мм.
 2. Наклейка с обозначением входных параметров и знаков соответствия
 3. Разгрузочная муфта. п/н: 5301 5440 LAPP' GROUP
 4. Наклейка с обозначением модели и выходных номиналов
 5. Отверстия для крепления в стойку: использовать болты M6x16

1.5 Модели высокого напряжения с опцией пустой панели. Габаритный чертеж.



1.6 Опциональное дополнительное оборудование

1.6.1 Печатное Руководство пользователя

Печатное Руководство пользователя, номер для заказа: G/M

1.6.2 Кабели последовательного интерфейса

Для заказа кабелей последовательного интерфейса см. ГЛАВА 5:

1.6.3 Кабель для параллельного подключения

Кабель для параллельного подключения: номер для заказа: G/P.

ГЛАВА 2: ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И РАЗЪЕМЫ ПЕРЕДНЕЙ/ЗАДНЕЙ ПАНЕЛИ

2.1 Введение

Серия источников питания (далее сокращенно ИП) **GENESYS™** снабжена полным комплектом органов управления, индикаторов и разъемов для настройки и эксплуатации устройства. Перед эксплуатацией прибора изучите следующие разделы, описывающие функции, органы управления и выводы разъемов.

Раздел 2.2: Органы управления передней панели

Раздел 2.3: Дисплей и индикаторы передней панели.

Раздел 2.4: Органы управления задней панели

Раздел 2.5: Выводы разъема J1 задней панели

2.2 Органы управления передней панели

См. на Рисунок 2–1 и в Таблица 2-1 описание органов управления передней панели.



Рисунок 2–1: Органы управления передней панели

Таблица 2-1: Органы управления передней панели

№	Орган управления/индикатор	Описание
1	Выключатель питания	Управление включением/выключением ПИТАНИЯ.
2	Наклейка Модели ИП	Идентификатор модели, напряжения и тока.
3	Вращающийся энкодер/ клавиша напряжения	Вращающийся энкодер: Вращающийся энкодер высокого разрешения с фиксацией для регулировки выходного напряжения и навигации по меню. Клавиша: Вспомогательная функция для принятия заданного значения давления в режиме предварительного просмотра (Preview).
4	Область индикации напряжения	4-разрядный 16-сегментный дисплей напряжения. По умолчанию отображает выходное напряжение. В режиме Preview дисплей отображает запрограммированную уставку выходного напряжения. В навигации по меню эта Область индикации отображает выбранную функцию.
5	Индикатор режима работы	Индикатор режима работы CV/CC/CP.

№	Орган управления/индикатор	Описание
6	Область индикации тока	<p>4-разрядный 16-сегментный дисплей тока.</p> <p>По умолчанию отображает выходной ток.</p> <p>В режиме Preview дисплей отображает запрограммированную уставку выходного тока.</p> <p>В навигации по меню эта Область индикации отображает выбранный параметр.</p>
7	Панель индикаторов	См. на Рисунок 2-2 и Таблица 2-3: Дисплей и индикаторы передней панели описание панели индикаторов на передней панели.
8	Вращающийся энкодер/ клавиша тока	<p>Вращающийся энкодер: Вращающийся энкодер высокого разрешения с фиксатором для регулировки выходного тока и навигации по меню.</p> <p>Клавиша: Вспомогательная функция для принятия заданного значения тока, выбора уровня меню и настройки значения параметра.</p>
9	Клавиша BACK (Назад)	Возврат на один шаг назад в режиме навигации по меню.
10	Клавиша / индикатор PROG	<p>Активация меню Program / Sequencer (Триггерное меню).</p> <p>Триггерное меню обеспечивает управление функцией «Последовательность», управление функцией «Триггер» а также загрузку произвольной функции, сохраненной в памяти источника питания.</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда активно меню «Program». Если активно меню «Program», нажмите кнопку PROG для возврата на главный дисплей. *</p>

№	Орган управления/индикатор	Описание
11	Клавиша / индикатор SYST / блокировки передней панели	<p>Активация меню основных настроек (системное меню).</p> <p>Меню System обеспечивает выбор точки считывания ОС (внутреннее/внешнее считывание), управление функцией interlock, управление функцией Enable, управление сигналом рабочего состояния PSOK, настройку SAVE/RECALL источника питания, управление программируемыми сигналами, управление функцией «Предварительная нагрузка», управление яркостью/затемнением, а также сброс настроек источника питания.</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда активно меню «SYST».</p> <p>Если активно меню «SYST», нажмите кнопку SYST для выхода в главное меню.</p> <p>Блокировка/разблокировка передней панели нажатием кнопки SYST, с последующим нажатием на энкодер тока.</p> <p>*</p>
12	Клавиша / индикатор CONF	<p>Активация режимного меню (Configuration).</p> <p>Меню Configuration обеспечивает управление режимом запуска источника питания, управление источником напряжения и тока, функцией «Внутреннее сопротивление», функцией «Ограничение постоянной мощности» и функцией «Регулирование скорости нарастания»; выбор диапазона аналогового программирования/мониторинга.</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда активно режимное меню.</p> <p>Если активно меню «Конфигурация», нажмите кнопку CONF для выхода в главное меню. *</p>
13	Клавиша / индикатор PROT	<p>Активация меню Защит (Protection).</p> <p>Меню «Защита» обеспечивает настройку OVP, настройку UVL, управление функцией UVP, управление функцией Foldback и управление включением/выключением функции OCL.</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда активно меню «Защита».</p> <p>Если активно меню «Защита», нажмите кнопку PROT для выхода в главное меню. *</p>

№	Орган управления/индикатор	Описание
14	Клавиша / индикатор COMM	<p>Активация меню Communication (Меню связи).</p> <p>Меню Communication обеспечивает выбор интерфейса связи, выбор адреса источника питания, управление настройками LAN, выбора скорости передачи данных, выбор языка связи и содержит информацию о версии ПО.</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда активно меню «Communication».</p> <p>Если активно меню «Communication», нажмите кнопку COMM для выхода в главное меню. *</p>
15	Клавиша / индикатор FINE	<p>Клавиша перехода на тонкую/грубую регулировку напряжения/тока.</p> <p>Работает как переключатель.</p> <p>В режиме тонкой регулировки поворотные регуляторы напряжения и тока работают в режиме высокого разрешения.</p> <p>В режиме грубой регулировки энкодеры напряжения и тока работают со стандартным разрешением (примерно 3 поворота для полной шкалы номинального напряжения/тока).</p> <p>Зеленый светодиод загорится, когда устройство находится в режиме тонкой регулировки.</p>
16	Клавиша / индикатор PREV	<p>Нажмите кнопку PREV для просмотра уставок значения выходного напряжения и значения токоограничения.</p> <p>Дисплей будет отображать настройки в течение 5 секунд.</p> <p>Если клавиши не нажимаются в течение 5 секунд, дисплей вернется к отображению фактического выходного напряжения и тока.</p> <p>Если значения напряжения или тока изменены, и ни одна клавиша не нажата в течение 15 секунд, дисплей вернется к отображению фактического выходного напряжения и тока.</p> <p>Зеленый светодиод загорается при входе в режим PREV.</p>
17	Клавиша / индикатор OUT	<p>Управление включением/выключением выхода.</p> <p>Нажмите OUTPUT для включения или выключения выхода.</p> <p>Зеленый светодиод загорается, когда выход постоянного тока активирован.</p>

ПРИМЕЧАНИЕ

* Если активно меню, а клавиши не нажимаются в течение 15 секунд, источник питания вернется к главному дисплею (выключение или отображение фактического напряжения и тока).

2.3 Дисплей и индикаторы передней панели

См. на Рисунок 2–2 и в Таблица 2-3 – «описание дисплея и индикаторов передней панели».

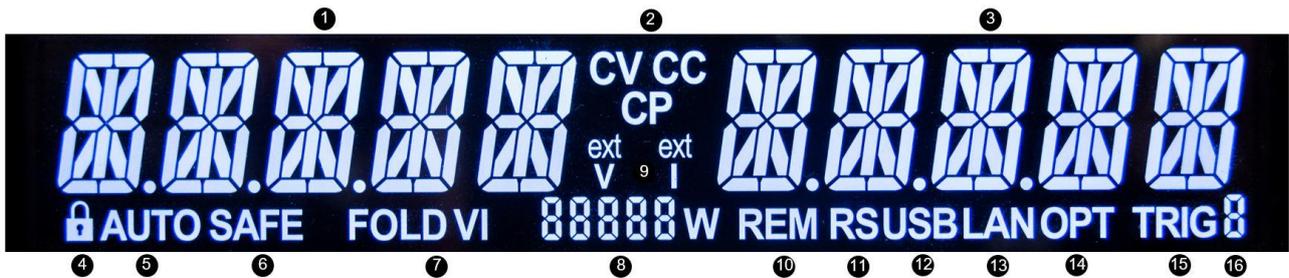


Рисунок 2–2: Дисплей и индикаторы передней панели

Таблица 2-2: Дисплей и индикаторы передней панели

№	Орган управления/ индикатор	Описание	Раздел
1	Область индикации напряжения	4-разрядный 16-сегментный дисплей напряжения. По умолчанию отображает выходное напряжение. В режиме Preview дисплей отображает запрограммированную уставку выходного напряжения. В навигации по меню дисплей отображает выбранную функцию.	
2	Индикатор режима работы	Индикатор режима работы CV/CC/CP.	
3	Область индикации тока	4-разрядный 16-сегментный дисплей тока. По умолчанию отображает выходной ток. В режиме Preview дисплей отображает запрограммированную уставку выходного тока. В навигации по меню дисплей отображает выбранный параметр.	
4	Индикатор LFP	Индикатор блокировки передней панели LFP включается при блокировке передней панели.	
5	Индикатор AUTO	Индикатор автоматического запуска. AUTO светится при активном режиме автоматического запуска.	
6	Индикатор SAFE	Индикатор безопасного запуска. SAFE светится при активном режиме безопасного запуска.	
7	Индикатор FOLD VI	Индикатор Foldback. FOLD V светится, если активна функция Foldback CV. FOLD C светится, если активна функция Foldback CC.	
8	Индикатор мощности/адреса	Если выход источника питания включен, отображается фактическая выходная мощность. Если выход источника питания выключен, отображается адрес источника питания. * Адрес отображается при активном меню «Связь», независимо от состояния выхода источника питания.	
9	Индикаторы внеш. V / внеш. I	Индикаторы аналогового программирования напряжением / током. ext V горит, если активен канал аналогового программирования напряжения. ext I горит, если активен канал аналогового программирования тока.	

№	Орган управления/ индикатор	Описание	Раздел
10	Индикатор REM	Индикатор REMOTE REM горит, если управление источником питания осуществляется по дистанционному интерфейсу связи (RS232/485, USB, LAN, OPTional).	
11	Индикатор RS	Индикатор последовательного интерфейса. Выбран интерфейс RS232 или RS485.	
12	Индикатор USB	Индикатор универсальной последовательной шины. Выбран интерфейс USB.	
13	Индикатор LAN	Индикатор локальной сети. Выбран интерфейс LAN.	
14	Индикатор OPT	Индикатор опциональной интерфейсной карты. Выбран опциональный интерфейс.	
15	Индикатор TRIG	Индикатор триггера. TRIG включено, если вход триггера активирован и инициализирован. источник питания готов к приему сигнала входа триггера.	
16	Индикатор активной ячейки памяти.	Отображает активную ячейку памяти. 1,2,3,4 – Функция загружается из ячеек 1,2,3 или 4 - Функция предварительно загружается из ПК Индикатор мигает при выполнении последовательности.	

Таблица 2-3: Дисплей и индикаторы передней панели

2.4 Органы управления задней панели

См. на Рисунок 2–3 и в **Error! Reference source not found.** – «описание соединений и органов управления задней панели».

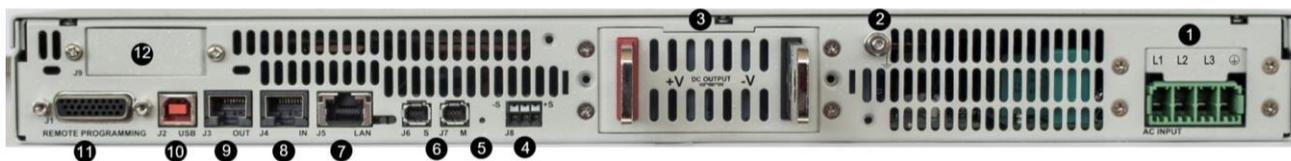


Рисунок 2–3 Органы управления задней панели

Таблица 2-4: Соединения и органы управления задней панели

№	Соединение	Описание	Раздел
1	Входной разъем AC	Тип разъема: PC 5/ 4-G-7,62.	
2	Винт заземления	Соединение функционального заземления, винт M4x8.	
3	Шина/коннектор выхода постоянного тока	Шины для моделей от 10В до 100В, Разъем IPC 5/ 4-GF-7,62 для моделей от 150В до 600В.	
4	Разъем для внешнего считывания	Разъем для внешней обратной связи (OC). Подключение к зажимам на нагрузке для регулировки напряжения и компенсации падения напряжения в силовых проводах.	
5	Кнопка сброса	Восстановление настроек источника питания по умолчанию (сброс к заводским настройкам). Нажмите кнопку сброса на 5-10 с. См. Таблицу 3-5 и Таблицу 3-6.	
6	Разъемы для включения в параллель	Разъемы ведущий/ведомый, тип MINI I/O	
7	Разъем LAN + индикаторы *	Разъем интерфейса LAN, тип RJ-45 + индикаторы состояния LAN. Зеленый светодиод на разъеме RJ45 – соединение/активность. Желтый светодиод на разъеме RJ45 – Скорость. Горит – 100Мб/с, в противном случае 10Мб/с. Зеленый индикатор состояния (рядом с RJ45) – соединение активно. Красный индикатор состояния (рядом с RJ45) – ошибка LAN/отсутствие соединения.	
8	Входной разъем последовательного интерфейса	Разъем типа RJ-45, используется для подключения источников питания к портам RS232 или RS485 компьютера с целью внешнего управления. При использовании нескольких источников питания в рамках системы электропитания, первый прибор соединяется с компьютером через последовательный вход, а остальные приборы	

№	Соединение	Описание	Раздел
		формируют цепь, дистанционный выход к дистанционному входу.	
9	Выходной разъем последовательного интерфейса	Разъем типа RJ-45, используется для соединения источников питания в цепочку и возможности управления через последовательный канал связи.	
10	разъем USB	Разъем интерфейса USB, тип B.	
11	Разъем изолированного управления и сигналов	Аналоговые сигналы управления/мониторинга и контроля, изолированные от выходного напряжения.	
12	Оptionальный интерфейс	Место для Карты опционального интерфейса связи.	

ПРИМЕЧАНИЕ

* Светодиоды разъема LAN (зеленый и желтый) и красные индикаторы состояния могут загореться при выключенном выключателе питания.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

См. Руководство по безопасности и установке по вопросам присоединения/отсоединения любого разъема на задней панели.

2.5 Выводы соединительного разъема J1 и их функции

Сигналы управления и контроля имеют безопасное сверхнизкое напряжение.

Техническая информация о разъеме:

Тип разъема: 618026325223, WURTH

Тип ответного разъема DB26HD: 10090769-P264ALF, FCI

Провод: AWG 24-28

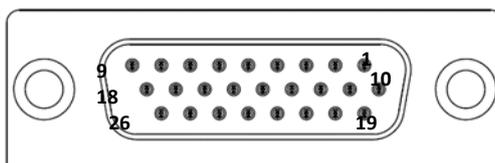


Рисунок 2–4: Выводы и функции соединительного разъема J1

Таблица 2-5: Выводы и функции соединительного разъема J1

№	Соединение	Описание	Раздел
1	Вход для гирляндного соединения/SO	Вход для соединения в цепочку/вход для сигнала отключения выхода источника питания.	
2	Выход для гирляндного соединения / PS_OK #2	Выход при соединении в цепочку / Выход #2 для индикации состояния источника питания. Высокий уровень обозначает рабочее состояние.	
3	PS_OK #1	Выход #1 для индикации состояния источника питания. Тип с открытым коллектором, низкий уровень обозначает рабочее состояние.	
4	CV/CC	Выход для индикации режима стабилизации напряжения / стабилизации тока.	
5	LOC/REM MON	Выход для индикации режима управления устройства: местный (цифровой) или внешний (аналоговый).	
6	LOC/REM SELECT	Выход для выбора местного (цифрового) или внешнего (аналогового) управления выходным напряжением и током.	
7	IPGM	Выход для дистанционного (аналогового) управления выходным током посредством напряжения/сопротивления.	
8	VPGM	Выход для дистанционного (аналогового) управления выходным напряжением посредством напряжения/сопротивления.	
9	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ		
10	ENA_IN	Вкл./Выкл. выхода источника питания с помощью сухого контакта (замкнутый / разомкнутый) или источника напряжения. Полярность логики сигнала Выбирается пользователем.	
11	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
12	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
13	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
14	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
15	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ		
16	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ		
17	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
18	COM	ОБЩИЙ. Вывод возврата для всех сигналов.	
19	ILC	Блокировка выхода источника питания с помощью сухого контакта (замкнутый / разомкнутый) или источника напряжения.	

№	Соединение	Описание	Раздел
20	Управляемый вывод №2	Управляемый транзисторный вывод №2 с открытым коллектором.	
21	Управляемый вывод №1	Управляемый транзисторный вывод №1 с открытым коллектором	
22	Входной триггер	Вход триггера источника питания для операций последовательности. С запуском по положительному фронту, длительность импульса: не менее 10 мкс.	
23	Выходной триггер	Выходной триггер, положительный фронт, длительность импульса: мин. 100мкс.	
24	НЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ		
25	I_MON	Выход для мониторин выходного тока источника питания.	
26	V_MON	Выход для контроля выходного напряжения источника питания.	

Таблица 2-6: Выводы и функции соединительного разъема J1

2.6 Сообщения дисплея передней панели

В Таблица 2-8 приведены разные сообщения, отображаемые на дисплее в разных режимах работы.

Таблица 2-7: Сообщения дисплея на передней панели

Текст на дисплее	Расшифровка текста	Текст на дисплее	Расшифровка текста
OUT	OUT (ВЫХОД)	LOCK	Lock (БЛОКИРОВКА)
OFF	OFF (ВЫКЛ.)	ULOCK	Unlock (РАЗБЛОКИРОВКА)
INTFC	INTERFACE (Интерфейс)	SENSE	SENSE (ИЗМЕРЕНИЕ)
RS232	RS232	LOCAL	LOCAL (МЕСТНОЕ)
RS485	RS485	REM	REMOTE (УДАЛЕННЫЙ)
USB	USB	ILC	INTERLOCK (БЛОКИРОВКА)
LAN	LAN	ON	ON (ВКЛ.)
ADR	ADDRESS (АДРЕС)	ENA	ENABLE (АКТИВАЦИЯ)
IP	IP	ENA.PL	ENABLE POLYARITY
MAC	MAC	NORM	NORMAL
BAUD	BAUD RATE (СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ)	REV	REVERSE (ОБРАТНЫЙ)
LANG	LANGUAGE (ЯЗЫК)	PSO.DL	POWER SUPPLY OK DELAY (ЗАДЕРЖКА СИГНАЛА PS OK)
SCPI	SCPI	SAVE	SAVE (СОХРАНИТЬ)
GEN	GENESYS	RECAL	RECAL (ВЫЗОВ)
REV.	REVISION (ИЗМЕНЕНИЕ)	FRST	FACTORY RESET (СБРОС К ЗАВОДСКИМ НАСТРОЙКАМ)
OVP	OVP	DEFLT	DEFAULT (ПО УМОЛЧАНИЮ)
UVL	UVL	SURE	SURE (ДА)
UVP	UVP	YES	YES (ДА)
UVP.DL	UVP.DELAY (ЗАДЕРЖКА ЗАЩИТЫ UVP)	NO	NO (НЕТ)
FOLD	FOLDBACK	PIN 1	PIN 1 (КОТАКТ 1)
FLD.DL	FOLDBACK DELAY (ЗАДЕРЖКА ЗАЩИТЫ FOLDBACK)	PIN 2	PIN 2 (КОТАКТ 2)
CC	CC (ПОСТ. ТОК)	CURR	CURRENT (ТОК)
CV	CV (ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ)	VOLT	VOLTAGE (НАПРЯЖЕНИЕ)

Текст на дисплее	Расшифровка текста	Текст на дисплее	Расшифровка текста
OCL	OVER CURRENT LIMIT (ПРЕДЕЛ ТОКОГРАНИЧЕНИЯ)	PREL	PRELOAD (ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАГРУЗКА)
START	START (ЗАПУСК)	DISP	DISPLAY (ДИСПЛЕЙ)
SAFE	SAFE (БЕЗОПАСНЫЙ)	BRT	BRIGHTNESS (ЯРКОСТЬ)
AUTO	AUTO (АВТОМ.)	DM.BRT	DIMMING BRIGHTNESS (ЗАТЕМНЕНИЕ)
V.SRC	VOLTAGE SOURCE (ИСТОЧНИК НАПЯЖЕНИЯ)	DM.DL	DIMMING DELAY (ЗАДЕРЖКА ЗАТЕМНЕНИЯ)
PANEL	PANEL (ПАНЕЛЬ)	TRIG	TRIGGER (ТРИГГЕР)
E.VOL	EXTERNAL VOLTAGE (ВНЕШНЕЕ НАПЯЖЕНИЕ)	INIT	INIT (ИННИЦИИРОВАТЬ)
E.RES	EXTERNAL RESISTANCE (ВНЕШНЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ)	ABORT	ABORT (ОТМЕНА)
C.SRC	CURRENT SOURCE (ИСТОЧНИК ТОКА)	LOAD	LOAD (НАГРУЗКА)
RANGE	RANGE (ДИАПАЗОН)	TRG.IN	TRIGGER INPUT (ВХОДНОЙ ТРИГГЕР)
R.INT	INTERNAL RESISTANCE (ВНУТРЕННЕЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ)	EXT	EXTERNAL (ВНЕШНИЙ)
C.PWR	CONSTANT POWER (ПОСТОЯННАЯ МОЩНОСТЬ)	BUS	BUS (ШИНА)
POWER	POWER (МОЩНОСТЬ)	CONT	CONTINUE (ПРОДОЛЖИТЬ)
SLEW	SLEW (НАРАСТАНИЕ ВЫХОДНОГО НАПЯЖЕНИЯ)	TRG.DL	TRIGGER DELAY (ЗАДЕРЖКА ТРИГГЕРА)
CSL.UP	CURRENT SLEW UP (УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ НАРАСТАНИЯ ТОКА)	TRG.OU	TRIGGER OUT (ВЫХОДНОЙ ТРИГГЕР)
CSL.DN	CURRENT SLEW DOWN (УМЕНЬШЕНИЕ СКОРОСТИ НАРАСТАНИЯ ТОКА)	FSTR	FUNCTION STROBE (СТРОБ-ИМПУЛЬС ФУНКЦИИ)
VSL.UP	VOLTAGE SLEW UP (УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ НАРАСТАНИЯ НАПЯЖЕНИЯ)	OPT	OPTIONAL COMUNICATION (ОПЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС)
VSL.DN	VOLTAGE SLEW DOWN (УМЕНЬШЕНИЕ СКОРОСТИ НАРАСТАНИЯ НАПЯЖЕНИЯ)	RES	RESISTANCE (СОПРОТИВЛЕНИЕ)

Таблица 2-8: Сообщения дисплея на передней панели

2.7 Навигация по меню

2.7.1 Введение

GENESYS™ Серия источников питания содержит следующие пять независимых меню:

COMMUNICATION (Меню связи)

PROTECTION (Меню защит)

CONFIGURATION (режимное меню)

SYSTEM (системное меню)

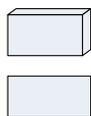
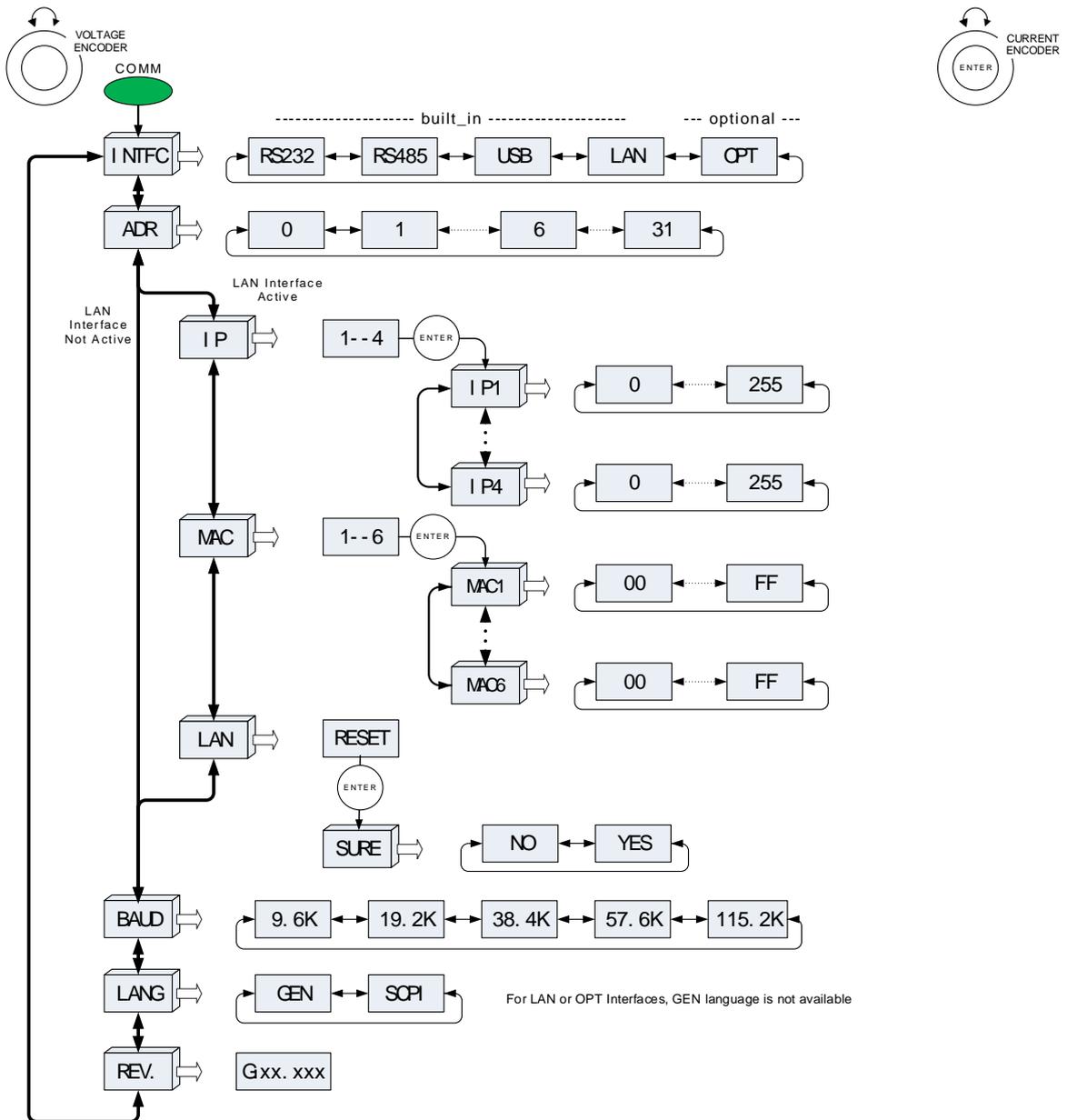
PROGRAM (триггерное меню)

1. Для входа в меню нажмите клавишу COMM, PROT, CONF, SYST или PROG.

Загорится соответствующий светодиод, сообщающий об активности меню.

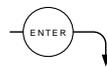
2. Навигация по меню осуществляется вращением рукоятки для прокрутки выбранных функций меню.
3. Вращайте рукоятку для выбора параметра или значения параметра.
4. Нажмите на энкодер тока, чтобы подтвердить нужное значение параметра.
5. Если параметр принят, дисплей мигнет один раз.

COMMUNICATION MENU



Функция (Дисплей напряжения)

Параметр (Дисплей тока)



Понижение уровня

↔ Вращение рукоятки напряжения на 1 шаг

↔ Вращение рукоятки тока на 1 шаг

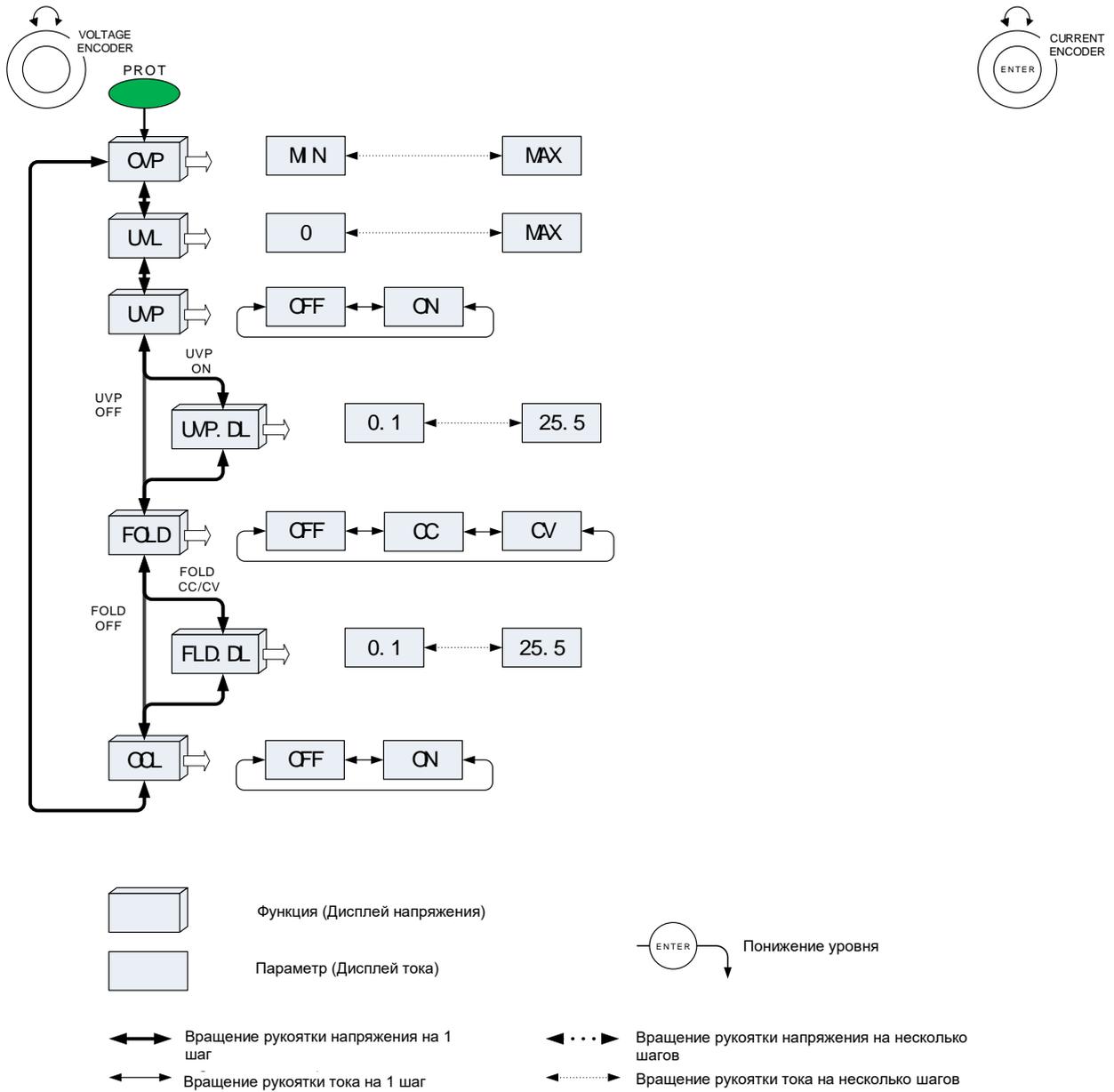
⋯ Вращение рукоятки напряжения на несколько шагов

⋯ Вращение рукоятки тока на несколько шагов

Примечание: Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный параметр. Дисплей тока мигает - параметр принят.

Рисунок 2-5: Структура меню связи

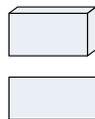
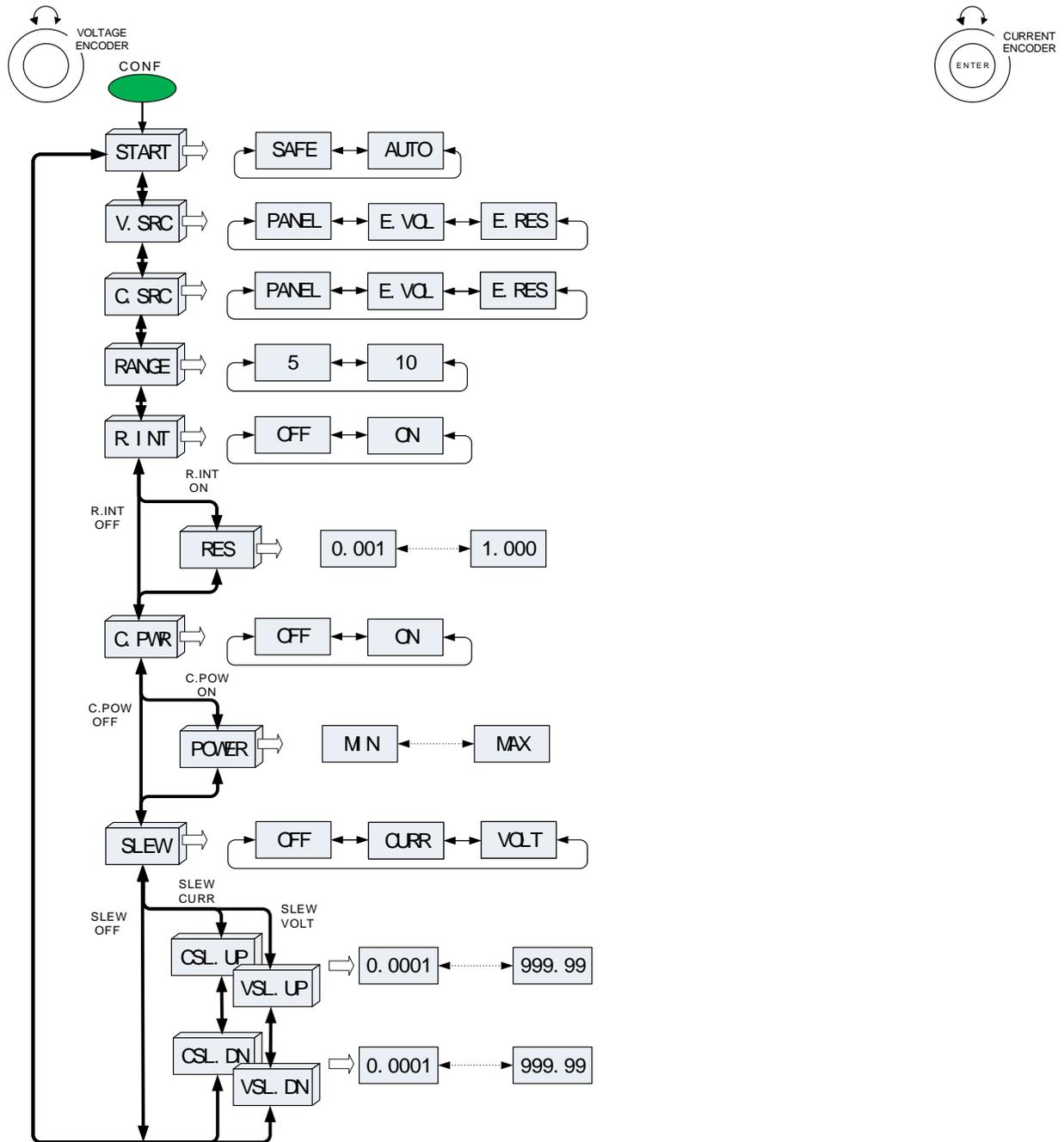
PROTECTION MENU



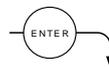
Примечание: Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный параметр. Дисплей тока мигает- параметр принят.

Рисунок 2–6: Структура меню защит

CONFIGURATION MENU



- ↔ Функция (Дисплей напряжения) на 1 шаг
- ↔ Параметр (Дисплей тока) на 1 шаг

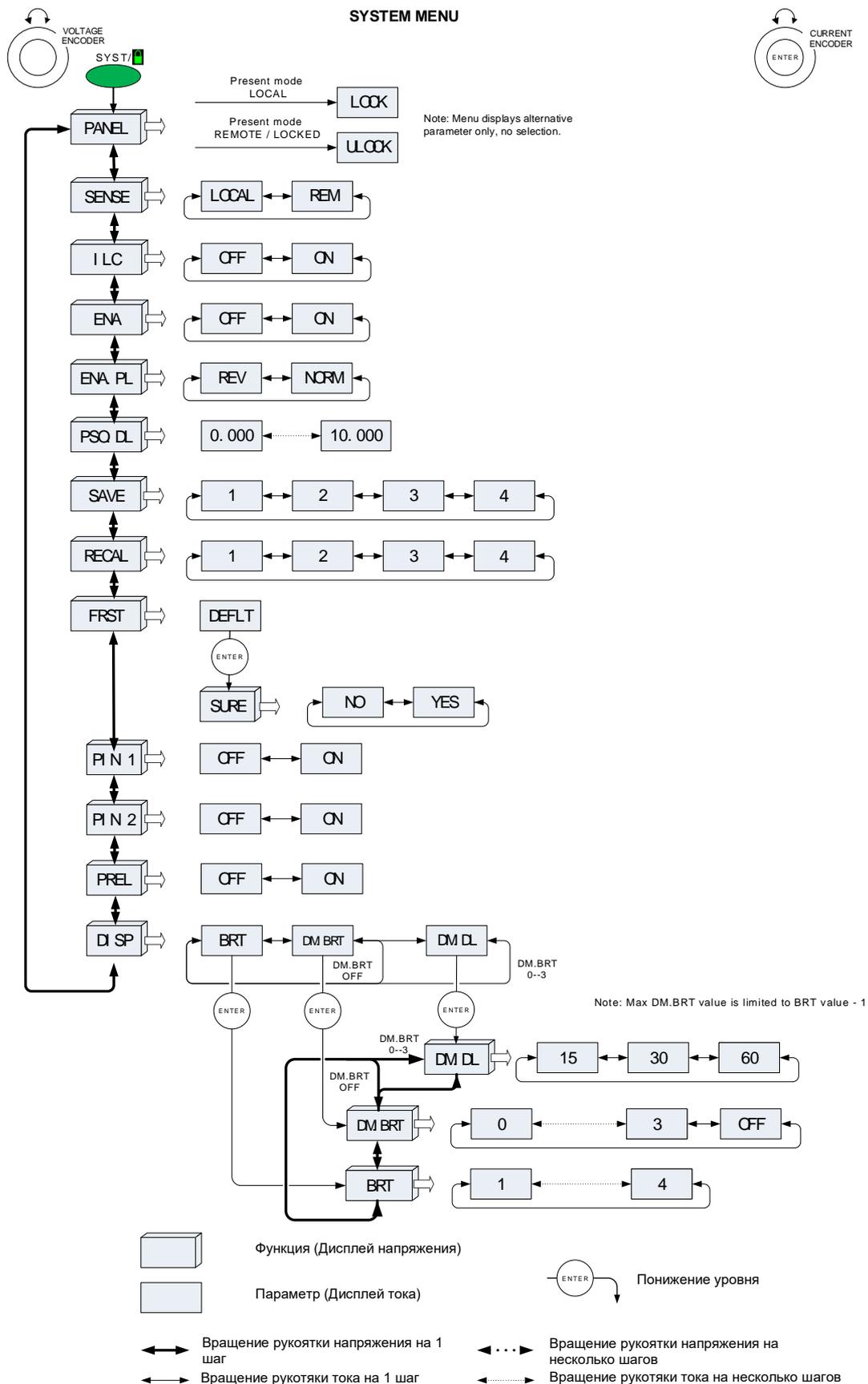


Понижение уровня

- ↔...↔ Функция (Дисплей напряжения) на несколько шагов
- ↔...↔ Параметр (Дисплей тока) на несколько шагов

Примечание: Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный параметр. Дисплей тока мигает - параметр принят.

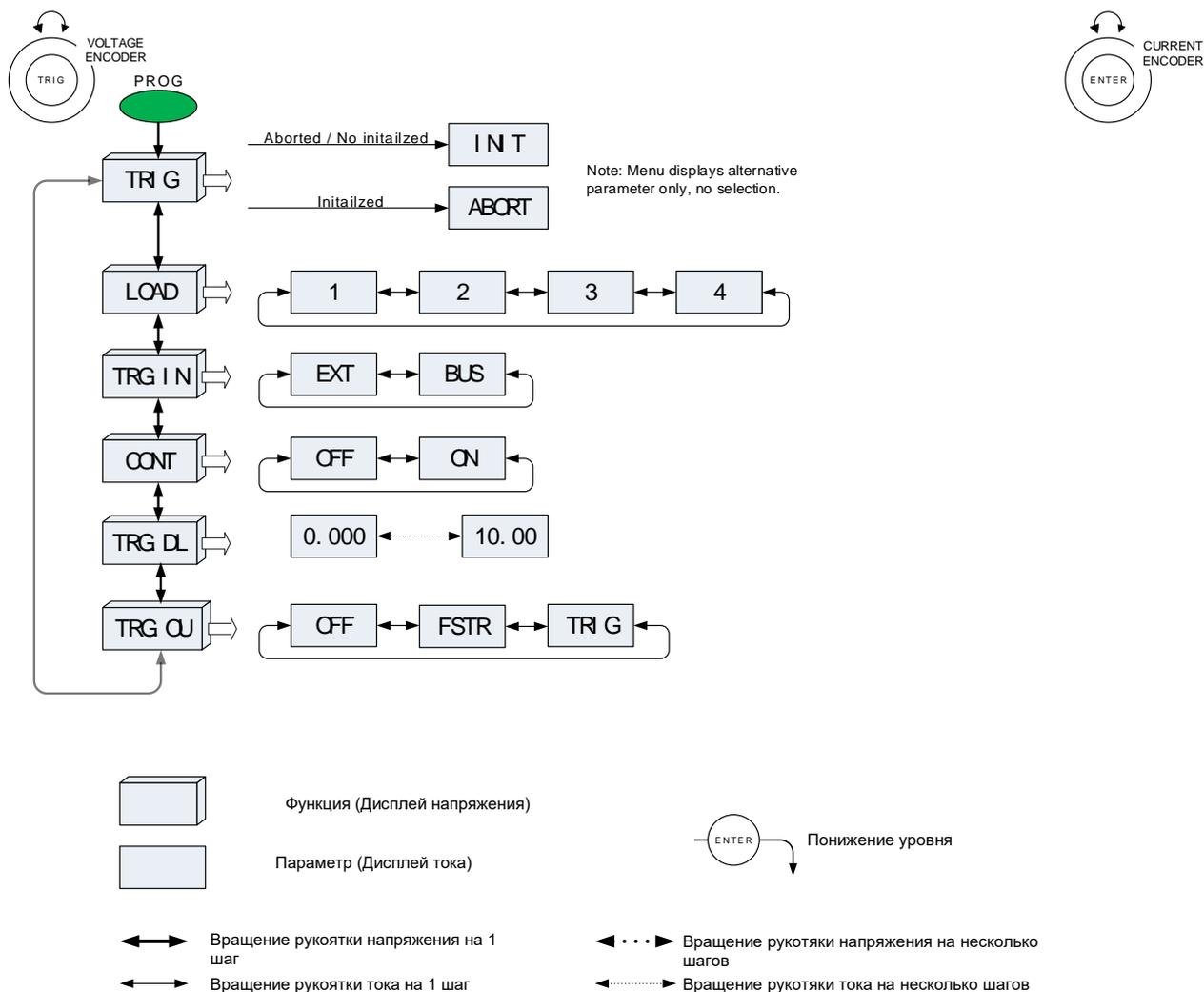
Рисунок 2-7: Структура режимного меню



Примечание: Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный параметр. Дисплей тока мигает- параметр принят.

Рисунок 2–8: Структура системного меню

PROGRAM MENU



Примечание: Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный параметр. Дисплей тока мигает- параметр принят.

Рисунок 2–9: Структура триггерного меню

2.7.2 Выход из меню

Из меню можно выйти тремя способами:

1-Нажмите кнопку активного меню.

Соответствующий светодиод меню погаснет. На дисплее отобразится текущее состояние источника питания.

2-Нажмите кнопку Back несколько раз, в соответствии с текущим уровнем в меню.

Соответствующий светодиод меню погаснет. На дисплее отобразится текущее состояние источника питания.

3-Отсутствие действий в течение 15 с.

Соответствующий светодиод меню погаснет. На дисплее отобразится текущее состояние источника питания.

ГЛАВА 3: РАБОТА В РЕЖИМЕ МЕСТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

3.1 Введение

В данной главе описаны режимы работы, не требующие программирования и контроля источника питания с помощью интерфейсов связи: LAN, USB, RS232/RS485, опционального интерфейса или посредством дистанционных аналоговых сигналов. Убедитесь в том, что индикатор REM на дисплее выключен (индикация локального режима). Если индикатор REM горит, нажмите кнопку SYST на передней панели, на дисплее появится надпись PANEL UNLOCK. Нажмите на энкодер тока для разблокировки.

Информацию о внешнем аналоговом управлении см. в ГЛАВА 4:

Информацию об использовании интерфейса LAN, USB или последовательного интерфейса связи см. в разделе 5.2.2.

Источник питания имеет три режима работы. Два основных режима работы следующие: Режим стабилизации напряжения и режим стабилизации тока. Режим работы источника питания в конкретный момент зависит от настройки выходного напряжения, настройки предельного выходного тока и сопротивления нагрузки. Третий режим работы - режим постоянной мощности. В этом режиме внутренний алгоритм ИП сохраняет предельно-допустимое значение мощности. Дальнейшую информацию см. в разделе 6.5.

3.2 Варианты подключения нагрузки

3.2.1 Подсоединение единичной нагрузки, местная обратная связь (по умолчанию)

Рисунок 3–1 показывает рекомендуемое подсоединение для одной нагрузки. Это подключение используется для режима местной обратной связи. Местная обратная связь подходит для систем, в которых регулировка в точке нагрузки не критична.



Рисунок 3–1: Подключение одиночной нагрузки, местная обратная связь

3.2.2 Подсоединение единичной нагрузки, внешняя обратная связь

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании источника питания с номинальным напряжением более 60В на сенсорном разъеме существует потенциальная опасность поражения электрическим током. Убедитесь, что соединения по месту нагрузки защищены, чтобы предотвратить случайный контакт с опасно высоким напряжением.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Bei Einsatz einer Stromversorgung mit einer Ausgangsspannung von über 60VDC besteht am lastseitigen Sense-Punkt die potentielle Gefahr eines elektrischen Schlags. Stellen Sie sicher, dass die Anschlüsse an der Last abgedeckt sind, um versehentlichen Kontakt mit gefährlicher Spannung zu vermeiden.

ВНИМАНИЕ

При использовании экранированных сенсорных проводов заземляйте экран только в одном месте. Этим местом может быть корпус источника питания или один из выходных зажимов.

На рисунке 3-2 показано рекомендуемое соединение с использованием внешней обратной связи для одной нагрузки. Внешнее считывание используется, если в режиме стабилизации напряжения на проводах требуется регулирование нагрузки на клеммах нагрузки. Используйте скрученные или экранированные провода для уменьшения влияния помех. При использовании экранированных проводов экран подключается к заземлению в одной точке: на корпусе источника питания или на зажиме заземления нагрузки. Оптимальная точка для заземления экрана определяется экспериментально.

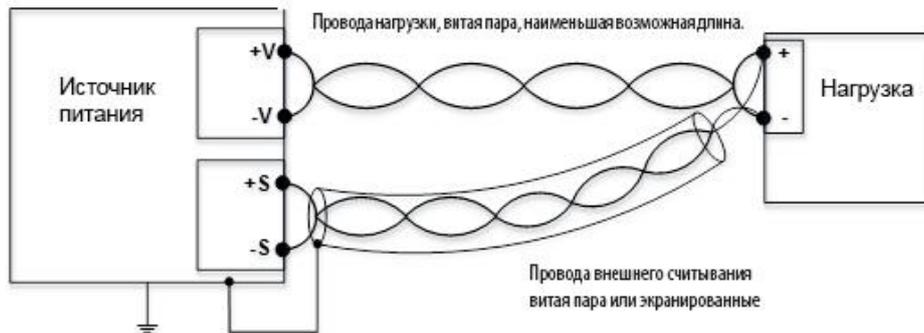


Рисунок 3–2: Внешнее считывание, внешняя обратная связь

3.2.3 Подключение нескольких нагрузок, метод радиального распределения

На рисунке 3-3 показано несколько нагрузок, подключенных к одному источнику питания. Каждую нагрузку необходимо подключать к выходным клеммам источника питания с помощью отдельной пары проводов. Каждая пара скрученных или экранированных проводов должна быть максимально короткой для уменьшения наводок перекрестных помех и излучения.

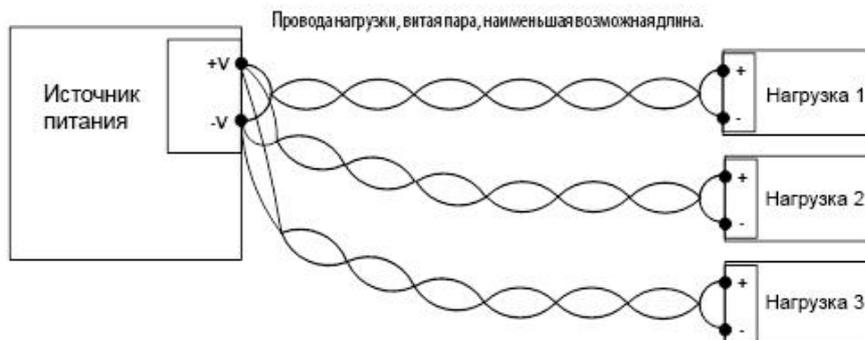


Рисунок 3–3: Подсоединение нескольких нагрузок, местная обратная связь

3.2.4 Подсоединение нескольких нагрузок посредством зажимов распределительной коробки

Если используются зажимы удаленной распределительной коробки, то выходные клеммы источника питания следует подсоединить к клеммам распределительной коробки парой скрученных и (или) экранированных проводов. Каждая нагрузка должна быть подсоединена отдельно к зажимам удаленной распределительной коробки (см. Рисунок 3–4).

Если необходима удаленная обратная связь, то считывающие провода должны быть подсоединены к зажимам распределительной коробки или к наиболее приоритетной нагрузке.

При удаленной обратной связи источник питания будет компенсировать падение напряжения на проводах нагрузки. Максимальное падение напряжения на проводах нагрузки см. в разделе «Технические характеристики» (1.1). Падение напряжения вычитается из полного напряжения на выходе.

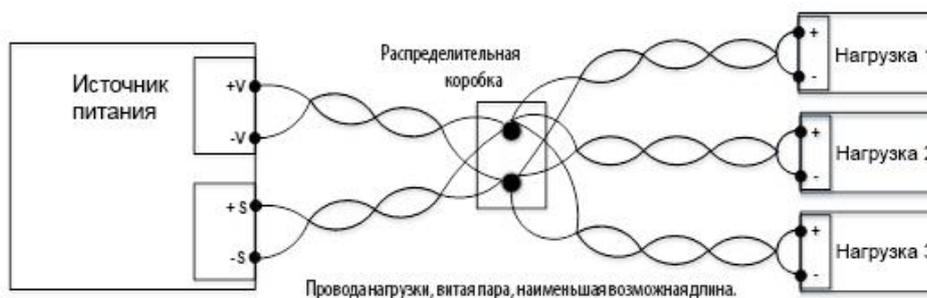


Рисунок 3–4: Подключение нескольких нагрузок через выводы распределительной коробки

3.2.5 Режим стабилизации напряжения(CV) и настройка напряжения

В режиме стабилизации напряжения источник питания поддерживает выбранное значение выходного напряжения, а ток нагрузки изменяется в зависимости от значения нагрузки.

При работе источника питания в режиме стабилизации напряжения загорается индикатор CV на дисплее.

1. Регулировка выходного напряжения возможна при активном (Выход вкл.) или неактивном (Выход выкл.) выходе источника питания. Имеется три варианта настройки выходного напряжения:
 - 1) Если выход активен, вращайте рукоятку напряжения для программирования выходного напряжения. При этом выходное напряжение сразу изменится.
 - 2) Если выход активирован, нажмите клавишу PREV, а затем вращайте рукоятку напряжения, чтобы задать нужное значение. Нажмите на энкодер напряжения, чтобы выбрать нужное значение. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку. Этот метод позволяет изменить выходное напряжение только после подтверждения нажатием на энкодер. Выйдите из меню PREV, нажав кнопку Back или кнопку PREV.
 - 3) Если выход не активирован, нажмите кнопку PREV, а затем вращайте рукоятку напряжения, чтобы задать нужное значение. Нажмите на энкодер напряжения, чтобы выбрать нужное значение. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку. Выйдите из меню PREV, нажав кнопку Back или кнопку PREV.
2. Задайте грубую или тонкую регулировку для программирования напряжения.
 - 1) Нажмите кнопку FINE, чтобы выбрать между наименьшим (примерно 1% номинального напряжения) и наибольшим (установка младшего разряда, отображаемого на дисплее напряжения) разрешением.
 - 2) Светодиод FINE загорится, если выбрано разрешение тонкой регулировки.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если после регулировки дисплей отобразит значение, отличающееся от заданного, источник питания, возможно, достиг предельного тока. Проверьте состояние нагрузки и настройку предельного тока источника питания.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Максимальное и минимальное заданное значение выходного напряжения ограничиваются настройками защиты от перенапряжения и нижнего порога напряжения. Более подробно см. в разделе 3.3.2 и разделе 3.3.3.

3.2.6 Режим стабилизации тока и настройка тока

В режиме стабилизации тока источник питания поддерживает выбранное значение выходного тока, а напряжение изменяется в зависимости от потребности нагрузки.

При работе источника питания в режиме стабилизации тока загорается индикатор CC на дисплее.

3. Регулируйте выходной ток при активном (Выход вкл.) или неактивном (Выход выкл.) выходе источника питания. Имеется три варианта настройки выходного напряжения:
 - 1) Если выход активен, вращайте рукоятку тока для программирования выходного тока. При этом методе выходной ток сразу изменится.
 - 2) Если выход активирован, нажмите кнопку PREV, а затем вращайте рукоятку тока, чтобы задать нужное значение. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужное значение. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку. Этот метод позволяет изменить выходной ток только после подтверждения нажатием на энкодер. Выйдите из меню PREV, нажав клавишу Back или клавишу PREV.
 - 3) Если выход деактивирован, нажмите кнопку PREV, а затем вращайте рукоятку тока, чтобы задать нужное значение. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужное значение. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку. Выйдите из меню PREV, нажав клавишу Back или клавишу PREV.
4. Задайте грубую или тонкую регулировку для программирования тока.
 - 1) Нажмите кнопку FINE, чтобы выбрать между наименьшим (примерно 1% номинального напряжения) и наибольшим (установка младшего разряда, отображаемого на дисплее напряжения) разрешением.
 - 2) Светодиод FINE загорится, если выбрано разрешение тонкой регулировки.

3.2.7 Автоматическое переключение

Если источник питания работает в режиме стабилизации напряжения, а ток нагрузки превышает заданный предел тока, источник питания автоматически переключится в режим стабилизации тока. Если нагрузка падает ниже заданного предела тока, источник питания автоматически вернется в режим стабилизации напряжения.

3.2.8 Управление включением/выключением выхода

Функция «Выход вкл./выкл.» включает или отключает выход источника питания.

Функцию «Выход вкл./выкл.» можно активировать с передней панели с помощью кнопки OUTPUT или интерфейса связи. Кнопку OUTPUT можно нажать в любое время (кроме режима блокировки передней панели, режима удаленного управления по каналу связи, режима LLO или в случае отказа).

Если выход деактивирован, выходное напряжение и ток уменьшаются до нуля, на дисплее появится надпись OUP OFF. Нажмите кнопку OUTPUT, чтобы устранить следующие отказы: отказы OVP, UVP и FOLD, после устранения условий отказа.

3.2.9 Режим безопасного запуска или режим автоматического перезапуска

При включении питания переменного тока источник питания может запуститься с последней настройкой предельного выходного напряжения и тока с включенным выходом (Автоматический перезапуск), либо с отключенным выходом (Безопасный режим).

1. Нажмите кнопку Configuration. На дисплее появится надпись START SAFE или START AUTO, в зависимости от текущего выбранного режима запуска.
2. Вращайте рукоятку тока для выбора режима запуска SAFE или AUTO.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать режим безопасного запуска или режим автоматического перезапуска.

Заводские установки - безопасный режим.

Режим автоматического запуска (AUTO)

Источник питания возвращается к последним рабочим настройкам. При запуске выход активирован или деактивирован согласно последнему состоянию.

Режим безопасного запуска (SAFE)

При запуске Источник питания возвращается к последним рабочим настройкам и переводит выход в выключенное состояние. Для активации выхода нажмите кнопку OUTPUT.

3.2.10 Просмотр версии программного обеспечения

С помощью меню передней панели можно просмотреть установленную версию программного обеспечения.

1. Нажмите кнопку COMM. Загорится светодиод COMM (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись Rev., и на индикаторе тока появится номер установленной версии программного обеспечения.

3.3 Аварийные сигналы и функции защиты

3.3.1 Введение

Аварийный сигнал может быть вызван несколькими условиями (мигает красный светодиод). Все аварийные сигналы влияют на состояние выхода. После срабатывания аварийного сигнала соответствующий отказ выдается на дисплее и мигает аварийный индикатор. Могут сработать более одного сигнала ошибки, на дисплее в таком случае будет выведен первый из зарегистрированных системой. В случае если первое аварийное условие устранено, на экран выведется второе и т.д.

Источник питания имеет следующие функции защиты:

OVP - Защита от перенапряжения

UVP - Защита от нижнего порога напряжения

ILC - Блокировка

ENA – Вкл/выкл

FOLD - защита Fold Back в режиме стабилизации тока или стабилизации напряжения

AC FAIL - Пропадание питания переменного тока

OTP - Защита от перегрева

3.3.2 Защита от перенапряжения

Схема OVP защищает нагрузку в случае некорректного дистанционного или местного управления или аварийного превышения напряжения ИП. Цепь защиты считывает напряжение на выходе ИП в точке считывания (Sense), таким образом, защищая нагрузку. При обнаружении перенапряжения выход источника питания отключится.

Настройка уровня OVP

OVP можно настроить при включенном или выключенном выходе. Максимальный уровень настройки равен 5% выше выходного напряжения, либо значения в Таблице 3-1, в зависимости от того, что выше. Максимальный уровень настройки показан в **Error! Reference source not found.**

1. Нажмите кнопку PROT.
Загорится светодиод PROT (ЗЕЛЕНЫЙ). На дисплее появится надпись OVP.
2. Вращайте рукоятку тока, чтобы настроить уровень OVP.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать нужный уровень OVP.
Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню PROT, нажав клавишу Back или кнопку PROT.

Таблица 3-1: Максимальный/минимальный уровень настройки OVP

Модель	Макс. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ	Мин. ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ
10B	12,0B	0,5B
20B	24,0B	1,0B
30B	36,0B	2,0B
40B	44,1B	2,0B
60B	66,15B	5,0B
80B	88,2B	5,0B
100B	110,2B	5,0B
150B	165,37B	5,0B
300B	330,75B	5,0B
600B	661,5B	5,0B

3.3.2.1 Перезагрузка схемы OVP

Для перезагрузки схемы OVP после ее активации:

1. Задайте настройку выходного напряжения источника питания ниже заданного уровня OVP.
2. Убедитесь в правильности соединения нагрузки и сенсорных проводов.

Существует четыре метода снятия события OVP:

- 1-Нажатие кнопки OUTPUT
- 2-Выключение и включение питания перем. тока
- 3-Отключение/включение выхода источника питания, используя аналоговое управление (Interlock/Enable)
- 4-Отправка команды активации выхода через интерфейс связи.

3.3.3 Защита от нижнего порога напряжения (UVP) и ограничение нижнего порога уставки напряжения(UVL)

Функция UVL предотвращает установку выходного напряжения ниже уставки UVL, и блокирует настройку выходного напряжения ниже заданного предела.

Функция UVP блокирует работу источника питания при выходном напряжении ниже заданного значения UVL. При обнаружении пониженного напряжения выход источника питания отключится. Комбинация функций UVP/UVL и OVP позволяет пользователю создать окно безопасной работы для цепей нагрузок, чувствительных к уровням напряжения.

Настройка режима и уровня UVP/UVL

UVP/UVL можно настроить при включенном или выключенном выходе.

Максимальный уровень уставки UVL ограничивается значением, примерно на 5% ниже уставки выходного напряжения. Попытка настройки значения выше этого предела не приведет к каким-либо изменениям. Минимальная настройка значения - ноль. Для работы UVP она должна быть активирована ("ON").

1. Нажмите кнопку PROT. Загорится светодиод PROT (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись UVL.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать нужный уровень UVL.
4. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный уровень. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
5. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись UVP.
6. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать включенное/выключенное состояние UVP.
7. Нажмите на энкодер тока для выбора. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
8. Задайте время задержки UVP, вращая рукоятку напряжения, пока не появится надпись UVP.DL.
С помощью поворотного регулятора тока можно задать задержку 0,1~25,5 с.
9. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужную задержку.
Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
10. Выйдите из меню PROT, нажав кнопку Back или кнопку PROT.

3.3.3.1 Аварийный сигнал активированной UVP

При активации UVP выход источника питания отключается. На дисплее появится надпись UVP FAULT. Красный аварийный индикатор мигает с частотой 1/2 Гц.

3.3.4 Защита с Foldback

Защита Foldback отключит источник питания, если его режим работы переключается с CC на CV или с CV на CC, согласно выбранному режиму работы.

Защита Foldback имеет три состояния.

ВЫКЛ. (по умолчанию)

РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ (CV)

РЕЖИМ СТАБИЛИЗАЦИИ ТОКА (CC)

Для переключения между режимом защиты CC (или CP) и CV необходимо задать CV.

Для переключения между режимом защиты CV (или CP) и CC необходимо задать CC.

Настройка защиты Foldback

Защиту Foldback можно настроить при включенном или выключенном выходе.

1. Нажмите кнопку PROT. Загорится светодиод PROT (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку энкодера напряжения, пока не появится надпись FOLD OFF.
3. Вращайте рукоятку энкодера тока, чтобы выбрать нужное состояние Foldback (CV или CC).
4. Нажмите на энкодер тока для выбора состояния Foldback. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.

Если выбрано состояние CC, на дисплее появится индикатор FOLD I .

Если выбрано состояние CV, на дисплее появится индикатор FOLD V.

5. Чтобы отключить защиту Foldback выберите FOLD OFF, выполнив описанные выше действия. Индикатор Foldback исчезнет с дисплея.
6. Выйдите из меню PROT, нажав кнопку Back или кнопку PROT.
7. Задайте время задержки Foldback, вращая рукоятку напряжения, пока не появится надпись FLD.DL.
С помощью рукоятки тока можно задать задержку 0,1~25,5 с.
8. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужную задержку.
Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
9. Выйдите из меню PROT, нажав кнопку Back или кнопку PROT.

3.3.4.1 Активация защиты FOLDBACK

При активации Foldback выход источника питания отключается. На дисплее появится надпись FOLD FAULT, и аварийный индикатор мигает с частотой 1/2 Гц.

3.3.5 Задержка защиты

Задержка защиты Foldback - это время между переходами обратной связи (из CV в CC или наоборот) и посылкой сигнала на выключение выхода.

Задержка защиты UVP - это время между событием перехода уровня UVL и посылкой сигнала на выключение выхода.

ПРИМЕЧАНИЕ

При переключении выхода из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ. добавляется дополнительная задержка 500мс.

Общая задержка защиты = 500мс + настройка задержки.

3.3.6 Защита от перегрева

Цепь OTP отключает источник питания до того, как будет превышена безопасная рабочая температура внутренних компонентов. При срабатывании защиты OTP, на дисплее появится надпись OTP FAULT, а аварийный индикатор мигает красным цветом с частотой 1/2 Гц. Сброс цепи OTP может быть автоматическим (без фиксации) или ручным (с фиксацией) в зависимости от режима источника питания: Режим безопасного запуска или режим автоматического перезапуска.

Режим безопасного запуска: Источник питания остается выключенным после устранения причины срабатывания OTP. На дисплее появится надпись OUT OFF.

Режим автоматического перезапуска: Источник питания вернется к последней настройке автоматически после устранения причины срабатывания OTP.

3.3.7 Аварийный сигнал сбоя питания перем. тока

Ошибка «Сбой питания перем. тока» (AC fail) оповещает об отключении или аварийном отклонении входного напряжения. В случае этих отказов на дисплее появится надпись AC FAULT, выход ИП отключается, и красный аварийный индикатор мигает с частотой 1/2 Гц.

Режим безопасного запуска: Источник питания остается выключенным после восстановления питания перем. тока. На дисплее появится надпись OUT OFF.

Режим автоматического перезапуска: Источник питания вернется к последней рабочей настройке автоматически после восстановления питания перем. тока.

3.4 Последовательное соединение

Источники питания одинаковой модели можно подключить последовательно для повышения выходного напряжения. Подключение источников питания с общей точкой дает двуполярное выходное напряжение.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При последовательном подключении источников питания и заземлении одной из выходных клемм, никакая точка не должна иметь потенциал выше +/- 200В пост. тока, чем у точки заземления, для моделей с номинальным выходом до 100 В пост. тока и +/- 600 В пост. тока, чем у точки заземления, для моделей с номинальным выходом 150 ~ 600В пост. тока.

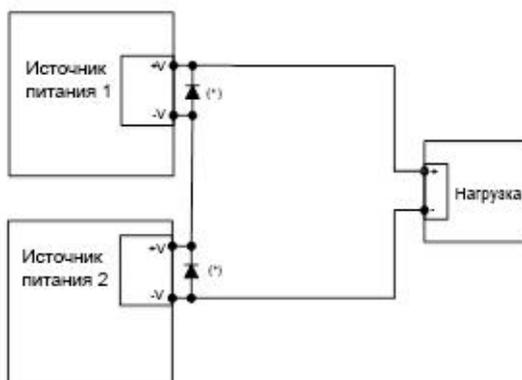
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Wenn Stromversorgungen in Reihe geschaltet werden und die Last oder eine der Ausgangsklemmen geerdet ist, darf kein Anschluss ein größeres Spannungspotential bei den Ausgangsmodellen bis 100VDC von +/- 200VDC gegenüber Erde aufweisen. Bei den Ausgangsmodellen 150 ~ 600VDC kann das maximale Spannungspotential bis zu +/- 600VDC betragen.

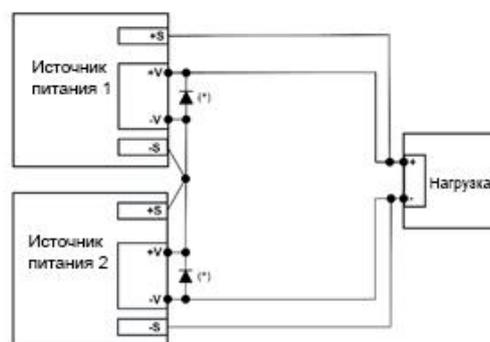
3.4.1 Последовательное соединение для увеличения выходного напряжения

Два устройства подключается так, что их выходные номиналы суммируются. Настройте каждый источник питания на максимальный предельный ток, который нагрузка может выдержать без повреждения. Диоды следует подключать параллельно выходу каждого устройства во избежание обратного напряжения во время запуска, либо в случае отключения одного из устройств. Каждый диод должен иметь номинал не ниже номинального выходного напряжения и выходного тока источника питания. Рисунок 3–5 показывает последовательное соединение с внутренним и внешним считыванием.

Последовательное соединение, местная ОС



Последовательное соединение, внешняя ОС



(*) Диоды предоставляются пользователем.

Рисунок 3–5: Последовательное соединение, внутренняя и внешняя обратная связь

3.4.2 Последовательное подключение для двуполярного выходного напряжения

В этом режиме два устройства настраиваются на положительный и отрицательный выход. Настройте каждый источник питания на максимальный предельный ток, который нагрузка может выдержать без повреждения. Диоды следует подключать параллельно выходу каждого устройства во избежание обратного напряжения во время запуска или в случае отключения одного из устройств. Каждый диод должен иметь номинал не ниже номинального выходного напряжения и выходного тока источника питания. Этот режим работы показан на Рисунок 3–6.

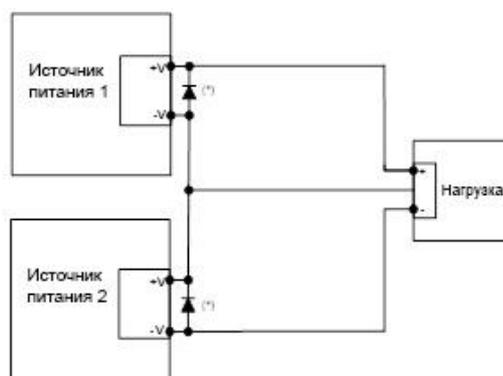


Рисунок 3–6: Последовательное соединение для двуполярного выходного напряжения

(*) Диоды предоставляются пользователем.

3.4.3 Внешнее программирование при последовательном соединении

<p>Программирование посредством внешнего напряжения:</p>	<p>Цепи аналогового программирования данного источника питания изолированы от выходного напряжения. Вследствие этого источники сигнала, используемые для контроля каждого прибора, включенного в последовательное соединение, могут не быть автономными и изолированными.</p>
<p>Использование функции SO и сигнала (\PS_OK_OUT) :</p>	<p>Сигнал DAISY_IN (J1-1) служит для отключения выхода (SO) через гирляндное соединение. Этот сигнал используется только для гирляндного соединения, с подключением к сигналу DAISY_OUT (J1-2) ведущего прибора. Этот сигнал относится к изолированному интерфейсу (COM_SELV: J1-11, 12, 13, 14). Функция активна после начального перехода от высокого к низкому уровню. Сигнал (\PS_OK_OUT) обозначает исправность источника питания(выход пост. тока вкл./выкл.)– выход с открытым коллектором. Этот сигнал относится к изолированному интерфейсу (COM_SELV: J1-11, 12, 13, 14). Клеммы COM_SELV устройств можно соединить для создания единой цепи управления для последовательно подключенных источников питания.</p>

Программирование с помощью внешнего резистора:	Программирование с помощью внешнего резистора возможно. Подробно см. в Разделе 4.5.
Программирование с помощью последовательных портов связи (RS232/RS485, USB):	Порты связи относятся к COM_SELV, изолированному от выходного напряжения источника питания. Вследствие этого, последовательно соединенные источники питания могут управляться посредством использования разъемов Remote-In и Remote-Out. Подробно см. в Разделе 2.4.

3.5 Гирляндное соединение

Многокомпонентную систему электропитания можно сконфигурировать таким образом, чтобы, в случае неполадки в одном из приборов, все приборы отключались одновременно. После устранения неполадки система восстановится согласно предварительно заданному состоянию: Режим безопасного запуска или режим автоматического перезапуска.

В случае неполадки в одном из приборов его сигнал Daisy out установится на низком уровне, а дисплей покажет наличие неполадки. Другие устройства отключатся, и на их дисплеях появится надпись S0 FAULT. После устранения фактора, вызвавшего ошибку, устройства вернуться к последнему состоянию согласно соответствующей настройке безопасного запуска или автоматического перезапуска.

Рисунок 3–7: Гирляндное соединение для трех устройств, однако этот же метод подключения можно использовать для систем с большим числом устройств.

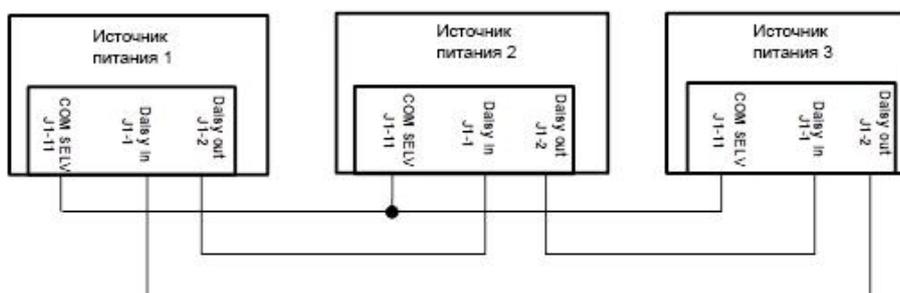


Рисунок 3–7: Гирляндное соединение

3.5.1 Функция гирляндного входа

Сигнал DAISY_IN используется только для гирляндного соединения, с подключением к сигналу DAISY_OUT ведущего прибора. Этот сигнал изолирован от выхода источника питания.

Подключение к сигналу осуществляется через контакт J1-1 (DAISY_IN) и контакт J1-11 (COM_SELV).

Вывод DAISY_IN принимает напряжение 2В - 25В как сигнал высокого уровня, 0В - 0,6В как сигнал низкого уровня, или размыкание-замыкание контакта для включения или отключения выхода источника питания.

Функция гирляндного входа активируется только после обнаружения первоначального перехода уровня от высокого к низкому.

Таким образом, в режиме автоматического запуска выход будет отключен после подачи питания переменного тока, даже при низком уровне сигнала DAISY_IN. DAISY_IN игнорируется после отключения выхода источника питания, отключения выключателя питания или активации сигналов ошибок.

После перехода уровня от высокого к низкому функция SO включит или отключит выход источника питания согласно уровню сигнала и замыкания/размыкания J1. В случае запуска внешнего DAISY_IN источник питания отобразит надпись SO FAULT на дисплее напряжения.

Подробную информацию о сигнале см. в Таблица 3-1.

Таблица 3-1: Определение сигнала Daisy_In

Уровень сигнала SO (J1-1 – J1-11)	Выход источника питания	Уровень DAISY_Out (PS_OK2) (J1-2 – J1-11)	Уровень PS_OK (J1-3 – J1-11)
2-30В или разомкнутый	Вкл.	Высокий	Низкий
0-0,6В или замкнутый	Выкл. (SO FAULT)	Низкий	Высокий (Открытый коллектор)

3.6 Функции задней панели (разъем J1)

3.6.1 Функция Interlock - аналоговое вкл./выкл. (Блокировка)

Сигнал «Блокировка» (ILC_IN) используется для управления включением выхода источника питания посредством выключателя или реле.

Функция Interlock может применяться для включения или отключения выхода как средство аварийного выключения или выключатель-сигнализатор открытия двери. Этот сигнал изолирован от выхода источника питания. Подключение к сигналу осуществляется через контакт J1-19 (ILC_IN) и контакт J1-11 (COM_SELV).

Функцию ILC можно активировать или деактивировать с помощью канала связи или передней панели следующим образом:

1. Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись ILC OFF.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать ILC ON или ILC OFF. Нажмите на энкодер тока для подтверждения. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

Таблица 3-2: Функции и настройки блокировки

Настройка ILC с передней панели	Вход ILC	Выход источника питания	Дисплей	Аварийный индикатор
ВЫКЛ. – По умолчанию	Разомкнутый или замкнутый	Вкл.	Напряжение/Ток	Выкл.
ВКЛ.	Разомкнутый или 2~30В	Выкл.	ILC FAULT	Вкл.
	Замкнутый или 0~0,6В	Вкл.	Напряжение/Ток	Выкл.

ВНИМАНИЕ

Во избежание повреждения устройства не подключайте выводы блокировки к положительному или отрицательному выходному напряжению.

ПРИМЕЧАНИЕ

Режим безопасного запуска - Если условие отказа с блокировкой исчезнет во время нахождения устройств в режиме безопасного запуска, источник питания вернется в режим «выход выключен».

Режим автоматического перезапуска - Выход автоматически вернется к предыдущей настройке.

При следующих неполадках требуется выключение и включение \ILC_IN: UVP, OVP или Foldback.

3.6.2 Функция Enable In

Сигнал ENA_IN служит для управления включением выхода источника питания. Подключение к сигналу осуществляется через контакт J1-10 (ENA_IN) и контакт J1-11 (COM_SELV), изолированные от выхода источника питания.

В случае ENA_IN на дисплее появится сообщение ENA FAULT, красный аварийный индикатор мигает с частотой 1/2 Гц.

ENA_IN можно активировать/деактивировать с помощью канала связи или передней панели следующим образом:

1. Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЬЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись ENA OFF.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать ENA ON или ENA OFF. Нажмите на энкодер тока для подтверждения. Дисплей мигает один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

3.6.3 Полярность Enable_In

Эта функция позволяет выбрать полярность сигнала ENA_IN.

Выбор полярности с помощью передней панели выполняется следующим образом:

1. Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЬЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись ENA.PL.

3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать NORM или REV. Нажмите на энкодер тока для подтверждения. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

ВНИМАНИЕ

Во избежание повреждения устройства не подключайте выводы блокировки к положительному или отрицательному выходному напряжению.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если устройство находится в режиме безопасного запуска – При исчезновении фактора срабатывания блокировки, ИП вернется в режим «выход выключен».

Режим автоматического перезапуска - Выход автоматически вернется к предыдущей настройке и состоянию.

При срабатываниях ошибок UVP, OVP или Foldback требуется выключение и включение через \ENA_IN

Таблица 3-3: Настройки Функции Enable

Настройка ENA с передней панели	Полярность ENA	Вход ENA	Выход источника питания	Дисплей	Аварийный индикатор
ВЫКЛ. – По умолчанию	-	Разомкнутый или замкнутый	Вкл.	Напряжение/Ток	Выкл.
ВКЛ.	NORM	Разомкнутый или 2~30В	Выкл.	ENA FAULT	Вкл.
	NORM	Замкнутый или 0~0,6В	Вкл.	Напряжение/Ток	Выкл.
	REV	Разомкнутый или 2~30В	Вкл.	Напряжение/Ток	Выкл.
	REV	Замкнутый или 0~0,6В	Выкл.	ENA FAULT	Вкл.

3.6.4 Дополнительные программируемые выводы Prog_out_1 и Prog_out_2

Программируемый сигнал Prog_out_1 (J1-21) и Prog_out_2 (J1-20) имеют тип «открытый сток», максимальное входное напряжение 25В и максимальный ток насыщения 100мА. Управление программируемыми сигналами возможно с помощью передней панели или канала связи. Выбор состояния "OFF" с помощью передней панели или канала связи даст низкий уровень выходного сигнала, а выбор "ON" с помощью передней панели или канала связи даст высокий уровень выходного сигнала.

Настройки Контакта 1 или Контакта 2 задаются следующим образом:

1. Нажмите кнопку SYST . Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись PIN 1 OFF или PIN 2 OFF.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать PIN 1 ON или PIN 1 OFF, PIN 2 ON или PIN 2 OFF . Нажмите на энкодер тока для подтверждения. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

ВНИМАНИЕ:

Не подключайте Prog_out_1 и Prog_out_2 к источнику напряжения выше 25В. Prog_out_1 и Prog_out_2 необходимо подключать к источнику напряжения с последовательным резистором для ограничения тока поглощения до значений ниже 100мА.

3.6.5 Сигнал рабочего состояния PS_OK

Сигнал рабочего состояния PSOK (\PS_OK_OUT) обозначает состояние выхода источника питания (ВКЛ./ВЫКЛ.)

Это сигнал с открытым коллектором на контакте J1-3, связанный со COM_SELV на J1-11 (изолированный общий интерфейс). При возникновении отказа или выключенном состоянии источника питания, уровень \PS_OK_OUT высокий, максимальное входное напряжение равно 30В. При отсутствии отказа или включенном состоянии источника питания, уровень \PS_OK_OUT низкий, максимальный ток насыщения равен 10мА.

Для сигнала \PS_OK_OUT можно настроить задержку с помощью передней панели или канала связи. Задержка влияет только на переход сигнала \PS_OK_OUT из состояния ВЫКЛ. в состояние ВКЛ., переход ВКЛ. -> ВЫКЛ. остается неизменным.

Эта функция предотвращает повышение уровня сигнала перед тем, как выход достигнет заданного значения.

Настройка задержки PS_OK:

1. Нажмите клавишу SYST, загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ). Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись PS0. DL.
2. Вращайте рукоятку тока, чтобы задать нужное время задержки. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужное значение задержки.
3. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

3.6.6 Сигнал режима CV/CC

Сигнал CV/CC_MON обозначает режим работы источника питания (Стабилизация напряжения / Стабилизация тока /Постоянная мощность).

Сигнал CV/CC_MON - это выходной сигнал с открытым коллектором, максимальным напряжением 30В, на J1-4, связанный с COM_SELV на J1-11 (общая точка изолированного интерфейса). При работе источника питания в режиме стабилизации напряжения, режиме постоянной мощности или с выключенным выходом, уровень сигнала CV/CC_MON высокий. При работе источника питания в режиме постоянного тока, выход сигнала CV/CC_MON низкий (0-0,6В), с максимальным током поглощения 10мА.

ВНИМАНИЕ

Не подключайте сигнал режима CV/CC к источнику напряжения выше 30В пост. тока. Сигнал режима CV/CC необходимо подключать к источнику напряжения с последовательным резистором для ограничения тока поглощения до значений ниже 100мА.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все функции задней панели и навигацию по всем меню см. в пункте о меню задней панели в разделах 2.4 и 2.7.

3.7 Запоминание настройки параметров

Источник питания имеет следующие режимы конфигурации памяти:

3.7.1 Заводские установки

Эта функция переводит все параметры в состояние по умолчанию, как описано в Таблице 3-5 и Таблице 3-6. Заводские настройки можно восстановить с помощью меню передней панели или команды связи. Сбрасываются следующие состояния: OVP, Foldback и UVP.

1. Нажмите кнопку SYST, загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ). Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись FRST DEFLT.
2. Нажмите на энкодер тока для подтверждения настроек по умолчанию.
3. На дисплее появится надпись SURE NO. Вращайте рукоятку тока до появления надписи SURE YES. Нажмите на энкодер тока для подтверждения. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
4. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

ПРИМЕЧАНИЕ

При выполнении функции FRST посредством команды связи, связь с источником питания будет разорвана из-за изменения настроек связи и адресации.

3.7.2 Сброс

Эта функция переводит базовые параметры в состояние по умолчанию (как описано в **Error! Reference source not found.**). Она задается только через канал связи. Сбрасываются следующие состояния: OVP, Foldback и UVP.

3.7.3 Запоминание параметров последних настроек

Последняя настройка сохраняет состояние источника питания в энергонезависимой памяти. Сохраненные настройки определены в Таблице 3-5. Настройки сохраняются в отключения или отказа питания переменного тока. Настройки восстанавливаются при включении питания перем. тока источника питания.

3.7.4 Сохранить <1..4>

Эта функция сохраняет параметры настроек в энергонезависимую память. Она реализовывается с помощью передней панели или канала связи.

Пользователь может сохранить до 4-х наборов параметров независимо. Доступные наборы параметров для сохранения см. в Таблице 3-5.

Для сохранения настройки передней панели выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ). Вращайте рукоятку напряжения, пока не появится надпись SAVE 1.
2. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать нужную ячейку памяти (1-4). Примите значение, нажав на энкодер тока. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
3. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

3.7.5 Вызов <1..4>

Эта функция вызывает параметры из энергонезависимой памяти. Она задается с помощью передней панели или канала связи.

Пользователь может вызвать любой из 4-х сохраненных наборов параметров. Доступные наборы параметров для вызова см. в Таблице 3-5.

Для вызова настройки передней панели выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЫЙ). Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее не появится RECAL 1.
2. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать нужную ячейку памяти (1-4). Примите значение, нажав на энкодер тока. Дисплей мигнет один раз, подтверждая настройку.
3. Выйдите из меню SYST, нажав кнопку Back или кнопку SYST.

Таблица 3-5: Параметры энергонезависимой памяти

Параметр	Функция	Сброс к заводским установкам (Заводские установки)	Перезагрузка (Reset)	Последняя настройка	Сохранить и вызвать
Режим запуска источника питания		БЕЗОПАСНЫЙ	БЕЗОПАСНЫЙ	+	+
Состояние выхода источника питания		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	ВЫКЛ.
Уставка напряжения [В]		0	0	+	+
Уставка тока [А]		1,05*НОМ. ЗНАЧ-Е	0	+	+
Защита от перенапряжения (OVP) [В]		1,1*НОМ. ЗНАЧ-Е или 1,2*НОМ.ЗНАЧ-Е (В зависимости от модели)	1,1*НОМ. ЗНАЧ-Е или 1,2*НОМ. ЗНАЧ-Е (В зависимости от модели)	+	+
Уровень пониженного напряжения (UVL) [В]		0	0	+	+
Режим защиты от нижнего порога напряжения (UVP)		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Задержка защиты от нижнего порога напряжения (UVP) [с]		01,0	01,0	+	+
Режим Fold-Back		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Задержка Fold-Back [с]		01,0	01,0	+	+
Функция постоянной мощности		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Уставка постоянной мощности [Вт]		НОМ. ЗНАЧ-Е	SVUL*SCUL	+	+
Режим нарастания выходного напряжения		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	-
Увеличение / уменьшение скорости нарастания напряжения [В/мс]		999,99	999,99	+	-
Увеличение / уменьшение скорости нарастания тока [А/мс]		999,99	999,99	+	-
Функция внутреннего сопротивления		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Уставка внутреннего сопротивления [Ом]		0,001	0,001	+	+
Источник задания опорного напряжения		Цифровое	-	+	-
Источник задания опорного тока		Цифровое	-	+	-
Токоограничение в аналоговом режиме (OCL)		ВЫКЛ.	-	+	-
Диапазон аналогового программирования и мониторинга [В]		5	-	+	-
Программируемый вывод 1		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Программируемый вывод 2		ВЫКЛ.	ВЫКЛ.	+	+
Режим удаленного управления на передней панели		МЕСТНЫЙ (LOCAL)	УДАЛЕННЫЙ(REM)	+*2	-

Параметр	Функция	Сброс к заводским установкам (Заводские установки)	Перезагрузка (Reset)	Последняя настройка	Сохранить и вызвать
БЛОКИРОВКА передней панели		ВЫКЛ.	-	+	-
Обратная связь (LOC / REM)		LOC	-	+	-
Функция блокировки (ILC)		ВЫКЛ.	-	+	-
Функция Вкл./Выкл. (ENA)		ВЫКЛ.	-	+	-
Полярность функции Вкл./Выкл.(ENA)		REV	-	+	-
Задержка сигнала (PS_OK) [с]		00,01	-	+	-
Предварительная нагрузка (PRELOAD)		ВКЛ.	-	+	-
Интерфейс связи		USB	-	+	-
Адрес связи источника питания		06	-	+	-
Скорость передачи данных при связи [бод]		115200	-	+	-
Язык связи		SCPI	-	+	-
Параметры LAN		По умолчанию (см. спец./руководство LAN)	-	+	-
Специальный верхний предел напряжения (SVUL)		НОМ. ЗНАЧ-Е	-	+	-
Специальный верхний предел тока (SCUL)		НОМ. ЗНАЧ-Е	-	+	-
Регистры функции Enable		00000	-	Зависит от *PSC (только для SCPI)	-
Регистр событий		00000	00000	-	-
Сброс регистра включения питания		1	-	+	-
Яркость дисплея		3	-	+	-
Задержка затемнения дисплея [с]		30	-	+	-
Яркость затемненного режима дисплея		2	-	+	-
Параметры заводской калибровки		Заводская калибровка	-	-	-

Таблица 3-6: Параметры энергонезависимой памяти LAN

Функция	Сброс к заводским настройкам (Настройки по умолчанию)
Конфигурация DHCP IP-адреса	DHCP
Пинг-сервер	Включено
Автоматическое определение	Включено

Описание (Service Name)	Источник питания TDK-LAMBDA <последние 3 цифры заводского номера>
Пароль	Пустое поле (отсутствует)
Имя хоста	G[H]<номинальное напряжение>-<номинальный ток>
Обнаружение VXI-11	Включено
Время поддержания в активном состоянии [с]	1800
mDND и DNS-SD	Включено

ГЛАВА 4: ВНЕШНЕЕ АНАЛОГОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

4.1 Введение

Разъем J1 на задней панели позволяет программировать выходное напряжение и ток ИП с помощью аналогового источника. J1 также включает выводы сигналов мониторинга выходного напряжения и выходного тока. Диапазон программирования и диапазон сигналов контроля можно выбрать между 0-5В или 0-10В с помощью меню передней панели или канала связи.

4.2 Внутреннее/внешнее аналоговое программирование

J1-6 сигнала LOC/REM_INPUT принимает электрический сигнал или сухой контакт (общая точка J1-11) для выбора между местным или внешним аналоговым управлением выходным напряжением и током. Уровни сигнала см. в Таблица 4-1.

В местном режиме выходное напряжение и ток можно запрограммировать с помощью вращающегося энкодера напряжения и тока на передней панели или с помощью интерфейса связи. В режиме дистанционного аналогового управления выходное напряжение и ток можно запрограммировать посредством аналогового напряжения или путем программирования резисторами через контакты Разъема J1. В пункте «Настройка аналогового управления» Таблица 4-1 и Рисунок 4–1 описывают соединение для дистанционного управления напряжением, а Рисунок 4–2 - соединение для дистанционного управления посредством резистора.

4.3 Внутренняя/внешняя аналоговая индикация

Контакт J1-5 - это выход с открытым коллектором, индицирующий режим управления источника питания - местный или удаленный аналоговый. Чтобы использовать этот выход, подключите нагрузочный резистор к источнику напряжения с макс. значением 30В пост. тока. Выбирайте нагрузочный резистор так, чтобы ток поглощения был ниже 10мА при низком уровне выхода. Уровень сигнала J1-5 низкий, если уровень сигнала J1-6 тоже низкий и выбран как минимум один из режимов аналогового управления. См. Настройку аналогового программирования в Таблица 4-1.

Таблица 4-1: Внутреннее/внешнее аналоговое программирование и индикация

LOC/REM_INPUT	Источник напряжения (V.SRC)	Источник тока (C.SRC)	LOC/REM_MON
2~30В или разомкнутый	Неприменимо	Неприменимо	Выкл.
0~0,6В или замкнутый	PANEL (ПАНЕЛЬ)	PANEL (ПАНЕЛЬ)	Выкл.
0~0,6В или замкнутый	E.VOL или E.RES	PANEL (ПАНЕЛЬ)	0~0,6В или замкнутый
0~0,6В или замкнутый	PANEL (ПАНЕЛЬ)	E.VOL или E.RES	0~0,6В или замкнутый
0~0,6В или замкнутый	E.VOL или E.RES	E.VOL или E.RES	0~0,6В или замкнутый

4.4 Программирование выходного напряжения и предельного значения тока внешним напряжением

Схему соединений для аналогового программирования напряжением см. на Рисунок 4–1.

Задайте следующие настройки дистанционного управления:

1. Закоротите контакт J1-6 на J1-11.
2. Нажмите кнопку CONF. Загорится светодиод CONF (ЗЕЛЕНЬЙ).
3. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись V. SRC или C. SRC .
4. Вращайте рукоятку тока, чтобы задать E. VOL (External Voltage). Нажмите на энкодер тока для выбора, дисплей мигнет один раз для подтверждения настройки.
5. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись RANGE.
6. Вращайте рукоятку тока для настройки 5 или 10 (внешнее напряжение 5В или 10В). Нажмите на энкодер тока для выбора, дисплей мигнет один раз для подтверждения настройки.
7. Выйдите из меню CONF, нажав кнопку Back или кнопку CONF.

ВНИМАНИЕ

При программировании через J1 используйте источник с плавающими выходами для обеспечения изоляции источника питания.

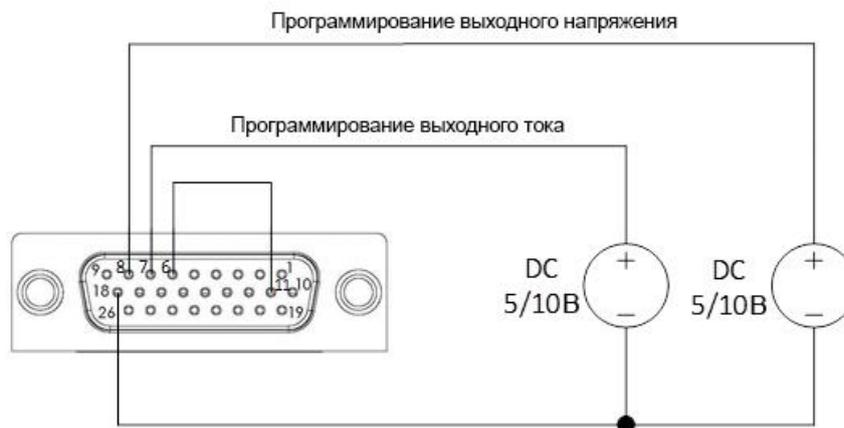


Рисунок 4–1: J1-Соединение для дистанционного управления напряжением

4.5 Программирование выходного напряжения и предельного значения тока внешним резистором

Для программирования резистором внутренние источники тока для управления выходным напряжением или выходным током подают ток 1мА через внешние резисторы программирования, подсоединенные между J1-8 и J1-18, а также между J1-7 и J1-18. Напряжение на резисторах программирования используется как программирующее напряжение для источника питания. Для программирования выходного напряжения/тока от нуля до максимального значения можно выбрать сопротивление 0~5 кОм или 0~10 кОм. Выходное напряжение в полном диапазоне значений может регулироваться переменным резистором, либо же в ограниченной части диапазона может регулироваться комбинацией переменного резистора и последовательно/параллельно соединенных резисторов.

Схему соединений для аналогового программирования резистором см. на Рисунок 4–2.

Задайте следующие настройки дистанционного управления:

1. Накоротко соедините J1-6 и J1-11.
2. Нажмите кнопку CONF, загорится светодиод CONF (ЗЕЛЕНЬЙ).
3. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись V. SRC или C. SRC.
4. Вращайте рукоятку тока, чтобы задать E. RES. Нажмите на энкодер тока для выбора, дисплей мигнет один раз для подтверждения настройки.
5. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись RANGE.
6. Вращайте рукоятку тока, чтобы задать 5 (5кОм) или 10 (10кОм). Нажмите на энкодер тока для выбора, дисплей мигнет один раз для подтверждения настройки.
7. Выйдите из меню CONF, нажав кнопку Back или кнопку CONF.

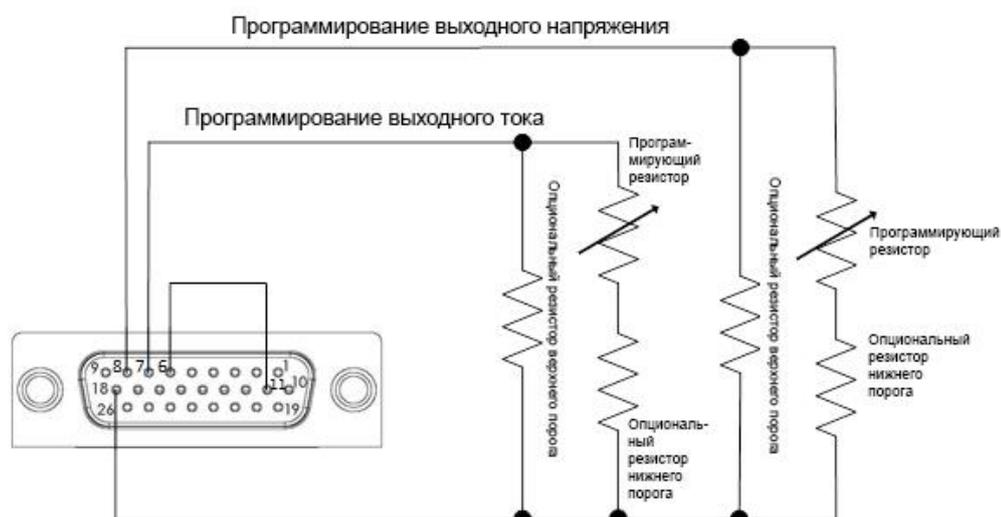


Рисунок 4–2: J1-Соединение для дистанционного управления посредством резистора

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Источник питания можно запрограммировать на значение до 108% номинального выходного тока и напряжения. Однако воспрещается превышать номинальные значения напряжения и тока источника питания. При превышении номинальных значений источника питания исправная работа не гарантируется.
2. Связь: при использовании внешнего аналогового программирования параметры источника питания могут задаваться и считываться через порт связи, кроме значений выходного напряжения и тока.
3. Для поддержания температурной стабильности, определенной техническими характеристиками источника питания, резисторы, используемые для программирования, должны быть стабильными и малошумящими, а их температурный коэффициент должен быть не более 50 ppm.
4. Излучаемые помехи, требования FCC: В соответствии с требованиями FCC относительно излучаемых помех, для аналоговых контрольных сигналов используйте экранированный кабель. В случае использования неэкранированного кабеля, прикрепите к кабелю ферритовый гаситель ЭМП, расположив его как можно ближе к источнику питания.
5. Клавиша PREV на передней панели: Используйте кнопку PREV для отображения настроек выходного напряжения и тока, заданных с помощью вращающихся энкодеров или интерфейса связи.

4.6 Мониторинг выходного напряжения (V_MON) и тока (I_MON)

Разъем J1 на задней панели обеспечивает передачу аналоговых сигналов для контроля выходного напряжения и тока. Диапазон напряжения сигнала мониторинга 0-5В или 0-10В выбирается с помощью передней панели или интерфейса связи.

Сигналы мониторинга представляют 0-100% выходного напряжения и тока источника питания. Выходы мониторинга имеют последовательное выходное сопротивление 500 Ом.

ВНИМАНИЕ

Цепь измерения должна иметь входное сопротивление больше 500 кОм во избежание снижения точности измерения.

Выберите диапазон следующим образом:

1. Нажмите кнопку CONF. Загорится светодиод CONF (ЗЕЛЕНЫЙ).
2. Вращайте рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись RANGE.
3. Вращайте рукоятку тока, чтобы задать 5 или 10 (диапазон контроля 5В или 10В). Нажмите на энкодер тока для выбора, дисплей мигнет один раз для подтверждения настройки.
4. Выйдите из меню CONF, нажав кнопку Back или кнопку CONF.

ГЛАВА 5: ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС RS232/RS485, ИНТЕРФЕЙСЫ USB И LAN

5.1 Введение

В данной главе описана настройка, эксплуатация, команды и протоколы связи **GENESYS™** источников питания с помощью последовательных интерфейсов связи: RS232, RS485, USB и LAN.

5.2 Конфигурация

Таблица 5- 1: Настройка передней панели

Параметр	Дисплей	Параметр	Дисплей	Описание
Интерфейс связи	INTFC	RS232	RS232	
		RS485	RS485	
		USB	USB	
		LAN	LAN	
		OPT	OPT	
Адрес	ADR	0...31	0...31	
Скорость	BAUd	9600...115200	9, 6K. . . 115, 2K	
Язык	LANG	SCPI	SCPI	
		GEN	GEN	
IP-адрес	IP	IP1...IP4	IP1. . . IP4	
MAC-адрес	MAC	MAC1...MAC6	MAC1. . . MAC6	
Перезагрузка LAN	LAN	RESET	RESET	

5.2.1 Заводские установки

Заводские установки по умолчанию см. в Таблице 3-5 и в

Таблица 3-6: Параметры энергонезависимой памяти LAN.

5.2.2 Выбор интерфейса связи

Для источника питания можно выбрать интерфейс связи RS232, RS485, USB, LAN или OPT *.

1. Нажмите кнопку COMM.

Загорится светодиод COMM. На дисплее напряжения появится надпись INTFC.

2. Вращайте рукоятку тока, чтобы выбрать нужный интерфейс связи.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы подтвердить параметр.

После принятия параметра дисплей мигнет один раз.

4. Для выхода из меню нажмите кнопку COMM или кнопку BACK.

ПРИМЕЧАНИЕ

* Опция OPT доступна только при установке опциональной карты связи (т.е. IEEE).

5.2.3 Установки адреса

Адрес источника питания можно задать на любое значение от 0 до 31.

1. Нажмите кнопку COMM.

Загорится светодиод COMM. На дисплее напряжения появится надпись INTFC.

2. Поверните рукоятку напряжения на 1 деление по часовой стрелке.

На дисплее напряжения появится надпись ADR.

3. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный адрес: 0...31.

4. Нажмите энкодер тока, чтобы подтвердить параметр.

После принятия параметра дисплей мигнет один раз.

5. Для выхода из меню нажмите кнопку COMM или кнопку BACK.

5.2.4 Настройка IP- адреса

Настройка IP-адреса источника питания делится на четыре поля: IP1.IP2.IP3.IP4. Эти четыре поля составляют IPv4-адрес. Каждому полю IP можно задать любое значение от 0 до 255.

1. Нажмите кнопку COMM.

Загорится светодиод COMM. На дисплее напряжения появится надпись INTFC.

2. Поверните рукоятку напряжения на 2 деления по часовой стрелке.

На дисплее напряжения появится надпись IP.

3. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужное поле IP-адреса: IP1, IP2, IP3 или IP4.

4. Нажмите на энкодер тока, чтобы принять параметр.

После принятия параметра дисплей мигнет один раз.

5. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужное поле IP-адреса: 0...255.

6. Нажмите энкодер тока, чтобы подтвердить параметр.

После принятия параметра дисплей мигнет один раз.

7. Для выхода из меню нажмите кнопку COMM или кнопку BACK два раза.

ПРИМЕЧАНИЕ

Настройка IP-адреса доступна только при выборе интерфейса связи LAN.

5.2.5 Настройка скорости двоичной передачи

Возможно пять значений скорости: 9600, 19200, 38400, 57600 и 115200.

1. Нажмите кнопку COMM.
Загорится светодиод COMM. На дисплее напряжения появится надпись INTFC.
2. Поверните рукоятку напряжения на 2 деления по часовой стрелке *.
На дисплее напряжения появится надпись BAUD.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужную скорость передачи данных: 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200 **.
4. Нажмите на энкодер тока, чтобы подтвердить параметр.
После принятия параметра дисплей мигнет один раз.
5. Для выхода из меню нажмите кнопку COMM или кнопку BACK.

ПРИМЕЧАНИЕ

* Если активен интерфейс LAN, поверните рукоятку напряжения на 5 делений по часовой стрелке.

** Если активен интерфейс LAN, фиксируется скорость передачи данных 115200 бод.

5.2.6 Выбор языка (RS232/RS485, USB)

GENESYS™ В серии источников питания реализован стандартный языковой интерфейс SCPI для управления устройством посредством удаленной связи. Кроме того, предусмотрена подгруппа команд GEN для простоты использования и обратной совместимости с предшествующими сериями.

1. Нажмите кнопку COMM.
Загорится светодиод COMM. На дисплее напряжения появится надпись INTFC.
2. Поверните рукоятку напряжения на 3 деления по часовой стрелке *.
На дисплее напряжения появится надпись LANG.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы выбрать нужный язык: GEN или SCPI **.
4. Нажмите на энкодер тока, чтобы принять параметр.
После принятия параметра дисплей мигнет один раз.
5. Для выхода из меню нажмите кнопку COMM или кнопку BACK.

ПРИМЕЧАНИЕ

* Если активен интерфейс LAN, поверните рукоятку напряжения на 6 делений по часовой стрелке.

** Если активен интерфейс LAN или опциональный интерфейс (т.е. IEEE), доступен только язык SCPI.

5.2.7 Настройка прибора для работы в режиме удаленного управления, блокировки местного управления или местного управления

Если источник питания находится в режиме местного управления, он может принимать команды связи и запросы. При получении команды источник питания выполняет ее и переходит в режим удаленного управления. При получении запроса источник питания отвечает и остается в режиме местного управления.

Режим удаленного управления:

При получении команды связи источник питания выполняет эту команду и переходит в режим удаленного управления.

Если источник питания работает в режиме удаленного управления, горит индикатор REM.

Изменение параметров с передней панели невозможно. При попытке изменить параметры с передней панели на индикаторе тока (Current) на 2 секунды появляется сообщение «REM».

Можно вернуть источник питания в режим местного управления, нажав кнопку SYST на передней панели, а затем нажав на ручку регулировки тока, либо с помощью команды связи SYSTem: REMote[: STATe] LOC.

Режим блокировки местного управления:

Если источник питания работает в режиме блокировки местного управления, индикатор REM горит.

Изменение параметров с передней панели невозможно. При попытке изменить параметры с передней панели на индикаторе тока (Current) на 2 секунды появляется сообщение «LLO».

Возврат в режим внешнего управления осуществляется посредством команды связи SYSTem: REMote[: STATe] REM или путем выключения-включения питания переменного тока.

5.3 Входной разъем RS232/RS485 на задней панели

Входящий интерфейс RS232/485 доступен через разъем IN RS232/485 на задней панели. Разъем экранирован, имеет восемь контактов, тип RJ-45. Разъем используется для подключения источников в конфигурации RS232 или RS485. Описание разъема см. на Рисунок 5–1.

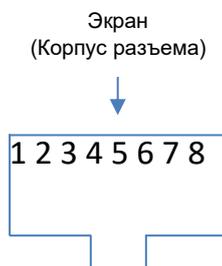


Рисунок 5–1: Назначение выводов входного разъема J4 RS232/485 на задней панели

Назначение выводов разъема RS232/485:

- 1 – RS232 RX
- 2 – RS232 TX
- 3 – RS485 RXD-
- 4 – RS485 TXD-
- 5 – RS485 TXD+
- 6 – RS485 RXD+
- 7 – NC (не соединяется)
- 8 – SG (заземление цепей передачи сигналов)

ПРИМЕЧАНИЕ:

TX и RX используются для связи RS232. TXD +/- и RXD +/- используются для связи RS485. Подробную информацию о соединении см. в описаниях кабелей RS232 (Рисунок 5–3) и RS485 (Рисунок 5–4).

5.4 Выходной разъем RS485 на задней панели

Выход интерфейса RS485 доступен через разъем OUT RS485 на задней панели. Разъем имеет восемь контактов, экранирован, тип RJ-45. Разъем используется для соединения источников питания в гирляндной конфигурации RS485. Описание разъема см. на Рисунок 5–2.

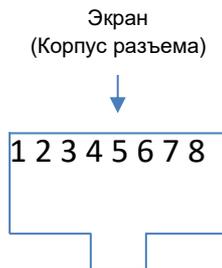


Рисунок 5–2: Назначение выводов выходного разъема J3 RS485 на задней панели

Назначение выводов выходного соединителя RS485:

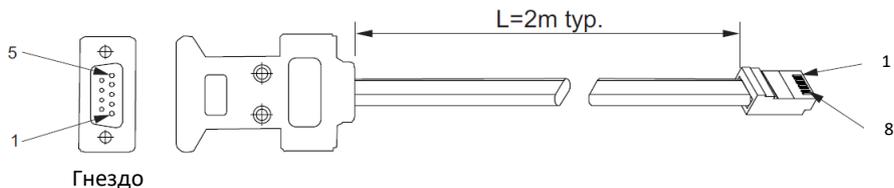
1. NC (не соединяется)
2. NC (не соединяется)
3. RS485 TXD-
4. RS485 RXD-
5. RS485 RXD+
6. RS485 TXD+
7. NC (не соединяется)
8. SG (заземление цепей передачи сигналов)

ПРИМЕЧАНИЕ

TXD +/- и RXD +/- используются для связи RS485. Подробную информацию о соединении см. в описаниях кабелей RS232 (Рисунок 5–3) и RS485 (Рисунок 5–4).

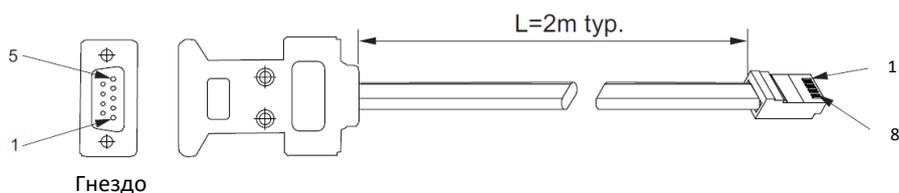
5.5 Подсоединение ИП по интерфейсу RS232 или RS485

Подсоедините контроллер или порт RS232/RS485 компьютера к входному разъему RS232/RS485 задней панели с помощью подходящего экранированного кабеля. См. Рисунок 5–3 и Рисунок 5–4 , которые описывают доступные кабели RS232 и RS485.



РАЗЪЕМ DB-9		8-ШТЫРЕВОЙ РАЗЪЕМ		Примечания
№ контакта	Название	№ контакта	Название	
Корпус	Экран	Корпус	Экран	
2	RX	2	TX	ВИТАЯ
3	TX	1	RX	ПАРА
5	SG	8	SG	

Рисунок 5–3: Кабель RS232 с разъемом DB9 (P/N: GEN/232-9)



РАЗЪЕМ DB-9		8-ШТЫРЕВОЙ РАЗЪЕМ		Примечания
№ контакта	Название	№ контакта	Название	
Корпус	Экран	Корпус	Экран	
9	TXD-	3	RXD-	ВИТАЯ
8	TXD+	6	RXD+	ПАРА
1	SG	8	SG	
5	RXD-	4	TXD-	ВИТАЯ
4	RXD+	5	TXD+	ПАРА

Рисунок 5–4: Кабель RS485 с разъемом DB9 (P/N: GEN/485)

5.6 Разъем USB задней панели

Стандартный USB-разъем типа B находится на задней панели устройства. См. Рисунок 5–5.



Рисунок 5–5: USB-разъем

5.6.1 Работа с USB-портом

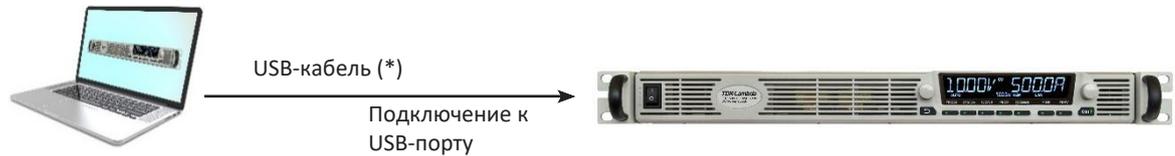


Рисунок 5–6: USB-соединение

1. Вставьте CD-ROM с программным обеспечением, входящий в комплект изделия, в привод CD-ROM.

Автоматически появится меню автозапуска **GENESYS™**.

2. Установите соответствующий USB-драйвер согласно архитектуре операционной системы (32 бит или 64 бит).

ПРИМЕЧАНИЕ

* Не осуществляйте присоединение/отсоединение USB-кабеля при начатом активном подключении с внешним устройством.

5.7 LAN задней панели

5.7.1 Введение

Подключение к локальной сети (LAN) позволяет удаленно программировать, измерять и проверять состояние источника питания **GENESYS™**.

Компьютерный браузер можно использовать для управления источником питания посредством встроенного сервера веб-страниц. Связь осуществляется посредством нескольких стандартных сетевых протоколов и приборных команд.

5.7.1.1 Обзор характеристик

Связь по любой стандартной сети TCP/IP

- LAN (Локальная сеть)
- WAN (Глобальная сеть)
- Связь по всему миру через сеть Internet.

Веб-страница. Просматривается с помощью любого браузера (например Microsoft Internet Explorer) и имеет следующее основное предназначение:

- Изменяемые настройки сетевого соединения.
- Активная веб-страница (ГИП) для программирования и считывания выходных параметров и состояния источника питания.
- Настройки безопасности для блокировки одновременной работы нескольких контроллеров и небезопасных протоколов.
- Опциональная защита паролем для предотвращения несанкционированного использования.

Протоколы LAN

- Поддерживаются сокеты VISA, Telnet, TCP и UDP.
- Поддерживается обнаружение VXI-11 и ПИНГ-сервер.
- Поддерживаются протоколы связи ARP, DNS, mDNS и DNS-SD.

Полные функции дистанционного управления

- Используется командный язык SCPI, стандартный для контрольно-измерительных приборов. См. раздел 5.12.
- Совместимость с драйверами VISA и любыми контрольно-измерительными средствами.
- TCP- и UDP-сокеты поддерживают ПЛК, контроллеры Linux и другие контроллеры, не относящиеся к VISA.

Характеристики передней панели

- Просмотр IP- и MAC-адреса на передней панели или с помощью команд связи.
- Настройка полного IP-адреса с передней панели или с помощью команды связи.
- Перезагрузка LAN с передней панели или с помощью команды связи.
- Опция удаленного включения сигнального мигания на дисплее передней панели для определения главного источника питания в стойке.

Характеристики задней панели

- Разъем Ethernet RJ-45 (стандартный 8-штыревой телефонный разъем для LAN)
- Светодиоды установки соединения, активности и скорости на разъеме RJ-45
- Светодиоды состояния LAN (отображают ошибку LAN) и «мигающий идентификатор» на задней панели рядом с разъемом RJ-45 LAN

Многоточечная цепь RS-485

- Возможность соединения до 31 источника питания с помощью последовательного соединительного кабеля.
- Один IP-адрес LAN используется всеми источниками питания RS-485.

Уведомление о товарном знаке

Microsoft, Internet Explorer и Windows являются товарными знаками Microsoft Corporation.

5.7.2 Технические характеристики

5.7.2.1 Технические характеристики LAN

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Ethernet	Соответствие техническим требованиям IEEE 802.3u
Автоматический MDIX	Возможность соединения прямым или кроссоверным кабелем
Автоматическое согласование	Выбор максимальной скорости: 10Base-T или 100Base-T (10 или 100 мегабит в секунду)

КОНФИГУРАЦИЯ СЕТИ

MAC-адрес	Назначается заводом TDK-Lambda: 00: 19: f9: xx: xx: xx xx: xx: xx - это уникальный адрес каждого устройства
IP-адрес	Просмотр/настройка с передней панели или встроенной веб-страницы
DHCP	Получение адреса от сетевого сервера. Лизинговые услуги
Автоматический IP-адрес	Автоматическая генерация собственного IP-адреса: 169.254.xxx.xxx
Статический IP-адрес	Любой IP-адрес, заданный оператором
Преобразование адресов	Протокол ARP
Имя хоста	Протоколы DNS и mDNS. Имя хоста, задаваемое оператором
Имя службы	Протокол обнаружения служб DNS-SD
Обнаружение дублированных IP-адресов	Отклонение дублированной настройки или отключение от сети
Маска подсети	Маска задается протоколом DHCP или статически
Шлюз по умолчанию	Адрес задается протоколом DHCP или статически
DNS-сервер	Адрес задается протоколом DHCP
Перезагрузка LAN	Сброс конфигурации

ПРОТОКОЛЫ LAN

TCP	LAN-пакеты передаются согласно протоколу TCP
IPv4	Протокол IP, версия 4

ПРОТОКОЛЫ КИП

VXI-11	Поддерживает канал ядра, не поддерживает каналы Abort (Отмена) или Interrupt (Прерывание)
VISA	Соответствие VXI-11, использование RPC и Portmapper, команды SCPI
TCP-сокеты	Отправка команд SCPI в порт 8003
UDP-сокеты	Отправка команд SCPI в порт 8005
Обнаружение VXI-11	Поиск подключенных приборов
Пинг-сервер SNMP	Проверка LAN-соединения с прибором
HTTP	Сервер веб-страниц с Java-скриптами

КОМАНДЫ

SCPI	Набор команд в соответствии с SCPI 1999, измерение и состояние
IEEE-488.2	Дерево регистра состояний и событий

РАБОТА НЕСКОЛЬКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

Настройка для одного клиента	В конкретный момент может быть открыт только одна точка: веб-страница (логин 'admin'), VISA или TCP-сокеты
Настройка для нескольких клиентов	Могут быть открыты до двух TCP или UDP-сокетов одновременно

ВЕБ-СТРАНИЦЫ

Несколько пользователей	Можно открыть несколько веб-страниц одновременно
Идентификация	Идентификация модели источника питания, заводского номера, версии и др.
Конфигурация LAN	Просмотр и настройка конфигурации LAN
ГИП для активного управления	Программирование и считывание настроек выхода
Отправка команд	Отправка команд SCPI, считывание ошибок
Справка (HELP)	Подключение к веб-сайтам TDK-Lambda

КОНФИГУРАЦИЯ ИП

Местное управление	Управление источником питания возможно с передней панели даже в том случае, если осуществляется мониторинг через LAN
Удаленное управление по LAN	Управление и мониторинг возможны с помощью порта LAN
RS232, RS485, USB или опциональное управление	Если активен стандартный интерфейс RS-232, RS-485, USB или опциональный интерфейс связи, Интерфейс LAN отключается.
Аналоговое управление	Управление ИП через аналоговый порт возможно даже в том случае, если осуществляется мониторинг через LAN

ИНДИКАТОРЫ

IP и MAC-адрес	Просмотр адресов с помощью передней панели или канала связи
Многоточечный адрес	Просмотр адреса RS-485 на передней панели
Светодиод наличия связи/работы	Показывает активность соединения: сетевые пакеты отправляются/принимаются
Светодиод скорости	Показывает скорость
Светодиод состояния LAN	Красный/зеленый, обозначает действующее IP-соединение источника питания
Идентификация миганием	Определение главного ИП в конфигурации путем удаленного мигания светодиодов на передней и задней панели

БЕЗОПАСНОСТЬ

Пароль веб-страницы	Можно задать пароль для предотвращения несанкционированных или случайных изменений в настройках LAN или настройках выхода источника питания
Только один клиент	Задается, чтобы не допустить одновременного управления несколькими программами
Блокирование UDP-сокетов	Конфигурация Single Client блокирует атаки через UDP-сокеты
Деактивация обнаружения VXI-11	Прекращение обнаружения источников питания
Отключение пинг-сервера	Прекращение обнаружения источников питания
Отключение mDNS	Прекращение обнаружения источников питания

5.7.2.2 Скорость выполнения команд LAN

Следующие значения скорости передачи данных являются типовыми. Возможны отклонения вследствие особенностей интерфейса LAN, синхронизации в контроллере и сетевой маршрутизации.

Следующие характеристики скорости могут быть изменены без уведомления.

Драйверы VISA, сокеты, WEB.

Типовая скорость выдачи команды или запроса:

Все команды и запросы имеют время отклика в диапазоне 5~30мс, в зависимости от команды и количества отправленных/полученных параметров. В примечаниях указаны конкретные команды, требующие большего времени обработки/передачи.

5.7.3 Выбор способа управления

5.7.3.1 Варианты способа управления

Управление источником питания возможно с помощью четырех интерфейсов. В данном разделе описана активация каждого из этих вариантов.

	РЕЖИМ	ОПИСАНИЕ РЕЖИМА	
1	LAN	Управление по Ethernet-соединению	При активном LAN отключаются последовательный, аналоговый и опциональный порты связи
2	Местный	Управление с помощью поворотных регуляторов и кнопок на передней панели	LAN используется для измерения и считывания (мониторинга)
3	Последовательное	Управление с помощью RS-232, RS-485 или USB	При последовательном управлении порт LAN отключен
4	Аналоговое	Управление с помощью аналоговых сигналов	Управление через LAN, местное управление или управление по последовательному каналу можно использовать для мониторинга и настройки защит
5	Опциональный интерфейс связи	Управление с помощью опциональной карты связи (т.е. IEEE)	При работе опционального интерфейса порт LAN отключается

5.7.3.2 Выбор удаленного режима LAN

Выбор режима LAN обеспечивает программирование по кабелю Ethernet. Все настройки и измерения можно выполнить с помощью удаленного компьютера, используя встроенные веб-страницы источника питания или команды программирования SCPI.

Чтобы выбрать режим LAN:

1. Нажмите кнопку COMM на передней панели.
2. Нажмите на энкодер тока для выбора LAN, на дисплее тока появится надпись LAN. Нажмите энкодер тока для принятия, выбор подтверждается миганием дисплея.

ПРИМЕЧАНИЕ

См. команду SYSTem[: COMMunicate]: INTERface <DSC> для выбора интерфейса связи LAN с помощью канала связи.

5.7.3.3 Светодиоды состояния LAN

Два светодиода в нижней части разъема RJ-45 обозначают следующее:

- Нормальная работа: непрерывное горение зеленым цветом - LAN-соединение источника питания активно.
- Идентификация устройства: Мигание зеленым цветом

Функция идентификации включается с удаленного компьютера с помощью веб-страницы или команды SCPI. Дисплей передней панели мигнет вместе с зеленым светодиодом состояния на задней панели. Эта функция позволяет определить главный (LAN) источник питания в стойке. Мигание можно выключить с помощью веб-страницы или

другой команды SCPI, либо нажатием поворотных регуляторов/кнопок на передней панели. В цепи соединения гирляндой мигнет только главный источник питания LAN.

- Дублированный IP-адрес: Мигание зеленым цветом:
 - В случае двух (или более) приборов с одинаковым IP-адресом, зеленый светодиод мигает.
- Отказ/отключение LAN: Постоянное горение красным цветом:
 - Показывает, что интерфейс LAN не выбран, LAN-соединение отключено или разорвано.

5.7.4 Подключение к сети

5.7.4.1 Кабель LAN

Кабель LAN предоставляется покупателем. Можно использовать один из следующим кабелей:
 Стандартный прямой сетевой кабель (patch-cord) CAT. 5 (или лучше)
 Перекрестный кабель (cross-over cable). Тип кабеля автоматически определяется источником питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Кабель последовательного соединения (RS-485) (длиной 0,5м) в комплекте **GENESYS™** источника питания нельзя использовать для LAN-подключения.

5.7.4.2 Типы сетей

В данном документе рассмотрены два типа сетей:

СЕТЬ С СЕРВЕРОМ DHCP

Типовая локальная сеть с серверным компьютером и сетевым администратором для поддержания ее работы. Сервер загружает IP-адрес и другие настройки в источник питания.

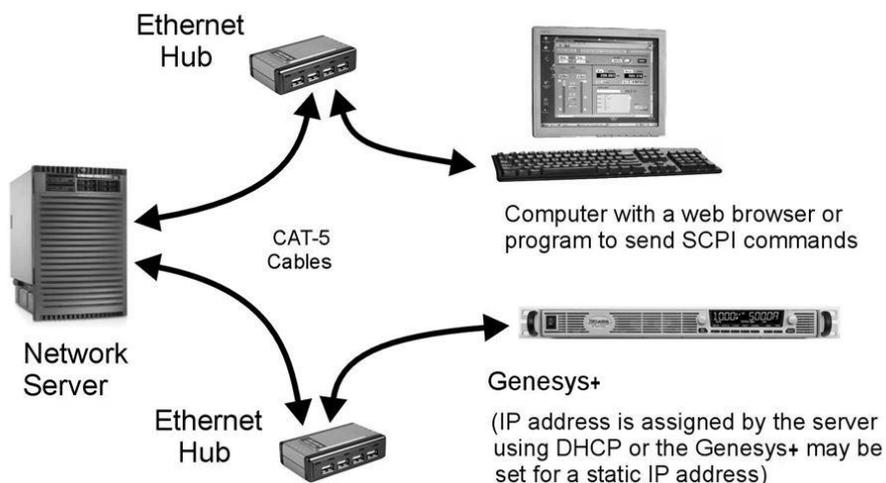


Рисунок 5–7: Сеть с сервером DHCP

ОДНОРАНГОВАЯ СЕТЬ (Peer-To-Peer)

В этой конфигурации источник питания подключается непосредственно к компьютеру, который не является сетевым сервером. Источник питания настраивает свой IP-адрес и другие параметры.

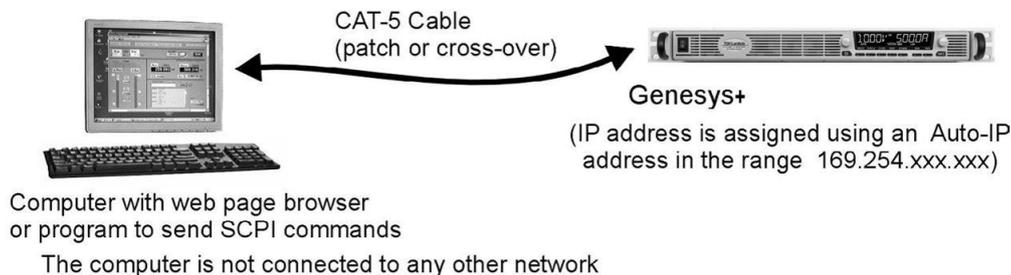


Рисунок 5–8: Одноранговая сеть

5.7.4.3 Включение источника питания LAN

Опция LAN источника питания автоматически определяет его подключение к сети или отключение от сети. Он автоматически ищет сетевой сервер и получает либо создает IP-адрес. Он также транслирует свой IP-адрес и имя хоста всем другим устройствам в сети.

1. Подайте питание переменного тока и включите источник питания.
2. Присоедините кабель LAN до или после включения источника питания.
3. В случае соединения по типу DHCP подождите 10 секунд.
Зеленый светодиод состояния LAN на задней панели загорится.
4. В случае одноранговой конфигурации с автоматическим IP подождите примерно 60 секунд.
Зеленый светодиод состояния LAN на задней панели загорится.
На экране компьютера может появиться уведомление LAN «Соединение ограничено или отсутствует».
5. В случае одноранговой конфигурации со статическим IP подождите примерно 10 секунд.
Зеленый светодиод состояния LAN на задней панели загорится.
На экране компьютера может появиться уведомление LAN «Соединение ограничено или отсутствует».

ПРИМЕЧАНИЕ

IP-адрес источника питания можно просмотреть с помощью передней панели или канала связи.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если зеленый светодиод состояния LAN не загорается, см. раздел «Выявление и устранение неисправностей» 10.6.

5.7.4.4 IP-адреса

Самый простой и надежный способ создания сетевого соединения - с помощью IP-адреса источника питания, представленного группой из четырех чисел, разделенных точками (т.е. 10.1.15.123).

Источник питания может получить IP-адрес тремя способами:

Вид IP-адреса:	DHCP	Автоматический IP-адрес	Статический IP-адрес
Назначение	Назначается сетевым сервером	Назначается источником питания	Назначается на веб-вкладке «Изменение настроек» LAN ("Modify") (см. раздел 5.7.6.6) или путем настройки адреса IP1-4 с помощью передней панели (раздел 2.7) или команды канала связи SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IP <SRD> (см. раздел 5.14.10).
Способ назначения IP-адреса	DHCP используется по умолчанию после «Перезагрузки» LAN	Используется по умолчанию после «Перезагрузки» LAN, если не используется сервер DHCP	Назначается на веб-вкладке «Изменение настроек» LAN ("Modify") (см. раздел 5.7.6.6) или путем настройки адреса IP1-4 с помощью передней панели (см. раздел 2.7) или команды канала связи SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IP <SRD> (см. раздел 5.14.10).
Диапазон	Любой адрес	169.254.xxx.xxx	Любой адрес
Срок действия	Адрес может изменяться, т.к. сервер DHCP назначает адреса динамически большому количеству приборов.	Фиксированный префикс для источника питания, за исключением случаев конфликта адресов.	Всегда фиксирован источником питания.
Дублированные адреса	Сервер DHCP не должен допускать дублирования IP-адресов	Поиск другого доступного IP-адреса, назначенного автоматически	Возврат к исходного IP-адресу (до изменения). Светодиод состояния LAN (зеленый) и дисплей передней панели мигают. Если дублированный IP-адрес обнаружен при включении питания (и устройство работало в режиме статического IP-адреса), IP-адрес устанавливается на 0.0.0.0, включается светодиод состояния LAN (красный), и дисплей передней панели мигает.

5.7.4.5 Имя хоста

Имя хоста - это адрес в виде имени, а не IP-адреса (т.е. G10-40). Этот вид адреса используется реже, чем IP-адрес, поскольку имя хоста нельзя просмотреть с передней панели, а на компьютере LAN должна работать служба именования (например, NetBIOS или DNS).

Имя хоста по умолчанию имеет следующий формат:

< Название серии изделия> < Номинальное напряжение > – < Номинальный ток >.

Если номинальное значение содержит десятичную точку, замените ее символом «Р».

Пример:

Модель	Имя хоста по умолчанию
G10-40	G10-40
GH100-4.5	GH100-4P5

Специальное имя хоста можно создать с помощью веб-страниц (см. раздел 5.7.6.6).

Например, имя хоста может быть LAMBDA. В этом случае программа управления может посылать команды устройству с именем LAMBDA.

Источник питания может определить, используется ли его имя хоста другим устройством. Это называется конфликтом имен хоста. В этом случае источник питания сделает свое имя хоста уникальным, добавив дефис и цифру (например LAMBDA-2).

При сбросе LAN имя хоста не изменяется, даже если оно специальное, но при сбросе могут быть удалены дефис и номер, если имена хоста больше не конфликтуют.

Чтобы восстановить заводское имя хоста по умолчанию, откройте веб-страницу → Modify LAN и введите пустое новое имя хоста (см. раздел 5.7.6.6).

Источник питания можно настроить на один из трех сетевых режимов, в каждом из которых имя хоста используется по-разному. См. таблицу ниже.

	DHCP	Автоматический IP-адрес	Статический IP-адрес
Имя хоста Имя хоста по умолчанию	xxxxVVVV-AAAA (См. пример выше)	xxxxVVVV-AAAA (См. пример выше)	Отсутствует, имя хоста не используется
Протокол имени хоста	Имя хоста от NetBIOS или DNS	Имя хоста от NetBIOS или DNS	Отсутствует, имя хоста не используется
Имя хоста на веб-страницах	Отображает имя хоста на домашней странице и на странице конфигурации LAN	Отображает имя хоста на домашней странице и на странице конфигурации LAN	Отображает имя хоста на домашней странице и на странице конфигурации LAN

5.7.4.6 Описание и имена служб DNS

На веб-странице ИП в поле Description (Описание) также указано имя службы DNS-SD. Заводское описание по умолчанию следующее:

< Производитель> <Изделие > < последние 3 цифры заводского номера >

Пример: TDK-LAMBDA Supply 123

Источник питания может определить, используется ли его имя службы (описание) другим устройством. Это называется конфликтом имен служб (service name conflict). В этом случае источник питания изменит свое имя службы на уникальное, добавив к нему цифру в скобках.

Например, его имя службы изменится на TDK-LAMBDA Supply 123 (2).

При сбросе LAN не изменяется имя службы, даже если оно специальное, но при сбросе могут быть удалены дефис и номер, если имена службы больше не конфликтуют.

Чтобы восстановить заводское имя службы по умолчанию, откройте веб-страницу → Modify LAN и введите пустое новое имя службы (см. раздел 5.7.6.6).

5.7.5 Настройка LAN

5.7.5.1 Просмотр IP- и MAC-адресов

Если ИП работает с активным интерфейсом LAN, IP- и MAC-адреса можно просмотреть на передней панели. Для просмотра IP- и MAC-адресов выполните следующие действия:

Для просмотра IP-адреса:

1. Нажмите кнопку COMM.
2. Вращайте энкодер напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись IP, а на дисплее тока - 1.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы войти в раздел конфигурации IP. Вращайте энкодер напряжения, чтобы просмотреть IP-адрес.

На дисплее напряжения отобразится IP1–IP4 при вращении поворотного регулятора напряжения. На дисплее тока показано соответствующее поле IP-адреса.

Для просмотра MAC-адреса:

1. Нажмите кнопку COMM.
2. Вращайте энкодер напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись MAC, а на дисплее тока - 1.
3. Нажмите на энкодер тока, чтобы войти в раздел конфигурации MAC. Вращайте энкодер напряжения, чтобы просмотреть MAC-адрес.

На дисплее напряжения отобразится MAC1–MAC6 при вращении поворотного регулятора напряжения. На дисплее тока показано соответствующее поле MAC-адреса.

5.7.5.2 Изменение IP-адреса

Источник питания позволяет изменять все четыре цифры (октеты) IP-адреса с помощью передней панели.

IP-адрес имеет четыре цифры (т.е. 10.97.4.4). Каждой цифре можно задать любое значение от 0 до 255.

ПРИМЕЧАНИЕ

Могут применяться ограничения из-за ограничений настроек подсети.

Для изменения IP-адреса:

1. Нажмите кнопку COMM. Вращайте энкодер напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись IP, а на дисплее тока - 1.
2. Нажмите на энкодер тока, чтобы войти в раздел конфигурации IP. Вращайте энкодер напряжения, чтобы просмотреть IP-адрес. На дисплее напряжения отобразится IP1–IP4 при вращении поворотного регулятора напряжения. На дисплее тока показан соответствующий IP-адрес.
3. Вращайте энкодер тока, чтобы изменить IP-адрес. Нажмите на энкодер тока, чтобы принять новый IP-адрес.
4. Если другое устройство использует этот же адрес, дисплей передней панели и задний светодиод состояния LAN (зеленый) мигают. Адрес вернется к ранее установленному адресу.
5. Нажмите любую кнопку или на энкодер, чтобы отключить мигание.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. При изменении IP-адреса с помощью передней панели, команды, либо вкладки LAN>Configure>Modify Page, **происходит переключение на режим СТАТИЧЕСКОГО IP-адреса.** (IP-адресация посредством DHCP и автоматическая адресация отключаются).
2. См. команду SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IP <SRD> для изменения IP-адреса с помощью интерфейса связи.

5.7.5.3 Сброс LAN

Для сброса настроек LAN источника питания на заводские значения выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку COMM.
2. Поверните рукоятку напряжения, пока на дисплее напряжения не появится надпись LAN, а на дисплее тока - RESET. Нажмите на энкодер тока.
3. На дисплее напряжения появится надпись SURE, а на дисплее тока - NO. Поверните рукоятку тока на 1 оборот по часовой стрелке. На дисплее тока появится надпись YES (ДА).
4. Нажмите на энкодер тока, чтобы сбросить конфигурацию LAN к заводским установкам.

Настройки LAN по умолчанию:

- DHCP активен
- Если DHCP не получит адрес во временное пользование, будут получены настройки автоматического IP:

IP-address:	169.254.xxx.xxx
Subnet Mask (Маска подсети):	255.255.0.0
Default Gateway (Шлюз по умолчанию):	0.0.0.0
DNS-server	0.0.0.0
Host Name (Имя хоста):	См. раздел 5.7.4.5
Description (Описание):	См. раздел 5.7.4.6

Controller Access (Доступ к точке):	One Client Only (Только один клиент)
Ping Server:	Enabled (Включено)
Время поддержания в активном состоянии:	1800 seconds (30 minutes)
Auto-Negotiate (Автоматическое согласование):	Автоматический выбор скорости работы сети VXI-11
Обнаружение VXI-11:	Enabled (Включено)
Пароль:	Non (Отсутствует)
Multicast DNS:	Enabled (Включено)

5.7.6 Вэб-интерфейс

5.7.6.1 Преимущества страниц вэб-интерфейса

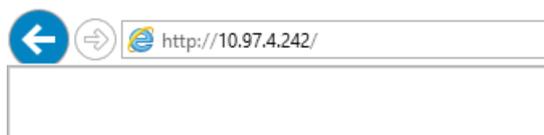
Веб-страницы **GENESYS** дают следующие возможности:

- Считывание модели источника питания, идентификатора, версии и информации о настройке LAN
- Конфигурирование LAN-соединения
- Программирование и считывание выхода постоянного тока источника питания

5.7.6.2 Открытие домашней страницы (HOME)

Веб-страница доступна, когда загорится зеленый светодиод состояния LAN на задней панели.

1. Считайте IP-адрес с передней панели (см. раздел 5.7.5.1).
2. Откройте браузер, например Internet Explorer. Введите IP-адрес источника питания, как показано ниже.
3. Нажмите клавишу Enter.



Появится домашняя страница источника питания. Если нет, см. раздел «Выявление и устранение неисправностей» 10.6.

4. Как вариант, имя хоста можно использовать для адресации веб-странице согласно схеме ниже (если источник питания настроен на DHCP/автоматический IP, и если на компьютере работает служба именования DNS). Описание имени хоста см. в разделе 5.7.4.5. См. пример ниже.



5. Появится домашняя страница источника питания. Если домашняя страница не появится, см. раздел «Выявление и устранение неисправностей» 10.6. **Домашняя страница**

При первом открытии или обновлении веб-страницы появится следующее окно:

GENESYS™ Series

Programmable DC Power Supplies



TDK-Lambda

Home	Welcome		LAN	
DC Power	Lambda Model:	G10-500-GPIB	IP Address	10.97.4.240
LAN	Manufacturer:	TDK-LAMBDA	MAC Address	00:19:F9:00:00:81
Help	Serial Number:	817A353-0001	Hostname	GS10-1000-GPIB.local GS10-1000-GPIB
	Maximum Output Ratings:	10V-500A-5000W	Auto-MDIX	Yes
	Firmware Revision:	G:00.151	Auto-Negotiate	Auto select
	RS-485 Address:	6	Multicast DNS	Enabled
	VISA			
	Description:	TDK-LAMBDA Supply 001		
	VISA Name using IP Address:	TCPIP::10.97.4.240::INSTR		
	VISA Name using Hostname:	TCPIP::GS10-1000-GPIB.local::INSTR		

Рисунок 5–9: GENESYS™ Домашняя страница веб-интерфейса

Именованние VISA с помощью IP-адреса

Для программирования в сфере автоматических процессов VISA часто является драйвером связи.

В этом случае для приборов , работающих в сети LAN, IP-адрес можно использовать в дескрипторе ресурса VISA. См. раздел 5.7.4.4.

Именованние VISA с помощью имени хоста

Альтернативный дескриптор ресурса VISA может быть именем хоста. См. раздел 5.7.4.5.

Адрес RS-485

Этот адрес относится только к многоточечной цепи источников питания (гирляндное соединение).

RS485-Адрес источника питания в таком соединении, работающего по LAN, также называется Ведущим (Master).

Имя хоста

Уникальное имя устройства в сети. Имя хоста по умолчанию описано в разделе 5.7.4.5.

Оно настраивается согласно разделу 5.7.6.6.

Автоматический MDIX

LAN автоматически определяет тип используемого кабеля LAN: прямой или перекрестный кабель.

Автоматическое согласование

LAN-карта источника питания автоматически задает максимальную доступную скорость.

Multicast DNS

LAN транслирует свое имя хоста даже при отсутствии сетевого сервера. Эта функция полезна для подключения в простых одноранговых сетях.

Вход в систему

Чтобы изменить настройки выхода источника питания или LAN, пользователь должен войти в систему.

При нажатии на вкладку DC Power или LAN появится окно входа в систему:

1. Нажмите кнопку Login в нижнем левом углу веб-страницы. Появится окно (см. скриншот ниже).

Допускается только имя пользователя «admin». По умолчанию пароль отсутствует (пустое поле).



Рисунок 5–10: Клавиша LOGIN

2. Нажмите Login.
3. Пароль можно задать или удалить на веб-вкладке LAN -> Users.
4. При перезагрузке LAN также обнуляется пароль.

5.7.6.4 Правила входа в систему

До 2 пользователей могут одновременно просматривать веб-страницы источника питания. Однако скорость обновления уменьшается при открытии нескольких веб-страниц.

Для изменения настроек источника питания в систему может войти только один пользователь.

Если работает программа автоматизации с VISA или сокет, пользователь может просматривать веб-страницы, но не может изменять настройки.

Если пользователь вошел в систему, программа автоматизации не сможет открыть соединение через VISA или сокет.

Из системы можно выйти, нажав кнопку Logout, закрыв браузер или не совершая в нем никаких действий в течение времени поддержания LAN в активном состоянии.

5.7.6.5 Страница DC Power

При выборе вкладки DC Power откроется следующая веб-страница. Эта страница и ее подменю позволяют управлять источником питания и изменять настройки его выхода.

A. Страница DC Power → Output

При выборе вкладки DC Power, по умолчанию откроется страница Output (ГИП).

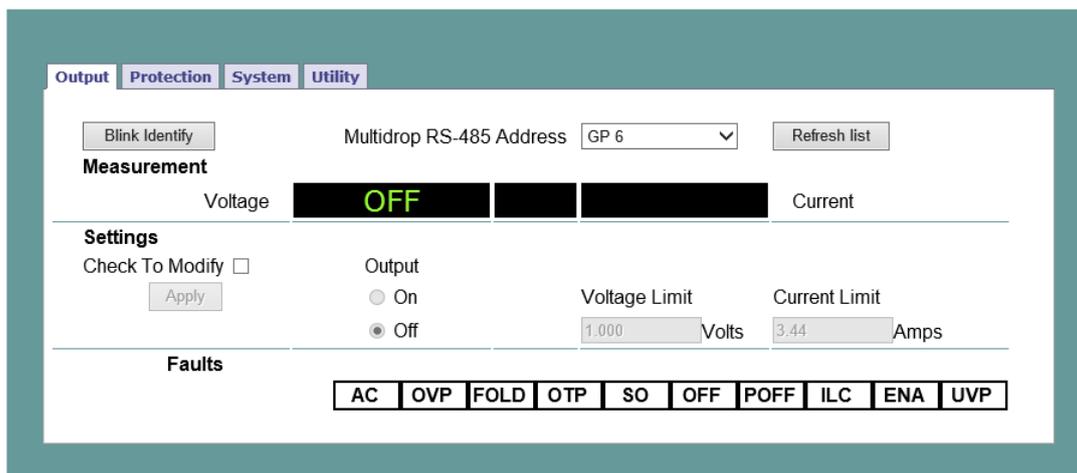


Рисунок 5–11: Страница «Output»

Refresh List (Обновить список)

При нажатии этой кнопки веб-страница ищет подключенные многоточечные источники питания и добавляет найденные адреса в списковое окно. Эта клавиша применима только к многоточечной цепи согласно разделу 5.7.1.1.

Нажмите кнопку Refresh List после нажатия кнопки DC power, после подключения или отключения источника питания, либо после изменения адреса RS-485.

Выбор многоточечного адреса RS-485

Этот адрес описан в разделе 5.7.1.1. Он относится только к гирляндной цепи источников питания RS-485. Если гирляндная цепь отсутствует, доступен только LAN - адрес одного источника питания.

Идентификация миганием

При нажатии этой кнопки начнет мигать дисплей передней панели главного источника питания и зеленый светодиод состояния LAN на задней панели.

В гирляндной цепи мигает только главный источник питания, оборудованный LAN (MASTER). Идентифицирующее мигание отключается повторным нажатием этой кнопки или любой кнопки или поворотного регулятора на передней панели источника питания, либо с помощью команды SCPI. Для этой функции не требуется вход в систему.

Измерения

В данном разделе показаны фактическое выходное напряжение, ток, режим работы источника питания (стабилизация напряжения, стабилизация тока, постоянная мощность или выключен). Ошибки отображаются на дисплее напряжения и тока.

Настройки

В данном разделе показаны выходное напряжение, предельный ток и настройки включения/выключения выхода выбранного источника питания.

Настройки можно изменять только после входа в систему под именем «admin».

Settings			
Check To Modify <input type="checkbox"/>	Output	Voltage Limit	Current Limit
<input type="button" value="Apply"/>	<input checked="" type="radio"/> On	<input type="text" value="9.996"/> Volts	<input type="text" value="524.99"/> Amps
<input type="button" value="Cancel"/>	<input type="radio"/> Off		

1. Чтобы изменить настройку, выполните следующие действия:
2. Отметьте галочкой Check to Modify.
3. Задайте нужные настройки. После задания настроек нажмите Apply.
4. Для просмотра фактических настроек снимите галочку с Check to Modify. 0.

Ошибки (Отказы)

Для выбранного источника питания в этих полях показаны возможные ошибки.

Faults									
AC	OVP	FOLD	OTP	SO	OFF	POFF	ILC	ENA	UVP

В. Страница DC Power → Protection

На вкладке DC Power имеется клавиша Protection. После открытия в окне можно просматривать и задавать четыре типа защиты.

Предел защиты от перенапряжения

Предел нижнего порога напряжения

Токоограничение с защитой типа Foldback

Автоматический запуск или безопасный запуск

В многоточечной цепи эти настройки применяются только к источнику питания, выбранному в окне списка адресов RS-485.

Настройки можно изменить только при входе в систему под именем «admin».

Рисунок 5–12: Вкладка DC Power - Protection

C. Страница DC Power → System

На вкладке DC Power имеется клавиша System. В открытом окне пользователь может управлять четырьмя функциями:

Сброс для одного прибора (Reset One Instrument), сброс только источника питания, выбранного в окне списка RS-485.

Сброс для всех приборов (Reset All Instruments), сброс всех источников питания, подключенных к многоточечной шине.

Сохранить (Save), сохранение настроек только для источника питания, выбранного в окне списка RS-485.

Вызвать (Recall), вызов настроек только для источника питания, выбранного в окне списка RS-485.

Настройки можно изменить только при входе в систему под именем «admin».

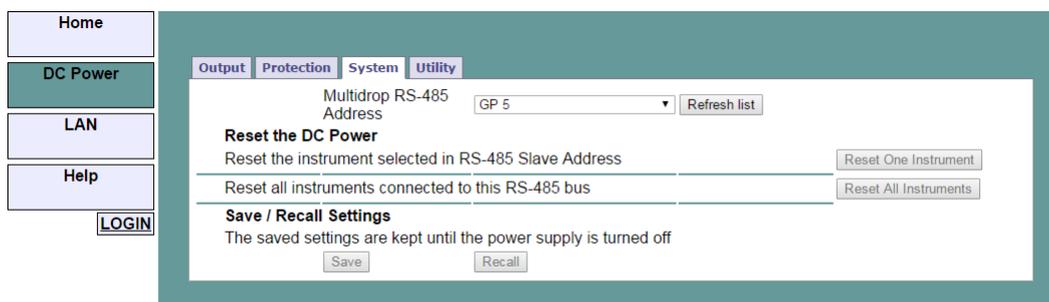


Рисунок 5–13: Вкладка DC Power - System

D. Страница DC Power → Utility

На вкладке DC Power имеется клавиша System. Страница используется для отправки команд SCPI и просмотра ответа. Это позволяет изучать и использовать команды языка SCPI, которые выполняют операции, недоступные для веб-страниц.

Введите любое сообщение SCPI в верхнем текстовом поле.

1. Нажмите кнопку Send и Read.
2. Ответ для команд отсутствует.
3. Ответ для запросов появится в среднем текстовом поле.
4. Любое сообщение о системной ошибке можно считать, нажав кнопку Read Errors. Сообщение об ошибке (или 0, "No error" - отсутствие ошибок) появится в нижнем текстовом поле.
5. Для чтения системных ошибок отправьте команду `SYST: ERR: ENAB` для активации системы ошибок (отправляется один раз перед чтением ошибок). 0.

Настройки можно изменить только при входе в систему под именем «admin».

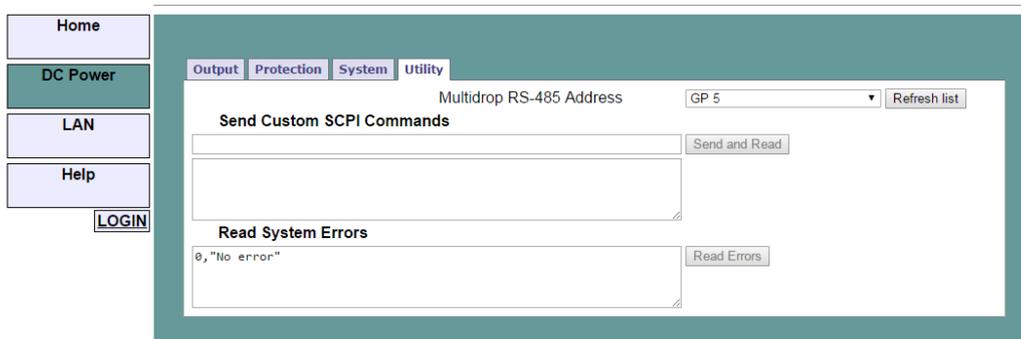


Рисунок 5–14: Вкладка DC Power - Utility

5.7.6.6 Страница LAN

При выборе вкладки LAN откроется следующая веб-страница. На этой странице и подстраницах можно просматривать и изменять настройки источника питания, относящиеся к карте LAN.

A. Страница LAN → Configure

После выбора вкладки LAN откроется страница Configure (Настройка):

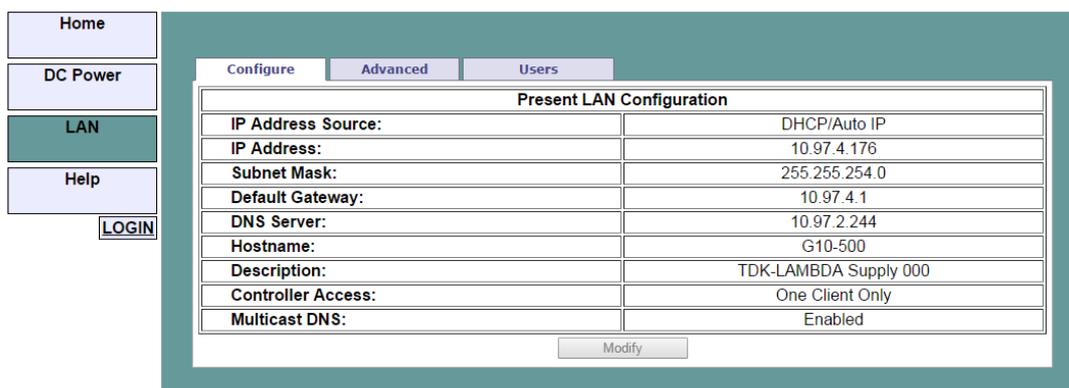


Рисунок 5–15: Вкладка LAN - Configure

На веб-странице LAN → Configure доступны следующие настройки:

Источник IP-адреса (IP Address Source)

Отображает способ выбора IP-адреса. Варианты - DHCP/Автоматический IP или Статический IP.

IP-адрес

Отображает IP-адрес, назначенный источнику питания с помощью протокола DHCP, автоматически или статически.

Маска подсети (Subnet Mask)

Отображает маску подсети, назначенную источнику питания с помощью протокола DHCP, автоматически или статически.

Шлюз по умолчанию (Default Gateway)

Адрес сетевого роутера для возможности связи источника питания с устройствами вне местной подсети.

DNS-сервер

Адрес сервера, на котором находится служба именования доменов. Он используется для адресации имени хоста.

Имя хоста (Hostname)

Имя хоста источника питания можно использовать вместо IP-адреса для создания канала связи.

Описание (Description)

По умолчанию оно имеет вид «TDK-LAMBDA Supply <последние 3 цифры серийного номера>», но его можно изменить.

Доступ к контроллеру (Controller Access)

Настройка “One Client Only” (Только один клиент) используется по умолчанию для наивысшей безопасности при организации сети. Эта настройка обеспечивает открытие только одного TCP-сокета одновременно, UDP-сокеты без соединения отключаются. Настройка работы с несколькими клиентами необходима для возможности подключения нескольких контроллеров и подключения UDP-сокетов.

Multicast DNS

mDNS - это протокол, позволяющий устройствам в сети уведомлять о себе и использовать адресацию имени хоста даже при отсутствии подключенного DNS-сервера. Эту службу можно отключить по соображениям безопасности или для уменьшения сетевого трафика.

Изменение (Modify)

Нажмите эту кнопку, чтобы открыть окно, показанное в следующем разделе.

В. Страница LAN → Configure → Modify

Клавиша Modify на странице LAN → Configure позволяет изменять настройки LAN. Доступные поля зависят от выбора DHCP Assigned / AUTO IP или Static IP. Изменения этих настроек войдут в силу после нажатия кнопки Apply.

Настройки можно изменить только при входе в систему под именем «admin».

Рисунок 5–16: Окно изменения настроек LAN

ПРИМЕЧАНИЕ:

После изменения настроек LAN нужно закрыть браузер. Снова откройте веб-страницу. Если изменение дублирует IP-адрес, зеленый светодиод состояния LAN и дисплей передней панели будут мигать, IP-адрес вернется к предыдущему варианту. Нажмите любую клавишу или энкодер на передней панели, чтобы отключить мигание.

ПРИМЕЧАНИЕ:

После изменения настроек LAN может потребоваться сброс питания переменного тока источника питания.

Режим TCP/IP

Выбор способа получения сетевых настроек источником питания. Выберите одно из следующего:

DHCP Assigned (Назначенный протоколом DHCP) / AUTO IP (Автоматический IP-адрес):

Это режим по умолчанию. При выборе этого режима сетевой сервер использует DHCP для назначения IP-адреса, маски подсети, шлюза по умолчанию и DNS-сервера. Поэтому эти поля неактивны на веб-странице (серого цвета). Если сервер не может выполнить назначение, источник питания вернется к автоматическому назначению IP-адреса, описанному в разделе 5.7.4.4 на странице 76. В этом режиме пользователь может изменить только имя хоста и описание.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Имя хоста не должно содержать более 15 символов.

Статический IP-адрес: При выборе этого режима в поля окна нужно ввести IP-адрес, маску подсети и шлюз по умолчанию. Настройки должны быть совместимы с требованиями к сетевому серверу. Эти настройки не изменяются при переходе источника питания на другое LAN-соединение.

Поле DNS-сервера неактивно (серого цвета).

ПРИМЕЧАНИЕ:

В этом режиме отсутствует возможность соединения с именем хоста.

Apply: Нажмите эту кнопку, чтобы сохранить новые настройки. Всплывающее диалоговое окно попросит закрыть или обновить страницу. В случае обновления пользователь «admin» будет выведен из системы.

Close: Нажмите эту кнопку, чтобы вернуться на страницу LAN Configure, показанную в разделе A.

C. Страница LAN → Advanced и LAN->Advanced->Modify

Нажмите кнопку LAN → Advanced для просмотра дополнительных настроек LAN:

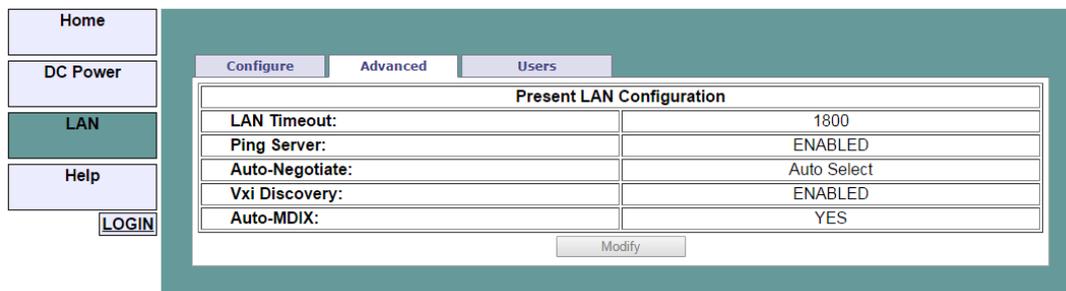


Рисунок 5–17: Вкладка LAN – Advanced

Эти настройки можно изменить только при входе в систему под именем «admin».

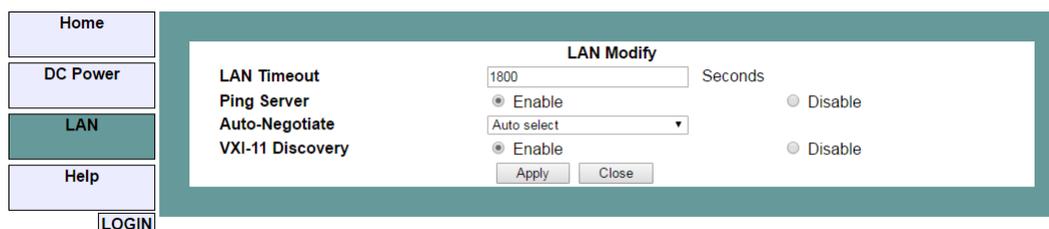


Рисунок 5–18: Окно LAN – Advanced – Modify (Изменение настроек)

LAN Timeout

Если пользователь вошел в систему с помощью веб-страницы либо VISA или TCP-сокетов, это обозначает длительность (в секундах) бездействия веб-страниц перед автоматическим выходом из системы.

Значение по умолчанию 1800 секунд = 30 минут.

Ping-Server

Ping (Пинг) - это сетевая утилита, позволяющая компьютеру проверить соединение с источником питания. Эту службу можно отключить на панели Modify по соображениям безопасности.

Auto-Negotiate (Автоматическое согласование)

Отображает допустимую скорость работы сети для карты LAN. Можно выбрать значение 100 Мб/с, 10 Мб/с (для более медленных сетей) или автоматическое.

Discovery VXI-11 (Обнаружение)

Этот протокол позволяет сетевому серверу определять приборы, подключенные к LAN. Его можно отключить по соображениям безопасности.

Автоматический MDIX

Эта служба всегда активна в источнике питания. LAN-соединение источника питания всегда автоматически определяет тип кабеля (прямой или перекрестный).

Apply

Нажмите эту кнопку, чтобы сохранить новые настройки. Всплывающее окно попросит закрыть или обновить страницу. Пользователь «admin» будет выведен из системы.

Close

Нажмите эту кнопку, чтобы вернуться на страницу LAN Configure, показанную в разделе А.

D. Страница LAN → Users

На этой странице можно создать пароли для защиты веб-страниц. Защита паролем не предусмотрена для автоматизированного программирования с помощью VISA или сокетов.

По умолчанию старый пароль пустой. Новый пароль должен содержать от 6 до 16 символов. Пароль чувствителен к регистру.

Сброс пароля

Примененный пароль можно изменить в этом же окне, но удалить его можно только с помощью функции Перегрузка LAN.

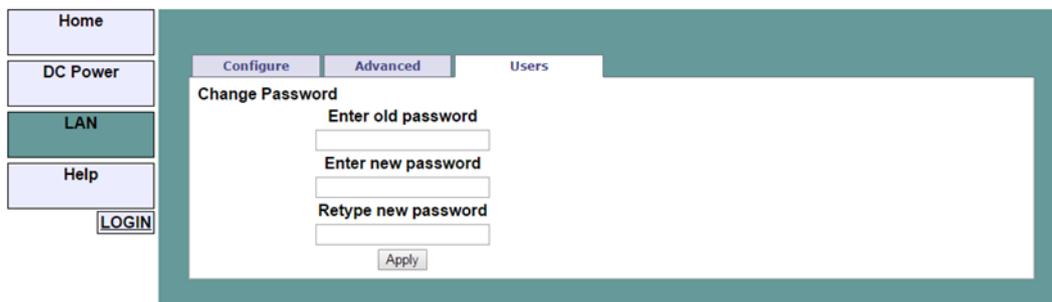


Рисунок 5–19: Вкладка LAN – Users

5.7.6.7 Страница HELP

Имеется вкладка Help (Справка). Эта страница содержит Internet-ссылку на страницы вебсайта TDK-Lambda.



Рисунок 5–20: Вкладка Help

5.7.7 Программирование с помощью драйверов VISA

5.7.7.1 Описание VISA

В сфере испытаний и измерений архитектура программного обеспечения виртуальных приборов (VISA- Virtual Instrument Software Architecture) - это популярная база, включающая аппаратные драйверы, утилиты для изменения конфигурации и диспетчеры соединений.

Поддерживаются разные шины связи. Драйверы VISA можно приобрести от нескольких поставщиков оборудования.

Любой язык программирования, поддерживающий библиотеки COM или DLL Windows, может вызывать функции VISA.

5.7.7.2 Совместимость VXI-11

VXI-11 - это протокол для установления связи между портом компьютера и прибором. VISA построена на спецификации VXI-11. Источник питания **GENESYS** совместим со следующими протоколами VXI-11:

VXI-11 Device_link Создание канала связи с прибором

VXI-11 Device_write Запись текста в прибор

VXI-11 Device_read Считывание текста из прибора

VXI-11 Destroy_link Закрытие канала связи с прибором

5.7.7.3 Установление соединения VISA

Программы для испытаний и автоматизации легко написать, если в них используются библиотеки VISA. Поддерживаемые функции VISA - Открытие, Чтение, Запись и Закрытие.

Дескриптор ресурса VISA используется для описания конкретного источника питания.

Дескрипторы для источника питания **GENESYS** даны на его домашней веб-странице. Ресурс VISA может использовать IP-адрес или имя хоста источника питания.

Примеры дескрипторов ресурса VISA:

Формат: TCP/IP[board]: : IP-address/hostname[: : LAN device name][: : INSTR]

[board] - номер карты LAN, ноль опционально

[: : LAN device name] - имя устройства LAN, по умолчанию «inst0»

[: : INSTR] - опционально

Примеры:

TCP/IP: : 10.225.26.60: : inst0: : INSTR

5.7.7.4 Связь с помощью VISA

Функция записи VISA отправляет команды SCPI в источник питания. Функция чтения VISA считывает ответ на запрос SCPI.

5.7.8 Программирование с помощью сокетов

5.7.8.1 Описание сокета

Драйверы VISA для источника питания GENESYS™ широко применяются в сфере испытаний и измерений. Для клиентов, не имеющих возможности использовать VISA из-за особенностей установки, проблем лицензирования или отсутствия поддержки VISA контроллером (например: промышленный ПЛК), GENESYS™ предусматривает сокет-соединения. Сокет - это протокол LAN низкого уровня, доступный во всех операционных системах и средах программирования.

5.7.8.2 Связь с помощью сокетов

Связь с помощью сокетов подразумевает создание соединения между сокетами, отправку текстовых команд SCPI и получение ответов. Функция, с помощью которой язык программирования управляет сокетом, - это TCP-стек.

Можно использовать два типа сокет-протоколов: TCP и UDP. Каждый имеет свой собственный номер порта, описанных в разделах 5.7.8.6 и 5.7.8.7.

5.7.8.3 Доступ к контроллеру: Один клиент и несколько клиентов

Веб-страница имеет настройку безопасности для ограничения или активации типов соединений и количества управляющих компьютеров («клиентов»), подключаемых одновременно.

Настройка работы с одним или несколькими клиентами показана на веб-странице LAN → Configure → Modify.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Производительность GENESYS™ интерфейса LAN падает при одновременном открытии множества веб-страниц, портов и сокетов. Одновременно открывается не более двух страниц.

Правила настройки «Один клиент/Несколько клиентов»:

	Только один клиент	Несколько клиентов
Вход на веб-страницу не выполнен	Одновременно можно открыть максимум 2 копии веб-страницы. Вы можете просматривать, но не можете изменять параметры работы источника питания.	
Веб-страница Вход в систему произведен («admin»)	Вы не сможете войти в систему под именем «admin», если уже открыт порт VISA или TCP-сокета. Если вы вошли в систему, все соединения VISA, TCP или UDP блокируются.	
Соединение VISA	В конкретный момент может быть открыт только порт VISA.	
TCP-сокет	Может быть открыт один TCP-сокет при отсутствии связи VISA или открытой веб-страницы	Можно открыть несколько соединений TCP и UDP одновременно, если не используются VISA или не открыта веб-страница («admin»).
UDP-сокет	'admin'. UDP-сокеты заблокированы.	

5.7.8.4 Требования к входному буферу

Скорость обработки команды процессором может быть значительно больше чем скорость ее пересылки контроллером, работающим через TCP- или UDP-сокеты. Во избежание перегрузки GENESYS™ LAN контроллер должен периодически посылать запрос и ожидать ответа. Ответом является подтверждение от источника питания о завершении обработки всех команд.

Контроллеру следует регулярно посылать запрос "SYST: ERR?". Этот запрос занимает 10 мс и подтверждает правильный прием всех команд.

ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании сокетов следует отправлять не более 20 команд SCPI перед отправкой запроса.

5.7.8.5 Окончания сообщений

При использовании программы, посылающей отдельные команды SCPI через TCP-сокеты, драйверы сокета могут объединить все сообщения в один длинный пакет. Поэтому в конце каждой команды SCPI необходимо добавить символ окончания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все команды SCPI должны иметь символ окончания.

	Символ окончания (и ASCII hex)
Команды от контроллера	Требуется одно или более окончаний: Перевод строки, возврат каретки 0x0A 0x0D
Ответы от ИП GENESYS™	Все ответы содержат символ перевода строки и возврата каретки 0x0D и 0x0A

5.7.8.6 Использование TCP-сокетов

Это наиболее часто используемый тип сокета. Он обеспечивает управляемое соединение, подтверждения сообщений, обнаружение и устранение ошибок передачи.

Откройте **порт TCP-сокета 8003** для отправки команд SCPI.

Ответы на запросы отправляются автоматически с конечным символом перевода строки и возврата каретки.

Если доступ контроллера LAN к веб-страницам установлен на «Несколько клиентов», до двух контроллеров могут открыть TCP-сокеты к одному ИП одновременно.

5.7.8.7 Использование UDP-сокетов

Это более простой тип сокета с уменьшенным сетевым трафиком. Это сетевой протокол «без установления соединения», поскольку сообщения отправляются без подтверждения их получения.

Откройте **порт UDP-сокета 8005** для отправки команд SCPI.

Ответы на запросы отправляются автоматически с конечным символом перевода строки и возврата каретки.

Перед открытием UDP-сокета нужно открыть веб-страницу и задать вид доступа контроллера «Несколько клиентов» (Multiple Clients).

5.7.9 Подключение по WAN

Для подключения по глобальной сети (т.е.: глобальный интернет), на сетевом сервере нужно выполнить следующие настройки.

5.7.9.1 Просмотр веб-страниц по WAN

Интерфейс LAN **GENESYS** источника питания имеет сервер для запуска веб-страниц. Веб-сервер прослушивает порт 80.

Администратор сети должен получить и назначить Глобальный IP-адрес для источника питания. Для сетевого сервера администратор сети должен также обеспечить возможность подключения WAN к порту 80.

5.7.9.2 Использование сокетов по сети WAN

Администратор сети должен получить и назначить Глобальный IP-адрес для источника питания. Для сетевого сервера администратор сети должен также обеспечить доступ WAN к порту 8003 (для TCP-сокетов) или порту 8005 (для UDP-сокетов).

5.8 Подсоединение нескольких источников питания (гирляндное соединение) через RS232, RS485, USB или LAN

К интерфейсу RS232, RS485, USB, LAN или опциональному интерфейсу (т.е. IEEE) можно подсоединять гирлянду, включающую до 32 приборов. Первый прибор подсоединяется к контроллеру или ПК через RS232, RS485, USB, LAN или опциональный интерфейс, а остальные соединяются посредством шины RS485. Пользователь должен назначить уникальный адрес для **каждого** источника питания в цепочке.

1. **Подключение первого устройства:** Выберите интерфейс связи. См. раздел 5.2.2.
2. **Подключение последующих устройств:** Остальные устройства на шине подключаются через интерфейс RS485. Типовые соединения см. на Рисунок 5–21.
3. Используя кабель связи, поставляемый с прибором (см. Рисунок 5–21), соедините гнездо OUT каждого прибора с гнездом IN следующего.



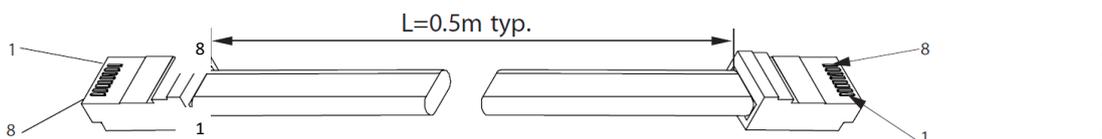
Рисунок 5–21: Подсоединение нескольких источников питания через RS232/485, USB или LAN

ПРИМЕЧАНИЕ:

При использовании нескольких источников питания в гирляндной системе рекомендуется подсоединить к разъему OUT RS485 последнего прибора нагрузочные резисторы:

120Ом, 0,5Вт между TXD+ и TXD-.

120Ом, 0,5Вт между RXD+ и RXD-.



8-ВЫВОДОВЫЙ РАЗЪЕМ (IN)		8-ВЫВОДОВЫЙ РАЗЪЕМ (OUT)	
№ контакта	Название	№ контакта	Название
Корпус	Экран	Корпус	Экран
8	SG	8	SG
3	TXD-	3	RXD-
6	TXD+	6	RXD+
4	RXD-	4	TXD-
5	RXD+	5	TXD+

Таблица 5-1: Соединительный кабель последовательного интерфейса с экранированными разъемами RJ-45 (P/N: GEN/RJ45)

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если используется сторонний кабель, подключите только выводы, указанные в таблице. Контакты 1, 2 и 7 оставьте не подсоединенными.

ВНИМАНИЕ

При использовании нескольких LAN-контроллеров с многоточечным подключением, одновременно «выбирается» только один источник питания, поскольку один контроллер может изменить выбранный адрес, при этом другие могут не узнать об активации нового адреса.

4. Задайте главный источник питания (первое устройство)

-Задайте интерфейс связи главного источника питания (RS232, RS485, USB, LAN или опциональный интерфейс, т.е. IEEE). См. раздел 5.2.2.

-Задайте адрес RS-485 источника питания, как описано ниже. См. раздел 5.2.3.

5. Задайте ведомый источник питания (устройства с RS-485)

-Задайте интерфейс связи ведомого источника питания - RS485. См. раздел 5.2.2.

-Задайте адрес RS-485 источника питания, как описано ниже. См. раздел 5.2.3.

Выбор одного источника питания в многоточечной цепи

Все команды SCPI можно отправлять любому источнику питания в цепочке RS-485, если сначала отправить команду адреса INSTRument: [N]SElect <NR1>.

Затем все команды и запросы будут применены к выбранному источнику питания, пока не будет получена новая команда INSTRument: [N]SElect <NR1>.

После отправки команды INSTRument: [N]SElect <NR1> следует отправить проверочную команду, отправив запрос INSTRument: [N]SElect?, в противном случае последующие команды могут быть посланы не тому источнику питания.

Глобальные команды в многоточечной цепи

Глобальные команды влияют на все источники питания одновременно (ведущий и ведомые). Ответное сообщение SYSTEM: ERROR? отсутствует, если одно или несколько устройств не могут выполнить глобальную команду.

Вариант запроса для этих команд отсутствует. Запрос глобальных настроек осуществляется путем выбора и считывания настройки одного источника питания.

Глобальные команды не влияют на выбор источника питания, выполненный с помощью команды INSTRument: [N]SElect <NR1>. Например, при отправке следующих команд:

```
INST: NSEL 4
```

```
VOLT 50
```

```
GLOB: VOLT 70
```

```
VOLT 90
```

Все устройства в многоточечной цепи будут настроены на 70 Вольт, кроме источника питания с адресом 4 RS-485, который настраивается на 90 Вольт.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Скорость ретрансляции данных по RS-485 автоматически устанавливается на 115200 б/с при выборе USB, LAN или опционального интерфейса (т.е. IEEE).

5.9 Протокол GEN (язык последовательного обмена данными GEN)

Язык связи GEN поддерживается для обеспечения совместимости со предшествующими ми управляемыми источниками питания GENESYS. Чтобы использовать расширенные функции источника питания, см. «Язык SCPI», раздел 5.12.

Рекомендуемая временная задержка между командами: минимум 5мс.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- На команду адреса (ADR n) должен последовать ответ «ОК», прежде чем будут посланы другие команды.
- Язык GEN поддерживается только в последовательных интерфейсах связи (RS232, RS485 и USB).

5.9.1 Формат данных

Последовательный формат данных – 8-битный, один стартовый бит и один стоповый бит.

Бит проверки на четность отсутствует.

5.9.2 Конец сообщения

Концом сообщения является символ возврата каретки (ASCII 13, 0x0D).

Источник питания игнорирует символ перевода строки (ASCII 10, 0x0A).

5.9.3 Повтор команды

Символ обратной косой черты “\” заставит последнюю команду повториться.

5.9.4 Контрольный итог

Пользователь может добавлять в конце команды контрольный итог. Контрольный итог – это символ «\$», за которым следуют два шестнадцатеричных символа. Если команда или запрос содержат контрольный итог, ответ тоже будет ее содержать. Символ возврата каретки (CR) отсутствует между строкой команды и знаком «\$». Пример: STT?\$3A STAT?\$7B

5.9.5 Подтверждение

Источник питания подтверждает получение команды отправкой сообщения «ОК». При обнаружении ошибки источник питания отправляет сообщение об ошибке. Правила, касающиеся контрольного итога, распространяются также и на подтверждение приема.

5.9.6 Символ возврата на один знак

Символ возврата на один знак (ASCII 8) убирает последний знак в сообщении, посылаемом источнику питания.

5.10 Описание набора команд GEN

5.10.1 Общие инструкции

Любая команда или параметр могут быть написаны как заглавными буквами, так и строчными. В команде, содержащей параметр, между командой и параметром необходимо поставить пробел.

Для любой команды, содержащей численное значение, это численное значение может быть до 12 знаков длиной.

Возврат каретки: Если символ возврата каретки CR (ASCII 13) получен отдельно, источник питания отправит «OK» и символ возврата каретки в ответ.

5.10.2 Численные параметры / параметры типа данных

Таблица 5-2: Численные параметры / параметры типа данных

Форматы данных	Описание
<NR1>	Целые числа с фиксированной точкой справа от младшего разряда. Пример: 255
<NR2>	Целые числа с плавающей точкой. Пример: .0253
<NRh>	Цифры в шестнадцатеричном формате
<Bool>	Булевы данные. Примеры: 0 1 или OFF ON. Булевы параметры представляют одиночное двоичное условие, являющееся либо истинным, либо ложным. Например, в качестве ложного условия источник принимает «OFF» или «0». В качестве истинного условия источник питания принимает «ON» или «1» (OUT {OFF ON}). * Любое число x, отвечающее условию $-0,5 < x < 0,5$, считается ЛОЖНЫМ, в противном случае - ИСТИННЫМ.
<DSC>	DiSCrete (дискретный). Дискретные параметры используются для программирования настроек с ограниченным числом значений (т.е. RMT {LOC REM LLO})
<SRD>	Строковые данные ответа. Предварительно заданный формат символических строковых параметров. Пример: 29920Bits/V,00000Bits,3.3459E-05Volt/Bit,-0.0016Volts

5.10.3 Категории набора команд

Набор команд делится на шесть следующих категорий:

- Команды идентификации
- Команды инициализирующие команды
-
- Вспомогательные команды
- Ко состояния

5.10.4 Команды идентификации

IDN?

Запрос	Идентифицирует модель источника питания в виде ASCII-строки (одна запятая, без пробелов)
Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	TDK-LAMBDA,G100-50

REV?

Запрос	Идентифицирует версию программного обеспечения в виде ASCII-строки
Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	G: XX.XXX

SN?

Запрос	Выдает заводской номер источника питания. До 12 символов в любом формате
Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	111111-22222

DATE?

Запрос	Выдает дату последней калибровки. Формат: гггг/мм/дд
Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	2017/12/17

5.10.5 Команды инициализации

CLS

Функция	Возврат в исходное состояние. Обнуляет регистры FEVE и SEVE.
Выдаваемый параметр	<DSC> OK

ADR <NR1>

Функция	Отправка 'ADR' и адреса (0-31) для создания канала связи.
Выдаваемый параметр	<DSC> OK

RMT <DSC>

Функция	<p>Задаёт внутренний, внешний или LLO режим управления источником питания (посредством передней панели или интерфейса связи).</p> <p>Local – Активация управления с передней панели.</p> <p>Remote – Дезактивация изменения настроек с передней панели (только просмотр настроек).</p> <p>LLO – то же, что и внешний + отключение функции разблокировки передней панели с помощью клавиши передней панели. Изменение режима посредством интерфейса связи или выключения/включения питания перем. тока.</p>
Параметры	0 1 2 или LOC REM LLO
Запрос	RMT?

Параметры	Диапазон ограничен моделью источника питания. См. Таблица 5-3.
Запрос	PC?
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат

MC?

Запрос	Выдает измеренный выходной ток
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат

MP?

Запрос	Выдает измеренную выходную мощность
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат

DVC?

Запрос	Отображает данные по току и напряжению. Данные выдаются в виде строки символов ASCII. Разные поля разделены запятой. Порядок полей: измеренное напряжение, заданное напряжение, измеренный ток, заданный ток, заданное значение защиты по перенапряжению и заданное значение защиты от низкого напряжения
Пример	10.000, 10.000, 020.02, 010.00, 040.5, 000.0

OUT <Bool>

Функция	Включение / выключение выхода источника питания. При невозможности включения выхода после ошибки с фиксацией (OTP, AC, ENA, ILC, POFF, SO) OUT ON выдаст ошибку 'E07'
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	OUT?
Выдаваемый параметр	<Bool> OFF ON

FLD <DSC>

Функция	Задаёт работу защиты Foldback: «выключено», CC или CV. "FLD 0/OFF" деактивирует защиту Foldback. "FLD 1/CC" активизирует защиту Foldback в режиме стабилизации тока. "FLD 2/CV" активизирует защиту Foldback в режиме стабилизации напряжения
Параметры	0 1 2 или OFF CC CV
Запрос	FLD?
Выдаваемый параметр	<DSC> OFF CC CV

FBD <NR1>

Функция	Задаёт временную задержку между событием вызывающим ошибку Foldback и фактическим отключением выхода
Параметры	0-255 (1=0,1с). Значение округляется до разрешения 0.1
Запрос	FBD?
Выдаваемый параметр	<NR1>

FBDRST

Функция	Сброс заданной задержки Fold Back на значение по умолчанию
----------------	--

OVP <NR2>

Функция	Задаёт уровень защиты от перенапряжения. Попытка регулирования с передней панели или установки OVP ниже этого предела вызовет сообщение об ошибке выполнения ('E04'), и настройка OVP останется неизменной
Параметры	Диапазон ограничивается диапазоном программирования OVP и запрограммированным значением напряжения. Диапазон настройки OVP приведен в Error! Reference source not found.
Запрос	OVP?
Выдаваемый параметр	<NR2> 4-значный формат

OVM

Функция	Задаёт максимальный уровень защиты от перенапряжения. Диапазон настройки OVP приведен в Error! Reference source not found.
----------------	---

UVL <NR2>

Функция	Задаёт ограничение нижнего порога уставки напряжения. Значение 'n' может быть равным либо меньше 95% уставки PV. Выдает 'E06', если значение выше
Параметры	Диапазон ограничивается диапазоном программирования UVL и запрограммированным значением напряжения. Диапазон программирования UVL см. в Error! Reference source not found.
Запрос	UVL?
Выдаваемый параметр	<NR2> 4-значный формат

UVP <Bool>

Функция	Активация/деактивация защиты от нижнего порога напряжения
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	UVP?
Выдаваемый параметр	<Bool> OFF ON

AST<Bool>

Функция	Включает/выключает режим автоматического перезапуска
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	AST?
Выдаваемый параметр	<Bool> OFF ON

SAV <NR1>

Функция	Сохраняет настройки источника питания в заданную ячейку памяти
Параметры	1,2,3,4. SAV без параметра сохраняет настройки источника питания в ячейку памяти 1

RCL <NR1>

Функция	Восстанавливает последние настройки источника питания из ячейки памяти (1, 2, 3 или 4), ранее сохраненные по команде SAV
Параметры	1,2,3,4. RCL без параметра восстанавливает настройки источника, сохраненные в ячейке памяти 1

MODE?

Запрос	Выдает режим работы источника питания. Если источник питания выключен, выдает OFF. Если источник питания включен, выдает CV для режима стабилизации напряжения, CC для режима стабилизации тока или CP для режима постоянной мощности
Выдаваемый параметр	<DSC> OFF CV CC CP

MS?

Запрос	Выдает установку Ведущий/Ведомый Одиночный, Ведущий + # (# - количество подключенных ведомых устройств) или Ведомый
Выдаваемый параметр	<NR1>

ПРИМЕЧАНИЕ:

Источник питания не выполняет команды в режиме «Ведомый».

5.10.7 Общие команды

Общие сведения

Общие команды принимаются все источниками питания, подключенными к шине, без необходимости в отдельных командах адресации.

Все источники питания немедленно выполняют команды. Подтверждение в ПК не посылается. После каждой глобальной команды необходима задержка не менее 10 мс. Сообщения об ошибках не возвращаются выдающему ПК.

GRCL <NR1>

Функция	См. описание команды RCL.
Параметры	1,2,3,4
Выдаваемый параметр	Нет ответа

GRST

Функция:	См. описание команды RST.
Выдаваемый параметр	Нет ответа

GSAV <NR1>

Функция	См. описание команды SAV.
Параметры	1,2,3,4
Выдаваемый параметр	Нет ответа

GPC <NR2>

Функция	См. описание команды PC.
Выдаваемый параметр	Нет ответа

GOUT <Bool>

Функция	См. описание команды OUT.
Параметр	0 1, OFF ON
Выдаваемый параметр	Нет ответа

GPV <NR2>

Функция	См. описание команды PV.
Выдаваемый параметр	Нет ответа

Таблица 5-4: Диапазон программирования напряжения

Номинальное выходное напряжение модели (В)	Минимальное (В)	Максимальное (В)
10	0	10
20	0	20
30	0	30
300	0	300
600	0	600

ПРИМЕЧАНИЕ:

Напряжение источника питания может принимать значения, на 5% превышающие значения, приведенные в таблице.

Однако не рекомендуется программировать источник питания с превышением номинальных значений.

Таблица 5-3: Диапазон программирования тока

Модель	Минимальный (А)	Максимальный (А)
10–500	0	500
20–250	0	250
30–170	0	170
300–17	0	17
600–8,5	0	8,5

ПРИМЕЧАНИЕ:

Напряжение источника питания может принимать значения, на 5% превышающие значения, приведенные в таблице.

Однако не рекомендуется программировать источник питания с превышением номинальных значений.

Таблица 5-4: Диапазон программирования OVP

Номинальное выходное напряжение модели (В)	Минимальное (В)	Максимальное (В)
10	0,5	12
20	1,0	24
30	1,5	36
300	15	330,75
600	30	661,5

Таблица 5-5: Диапазон программирования UVL

Номинальное выходное напряжение модели (В)	Минимальное (В)	Максимальное (В)
10	0	9,5
20	0	19
30	0	28,5
300	0	285
600	0	570

5.10.8 Вспомогательные команды

LANG SCPI

Функция	Устанавливает протокол связи на язык SCPI. Адресация источника питания теряется после смены языка связи.
----------------	---

RIE <Bool>

Функция	Активация / деактивация функции ILC. Если отключено, источник питания игнорирует сигнал на выводе функции ILC.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	RIE?
Выдаваемый параметр	<Bool> OFF ON

PVS <DSC>

Функция	Выбор источника программирования напряжения: Передняя панель, внешний резистор или внешнее напряжение.
Параметры	0 1 2 или DIG VOL RES
Запрос	PVS?
Выдаваемый параметр	<DSC> DIG VOL RES

PCS <DSC>

Функция	Выбор источника программирования тока: Передняя панель, внешний резистор или внешнее напряжение.
Параметры	0 1 2 или DIG VOL RES
Запрос	PCS?
Выдаваемый параметр	<DSC> DIG VOL RES

APR <DSC>

Функция	Задаёт диапазон аналогового управления и контроля источника питания. Программирование – 5/10 вольт или 5/10кОм. Контроль – 5/10 вольт
Параметры	5 10
Запрос	APR?
Выдаваемый параметр	<DSC> 5 10

REL1 <Bool>

Функция	Задаёт состояние программируемого контакта №1 (J1.21). 0 – MOSFET ON. 1 – MOSFET OFF.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	REL1?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

REL2 <Bool>

Функция	Задаёт состояние программируемого контакта №2 (J1.20). 0 – MOSFET ON. 1 – MOSFET OFF.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	REL1?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

5.10.9 Контроль статуса

См. в разделе 7.3.1 дерево регистров GEN.

STT?

Запрос	Считывает полный статус источника питания. С помощью символов ASCII представляет следующие данные, разделенные запятыми: MV<реальное (замеренное) напряжение>, PV<запрограммированное (установленное) напряжение>, MC<реальный (замеренный) ток>, PC<запрограммированный (установленный) ток>, SR<регистр состояний>,FR<регистр ошибок>
Пример	MV(10.000),PV(10.000),MC(04.000),PC(05.000),SR(04ff),FR(00C0)

FLT?

Запрос	Выдает значение регистра группы запрашиваемых состояний, предназначенный только для чтения, в котором хранятся ошибки источника питания в режиме реального времени.
Выдаваемый параметр	<NRh>
Пример	09FA

FENA <NRh>

Функция	Задаёт значение регистра активации группы запрашиваемых состояний. Это регистр является маской для перевода конкретных битов из регистра состояний в регистр событий.
Параметры	0...FFFF
Запрос	FENA?
Выдаваемый параметр	<NRh> 0...FFFF

FEVE? <NRh>

Запрос	Выдает значение регистра событий группы запрашиваемых состояний, который предназначен только для чтения. События отказов обновляются в виде переключения с 0 на 1. Чтение регистра событий обнуляет его (все нули).
Выдаваемый параметр	<NRh>

STAT?

Запрос	Выдает значение регистра состояний рабочей группы, который предназначен только для чтения и содержит фактический статус источника питания.
Выдаваемый параметр	<NRh>
Пример	09FA

SENA <NRh>

Функция	Задаёт значение регистра активации рабочей группы. Это регистр является маской для перевода конкретных битов из регистра состояний в регистр событий.
Параметры	0...FFFF
Запрос	SENA?
Выдаваемый параметр	<NRh> 0...FFFF

SEVE? <NRh>

Запрос	Выдает значение регистра событий рабочей группы, который предназначен только для чтения. События отказов обновляются в виде переключения с 0 на 1. Чтение регистра событий обнуляет его (все нули).
Выдаваемый параметр	<NRh>

5.11 Тестирование работы последовательного интерфейса

Базовые настройки для проверки последовательной связи.

1 Оборудование

ПК с установленной программой связного терминала, источник питания и кабель RS232 или USB.

2 Настройка ПК

Бит в секунду(Bits per second): **115200**
 Биты данных(Data bits): **8**
 Контроль четности(Parity): **Отсутствует**
 Стоповые биты(Stop bits): **1**
 Управление потоком(Flow control): **Отсутствует**

3 Настройка источника питания:

Подключите источник питания к ПК с помощью кабеля RS232 или USB.

Задайте настройки источника питания:

Скорость передачи данных(Baud Rate) – **115200**

Адрес(Address) – **06**

Интерфейс (Interface)– **RS232** или **USB**

Язык связи (Communication Language)– **GEN**

4 Связь

Запись в ПК: **ADR 06**

Ответ источника питания: **OK**

Запись в ПК: **OUT 1**

Выход источника питания должен включиться.

Ответ источника питания: **OK**

Запись в ПК: **PV n** (значения n см. в **Error! Reference source not found.**)

Ответ источника питания: **OK**

Запись в ПК: **PC m** (значения m см. в Таблица 5-3)

Ответ источника питания: **OK**

На дисплее отобразится выходное напряжение и фактический выходной ток.

Если испытывается источник питания с пустой панелью, добавьте следующие команды для измерения настроек выходного напряжения и выходного тока:

Запись в ПК: **PV?**

Ответ источника питания: **n** (фактическая настройка напряжения)

Запись в ПК: **PC?**

Ответ источника питания: **m** (фактическая настройка тока)

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если используется связь по USB, перед началом связи нужно установить USB-драйвер.

5.12 Протокол SCPI

ПРИМЕЧАНИЕ:

Перед посылкой любой другой команды необходимо выбрать источник питания (INSTrument: NSElect <address>).

5.12.1 Формат данных

Последовательный формат данных – 8-битный, один стартовый бит и один стоповый бит. Бит проверки на четность отсутствует.

5.12.2 Конец сообщения

Концом сообщения является символ возврата каретки (ASCII 13, 0x0D). Источник питания игнорирует символ перевода строки (ASCII 10, 0x0A).

5.12.3 Конец команды

Концом команды является символ возврата каретки (ASCII 13, 0x0D) и/или символ перевода строки (ASCII 10, 0x0A).

5.12.4 Контрольный итог

Пользователь может добавлять в конце команды контрольный итог (checksum). Контрольный итог – это символ «\$», за которым следуют два шестнадцатеричных символа. Если команда или запрос содержат контрольный итог, ответ тоже будет его содержать. Символ возврата каретки (CR) отсутствует между строкой команды и знаком «\$».

5.12.5 Требования для работы с SCPI

Источник питания отвечает следующим требованиям работы с системой команд SCPI:

Общие команды SCPI.

Дерево команд SCPI.

Команды подсистем.

Корневой уровень.

Источник питания находится во включенном состоянии

В источник питания отправляется сигнал DCL (Device Clear)

Интерфейс SCPI содержит корневой указатель (:)

Регистр запрашиваемых состояний (Questionable Status Register), Состояние (Condition), Событие (Event), Активация (Enable)

Регистр рабочих состояний (Operation Status Register), Состояние, Событие, Активация

Регистр байтов состояния (Status Byte Register)

Регистр состояний стандартных событий (Standard Event Status Register)

MIN и MAX параметры.

Суффикс и множители.

Булевы данные. 0|1 или OFF|ON.

5.12.6 Иерархия команд SCPI

SCPI - это язык команд на основе ASCII, применяемый в контрольно-измерительной аппаратуре. Структура команд построена на общих «корнях» («узлах»), которые являются строительными модулями подсистем SCPI. Пример общего корня - OUTPut. Некоторые из команд, находящихся в подсистеме OUTPut:

```

OUTPut
  [: STATe] <bool>
  : PON
    [: STATe] <DSC>
  : PROTection
    : CLEar
    : FOLDback
      [: MODE] <DSC>
    
```

Двоеточие (:) используется для отделения ключевого слова команды от команды, стоящей ниже.

5.12.7 Заголовок

Заголовки - это инструкции, узнаваемые источником питания. Заголовок (иногда называется «ключевым словом») может иметь полную или краткую форму.

Полная форма: Заголовок - это полное написание команды, например VOLTAGE, STATUS, DELAY.

Краткая форма: Заголовок содержит только первые три-четыре буквы, например VOLT, STAT. и DEL.

Интерфейс SCPI нечувствителен к регистру. Допускается смешивание регистров, например TRIGGER, Trigger и TRIGger. Использование краткой формы заголовка сокращает время исполнения команды.

5.12.8 Форматы данных

Форматы данных	Описание
<NR1>	Целые числа с фиксированной точкой справа от младшего разряда. Пример: 255
<NR2>	Целые числа с плавающей точкой. Пример: .0253
<NR3>	Целые числа с плавающей точкой и степенным показателем. Пример: 2.33E+2
<NRf>	Расширенный формат, включающий <NR1>, <NR2> и <NR3> Примеры: 263 263,1 263E+2
<NRf+>	Расширенный десятичный формат, включающий <NRf> и MIN, MAX. Примеры: 263 263,1 263E+2, MIN, MAX. MIN и MAX - это значения верхнего и нижнего пределов, заданные в характеристике диапазона параметра. *

Форматы данных	Описание
<Bool>	Булевы данные. Примеры: 0 1 или OFF ON. Булевы параметры представляют одиночное двоичное условие, являющееся либо истинным, либо ложным. Например, в качестве ложного условия источник примет «OFF» или «0». В качестве истинного условия источник питания примет «ON» или «1» (OUTPut: STATe {OFF ON}). * Любое число x, отвечающее условию $-0,5 < x < 0,5$, считается ЛОЖНЫМ, в противном случае - ИСТИННЫМ.
<DSC>	DiSCrete (дискретный). Дискретные параметры используются для программирования настроек с ограниченным числом значений (т.е. TRIGger: SOURce {BUS EXTeRnal}). Дискретные параметры имеют краткую и полную форму, как и ключевые слова команд. Буквы могут быть в верхнем и нижнем регистре. Ответы на запросы всегда выдают результат в краткой форме с буквами в верхнем регистре.
<SRD>	Ответ со Строковыми данными. Предварительно заданный формат символических строковых параметров. Пример: 29920Bits/V,00000Bits,3.3459E-05Volt/Bit,-0.0016Volts
<STR>	STRing (строка). Строковые параметры - это строки ASCII, посылаемые с ограничителями (двойными кавычками). Пример: «EXAMPLE».

ПРИМЕЧАНИЕ:

* MIN и MAX параметры для настройки напряжения принимаются согласно настройкам OVP и UVL.

5.12.9 Замечания по командам

Выражения в квадратных скобках [] являются опциональными, но при написании сами скобки [] не ставятся.

Выражения в угловых скобках < > являются программируемыми значениями, при написании сами скобки < > не ставятся.

Вертикальная черта | разделяет альтернативные параметры. Например, можно использовать BUS|EXT, BUS или EXT.

В фигурные скобки { } заключают параметры командной строки.

Во всех командах символы верхнего регистра взаимозаменяемы с символами нижнего регистра.

5.13 Общие команды SCPI

Общие команды начинаются со знака * и состоят из трех букв (команда), либо трех букв и знака ? (запрос). Общие команды определены стандартом IEEE 488.2 для осуществления общего обмена данными.

*CLS

Функция	<p>Эта команда выполняет следующие действия по дереву регистров:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обнуляет регистры состояния стандартных событий, событий рабочих состояний и событий непроверенных состояний • Сброс байта состояния • Сброс буфера ошибок
----------------	---

- Если *CLS следует сразу за окончанием сообщения программирования (<LF>), выходной буфер и бит MAV также обнуляются.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Время выполнения этой команды ~20мс

***ESE <NR1>**

Функция	<p>Эта команда программирует биты регистра активации состояний стандартных событий. Программирование определяет события регистра состояний стандартных событий (см. *ESR? ниже), которые могут задавать ESB (итоговый бит событий) регистра байтов состояния.</p> <p>«1» в позиции бита активирует соответствующее событие.</p> <p>Все активированные события регистра состояний стандартных событий проходят через логическую схему ИЛИ для установления итогового бита событий (ESB) в регистре байтов состояния.</p> <ul style="list-style-type: none"> Используйте *PSC для контроля обнуления регистра активации состояний стандартных событий при включении питания переменного тока. Например, *PSC 0 сохраняет содержимое регистра активации состояний стандартных событий во время циклов переключения питания. Команда *CLS (сброс статуса) не обнуляет регистр активации состояний стандартных событий. Любое или все условия могут передаваться в итоговый бит стандартного события через регистр активации. Чтобы задать маску активации регистра, запишите в регистр десятичное значение с помощью *ESE.
Параметры	0...255
Запрос	<p>*ESE?</p> <p>Считывает регистр активации состояний стандартных событий и выдает десятичное значение, соответствующее двоично взвешенной сумме(binary-weighted sum) всех битов, заданных в регистре активации состояний стандартных событий.</p>
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...255

Конфигурация битов регистра ESE:

Позиция бита	7	6	5	4	3	2	1	0
Имя бита	PON	-	CME	EXE	DDE	QYE	-	OPC
Вес бита	128	-	32	16	8	4	-	1

PON = (Power On) Питание вкл., CME = (Command Error) Ошибка команды, EXE = (Execution Error) Ошибка выполнения, DDE = (Device Dependent Error) Ошибка, зависящая от устройства; QYE = (Query Error) Ошибка запроса; OPC = (Operation Complete) Операция выполнена.

***ESR?**

Запрос	<p>Выдает значение регистра состояний стандартных событий. Регистр событий предназначен только для чтения, в нем хранятся (фиксируются) все стандартные события. При чтении регистр состояний стандартных событий обнуляется.</p> <p>Регистр состояний стандартных событий имеет следующую битовую конфигурацию:</p> <table border="1"> <tr> <td>Положение</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>128</td> <td>-</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>PON</td> <td>-</td> <td>CME</td> <td>EXE</td> <td>DDE</td> <td>QYE</td> <td>-</td> <td>OPC</td> </tr> </table> <p>PON – Питание ВКЛ. Устанавливается на «1», если питание включено</p> <p>CME - Ошибка команды Устанавливается на «1» при неправильном синтаксисе команды.</p> <p>EXE - Ошибка выполнения Устанавливается на «1» при неправильном синтаксисе команды, но команду нельзя выполнить в текущем состоянии (т.е. параметры все диапазона настройки).</p> <ul style="list-style-type: none"> Команда *CLS (Clear Status) обнуляет все биты в регистре состояний стандартных событий. Если бит задан в регистре состояний стандартных событий, он остается заданным до обнуления с помощью запроса или команды *CLS. <p>DDE – Ошибка, зависящая от устройства Устанавливается на «1», если команду нельзя выполнить из-за внутренней проблемы в приборе, которая не является ошибкой команды или выполнения.</p> <p>QYE - Ошибка запроса Устанавливается на «1», если выходной буфер пустой, или если данные отсутствуют даже после отправки запроса.</p> <p>OPC - Операция выполнена</p>	Положение	7	6	5	4	3	2	1	0	Значение	128	-	32	16	8	4	-	1	Название	PON	-	CME	EXE	DDE	QYE	-	OPC
Положение	7	6	5	4	3	2	1	0																				
Значение	128	-	32	16	8	4	-	1																				
Название	PON	-	CME	EXE	DDE	QYE	-	OPC																				
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...255																											

***IDN?**

Запрос	<p>Выдает уникальный идентификационный код источника питания. Уникальный идентификационный код - это строка , разделенная тремя символами «,». Строка включает название производителя, номер модели, тип установленной опции, заводской номер, версию встроенного ПО интерфейса, а также версию встроенного ПО установленной опции.</p>
Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	TDK-LAMBDA,GH100-50-GPIB,12345-123456,G: 01.000

***OPC**

Функция	<p>Задает параметр «Операция выполнена» (бит 0) в регистре состояний стандартных событий после завершения текущей операции.</p>
Запрос	<p>*OPC? Выполнение команд невозможно до завершения этой команды.</p>

	Этот запрос выдает 1 в выходной буфер после завершения всех невыполненных команд.
Выдаваемый параметр	<SRD>

***OPT?**

Запрос	Выдает тип установленной опциональной карты.
Выдаваемый параметр	<SRD> 0, Опция не установлена 1, GPIB

***PSC <Bool>**

Функция	Команда сброса бита состояния при включении питания (PSC) управляет автоматическим сбросом регистра активации запроса на обслуживание, регистра активации состояний стандартных событий и регистра активации событий, зависящих от устройства. <ul style="list-style-type: none"> ON (1) - Активирует обнуление всех перечисленных регистров при включении питания (по умолчанию). OFF (0) - Дезактивирует сброс перечисленных регистров. Регистры сохраняют свое состояние при включении питания.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	*PSC?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

***RCL <NR1>**

Функция	Эта команда переводит источник питания в состояние настроек, ранее сохраненное в памяти (ячейки 1-4) по команде *SAV <NR1>. См. раздел Error! Reference source not found..
Параметры	1,2,3,4. RCL без параметра восстанавливает состояние источника питания, сохраненное в ячейке памяти 1.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Время выполнения этой команды ~100мс

***RST**

Функция	Выполнение перезагрузки. См. Error! Reference source not found.
----------------	--

***SAV <NR1>**

Функция	Сохранение настроек состояния источника питания в заданную ячейку памяти. См. раздел 3.7.4.
Параметры	1,2,3,4. SAV без параметра сохраняет состояние источника питания в ячейку памяти 1.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Время выполнения этой команды ~100мс

***SRE <NR1>**

Функция	<p>Задаёт состояние регистра активации запроса на обслуживание.</p> <p>Регистр определяет биты из регистра байтов состояния, которые могут задавать итоговый бит запроса на обслуживание (RQS). «1» в любой позиции бита регистра активации запроса на обслуживание активирует соответствующий бит регистра байтов состояния. Все такие активированные биты проходят через логическую схему ИЛИ для определения состояния RQS -битов регистра байтов состояния.</p>
Параметры	0...255
Запрос	<p>*SRE?</p> <p>Считывает регистр активации запроса на обслуживание.</p> <p>Определяет события регистра байтов состояния, которые могут генерировать запрос на обслуживание.</p>
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...255

Конфигурация битов регистра SRE:

Позиция бита	7	6	5	4	3	2	1	0
Имя бита	OPR	-	ESB	MAV	QUE	SYS	-	-
Вес бита	128	-	32	16	8	4	-	-

OPR = (Operation Condition Status Register Summary) Обзор регистра статусов рабочих состояний, ESB = (Standard Event Status Register Summary) Обзор регистра состояний стандартных событий, MAV = (Output Queue Message Available) Наличие сообщения в выходном буфере, QUE = (Questionable Condition Fault Register Summary) Обзор регистра ошибок непроверенных состояний; SYS = (System Error Queue Message available) наличие сообщения в буфере системных ошибок.

***STB?**

Запрос	<p>Этот запрос считывает Регистр байтов состояния.</p> <p>При считывании Регистра байтов состояния обнуляются биты QUE, ESB, OPR.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Положение</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>128</td> <td>64</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>-</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>OPR</td> <td>RQS</td> <td>ESB</td> <td>MAV</td> <td>QUE</td> <td>SYS</td> <td>-</td> <td>BSY</td> </tr> </table> <p>OPR – Краткое описание рабочего состояния</p> <p>RQS – Запрос на обслуживание</p> <p>ESB – Обзор байтов состояния события</p> <p>MAV – Сообщение доступно</p> <p>QUE – Обзор непроверенных состояний</p> <p>SYS – Запрос ошибки системы не пустой</p> <p>BSY – Операция не завершена</p>									Положение	7	6	5	4	3	2	1	0	Значение	128	64	32	16	8	4	-	1	Название	OPR	RQS	ESB	MAV	QUE	SYS	-	BSY
Положение	7	6	5	4	3	2	1	0																												
Значение	128	64	32	16	8	4	-	1																												
Название	OPR	RQS	ESB	MAV	QUE	SYS	-	BSY																												
Параметр	<NR1> 0...255																																			

***TRG**

Функция	Генерирует триггер для произвольной функции. Активна только если в качестве источника сигнала триггера выбран BUS (шина).
----------------	---

***TST?**

Запрос	Запрос теста самопроверки. Если одно или несколько испытаний не пройдены, выдается «1». Ошибка сохраняется в очереди ошибок.
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

***WAI**

Функция	Настраивает прибор на ожидание завершения всех невыполненных операций перед выполнением любых дополнительных команд, переданных по интерфейсу.
----------------	--

ABORt

Функция	Эта команда отменит любые выполняемые и ожидаемые действия. Система стартового импульса вернется в режим ожидания. Бит TWI обнуляется в регистре статуса группы регистров состояния.
----------------	--

5.14 Команды подсистемного уровня SCPI

Команды подсистем ориентированы на определенные функции ИП. Это может быть одна команда или группа команд. Группы включают в себя команды разных уровней настроек относительно корневого уровня.

Команды с вопросительным знаком (?) имеют только форму запроса.

5.14.1 Подгруппа дисплея

DISPlay[: WINDow]: STATe <Bool>

Функция	Включение/выключение передней панели (Дисплей, кнопки). Выключатель питания активен, независимо от включенного/отключенного состояния команды.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	DISPlay[: WINDow]: STATe?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Дисплей и кнопки активизируются после выключения и включения питания перем. тока или после выключения выключателя питания (больше четырех секунд после выключения выключателя питания).

DISPlay[: WINDow]: FLASH <Bool>

Функция	Мигание дисплея
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	DISPlay[: WINDow]: FLASH?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

DISPlay[: WINDow]: TEST <Bool>

Функция	Включение всех сегментов и светодиодов дисплея.
Параметр	0 1, OFF ON

5.14.2 Подгруппа инициализации**INITiate[: IMMEDIATE]**

Функция	Инициализация системы сигнала запуска. Если она инициализирована, система входного триггера активна (система готова к приему триггера). Если она не инициализирована, все триггеры игнорируются.
----------------	--

INITiate: CONTInuous <Bool>

Функция	Непрерывная само-инициация триггера. Если она неактивна, система запуска должна быть повторно инициирована для каждого триггера с помощью команды INITiate.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	INITiate: CONTInuous?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если источник питания находится в состоянии INIT, изменять параметры программирования функции невозможно. Отправьте команды ABORt для возможности изменения параметров.

5.14.3 Подгруппа инструментальных команд**INSTrument: COUPlE <DSC>**

Функция	Определяет соединение между разными источниками питания. Все соединенные источники питания могут принимать команды обмена данными.
Параметры	NONE ALL

ПРИМЕЧАНИЕ:

Команда INSTrument: COUPlE <DSC> сохраняет команду выбора источника питания. Только устройство, выбранное командой INSTrument: [N]SElect, будет отвечать на команды запроса.

INSTrument: [N]SElect <NR1>

Функция	Обеспечивает возможность связи с адресуемым источником питания.
Параметры	0 ~ 31
Запрос	INSTrument: [N]SElect?
Выдаваемый параметр	От 0 до 31

5.14.4 Подгруппа общих команд

Общие сведения о глобальных командах

На общие команды реагируют не только приборы, к которым в данный момент происходит адресация. Все источники питания, подключенные к интерфейсу, должны принимать общие команды. Для глобальных команд нет ответа, они только выполняются.

GLOBal: *RCL <NR1>

Функция	См. описание команды *RCL <NR1>.
Параметры	1,2,3,4

GLOBal: *RST

Функция:	См. описание команды *RST.
-----------------	----------------------------

GLOBal: *SAVe <NR1>

Функция	См. описание команды *SAV <NR1>.
Параметры	1,2,3,4

GLOBal: CURRent[: AMPLitude] <NRf+>

Функция	См. описание команды [SOURce]: CURRent[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude] <NRf+> .
Единицы	A

GLOBal: OUTPut[: STATe] <Bool>

Функция	См. описание команды OUTPut[: STATe] <Bool>.
Параметр	0 1, OFF ON

GLOBal: VOLTage[: AMPLitude] <NRf+>

Функция	См. описание команды [SOURce]: VOLTage[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude] <NRf+>.
Единицы	V

5.14.5 Подгруппа измерения

MEASure: CURRent[: DC]?

Запрос	Выдает измеренный выходной ток.
Выдаваемый параметр	<NR2> - Ток в амперах, 5-значный формат.

MEASure: VOLTage[: DC]?

Запрос	Выдает измеренное выходное напряжение.
Выдаваемый параметр	<NR2> - Напряжение в вольтах, 5-значный формат.

MEASure: POWer[: DC]?

Запрос	Выдает измеренную выходную мощность.
Выдаваемый параметр	<NR2> - Мощность в ваттах, 5-значный формат.

5.14.6 Подгруппа состояния выхода

OUTPut[: STATe] <Bool>

Функция	Активация / деактивация состояние выхода источника питания. Запрос выдает фактическое состояние выхода.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	OUTPut[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: ENA[: STATe] <Bool>

Функция	Активация / деактивация функции ENA. Если отключено, источник питания игнорирует сигнал на выводе ENA (J1-10).
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	OUTPut: ENA[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: ENA: POLarity <DSC>

Функция	Задаёт полярность сигнала ENA. NORM - (то же, что и для блокировки ILC) - Выход включен, если сигнал на выводе ENA (J1-10) имеет низкий уровень ('0'). REV - Выход включен, если сигнал на выводе ENA (J1-10) имеет высокий уровень ('1').
Параметр	0 1, REV NORM
Запрос	OUTPut: ENA: POLarity?
Выдаваемый параметр	<DSC> REV NORM

OUTPut: ILC[: STATe] <Bool>

Функция	Активация / деактивация функции ILC. Если отключено, источник питания игнорирует сигнал на выводе ILC (J1-19).
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	OUTPut: ILC[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: MODE?

Запрос	Выдает режим работы источника питания. Если выход источника питания отключен, выдает OFF. Если источник питания включен, выдает CV для режима стабилизации напряжения, CC для режима стабилизации тока или CP для режима ограничения постоянной мощности.
Выдаваемый параметр	<DSC> OFF CV CC CP

OUTPut: PON[: STATE] <DSC>

Функция	<p>Определяет состояние выхода источника питания после восстановления питания переменного тока или отказов без фиксации (OTP, ILC, ENA, DAISY_IN).</p> <p>SAFE – Выход источника питания возвращается в выключенное состояние.</p> <p>AUTO – Выход источника питания возвращается в состояние до неисправности.</p>
Параметр	0 1, OFF ON, SAFE AUTO
Запрос	OUTPut: PON[: STATE]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: PROTection: CLear

Функция	<p>Сбрасывает ошибки с фиксацией (OVP, UVP и Foldback).</p> <p>Перед сбросом фиксации причина отказа должна быть устранена.</p> <p>Восстановление выхода источника питания согласно состоянию OUTPut: PON.</p>
----------------	--

OUTPut: PROTection: FOLDback[: MODE] <DSC>

Функция	<p>Режим Foldback используется для отключения выхода источника питания в случае перехода между режимами работы.</p> <p>Выход ИП отключается по истечении заданной задержки в случае перехода в режим CV(из CC) или режим CC(из CV).</p> <p>Данная функция полезна для защиты нагрузок, чувствительных к превышению тока или напряжения.</p>
Параметр	0 1 2, OFF CC CV
Выдаваемый параметр	OFF CC CV

OUTPut: PROTection: FOLDback: DELay <NRf+ >

Функция	Задаёт временную задержку между событием вызывающим ошибку Foldback и фактическим отключением выхода
Параметр	0,1 ~ 25,5 MIN MAX. Шаг: 0,1 Примечание: Входной параметр округляется до ближайшего шага 100мс.
Единица	с
Запрос	OUTPut: PROTection: FOLDback: DELay?; OUTPut: PROTection: FOLDback: DELay? MAX

OUTPut: RELay1[: STATE] <Bool>

Функция	Настройка вывода PROG_OUT_1 (J1-21) разъема на задней панели. 0 – MOSFET включено. 1 – MOSFET выключено.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	OUTPut: RELay1[: STATE]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: RELay2[: STATe] <Bool>

Функция	Настройка вывода PROG_OUT_2 (J1-20) разъема на задней панели. 0 – MOSFET включено. 1 – MOSFET выключено.
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	OUTPut: RELay2[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

OUTPut: TTLTrg: MODE <DSC>

Функция	<p>Задаёт режим работы выходного сигнала триггера: OFF, FSTR или TRIG.</p> <p>Режим программирования - NONE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В режиме TRIG триггер генерируется при изменении состояния выхода. • В режиме FSTR выходной импульс генерируется автоматически при каждом задании выходного параметра, например, состояния выхода, выходного напряжения или тока. <p>Режимы программирования - LIST или WAVE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В режиме TRIG триггер генерируется в конце выполнения последовательности LIST или WAVE. • В режиме FSTR выходной импульс генерируется автоматически после каждого выполнения шага.
Параметр	0 1 2, OFF FSTR TRIG
Запрос	OUTPut: TTLTrg: MODE?
Выдаваемый параметр	<DSC> OFF FSTR TRIG

5.14.7 Подгруппа программирования

[PROGram]: COUNter <NR1> | INFinity

Функция	Задаёт количество циклов выполнения последовательности
Параметры	<p>1 ~ 9999. Любое число, превышающее 9999, считается бесконечностью (INFinity).</p> <p>Используйте INFinity, чтобы немедленно выполнить последовательность.</p>
Запрос	[PROGram]: COUNter? (при COUNter > 9999 ответом является INF)
Выдаваемый параметр	<NR1> INF

[PROGram]: LIST: CURRent <NRf+>, {<NRf+>}

Функция	<p>Указывает точки выходного тока в последовательности.</p> <p>Точки тока разделяются запятыми.</p> <p>Функция принимает до 100 параметров.</p>
Параметры	Диапазон ограничен диапазоном программирования ИП.
Единица	A
Запрос	[PROGram]: LIST: CURRent?
Выдаваемый параметр	<NR2>, {<NR2>} 5-значный формат.
Пример	LIST: CURR 2.5,3.0,3.5; LIST: CURR MAX,2.5,MIN

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: LIST: CURRent требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: LIST: DWEL <NRf+>,{<NRf+>}

Функция:	Задаёт временной интервал действия каждого значения (точки) в списке. Функция принимает до 100 параметров.
Параметры	от 0,001 до 129600
Единица	с
Запрос	[PROGram]: LIST: DWEL?
Выдаваемый параметр	<NR2>,{<NR2>}
Пример	LIST: DWEL .6,1.5,1.5,.4

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: LIST: DWEL требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: LIST: VOLTage <NRf+>,{<NRf+>}

Функция	Указывает точки вых. напряжения в последовательности. Точки (значения) напряжения разделяются запятыми. Функция принимает до 100 параметров.
Параметры	Диапазон ограничен диапазоном программирования напряжения ИП (включая настройки UVP и OVP).
Единица	В
Запрос	[PROGram]: LIST: VOLTage?
Выдаваемый параметр	<NR2>,{<NR2>} 5-значный формат
Пример	LIST: VOLT 2.0,2.5,3.0; LIST: VOLT MAX,2.5,MIN;

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: LIST: VOLTage требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: LOAD <NR1>

Функция	Вызов последовательности, ранее сохраненной по команде STOR, из памяти.
Параметры	1 2 3 4
Запрос	[PROGram]: LOAD?
Выдаваемый параметр	<NR1> 1 2 3 4. Если любые загруженные данные последовательности были изменены, но еще не сохранены, либо если последовательность не загружена, ответ - 0.

ПРИМЕЧАНИЯ:

После команды LOAD требуется задержка ~20мс, перед отправкой любой дополнительной команды.

Настройки уровня UVL и OVP фиксируют значения, запрограммированные последовательностью.

При загрузке пустой последовательности выдается ошибка -286, «Загрузка данных пуста».

При загрузке последовательности во время выполнения другой последовательности выдается ошибка -284, «Программа работает».

[PROGram]: STEP <DSC>

Функция	<p>Задаёт выполнение триггером всей последовательности или одного шага.</p> <p>AUTO - После получения триггера непрерывно реализуются все формы, пока вся последовательность не будет выполнена.</p> <p>ONCE - После запуска выполняется только один шаг последовательности.</p>
Параметры	ONCE AUTO
Запрос	[PROGram]: STEP?
Выдаваемый параметр	<DSC> AUTO ONCE

[PROGram]: STORe <NR1>

Функция	<p>Сохранение последовательности в указанной ячейке памяти 1, 2, 3 или 4.</p> <p>Сохраняемые параметры: режим, напряжение/ток, выдержка/время, шаг и счетчик. После команды требуется задержка 100мс.</p>
Параметры	1 2 3 4

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды STORE требуется задержка ~20мс, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: WAVE: CURRent <NRf+>,{<NRf+>}

Функция	<p>Задаёт точки значений выходного тока.</p> <p>Точки тока разделяются запятыми.</p> <p>Функция принимает до 100 параметров.</p>
Параметры	Диапазон ограничен диапазоном программирования источника питания.
Единица	A
Запрос	[PROGram]: WAVE: CURRent?
Выдаваемый параметр	<NR2>,{<NR2>} 5-значный формат
Пример	WAVE: CURR 2.5,3.0,3.5; WAVE: CURR MAX,2.5,MIN;

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: WAVE: CURRent требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: WAVE: TIME <NRf+>,{<NRf+>}

Функция:	Указывает временной интервал спада между каждыми 2 точками графика. Функция принимает до 100 параметров.
Параметры	от 0,001 до 129600 секунд. По умолчанию: 0,001с
Единица	С
Запрос	[PROGram]: WAVE: TIME?;
Выдаваемый параметр	<NR2>,{<NR2>}
Пример	WAVE: TIME .6,1.5,1.5,.4

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: WAVE: TIME требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

[PROGram]: WAVE: VOLTage <NRf+>,{<NRf+>}

Функция	Задаёт точки выходного напряжения. Точки напряжения разделяются запятыми. Функция принимает до 100 параметров.
Параметры	Диапазон ограничен диапазоном программирования напряжения источника питания (включая настройки UVP и OVP).
Единица	В
Запрос	[PROGram]: WAVE: VOLTage?
Выдаваемый параметр	<NR2>,{<NR2>} 5-значный формат
Пример	WAVE: VOLT 2.0,2.5,3.0; WAVE: VOLT MAX,2.5,MIN. 5-значный формат

ПРИМЕЧАНИЕ:

После команды [PROGram]: WAVE: VOLTage требуется задержка ~100мс в случае длинных последовательностей, перед отправкой любой дополнительной команды.

5.14.8 Подгруппа сигнала управления

[SOURce]: CURRent: EXTernal: LIMit[: STATE] <Bool>

Функция	Включение/отключение функции ограничения значения тока при аналоговом управлении. Если включено, диапазон аналогового программирования тока с помощью задней панели ограничен значением тока при цифровом программировании. (См п.6.7)
Параметр	0 1, OFF ON
Запрос	[SOURce]: CURRent: EXTernal: LIMit[: STATE]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

[SOURce]: CURRent: EXTernal: MODE <DSC>

Функция	Выбор источника программирования тока: Передняя панель/интерфейс связи (цифровой), внешнее напряжение или внешний резистор.
Параметр	0 1 2 или DIG VOL RES
Запрос	[SOURce]: CURRent: EXTernal: MODE?
Выдаваемый параметр	<DSC> DIG VOL RES

[SOURce]: CURRent[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude] <NRf+>

Функция	Устанавливает значение выходного тока при цифровом программировании.
Параметр	Диапазон ограничен моделью источника питания
Единица	A
Запрос	[SOURce]: CURRent[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude]?
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат
Пример	: CURR? выдает уставку значения тока. : CURR? MAX и : CURR? MIN выдает максимальный и минимальный программируемый уровень тока.

[SOURce]: CURRent: SLEW: DOWN <NRf+>

Функция	Задаёт скорость спада значения тока.
Параметры	0,0001 ~ 999,99
Единица	A/мс
Запрос	[SOURce]: CURRent: SLEW: DOWN?
Выдаваемый параметр	<NR2>
Пример	: CURR: SLEW: DOWN 1 Задаёт значение скорости спада выходного тока, равную 1A/мс. : CURR: SLEW: DOWN? выдает значение скорости спада сигнала тока. : CURR: SLEW: DOWN? MAX и : CURR: SLEW: DOWN? MIN выдает максимальное и минимальное значение скорости спада сигнала тока. .

[SOURce]: CURRent: SLEW: UP <NRf+>

Функция	Задаёт значение скорости нарастания выходного тока.
Параметры	0,0001 ~ 999,99
Единица	А/мс
Запрос	[SOURce]: CURRent: SLEW: UP?
Выдаваемый параметр	<NR2>
Пример	: CURR: SLEW: UP 1 Задаёт скорость нарастания сигнала тока, равную 1А/мс. : CURR: SLEW: UP? выдает установленное значение нарастания сигнала тока. : CURR: SLEW: UP? MAX и : CURR: SLEW: UP? MIN выдает максимальное и минимальное значение нарастания сигнала тока.

[SOURce]: CURRent: MODE <DSC>

Функция	Выбор режима программирования тока
Параметры	0 1 2, NONE LIST WAVE
Запрос	[SOURce]: CURRent: MODE?
Выдаваемый параметр	<DSC> NONE LIST WAVE

[SOURce]: VOLTage: EXTernal: MODE <DSC>

Функция	Выбор источника программирования напряжения: Передняя панель/интерфейс связи (цифровой), внешнее напряжение или внешний резистор.
Параметр	0 1 2 или DIG VOL RES
Запрос	[SOURce]: VOLTage: EXTernal: MODE?
Выдаваемый параметр	<DSC> DIG VOL RES

[SOURce]: VOLTage[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude] <NRf+>

Функция	Устанавливает значение выходного напряжения при цифровом программировании.
Параметры	Диапазон ограничен моделью источника питания, настройками OVP и UVP.
Единица	В
Запрос	[SOURce]: VOLTage[: LEVel][: IMMEDIATE][: AMPLitude]?;
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат
Пример	: VOLT? выдает заданное значение вых. напряжения. : VOLT? MAX и : VOLT? MIN выдает максимальный и минимальный уровень программирования напряжения.

[SOURce]: VOLTage: SLEW: DOWN <NRf+>

Функция	Задаёт скорость спада значения выходного напряжения.
Параметры	0,0001 ~ 999,99
Единица	В/мс
Запрос	[SOURce]: VOLTage: SLEW: DOWN?
Выдаваемый параметр	<NR2>
Пример	: VOLT: SLEW: DOWN 1 Задаёт скорость спада значения выходного напряжения, равную 1В/мс. : VOLT: SLEW: DOWN? выдаёт скорости спада при цифровом задании нижнего значения напряжения. : VOLT: SLEW: DOWN? MAX, и : VOLT: SLEW: DOWN? MIN выдаёт максимальное и минимальное значение скорости спада напряжения.

[SOURce]: VOLTage: SLEW: UP <NRf+>

Функция	Задаёт скорость нарастания значения выходного напряжения.
Параметры	0,0001 ~ 999,99
Единица	В/мс
Запрос	[SOURce]: VOLTage: SLEW: UP?
Выдаваемый параметр	<NR2>
Пример	: VOLT: SLEW: UP 1 Задаёт скорость нарастания значения выходного напряжения, равную 1В/мс. : VOLT: SLEW: UP? выдаёт значение скорости нарастания выходного напряжения. : VOLT: SLEW: UP? MAX, и : VOLT: SLEW: UP? MIN выдаёт максимальное и минимальное значение скорости нарастания выходного напряжения.

[SOURce]: VOLTage: MODE <DSC>

Функция	Выбор режима программирования напряжения.
Параметры	0 1 2, NONE LIST WAVE
Запрос	[SOURce]: VOLTage: MODE?
Выдаваемый параметр	<DSC> NONE LIST WAVE

[SOURce]: VOLTage: PROTection: LEVel <NRf+>

Функция	Задаёт уровень защиты от перенапряжения (OVP).
Параметры	Диапазон ограничивается диапазоном программирования OVP и запрограммированным значением напряжения. Максимальный настраиваемый уровень равен примерно 105% запрограммированного значения напряжения.
Единица	В
Запрос	[SOURce]: VOLTage: PROTection: LEVel? [SOURce]: VOLTage: PROTection: LEVel? MAX [SOURce]: VOLTage: PROTection: LEVel? MIN
Выдаваемый параметр	<NR2> 4-значный формат

ПРИМЕЧАНИЕ:

Минимальное значение ограничено значением, на 5% превышающий фактическую уставку напряжения

[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: DELay <NRf+>

Функция	Задаёт временную задержку между фактом срабатывания UVP и отключением выхода.
Параметры	0.1 ~ 25.5 MIN MAX. Разрешение: 0,1 Примечание: Входной параметр округляется до ближайшего шага 100мс.
Единица	С
Запрос	[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: DELay? VOLTage: PROTection: LOW: DELay? MAX VOLTage: PROTection: LOW: DELay? MIN
Выдаваемый параметр	<NR2>

[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: STATE <Bool>

Функция	Включает/отключает режим защиты от нижнего порога напряжения (UVP). Если включен, выход отключается при достижении выходным напряжением значения предела UVL. Бит UVP задается в регистре непроверенных состояний.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: STATE?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Функция UVP отключается при уставке напряжения ниже 5% номинального напряжения источника питания.

[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: LEVEL <NRf+>

Функция	Задаёт значение нижнего порога уставки напряжения.
Параметры	Диапазон ограничивается диапазоном программирования UVL и запрограммированным значением напряжения.
Единица	В
Запрос	[SOURCE]: VOLTage: PROTection: LOW: LEVEL?; VOLTage: PROTection: LOW: LEVEL? MIN; ; VOLTage: PROTection: LOW: LEVEL? MAX
Выдаваемый параметр	<NR2> 4-значный формат

ПРИМЕЧАНИЕ:

Уставка UVL на 5% ниже фактической уставки напряжения.

[SOURce]: POWer: STATe <Bool>

Функция	Включает/отключает режим ограничения мощности.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	[SOURce]: POWer: STATe?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Функции «Аналоговое программирование», «внутреннее сопротивление» и «последовательность» должны быть отключены для включения функции «Ограничение постоянной мощности».

[SOURce]: POWer[: LEVel] <NRf+ >

Функция	Задаёт значение ограничения выходной мощности.
Параметры	Диапазон ограничен результатом перемножения максимальных номинальных значений напряжения и тока.
Единица	Вт
Запрос	[SOURce]: POWer[: LEVel]?
Выдаваемый параметр	<NR2> 5-значный формат

5.14.9 Подгруппа STATus

STATus: OPERation[: EVENT]?

Запрос

Выдает значение регистра событий группы рабочих состояний.

Это значение соответствует регистру состояний группы рабочих состояний и регистру активации группы рабочих состояний.

Регистр событий предназначен только для чтения.

События обновляются в виде переключения с 0 на 1. Чтение регистра событий обнуляет его.

Регистр событий группы рабочих состояний имеет следующую битовую конфигурацию:

Положение	15	14	13	12	11	10	9	8
Значение	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Название	CP	CPE	ECR	EVR	CFB	ENA	ILC	UVP
Положение	7	6	5	4	3	2	1	0
Значение	128	64	32	16	8	4	2	1
Название	LOC	SSA	FBE	AST	TWI	NFLT	ПОСТ. ТОК	ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ

CPE – Constant Power Enabled

(Стабилизация мощности активирована).

Устанавливается на «1», если режим стабилизации мощности включен.

CP -Constant Power

(Стабилизация мощности).

Устанавливается на «1», если источник питания в режиме стабилизации мощности.

ECR – External Current Reference

(Внешний эталон тока). Устанавливается на «1», если выбран аналоговый канал программирования тока.

EVR – External Voltage Reference

(Внешний эталон напряжения).

Устанавливается на «1», если выбран аналоговый канал программирования напряжения.

CFB – Current Foldback Enabled

(Защита Foldback по току включена).

Устанавливается на «1», если включена защита Foldback в рабочем режиме стабилизации тока.

ENA – Enable Enabled (Функция

активации включена). Устанавливается на «1», если функция активации включена.

LOC – Local/Remote

(Местный/удаленный).

Устанавливается на «1», если источник питания в режиме местного управления.

SSA – Sequencer Step Active (Шаг последовательности активен).

Устанавливается на «1», если последовательность работает.

FBE – Foldback Enabled (Защита Foldback включена).

Устанавливается на «1», если функция Foldback включена.

AST – Auto Start (Автоматический запуск).

Устанавливается на «1», если режим автоматического запуска активирован.

TWI – Trigger Wait (Ожидание триггера).

Устанавливается на «1», если источник питания ожидает триггера.

NFLT – No Fault (Отсутствие ошибки).

Устанавливается на «1» при отсутствии отказов, согласно регистру активации группы непроверенных состояний.

CC – Constant Current (Стабилизация

тока). Устанавливается на «1», если источник питания в режиме стабилизации тока.

CV – Constant Voltage (Стабилизация напряжения). Устанавливается на «1»,

	ILC – Interlock Enabled (Блокировка активирована). Устанавливается на «1», если функция Interlock активирована.	если источник питания в режиме стабилизации напряжения.
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...65535	
Пример	00136	

STATus: OPERation: CONDition?

Запрос	<p>Выдает значение регистра состояний группы рабочих состояний, который предназначен только для чтения и содержит фактический рабочий статус источника питания.</p> <p>Регистр состояний группы рабочих состояний имеет следующую битовую конфигурацию:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Положение</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>32768</td> <td>16384</td> <td>8192</td> <td>4096</td> <td>2048</td> <td>1024</td> <td>512</td> <td>256</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>CP</td> <td>CPE</td> <td>ECR</td> <td>EVR</td> <td>CFB</td> <td>ENA</td> <td>ILC</td> <td>UVP</td> </tr> <tr> <td>Положение</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>128</td> <td>64</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>LOC</td> <td>SSA</td> <td>FBE</td> <td>AST</td> <td>TWI</td> <td>NFLT</td> <td>ПОСТ. ТОК</td> <td>ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ</td> </tr> </table>		Положение	15	14	13	12	11	10	9	8	Значение	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	Название	CP	CPE	ECR	EVR	CFB	ENA	ILC	UVP	Положение	7	6	5	4	3	2	1	0	Значение	128	64	32	16	8	4	2	1	Название	LOC	SSA	FBE	AST	TWI	NFLT	ПОСТ. ТОК	ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ
	Положение	15	14	13	12	11	10	9	8																																															
Значение	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256																																																
Название	CP	CPE	ECR	EVR	CFB	ENA	ILC	UVP																																																
Положение	7	6	5	4	3	2	1	0																																																
Значение	128	64	32	16	8	4	2	1																																																
Название	LOC	SSA	FBE	AST	TWI	NFLT	ПОСТ. ТОК	ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ																																																
	<p>CP – Стабилизация мощности. Устанавливается на «1», если источник питания в режиме стабилизации мощности.</p> <p>CPE – Стабилизация мощности активирована. Устанавливается на «1», если режим предела стабилизации мощности включен.</p> <p>ECR – Внешний эталон тока. Устанавливается на «1», если выбран аналоговый канал программирования тока.</p> <p>EVR – Внешний эталон напряжения. Устанавливается на «1», если выбран аналоговый канал программирования напряжения.</p> <p>CFB – Защита Foldback по току включена. Устанавливается на «1», если защита Foldback по току включена. Устанавливается на «0», если включена защита Foldback по напряжению.</p> <p>ENA – Функция активации включена. Устанавливается на «1», если активна функция активации входа.</p> <p>ILC – Блокировка активирована. Устанавливается на «1», если активен вход «Блокировка».</p>	<p>LOC – Местный/удаленный. Устанавливается на «1», если источник питания в режиме местного управления.</p> <p>SSA – Шаг последовательности активен. Устанавливается на «1», если последовательность работает.</p> <p>FBE – Защита Foldback включена. Устанавливается на «1», если система Foldback включена.</p> <p>AST – Автоматический запуск. Устанавливается на «1», если автоматический запуск активирован.</p> <p>TWI – Ожидание триггера. Устанавливается на «1», если источник питания ожидает триггера.</p> <p>NFLT – Отсутствие ошибки. Устанавливается на «1» при отсутствии отказов, согласно регистру активации группы непроверенных состояний.</p> <p>CC – Стабилизация тока. Устанавливается на «1», если источник питания в режиме стабилизации тока.</p> <p>CV – Стабилизация напряжения. Устанавливается на «1», если источник питания в режиме стабилизации напряжения.</p>																																																						
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...65535																																																							
Пример	00136																																																							

STATus: OPERation: ENABLE <NR1>

Функция	Задаёт значение регистра активации группы рабочих состояний. Это регистр является маской для перевода конкретных битов из регистра состояний в регистр событий. См. команду STATus: OPERation[: EVENT]? с указанием полного перечня регистров, которые можно маскировать.
Параметры	0..65535
Запрос	STATus: OPERation: ENABLE?
Выдаваемый параметр	<NR1> 0..65535

STATus: QUESTionable[: EVENT]?

Запрос	<p>Выдаёт значение регистра событий группы запрашиваемых состояний. Этот регистр доступен только для чтения.</p> <p>Это значение соответствует регистру состояния группы запрашиваемых состояний и регистру активации группы запрашиваемых состояний.</p> <p>События обновляются в виде переключения с 0 на 1. Чтение регистра событий обнуляет его.</p> <p>Регистр событий группы непроверенных состояний имеет следующую битовую конфигурацию:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>Положение</td> <td>15</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>12</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>-</td> <td>16384</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2048</td> <td>1024</td> <td>512</td> <td>256</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>-</td> <td>POFF</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>GERR</td> <td>PACK</td> <td>UVP</td> <td>ENA</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td>Положение</td> <td>7</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Значение</td> <td>128</td> <td>64</td> <td>32</td> <td>16</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Название</td> <td>ILC</td> <td>ВЫКЛ.</td> <td>SO</td> <td>ЗАЩИТА ОТ</td> <td>FLD</td> <td>ОТП</td> <td>АС</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td>ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ</td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 48%;"> <p>POFF – Power off (Питание выключено). Устанавливается на «1», если выключатель источника питания выключен.</p> <p>GERR – General Error (Общая ошибка). Неустраняемая ошибка системы. Выключение и включение входа питания перем. тока.</p> <p>PACK – Parallel Acknowledge (подтверждение параллельного соединения). Подтверждение новой параллельной конфигурации. См. раздел 6.9.</p> <p>UVP – Under Voltage Protection (Защита от нижнего порога напряжения). Устанавливается на «1» в случае срабатывания защиты от нижнего порога напряжения.</p> <p>ENA – Enable (Активация).</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>ILC – Interlock (Блокировка). Устанавливается на «1» в случае срабатывания блокировки</p> <p>OFF – Выход пост. тока выключен. Устанавливается на «1», если выход пост. тока источника питания выключен.</p> <p>SO – Выключение (Вход гирляндного подключения). Устанавливается на «1» при высоком уровне сигнала отключения.</p> <p>OVP – Защита от перенапряжения. Устанавливается на «1» в случае срабатывания защиты от перенапряжения.</p> <p>FLD – Foldback. Устанавливается на «1» в случае срабатывания защиты Foldback.</p> <p>ОТП – Over Temperature Protection (Защита от перегрева). Устанавливается на «1» в случае срабатывания защиты от перегрева.</p> <p>АС – Питание перем. тока.</p> </div> </div>	Положение	15	14	13	12	11	10	9	8	Значение	-	16384	-	-	2048	1024	512	256	Название	-	POFF	-	-	GERR	PACK	UVP	ENA										Положение	7	6	5	4	3	2	1	0	Значение	128	64	32	16	8	4	2	-	Название	ILC	ВЫКЛ.	SO	ЗАЩИТА ОТ	FLD	ОТП	АС	-					ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ				
Положение	15	14	13	12	11	10	9	8																																																																	
Значение	-	16384	-	-	2048	1024	512	256																																																																	
Название	-	POFF	-	-	GERR	PACK	UVP	ENA																																																																	
Положение	7	6	5	4	3	2	1	0																																																																	
Значение	128	64	32	16	8	4	2	-																																																																	
Название	ILC	ВЫКЛ.	SO	ЗАЩИТА ОТ	FLD	ОТП	АС	-																																																																	
				ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ																																																																					

	Устанавливается на «1» в случае отказа активации.	Устанавливается на «1» в случае сбоя питания перем. тока.
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...65535	
Пример	00106	

STATus: QUEStionable: CONDition?

Запрос	Выдает значение регистра состояний группы запрашиваемых состояний, который предназначен только для чтения и содержит фактический условный статус источника питания. Полный перечень регистров см. в команде STATus: QUEStionable[:EVENT]?
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...65535
Пример	00136

STATus: QUEStionable: ENABle <NR1>

Функция	Задаёт значение регистра активации группы запрашиваемых состояний. Это регистр является маской для перевода конкретных битов из регистра состояний в регистр событий. Полный перечень регистров см. в команде STATus: QUEStionable[:EVENT]?
Параметры	0...65535
Запрос	STATus: QUEStionable: ENABle?
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...65535

5.14.10 Подгруппа SYSTem

SYSTem[: COMMunicate]: ADDRess <NR1>

Функция	Задаёт адрес связи источника питания.
Параметры	0...31
Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: ADDRess?
Выдаваемый параметр	<NR1> 0...31

ПРИМЕЧАНИЕ:

После изменения адреса связь с источником питания теряется.

SYSTem[: COMMunicate]: BAUDrate <DSC>

Функция	Задаёт скорость передачи данных по последовательному интерфейсу (включая многоточечный).
Параметры	9600 19200 38400 57600 115200 или 0 1 2 3 4
Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: BAUDrate?
Выдаваемый параметр	<NR1> 9600, 19200, 38400, 57600, 115200

SYSTem[: COMMunicate]: INTerface <DSC>

Функция	Выбор интерфейса связи. Связь с источником питания теряется после смены интерфейса связи.
Параметры	0 1 2 3 4, RS232 RS485 LAN USB OPTion
Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: INTerface?
Выдаваемый параметр	<DSC> RS232, RS485, LAN, USB, OPT

SYSTem[: COMMunicate]: LAN: HOST?

Функция	Считывание имени хоста. Специальная команда LAN - интерфейса.
Выдаваемый параметр	<SRD> длиной до 15 символов
Пример	G10-500-<X>

ПРИМЕЧАНИЯ:

<X> - порядковый номер (1, 2, 3 и т.д...) согласно номерам источников питания этого же типа.

Цифра добавляется, если не менее 2 источников питания одного типа подключены к одной сети.

SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IDLED <Bool>

Функция	Мигание дисплея и зеленого светодиода LXI. Специальная команда LAN -интерфейса.
Параметры	0 1, OFF ON

SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IP <SRD>

Функция	Выбор IP-адреса LAN. Специальная команда LAN -интерфейса.
Параметры	xxx.xxx.xxx.xxx
Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: LAN: IP?
Выдаваемый параметр	<SRD> xxx.xxx.xxx.xxx
Пример	192.200.0.10; 192.9.33.110 (Без дополнения нулями)

SYSTem[: COMMunicate]: LAN: MAC?

Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: LAN: MAC? Специальная команда LAN.
Выдаваемый параметр	<SRD> xx: xx: xx: xx: xx: xx (шестнадцатеричный)
Пример	A0: 12: 34: FF: 01: 6D

SYSTem[: COMMunicate]: LAN: RESet

Функция	Установка параметров LAN по умолчанию. См. сброс к заводским настройкам LAN, Таблица 3-6: Параметры энергонезависимой памяти LAN.
----------------	--

SYSTem[: COMMunicate]: LANGuage GEN

Функция	Устанавливает язык GEN как протокол связи. Язык GEN доступен для портов RS232/485 и USB.
Запрос	SYSTem[: COMMunicate]: LANGuage?
Выдаваемый параметр	<DSC> GEN

SYSTem: ERRor: ENABLE

Функция	Возможность записи последних 10 сообщений об ошибках.
----------------	---

SYSTem: ERRor?

Запрос	Выдает номер ошибки и соответствующее сообщение об ошибке, сохраненное в очереди ошибок. Работает по принципу «First In-First Out». При отсутствии ошибок выдается 0, «No error». Если в буфере больше 10 сообщений, команда выдаст “-350, Queue Overflow” (Переполнение очереди).
---------------	---

Выдаваемый параметр	<SRD>
Пример	0, «No error»

SYSTEM: FRST

Функция	Восстановление заводских параметров по умолчанию. См. Error! Reference source not found. и
	Таблица 3-6

ПРИМЕЧАНИЕ:

Сброс к заводским настройкам не влияет на подтверждение параллельного соединения (не влияет на работу конфигурации «ведущий» - «ведомый»).

SYSTEM: FIRMware[: VERSion]?

Функция	Выдает строку версий встроенного ПО: Плата Интерфейса, Центральная плата управления, Дисплей, Опция (если есть).
Выдаваемый параметр	<SRD> xx.xxx,xx.xx,x.x,<название опции>: xx.xxx

ПРИМЕЧАНИЕ:

Версия встроенного ПО опции отображается при отправке запроса по опциональному интерфейсу связи.

SYSTEM: PANel: LOCK?

Запрос	Выдает состояние передней панели: разблокированное (0)/заблокированное (1).
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

SYSTEM: PARallel?

Запрос	SYSTEM: PARallel?
Выдаваемый параметр	<DSC> SING Master+N SLAVE

ПРИМЕЧАНИЕ:

N обозначает количество подключенных ведомых устройств.

SYSTEM: PARallel: ACKnowledge

Функция	Подтверждение текущей параллельной конфигурации.
----------------	--

SYSTEM: PON: TIME?

Функция	Выдает общее время подключения источника питания к сети перем. тока при включенном состоянии выключателя питания. Макс. значение: 2 ³² -1
----------------	--

Единица	минуты
Выдаваемый параметр	<NR1>

SYSTem: PON: TIME: AC?

Функция	Выдает общее время подключения источника питания к сети перемен. тока. Макс. значение: $2^{32}-1$.
Единица	минуты
Выдаваемый параметр	<NR1>

SYSTem: PRELoad[: STATe] <Bool>

Функция	Активация/деактивация предварительной нагрузки. Если включена, отключение схемы нагрузки происходит через 5 секунд после выключения выхода постоянного тока.
Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	SYSTem: PRELoad[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

SYSTem: PSOK: DELay <NRf+>

Функция	Задаёт задержку сигнала PS_OK после включения выхода.
Параметры	0.000 ~ 10 MIN MAX. Разрешение: 0,001
Единица	С
Запрос	SYSTem: PSOK: DELay? SYSTem: PSOK: DELay? MAX SYSTem: PSOK: DELay? MIN
Выдаваемый параметр	<NRf>

SYSTem: RANGE <DSC>

Функция	Задаёт диапазон аналогового управления и мониторинга источника питания. Программирование – 5/10 вольт или 5/10кОм. мониторинг – 5/10 вольт.
Параметры	5 10
Запрос	SYSTem: RANGE?
Выдаваемый параметр	<DSC> 5 10

SYSTem: RIN[: LEVel] <NRf+>

Функция	Задание значения внутреннего сопротивления.
Параметры	0...1 MIN MAX. Разрешение: 0,001
Единица	Ом
Запрос	SYSTem: RIN[: LEVel]? SYSTem: RIN[: LEVel]? MAX SYSTem: RIN[: LEVel]? MIN
Выдаваемый параметр	<NRf> "x.xxx"

SYSTem: RIN: STATe <Bool>

Функция	Включение / выключение функции внутреннего сопротивления.
----------------	---

Параметры	0 1, OFF ON
Запрос	SYSTem: RIN: STATe?
Выдаваемый параметр	<Bool> 0 1

ПРИМЕЧАНИЕ:

Функцию «Внутреннее сопротивление» можно включить, если функции «Последовательность», «Ограничение постоянной мощности», «Аналоговое программирование» и «Регулирование скорости нарастания» не задействованы.

SYSTem: REMote[: STATe] <DSC>

Функция	<p>Задаёт внутренний, внешний или LLO режим управления источником питания (посредством передней панели или интерфейса связи).</p> <p>Local – Активация управления с передней панели.</p> <p>Remote – Отключает изменение настроек с передней панели.</p> <p>LLO – то же, что и Remote + отключение возможности разблокировки передней панели с помощью клавиши.</p> <p>Отключение LLO только посредством интерфейса связи или выключения и включения питания перем. тока.</p>
Параметры	0 1 2 или LOC REM LLO
Запрос	SYSTem: REMote[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<DSC> LOC REM LLO

ПРИМЕЧАНИЕ:

Система переходит из состояния LOC в REM при получении любой команды связи.

Система переходит из состояния LLO в REM после перезагрузки питания переменного тока.

SYSTem: SENSE[: STATe] <DSC>

Функция	Выбор точки обратной связи - внутренней или удаленной
Параметры	0 1, LOC REM, OFF ON
Запрос	SYSTem: SENSE[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<DSC> LOC REM

SYSTem: SLEW[: STATe] <DSC>

Функция	<p>Настройка режима функции скорости нарастания сигнала: OFF /Сигнал напряжения/Сигнал тока.</p> <p>OFF – Регулирование скорости нарастания отключено.</p> <p>VOLT – Регулирование скорости нарастания сигнала напряжения включено.</p> <p>CURR – Регулирование скорости нарастания сигнала тока включено.</p>
Параметры	0 1 2 или OFF VOLT CURR
Запрос	SYSTem: SLEW[: STATe]?
Выдаваемый параметр	<DSC> OFF VOLT CURR

SYSTem: TEMPerature[: AMBient]?

Запрос	Выдает температуру окружающего воздуха
Единица	°C
Выдаваемый параметр	<NR1>
Пример	25

SYSTem: VERSion?

Функция	Выдает версию языка SCPI
Выдаваемый параметр	<SRD> 1999.0

5.14.11 Подсистема TRIGger

ПРИМЕЧАНИЕ:

Подсистема «Триггер» активируется из подгруппы стартового импульса. Если она отключена, команды подгруппы стартового импульса не повлияют на выход источника питания.

TRIGger[: IMMediate]

Функция	Если триггер активирован (командой INITiate), TRIG генерирует немедленный сигнал запуска.
----------------	---

TRIGger: DELay <NRf+>

Функция	Задаёт временную задержку от заданного источника триггера до начала отработки соответствующей функции выхода ИП.
Параметры	0.000...10.000с Шаг: 0,001 с.
Единица	С
Запрос	TRIGger: DELay?; TRIGger: DELay? MIN; TRIGger: DELay? MAX
Выдаваемый параметр	<NR2>

ПРИМЕЧАНИЕ:

Команда TRIGger блокирует TRIGger: DELay. Она немедленно активирует триггер.

TRIGger: SOURce <DSC>

Функция	Выбор источника триггера: <ul style="list-style-type: none"> • BUS - Команда *TRG или TRIG, также с передней панели. • EXT – Вывод входного триггера задней панели (J1-22).
Параметры	BUS EXT
Запрос	TRIGger: SOURce?
Выдаваемый параметр	<DSC> BUS EXT

5.15 Сводный обзор команд SCPI

Общие команды	Описание	GEN
Команда SCPI		
*CLS	Обнуляет регистр состояния стандартных событий	CLS
*ESE <NR1> (?)	Задаёт регистр активации состояния стандартных событий	<NC>
*ESR?	Возвращает регистр состояния стандартных событий	<NC>
*IDN?	Возвращает строку идентификации прибора	IDN?
*OPC (?)	Задаёт бит «операция завершена» в ESR	<NC>
*OPT?	Выдаёт тип установленной опции	<NC>
*PSC <Bool> (?)	Сброс состояния «питание включено»	<NC>
*RCL <NR1>	Вызывает сохранённое состояние настроек прибора	RCL
*RST	Сброс настроек	RST
*SAV <NR1>	Сохраняет состояние настроек прибора	SAV
*SRE <NR1>	Задаёт регистр активации запроса на обслуживание	<NC>
*STB?	Выдаёт байт состояния	<NC>
*TRG	Триггер	<NC>
*TST?	Выполняет самопроверку, выдаёт результат	<NC>
*WAI	Ожидание завершения всех операций	<NC>
ABORT	Отменяет действие триггера	<NC>
Команды подсистемы		
Команда SCPI		
[:]DISPlay		
[:WINDow]:STATe <Bool> (?)	Включение/выключение дисплея	<NC>
[:WINDow]:FLASh <Bool> (?)	Мигание дисплея	<NC>
[:WINDow]:TEST <Bool> (?)	Проверка дисплея	<NC>
[:]INITiate		
[:IMMEDIATE]	Инициация триггера	<NC>
:CONTinuous <Bool> (?)	Включает/выключает непрерывный триггер	<NC>
[:]INSTrument		
:COUPle <DSC>	Связывает все ИП в соединении	<NC>
:[N]SElect <NR1> (?)	Выбор адреса источника питания для связи	ADR
[:]GLOBal		
:*RCL <NR1>	Вызывает сохранённые состояния приборов	GRCL
:*RST	Сброс всех ИП	GRST
:*SAV <NR1>	Сохраняет состояния всех приборов	GSAV
:CURR		
[:AMPLitude] <NRf+>	Задаёт выходной ток для всех приборов	GPC
:OUTPut		
[:STATe] <Bool>	Выключает/включает выход источников питания	GOUT
:VOLTagE		
[:AMPLitude] <NRf+>	Задаёт выходное напряжение для всех приборов	GPV
[:]MEASure		
:CURRent [:DC]?	Выдаёт измеренный выходной ток	MC?
:VOLTagE[:DC]?	Выдаёт измеренное выходное напряжение	MV?
:POWer[:DC]?	Выдаёт выходную мощность	MP?
[:]OUTPut		
[:STATe] <Bool> (?)	Выключает/включает выход источника питания	OUT(?)
:ENA		
[:STATe] <Bool> (?)	Включает/выключает вывод ENA_IN для управления включением/выключением	<NC>
:MODE <DSC> (?)	Полярность сигнала ENA_IN	<NC>
:ILC		
[:STATe] <Bool> (?)	Включение/отключение управления блокировкой выхода ILC_IN	RIE(?)
:MODE?	Выдаёт режим работы	MODE?
:PON		
[:STATe] <DSC> (?)	Задаёт состояние включения питания	AST(?)
:PROTection		
:CLEar	Сброс защиты	<NC>
:FOLDback		
[:MODE] <DSC> (?)	Установка режима работы защиты Foldback	FLD(?)
:DElay <NRf+> (?)	Установка задержки защиты foldback	FBD(?)
:RElay {1 2}		REL
[:STATe] <Bool> (?)	Установка состояния управляющих выводов	{1 2} (?)

<code>:TTLTrg</code>	<code>:MODE <DSC> (?)</code>	Установка режима работы выходного триггера	<NC>
<code>[:]PROGram</code>	<code>:COUNter <NR1>,INFinity (?)</code>	Задаёт число итераций	<NC>
<code>:LIST</code>	<code>:CURRent <NRf+> (?)</code>	Установка точек выходного тока в режиме LIST	<NC>
	<code>:DWELl <NRf+> (?)</code>	Задаёт временные интервалы	<NC>
	<code>:VOLT <NRf+> (?)</code>	Установка точек выходного напряжения в режиме LIST	<NC>
	<code>:LOAD <NR1> (?)</code>	Загрузка сохраненной программы из памяти	<NC>
	<code>:STEP <DSC> (?)</code>	Задаёт триггер в зависимости от шага выполнения	<NC>
	<code>:STORe <NR1></code>	Сохранение программы в памяти	<NC>
	<code>:WAVE</code>		
	<code>:CURRent <NRf+> (?)</code>	Установка точек выходного тока в режиме WAVE	<NC>
	<code>:TIME <NRf+> (?)</code>	Задаёт временной интервал спада функции	<NC>
	<code>:VOLTage <NRf+> (?)</code>	Установка точек выходного напряжения в режиме WAVE	<NC>
<code>[:]SOURce</code>	<code>:CURRent</code>		
	<code>:EXTernal</code>		
	<code>LIMit</code>	Включение/отключение функции предельного тока в аналоговом режиме	<NC>
	<code>[:STATE]<Bool> (?)</code>	Внешний источник регулирования предельного тока	PCS(?)
	<code>:MODE <DSC> (?)</code>		
	<code>[:LEVel]</code>		
	<code>[:IMMediate]</code>		
	<code>[:AMPLitude]</code>	Задаёт выходной ток	PC (?)
<code><NRf+> (?)</code>			<NC>
	<code>:SLEW:DOWN <NRf+> (?)</code>	Задаёт скорость спада сигнала тока	<NC>
	<code>:SLEW:UP <NRf+> (?)</code>	Задаёт скорость нарастания сигнала тока	<NC>
	<code>:MODE <DSC> (?)</code>	Задаёт режим управления произвольным триггером	<NC>
	<code>:VOLTage</code>		
	<code>:EXTernal</code>		
	<code>:MODE <DSC> (?)</code>	Внешний источник установки значения напряжения	PVS(?)
	<code>[:LEVel]</code>		
	<code>[:IMMediate]</code>		
	<code>[:AMPLitude]</code>	Задаёт выходное напряжение	PV(?)
<code><NRf+> (?)</code>			
	<code>:SLEW:DOWN <NRf+> (?)</code>	Задаёт скорость спада сигнала опорного напряжения	<NC>
	<code>:SLEW:UP <NRf+> (?)</code>	Задаёт скорость нарастания сигнала опорного напряжения	<NC>
	<code>:MODE <DSC> (?)</code>	Выбор произвольного режима регулирования	<NC>
	<code>:PROTection</code>		
	<code>:LEVel <NRf+> (?)</code>	Задаёт уровень защиты от перенапряжения	OVP(?)
	<code>:LOW</code>		
	<code>:DELay</code>	Задаёт задержку защиты от нижнего порога напряжения	<NC>
<code><NRf+> (?)</code>			
	<code>:STATE</code>	Задаёт режим ограничения или защиты от нижнего порога напряжения	UVP
<code><Bool> (?)</code>			
	<code>[:LEVel] <NRf+> (?)</code>	Задаёт значение нижнего порога установки напряжения	UVL
	<code>:POWer</code>		
	<code>[:LEVel] <NRf+> (?)</code>	Задаёт ограничение по мощности для выбранного выше режима	<NC>
	<code>:STATe <Bool> (?)</code>	Задаёт режим ограничения мощности	<NC>
<code>[:]STATus</code>	<code>:OPERation</code>		
	<code>[:EVENT]?</code>	Выдает значение регистра событий	SEVE?
	<code>:CONDition?</code>	Выдает значение регистра состояний	STAT?
	<code>:ENABle <NR1> (?)</code>	Активирует специальные биты регистра событий	SENA(?)
	<code>:QUESTionable</code>		
	<code>[:EVENT]?</code>	Выдает значение регистра событий	FEVE?
	<code>:CONDition?</code>	Выдает значение регистра состояний	FLT?
	<code>:ENABle <NR1> (?)</code>	Активирует специальные биты регистра событий	FENA(?)
<code>[:]SYSTem</code>	<code>[:COMMunicate]</code>		

:ADDRess <NR1> (?)	Задает адрес связи с ИП	<NC>
:BAUDrate <NR1> (?)	Задает скорость передачи данных	<NC>
:INTerface <DSC> (?)	Задает интерфейс связи ИП	<NC>
:LAN		
:HOST?	Считывает имя хоста	<NC>
:IDLED <Bool>	Идентификация миганием светодиодов и дисплея	<NC>
:IP <SRD>(?)	Задает IP-адрес	<NC>
:MAC?	Считывает MAC-адрес (один раз)	<NC>
:RES	Задает параметры LAN по умолчанию	<NC>
:LANGuage (?)	Задает язык связи	LANG SCPI
:ERRor:ENABLE	Активирует генерацию сообщений об ошибках	<NC>
:ERRor?	Считывает сообщения о системных ошибках	<NC>
:FRST	Сброс к заводским настройкам/настройкам по умолчанию	FRST
:FIRMware		
[:VERsion]?	Считывает версии встроенного ПО	<NC>
:PANel		
:LOCK?	Выдает состояние блокировки передней панели	<NC>
:PARAllel:ACKnowledge	Принятие текущей параллельной конфигурации	
:PARAllel?	Конфигурация Параллельного соединения	MS?
:PON		
:TIME?	Выдает суммарное время работы источника питания при включенном состоянии выключателя питания	<NC>
:TIME		
:AC?	Выдает суммарное время работы с момента первого подсоединения к сети AC	<NC>
:PRELoad		
[:STATe] <Bool> (?)	Включение/выключение предварительной нагрузки	<NC>
:PSOK		
:DELaY (?)	Задержка сигнала PS_OK	<NC>
:RANGe <DSC> (?)	Диапазон аналогового программирования/мониторинга	APR?
:RIN		
[:LEVeL] <NRf+> (?)	Значение внутреннего сопротивления	<NC>
:STATe <Bool>(?)	Состояние режима внутреннего сопротивления	<NC>
:REMote		
[:STATe] <DSC> (?)	Задает состояние режима внешнего/внутреннего управления	RMT(?)
:SENSe	Настройка точки считывания обратной связи	<NC>
[:STATe] <DSC>(?)		
:SLEW		
[:STATe] <DSC>(?)	Задает состояние режима регулирования скорости нарастания	<NC>
:TEMP		
[:AMBient]?	Измерение температуры окружающего воздуха	<NC>
:VERsion?	Выдает версию SCPI	<NC>
[:]TRIGger		
[:IMMediate]	Срабатывание триггера	<NC>
:DELaY <NRf+> (?)	Установка задержки входного триггера	<NC>
:SOURce <DSC> (?)	Установка источника входного триггера	<NC>
	Обнуление задержки защиты Fold Back.	FBDRST
	Выдает общее состояние источника питания и реестров	STT?
	Выдает общее состояние источника питания	DVC?

ГЛАВА 6: СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

6.1 Произвольные функции

Данная функция дает возможность расширенного программирования выходного сигнала ИП в реальном времени с шагом в одну миллисекунду. В памяти источника питания могут храниться до четырех последовательностей, каждая из которых может содержать до 100 точек. Имеется два программируемых режима: LIST (Список) и WAVE (График). Эти режимы синхронизируются посредством входного триггера (см. раздел 6.2.2). В соответствии с выбранным режимом источник питания генерирует выходной триггер (см. раздел 6.2.3)

6.1.1 Режим LIST

Выходные значения сигнала изменяются ступенчато в соответствии с параметрами в списке. Изменение состояния выхода активируется входным триггером (см. раздел 6.2.2). Параметры программирования LIST задаются подсистемой программирования. Команды, относящиеся к LIST, см. в разделе 5.14.7.

Задайте режим работы с помощью команд (-ы) [SOURce]: CURRent: MODE <DSC> и/или [SOURce]: VOLTage: MODE <DSC> (см. 5.14.7).

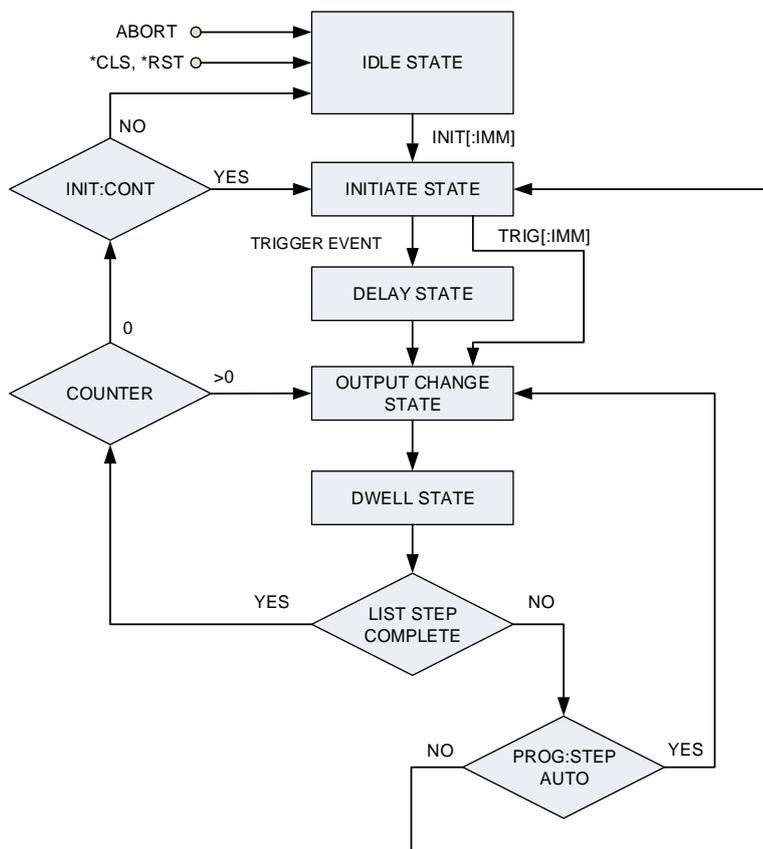


Рисунок 6–1: Упрощенная диаграмма режима LIST

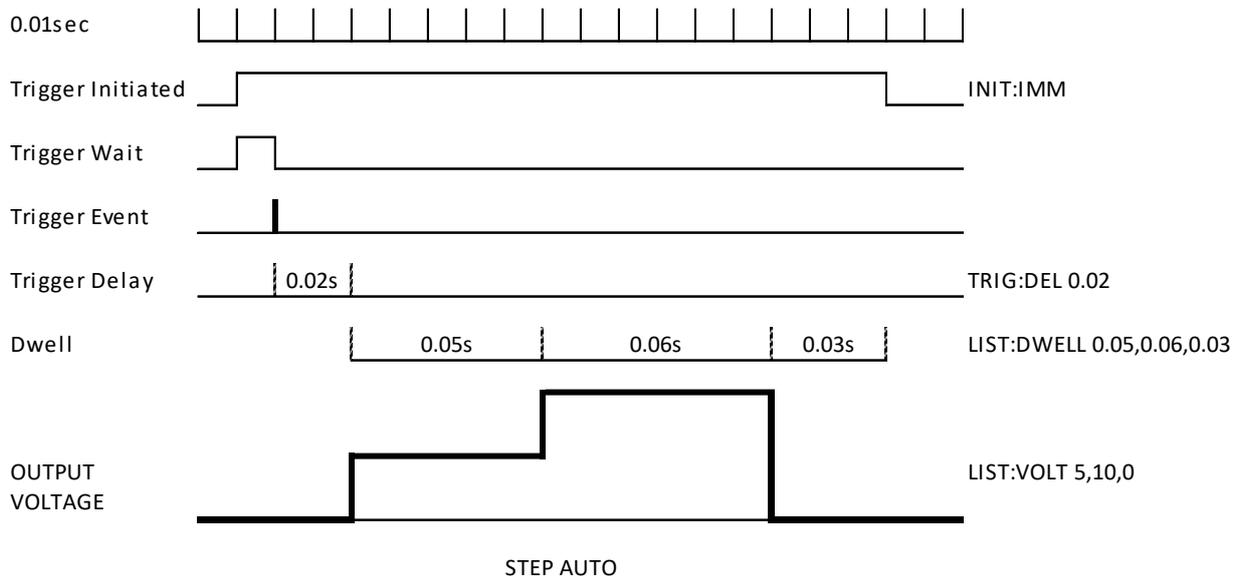


Рисунок 6–2: Пример задания функции в режиме LIST

6.1.2 Режим WAVE

Изменение выходного значения на скатах определяется параметрами на графике. Изменение состояния выхода активируется входным триггером (см. раздел 6.2.2). Параметры программирования WAVE активируются подсистемой программирования. Команды, относящиеся к WAVE, см. в разделе 5.14.7.

Задайте режим работы с помощью команд (-ы) [SOURce]: CURRent: MODE <DSC> и/или [SOURce]: VOLTage: MODE <DSC>.

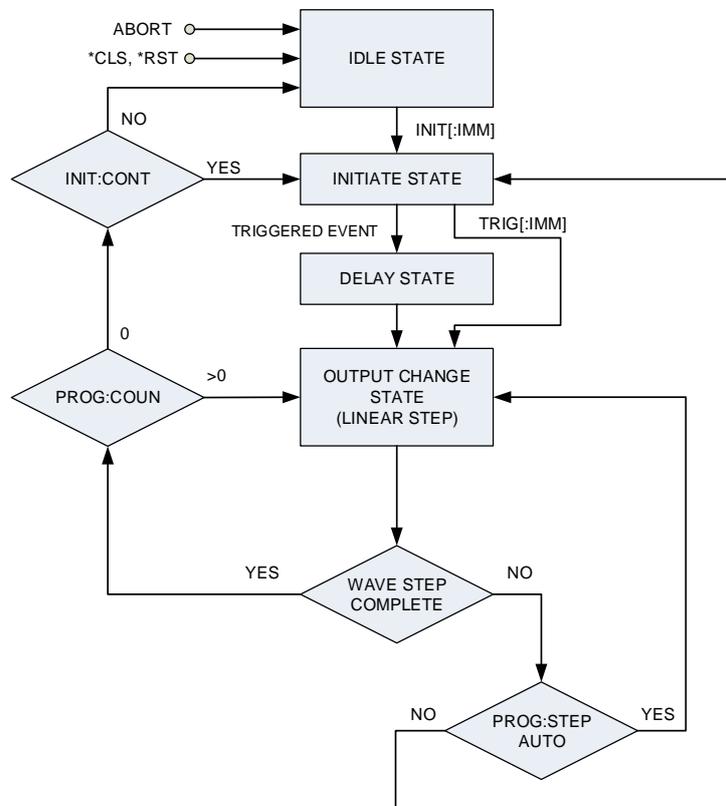


Рисунок 6–3: Упрощенная диаграмма режима WAVE

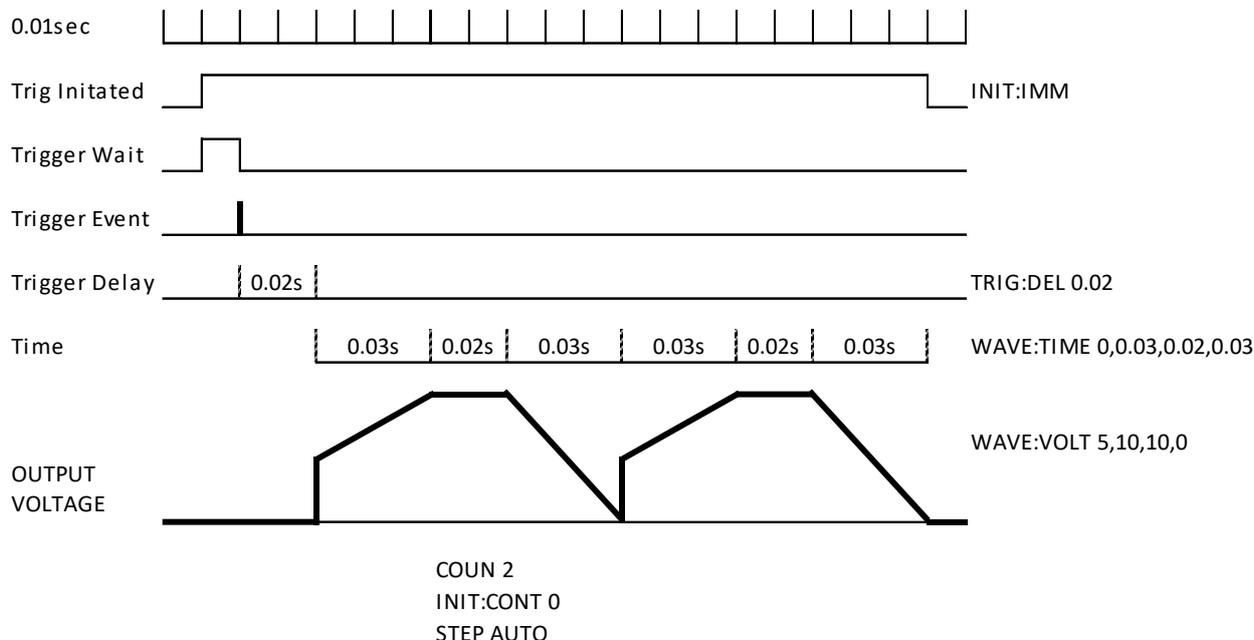


Рисунок 6–4: Пример задания функции в режиме WAVE

6.1.3 Параметры задания произвольных функций

6.1.3.1 Счетчик

Задает число выполняемых итераций. Счетчик можно установить на 1 ~ 9999. Любое число больше 9999 задает бесконечное число итераций. Настройка счетчика осуществляется с помощью команды связи [PROGram]: COUNter <NR1>|INFinity.

6.1.3.2 Временной интервал

Задает время действия одного конкретного значения сигнала в режиме LIST. Временной интервал составляет 1 мс ~ 36 часов, с шагом одна миллисекунда. Временной интервал настраивается с помощью команды связи [PROGram]: LIST: SWELl <NRf+>,{<NRf+>}.

6.1.3.3 Время

Задает время перехода кривой произвольной функции между 2 точками в режиме WAVE. Временной диапазон составляет 1 мс ~ 36 часов, с шагом одна миллисекунда. Время настраивается с помощью команды связи [PROGram]: WAVE: TIME <NRf+>,{<NRf+>}.

6.1.3.4 Load (Загрузка)

Загрузка последовательности, ранее сохраненной по команде STOR, из ячейки памяти. Функция Load доступна через меню передней панели (см. раздел 2.7) или с помощью команды связи [PROGram]: LOAD <NR1>.

6.1.3.5 Store (Сохранение)

Сохранение последовательности в ячейку памяти. Можно сохранить до четырех последовательностей, содержащих до 100 точек. Функция Store доступна с помощью команды связи [PROGram]: STORe <NR1> (см. раздел 2.7).

6.1.3.6 Шаг (Step)

Выполнение одного шага из последовательности в режиме LIST или WAVE. Функция Step доступна через меню передней панели (см. раздел 2.7) или с помощью команды связи [PROGram]: STEP <DSC>.

6.1.3.7 Abort (Отмена)

Прекращение выполнения последовательности в режиме WAVE или LIST. Возвращение системы задания последовательности в режим ожидания. Функция Abort доступна через меню передней панели (см. раздел 2.7) или с помощью команды связи ABORt.

ПРИМЕЧАНИЕ

При посылке команд On -> Off -> On присутствуют задержки до 200 миллисекунд. В связи с этим, если требуется быстрое выполнение последовательности, целесообразнее настроить выход ИП на значение «0», вместо выключения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Описание управления функциями задатчика последовательности с передней панели см. в разделе 2.7. Описание управления функциями задатчика последовательности с помощью команд связи см. в разделе 5.14.7

ПРИМЕЧАНИЕ

Если задатчик последовательности находится в СОСТОЯНИИ ИНИЦИАЦИИ (после выполнения команды INIt или функции INIt с передней панели), источник питания не примет дополнительные параметры WAVE или LIST напряжения/тока/времени/временного интервала. Перед применением новых параметров запустите команду Abort.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если режим задания функций находится в СОСТОЯНИИ ИНИЦИАЦИИ (после выполнения команды INIt или функции INIt с передней панели), источник питания не загружает предварительно сохраненные последовательности. Перед тем как задавать новые параметры осуществите команду Abort.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если режим задания функций задействован (СОСТОЯНИЕ ИНИЦИАЦИИ), функции «Внутреннее сопротивление», «Ограничение постоянной мощности», «Регулирование скорости нарастания» и «Аналоговое программирование» отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если функции «Внутреннее сопротивление», «Ограничение постоянной мощности», «Регулирование скорости нарастания» или «Аналоговое программирование» включены, режим задания функций отключен.

6.2 Функция триггера

Функции входного и выходного триггера позволяет синхронизировать произвольные временные формы последовательности. Кроме того, функция «Выходной триггер» (Trigger Out) позволяет генерировать сигнал триггера при изменении состояния выхода источника питания или заданного значения напряжения/тока.

6.2.1 Инициализация триггера

Инициализация входного триггера необходима для активации функции «входной триггер» (Trigger In). Активация возможна с помощью передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи INITiate[: IMMEDIATE].

Если требуется непрерывная инициализация, активируйте систему для непрерывного приема сигнала входного триггера посредством передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи INITiate: CONTinuous <Bool>. Непрерывная повторная инициализация обеспечивает немедленный запуск, поэтому повторная инициализация не требуется.

6.2.2 Входной триггер

Функция «Входной триггер» запускает выполнение последовательности (режим LIST или WAVE), загруженной в активную ячейку памяти.

В ИП доступны три вида триггера:

Внешний триггер (задняя панель, DB26 J1.22) – импульс с запуском по положительному фронту.

Триггер посредством передней панели - нажатие энкодера тока или напряжения. Активно только при включенном выходе источника питания и отображении на дисплее измеренных значений напряжения и тока.

Триггер посредством канала связи - команда *TRG или TRIG (см. разделы 5.13 и 5.14.11).

Источник сигнала «Входной триггер» можно выбрать с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи TRIGger: SOURce <DSC>. Сокращение BUS в меню обозначает команду триггера через переднюю панель или команду связи, EXT обозначает внешний импульс (задняя панель, DB26 J1.22).

6.2.3 Выходной триггер

Функция «Выходной триггер» - это выходной сигнал высокого уровня, доступный с задней панели, DB26 J1.23. Имеется три варианта настройки выходного триггера: OFF, FSTR, TRIG. Каждый вариант зависит от настройки режима программирования тока и/или напряжения (см. команды [SOURce]: CURRent: MODE <DSC> и [SOURce]: VOLTage: MODE <DSC>).

Режим программирования NONE (режима тока и режим напряжения, оба установлены на NONE)

Режим OFF – выходной сигнал триггера отсутствует.

Режим TRIG – триггер генерируется при изменении состояния выхода.

Режим FSTR – триггер генерируется при изменении состояния выхода (ON/OFF), обновлении запрограммированного значения напряжения или тока.

Режим программирования WAVE или LIST (для режима тока и режима напряжения)

Режим OFF – выходной сигнал триггера отсутствует.

Режим TRIG – триггер генерируется при завершении последовательности LIST или WAVE.

Режим FSTR – триггер генерируется при завершении каждого шага последовательности.

Чтобы включить функцию сигнала «выходной триггер», используйте меню передней панели (см. раздел 2.7) или команду связи OUTPUT: TTLTrg: MODE <DSC>.

6.2.4 Задержка триггера

Функция «Задержка триггера» задает задержку выполнения последовательности LIST или WAVE после получения сигнала Trigger In. Задержку триггера можно задать с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи TRIGger: DELay <NRf+>.

Чтобы игнорировать задержку триггера, используйте команду TRIGger[: IMMEDIATE]. Команда TRIGger[: IMMEDIATE] игнорирует заданную задержку триггера. Диапазон функции «Задержка триггера» 0 ~ 10 секунд, шаг 1 мс.

6.3 Примеры функции «последовательность» + «триггер»

Комбинация систем задатчика последовательности и триггера позволяет генерировать и синхронизировать любую последовательность.

6.3.1 Режим WAVE. Пример программирования напряжения через интерфейс связи

1. Выберите режим задания произвольной функции, например: VOLT: MODE: WAVE.
2. Задайте значения напряжения в последовательности: WAVE: VOLT 1,2,3,4.
3. Задайте значения времени, соответствующие каждому значению напряжения: WAVE: TIME 1,2,3,4.
4. Сохраните последовательность в ячейку памяти источника питания 1: STOR 1.

6.3.2 Режим WAVE. Пример выполнения последовательности через интерфейс связи

1. Загрузите последовательность из ячейки памяти источника питания 1: LOAD 1.
2. Задайте значение параметра шага: WAVE: STEP AUTO.
3. Задайте значение параметра счетчика: COUN 1.
4. Выберите канал связи или переднюю панель как источник триггера: TRIG: SOUR BUS.
5. Задайте режим непрерывной инициализации триггера: INIT: CONT ON.
6. Инициализируйте систему триггера: INIT.
Источник питания ожидает триггера.
7. Включите выход источника питания и отправьте команду триггера: *TRG.

ПРИМЕЧАНИЕ

Выполнение режима WAVE возможно из меню передней панели. См. Схему меню PROGRAM (Рисунок 2–9).

6.3.3 Пример задания функции в режиме LIST

VOLT: MODE LIST	Выбор последовательности в режиме LIST
LIST: VOLT 2,4,2,8,5,4	Задание значения напряжения «2,4,2,8,5,4» вольт
LIST: DWEL 0.5,0.5,1,1,1,1	Задание временного интервала "0.5,0.5,1,1,1,1" секунд
STEP AUTO	Задание автоматического режима выполнения шагов «AUTO»
COUN 1	Задание числа итераций выполнения списка «1»
TRIG: SOUR BUS	Выбор источника триггера BUS (ШИНА) с помощью интерфейса связи или передней панели
INIT: CONT OFF	Система триггера активируется для единичного срабатывания триггера
INIT	Инициализация триггера
*TRG	Команда триггера

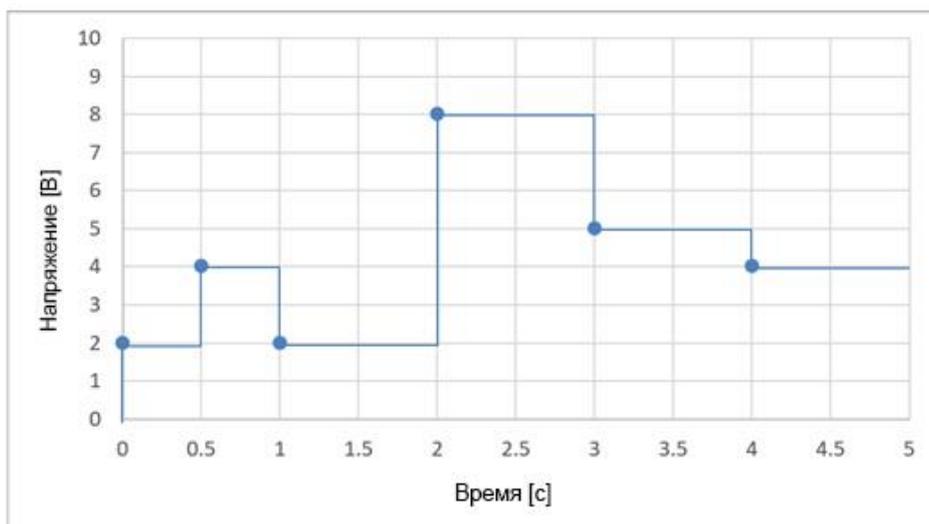


Рисунок 6-5: Пример реализации функции в режиме LIST

6.3.4 Пример режима WAVE

VOLT: MODE WAVE	Выбор последовательности Wave
"WAVE" WAVE: VOLT 2,4,4,9,9,3,3	Задание значения напряжения «2,4,4,9,9,3,3» вольт
WAVE: TIME 1,0.5,0.5,0.5,0.5,1.5,1.5	Задание значения времени «1,0.5,0.5,0.5,0.5,1.5,1.5» секунд
WAVE: STEP AUTO	Задание автоматического режима выполнения шагов «AUTO»
COUN 1	Задание числа итераций выполнения последовательности «1»
TRIG: SOUR BUS	Выберите источник триггера BUS с помощью интерфейса связи или передней панели
INIT: CONT OFF	Система триггера активируется для единичного срабатывания триггера
INIT	Инициализация триггера
*TRG	Команда триггера

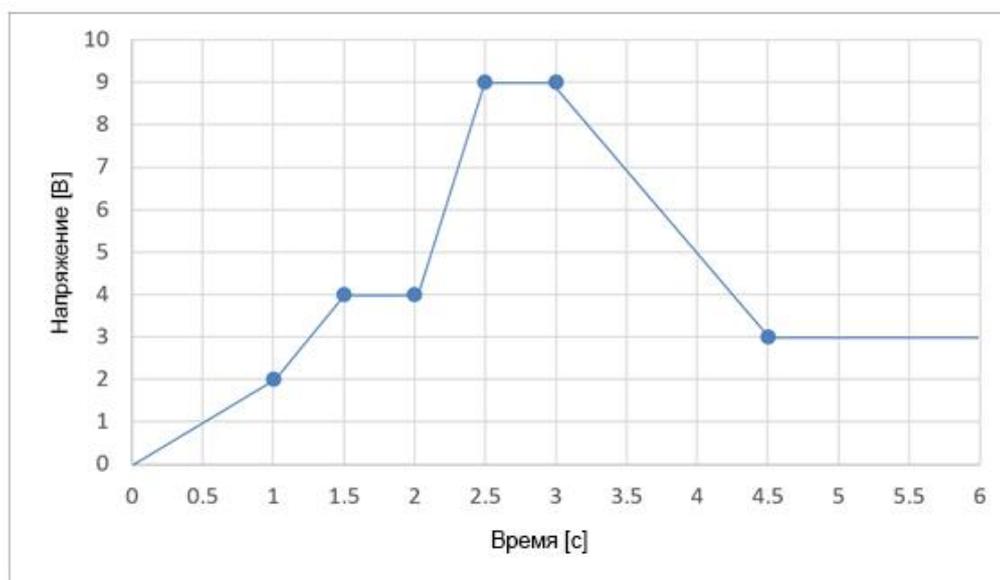


Рисунок 6-6: Пример реализации функции в режиме WAVE

ПРИМЕЧАНИЕ

Начальные условия: подразумевается, что выход источника питания включен; Начальное значение напряжения - 0 вольт.

ПРИМЕЧАНИЕ

Произвольные временные функции можно легко создать с помощью приложения Waveform Creator, имеющегося на CD-ROM. См. документ «Краткое руководство пользователя» на CD-ROM.

6.4 Функция внутреннего сопротивления

Функция внутреннего сопротивления в основном используется для имитации падения напряжения батареи/аккумулятора в зависимости от тока нагрузки. Кроме того, ее можно использовать в случае падения напряжения по длинным проводам нагрузки.

Выходное напряжение источника питания $V_{\text{вых}}$ задается согласно уставке напряжения минус фактический ток нагрузки, умноженный на заданное значение внутреннего сопротивления ($V_{\text{вых}}=V-I \times R_s$).

Функция внутреннего сопротивления активируется с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи SYSTem: RIN: STATe <Bool>.

Диапазон настройки внутреннего сопротивления составляет 0,001 до 1 Ом, с шагом 0,001 Ом. Функция внутреннего сопротивления настраивается с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи SYSTem: RIN[: LEVel] <NRf+>.

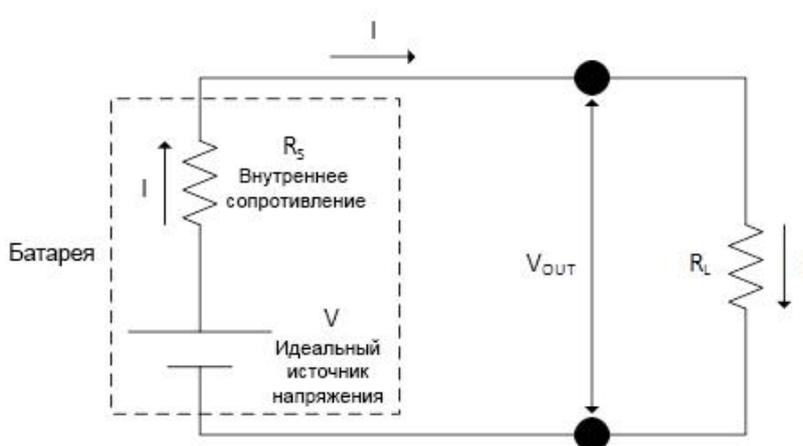


Рисунок 6–7: Цепь источника с внутренним сопротивлением

ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция «Внутреннее сопротивление» включена, функции «Последовательность», «Ограничение постоянной мощности», «Регулирование скорости нарастания» и «Аналоговое программирование» отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если функции «Последовательность», «Ограничение постоянной мощности», «Регулирование скорости нарастания» или «Аналоговое программирование» включены, функция «Внутреннее сопротивление» отключена.

6.5 Функция ограничения мощности (Constant Power Limit)

Функция Constant Power Limit ограничивает выходную мощность, выдаваемую источником питания.

Функция активируется с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи [SOURCE]: POWer: STATE <Bool>.

Диапазон настройки постоянной мощности ограничивается умножением номинального напряжения на номинальный ток, с шагом 1 ватт. Функция «Предел постоянной мощности» настраивается с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи [SOURCE]: POWer[: LEVel] <NRf+>.

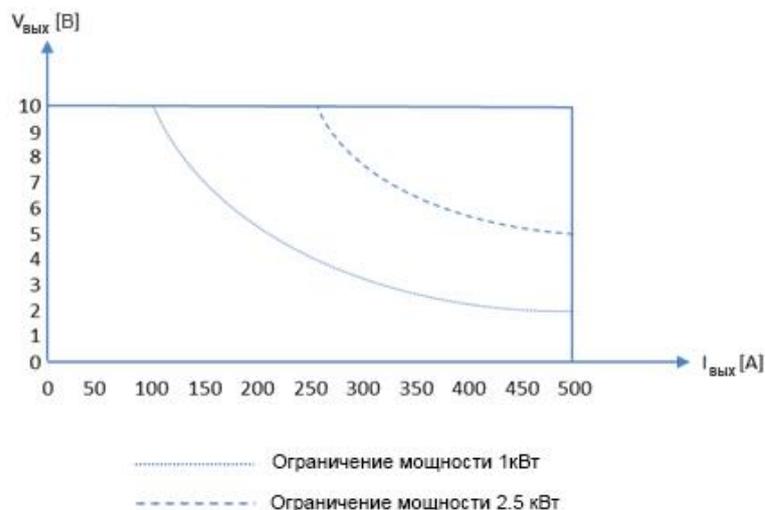


Рисунок 6–8: Ограничения мощности – Пример 1

ПРИМЕЧАНИЕ

Для обеспечения полного диапазона ограничения постоянной мощности задайте номинальные значения напряжения и тока. См. на Рисунок 6–8 пример ИП мощностью 5 кВт, 10 вольт, 500 ампер. Напряжение устанавливается на 10 вольт, ток - на 500 ампер.

Чтобы ограничить значения напряжения и тока (помимо ограничения постоянной мощности), задайте предельное напряжение и ток согласно Рисунок 6–9.

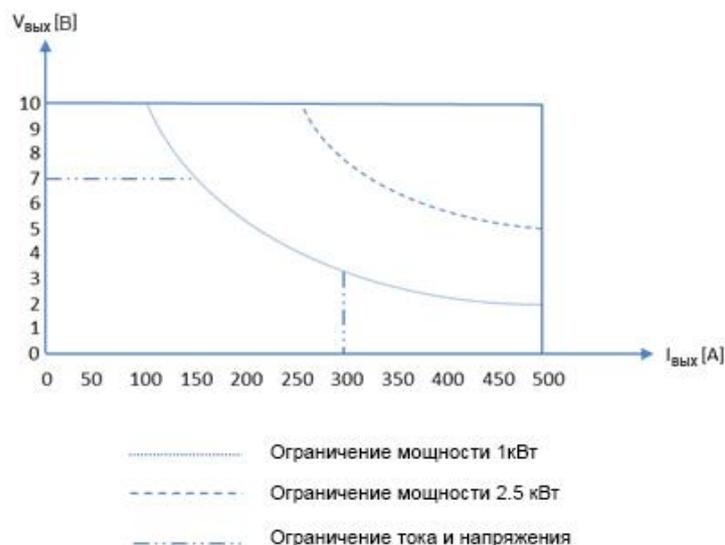


Рисунок 6–9: Ограничения мощности – Пример 2

6.6 Регулирование предварительной нагрузки (Preload Control)

Функция Preload Control позволяет включать/отключать внутреннюю схему предварительной нагрузки. Эта функция может использоваться для ограничения разрядки аккумуляторов, подключенных к выходным клеммам источника питания.

Настройка предварительной нагрузки в состояние «ON» (конфигурация по умолчанию) активирует цепь предварительной нагрузки на период когда сетевой выключатель ИП включен. Настройка предварительной нагрузки на «OFF» отключает предварительную нагрузку через 5 секунд после перехода выхода ИП в состояние «OFF».

Функция «Регулирование предварительной нагрузки» задается с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи SYSTem: PRELoad: STATe <Bool>.

6.7 OCL – Предел уставки по току при аналоговом программировании (Analog Programming Over Current Limit)

Функция Analog Programming Over Current Limit «Предел уставки по току при аналоговом программировании» (OCL) позволяет ограничивать аналоговое программирование выходного значения тока. Установка OCL в состояние ON ограничивает максимальное задаваемое значение тока на значении, заданном цифровым программированием (с помощью передней панели или интерфейса связи). Установка OCL в состояние OFF (конфигурация по умолчанию) позволяет программировать уставку тока в полном диапазоне согласно номинальному значению тока ИП (примерно до 108% номинального тока).

6.7.1 Пример функции OCL (источник питания 10В, 500А)

VOLT 10	Задание значения напряжения на 10 вольт
CURR 300	Задание значения тока на 300 ампер
SYST: RANG 10	Задание диапазона аналогового программирования на 10В
CURR: EXT: MODE VOL	Выбор аналогового источника программирования тока
Подача внешнего напряжения 4В	Установка тока на 200 ампер
CURR: EXT: LIM ON	Активируйте функцию OCL
Подача внешнего напряжения 8В	Установка тока на 400 ампер

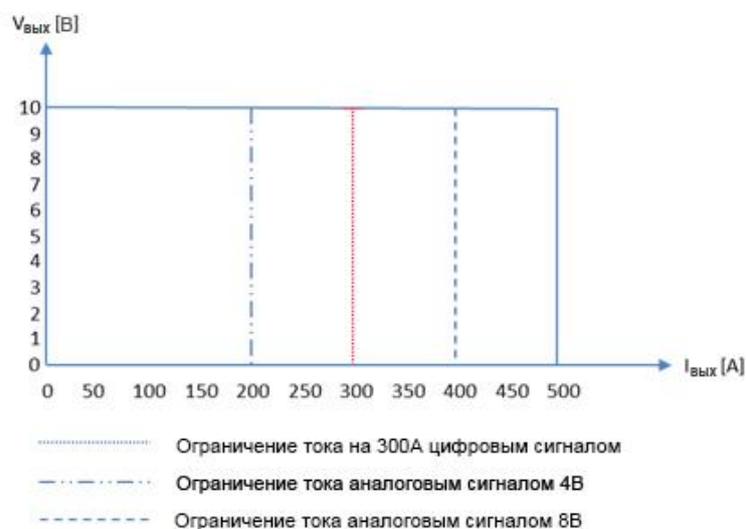


Рисунок 6–10: Графическое описание функции OCL

Шаг 2 осуществляет цифровую уставку тока на 300 ампер. Шаг 5 осуществляет аналоговую уставку тока на 200 ампер. После операции 6 функция OCL включается и ограничивает задаваемое аналоговое значение тока на 300 А. После операции 7 уставка тока равна 300А (функция OCL ограничивает аналоговое управление током цифровой уставкой).

ПРИМЕЧАНИЕ

Включите аналоговое программирование с помощью вывода 6 разъема J1 задней панели , закоротите его на вывод 11.

6.8 Регулирование скорости спада/нарастания (Slew-Rate control)

Функция Slew-Rate control позволяет регулировать скорость нарастания/спада опорного напряжения или тока. Функция активируется с помощью меню передней панели (см. раздел 2.7) или команды связи SYSTem: SLEW[: STATe] <DSC>.

Выберите VOLT для регулирования наклона опорного напряжения

Выберите CURR для регулирования наклона опорного сигнала тока

Выберите OFF для отключения функции регулирования наклона сигнала

Диапазон настройки скорости нарастания/спада составляет 0,0001 - 999,9 вольт или ампер в миллисекунду с шагом 0,0001 вольт или ампер в миллисекунду. Настройки скорости нарастания доступны с помощью меню передней панели (см.2.7) или следующие команды связи:

[SOURce]: CURRent: SLEW: DOWN <NRf+> - Задаёт скорость спада сигнала опорного тока.

[SOURce]: CURRent: SLEW: UP <NRf+> - Задаёт скорость нарастания сигнала опорного тока.

[SOURce]: VOLTage: SLEW: DOWN <NRf+> - Задаёт скорость спада опорного напряжения.

[SOURce]: VOLTage: SLEW: UP <NRf+> - Задаёт скорость нарастания опорного напряжения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регулирование наклона активно только в соответствующем режиме стабилизации напряжения/тока. Функция Регулирования наклона не влияет на команды изменения состояния выхода ИП (On-Off или Off-On).

ПРИМЕЧАНИЕ

Максимальное значение регулирования скорости нарастания/спада ограничено физическими характеристиками ИП.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция «Регулирование скорости спада/нарастания» включена, функции «Внутреннее сопротивление», «Последовательность», «Ограничение постоянной мощности» и «Аналоговое программирование» отключены.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если функция «Внутреннее сопротивление», «Последовательность», «Ограничение постоянной мощности» или «Аналоговое программирование» включена, функция «Регулирование скорости спада/нарастания» отключена.

6.9 Работа при параллельном соединении

До четырех приборов с одинаковым номинальным напряжением и током можно подключить параллельно для получения выходного тока, увеличенного в четыре раза. Один из приборов работает как «ведущий», а остальные - как «ведомые». Конфигурация системы (ведущий-ведомый) выполняется автоматически. Каждое устройство настраивается согласно расширенному параллельному кабельному соединению.

6.9.1 Соединение для параллельной работы (сборка системы)

Расширенное параллельное подключение выполняется путем подсоединения ведущего прибора к ведомому с помощью кабеля параллельного соединения (G/P).

1. Присоедините выходной разъем J7 (M) ведущего прибора к входному разъему J6 (S) ведомого прибора.
2. Для подключения дополнительных блоков присоедините выходной разъем J7 (M) к входному разъему J6 (S) следующего устройства.
3. Повторите операцию для присоединения всех приборов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сборку параллельной системы необходимо выполнять после отключения источников питания от сети (отсоединение от источника питания переменного тока).

6.9.2 Подключение нагрузки

При работе в параллельном подключении источники питания могут работать в режиме внутреннего или внешнего считывания. Типовые соединения параллельно работающих источников питания см. на Рисунок 6–11 и Рисунок 6–12. До четырех одинаковых приборов могут быть подключены параллельно.

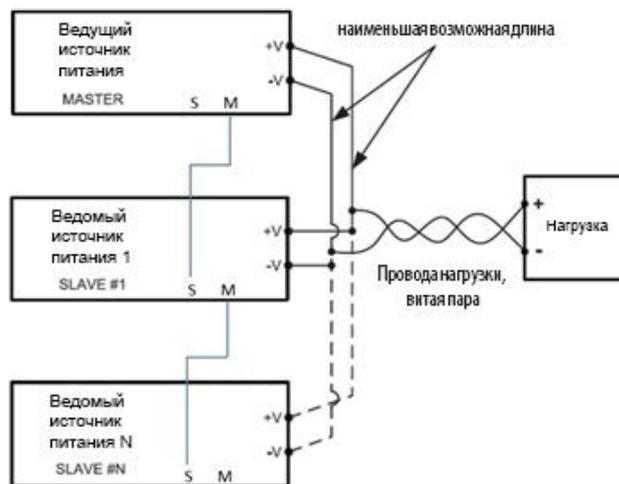


Рисунок 6–11: Параллельное подключение в режиме внутренней обратной связи

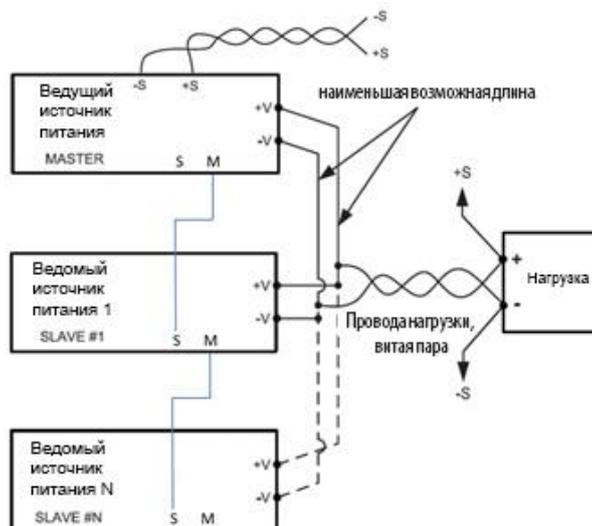


Рисунок 6–12: Параллельное подключение в режиме внешней обратной связи

ВНИМАНИЕ

Во избежание разрыва цепи в процессе работы удостоверьтесь, что соединение между контактами $-V$ выполнено надежно. Разрыв цепи может вызвать повреждение источника питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

В режиме внутренней обратной связи необходимо предельно уменьшить длину и сопротивление проводов. Кроме того, для лучшего баланса токов между источниками питания, длины «положительных» и «отрицательных» соединительных проводов каждого ИП должны быть по возможности одинаковыми.

6.9.3 Подтверждение конфигурации параллельной системы

Система подтверждения конфигурации предотвращает внесение случайных изменений в собранной системе параллельного соединения.

Вновь собранную систему необходимо «подтвердить». Любые дальнейшие изменения в конфигурации системы также должны быть «подтверждены» (Изменение в системе возможны в случае удаления ведомых устройств, добавления ведомых устройств или смены роли устройства с «ведомый» на «ведущий»).

Подтверждение осуществляется на ведущем приборе и возможно с помощью передней панели или интерфейса связи.

6.9.3.1 Подтверждение с помощью передней панели

1. Чтобы подтвердить параллельную систему с помощью передней панели, включите ведущий прибор и подождите 5 секунд.

На главном дисплее отобразится следующее: WAIT ACK.

2. Нажмите на энкодер тока для подтверждения.

Дисплей мигнет, обозначая принятие сборки параллельной системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае, если ведущий источник питания - это прибор с опциональной пустой панелью, см. в 6.9.3.2 описание подтверждения параллельной системы по интерфейсу связи.
--

6.9.3.2 Подтверждение с помощью интерфейса связи

1. Чтобы подтвердить параллельную систему с помощью интерфейса связи, включите ведущий прибор и подождите 5 секунд.

На главном дисплее отобразится следующее: WAIT ACK.

2. Для подтверждения отправьте команду SYSTem: PARAllel: ACKnowledge.

6.9.3.3 Подтверждение с помощью интерфейса связи (главный источник питания с пустой панелью)

1. Чтобы подтвердить параллельную систему, включающую главный источник питания с пустой панелью, включите ведущий прибор и подождите 5 секунд.

Считайте регистр непроверенных состояний, отправив команду STATus: QUEStionable: CONDition?. Если система параллельного соединения готова к подтверждению, задается бит подтверждения параллельной системы в регистре непроверенных состояний (см. раздел 7.2.2).

2. Для подтверждения отправьте команду SYSTem: PARAllel: ACKnowledge.

ПРИМЕЧАНИЕ

Сброс к заводским настройкам (FRST) не влияет на подтверждение параллельной системы. Устройства подтвержденной системы не меняют своей роли.
--

6.9.4 Работа параллельного соединения

Работа параллельной системы аналогична работе одиночного ИП. Источники питания, подключенные параллельно, образуют систему. Система управляется и контролируется ведущим прибором. Ведомые устройства не принимают команды или сигналы управления от пользователя. Кнопки передней панели и энкодеры неактивны. Программирование напряжения/тока/мощности и чтение данных через интерфейс связи и переднюю панель использует общие суммарные параметры системы (запрограммированные с ведущего прибора значения тока и мощности - это суммарные значения тока и мощности всей системы).

ПРИМЕЧАНИЕ

Установка минимального значения ограничения мощности зависит от количества параллельно подключенных устройств. Минимальное значение для одиночного устройства равно 1 Вт. При параллельном подключении дополнительных устройств 1 Вт умножается на n , где n - количество параллельно подключенных устройств (включая ведущий прибор).

6.9.5 Работа ведомых устройств в параллельном соединении

Ведомые устройства автоматически идентифицируются согласно подключению кабеля расширенного параллельного соединения (G/P). Ведомые устройства отображают на дисплее состояние выхода системы «OUT ON» или «OUT OFF», либо возникшие ошибки. Каждое ведомое устройство отображает только свои собственные ошибки. Ведомые устройства допускают только команды запросов по интерфейсу связи.

6.9.6 Система ошибок расширенной параллельной системы

Мониторинг ошибок параллельной системы объединяет ошибки ведущего и ведомых устройств. Ведущий прибор показывает на дисплее и по интерфейсу связи свои ошибки и ошибки ведомых устройств. Каждое ведомое устройство отображает на дисплее только свои ошибки. Ведомые устройства отображают «OUT OFF» в случае ошибки любого другого устройства. При ошибке в любом ведомом устройстве, система действует так, как если бы она произошла в ведущем приборе.

6.9.7 Идентификация расширенной параллельной системы (*idn?)

Для идентификации системы с параллельным подключением, ведущий прибор обновляет свое идентификационное имя.

Формат строки идентификации стандартного устройства: **TDK-LAMBDA,Gx-y,S/N,G: r.**

x – номинальное напряжение, y – номинальный ток, S/N – заводской номер, r – версия встроенного ПО.

Формат строки идентификации параллельной системы: **TDK-LAMBDA,GSx-z,S/N,G: r.**

z – полный ток расширенной параллельной системы.

Буква «S» после «G» идентифицирует параллельную систему.

При этом поле значения тока заменяется на значение полного тока. Заводской номер ведущего прибора сохраняется.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае источника питания с пустой панелью, добавляется дополнительная буква параллельной системы 'S' после буквы 'B', т.е. TDK-LAMBDA,GBSx-z,S/N,G: r.

ГЛАВА 7: РЕГИСТРЫ СОСТОЯНИЙ, ОШИБОК И ЗАПРОСОВ НА ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Общие сведения

Данный раздел описывает различные ошибки состояний и структуру регистров SRQ.

Содержание регистров может быть считано или задано посредством команд интерфейса.

Обеспечивается два отдельных набора регистров, один для языка SCPI, второй - для языка GEN.

7.2 Язык SCPI

7.2.1 Дерево регистра SCPI

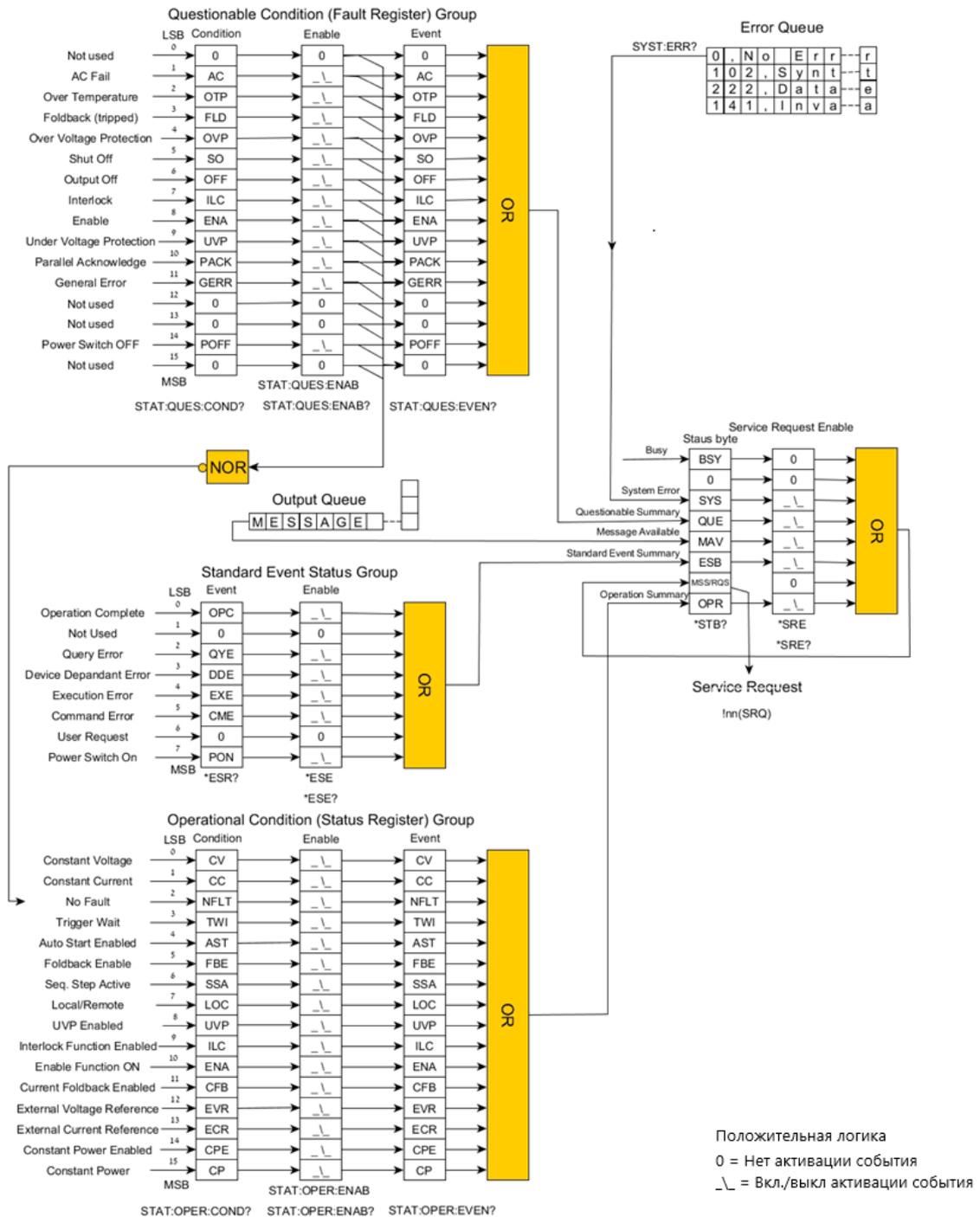


Рисунок 7–1: Схема дерева регистров SCPI

Дерево регистров на SCPI (Рисунок 7–1) описывает структуру регистров состояний, событий, ошибок, сообщений и запросов на обслуживание. Регистры состояний хранят картину фактического состояния ИП.

Регистры активации могут быть заданы пользователем для активации SRQ (запроса на обслуживание) при изменении состояния. Регистры событий фиксируют состояние регистра состояний, если соответствующие регистры активации (Enable Registers) настроены на логическую единицу. Регистры событий остаются заданными (фиксированными) до тех пор,

пока не будут считаны пользователем. При чтении значения регистров обнуляются до следующего события.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистр событий не указывает на то, что произошло единичное событие изменения состояния. За период между возникновением события и чтения его значения пользователем, значение регистра состояний может измениться несколько раз.

7.2.2 Структура группы запрашиваемых состояний (регистр ошибок)

Группа регистров ошибок запрашиваемых состояний хранит скриншот фактических ошибок ИП в текущий момент. В случае события ошибки задается соответствующий бит. После устранения отказа соответствующий бит обнуляется.

Состояние некоторых ошибок может быстро измениться (сброс ошибок), прежде чем их обнаружит контролирующий ПК. События могут сохраняться в Регистре событий, если это разрешено Регистром активации (Enable Register). См. набор команд запрашиваемых состояний для подгруппы STATUS (раздел 5.14.9). В **Error! Reference source not found.** описана битовая конфигурация группы регистров запрашиваемых состояний.

Таблица 7-1: Битовая конфигурация регистра запрашиваемых состояний

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1		
1	2	AC	Отказ питания перем. тока
2	4	OTP	Защита от перегрева
3	8	FLD	Защита Fold Back
4	16	ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ	Защита от перенапряжения
5	32	SO	Выключение (Гирляндное подключение)
6	64	ВЫКЛ.	Выход выключен
7	128	ILC	Блокировка
8	256	ENA	Активация
9	512	UVP	Защита от нижнего порога напряжения
10	1024	PACK	Параллельное подтверждение
11	2048	GERR	Общая ошибка
12	4096		
13	8192		
14	16384	POFF	Выключатель питания выкл.
15	32768		

7.2.3 Структура группы рабочих состояний (Status Register Group)

Группа регистров рабочих состояний хранит скриншот фактического состояния ИП в текущий момент. Состояние источника питания может быстро измениться, прежде чем это обнаружит контролирующий ПК. События могут сохраняться в Регистре событий, если это разрешено Регистром активации. См. набор команд рабочих состояний для подгруппы STATUS (раздел

5.14.9). В Таблица 7-2 описана битовая конфигурация группы регистров статусов рабочих состояний.

Таблица 7-2: Битовая конфигурация регистра рабочих состояний

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1	ПОСТ. НАПРЯЖЕНИЕ	Режим работы со стабилизацией напряжения
1	2	ПОСТ. ТОК	Режим работы со стабилизацией тока
2	4	NFLT	Отсутствие отказов
3	8	TWI	Ожидание триггера
4	16	AST	Автоматический запуск активирован
5	32	FBE	Защита Foldback включена
6	64	SSA	Шаг задатчика последовательности активен
7	128	LOC	Внутренний / внешний режим связи
8	256	UVP	Защита от нижнего порога напряжения активирована
9	512	ILC Ena	Управление блокировкой включено
10	1024	ENA Ena	Управление активацией включено
11	2048	CFB	Защита Foldback в режиме работы CC включена
12	4096	EVR	Внешнее программирование опорного напряжения
13	8192	ECR	Внешнее программирование опорного тока
14	16384	CPE	Постоянная мощность включена
15	32768	CP	Режим работы с постоянной мощностью

7.2.4 Структура группы состояний стандартных событий

Регистры состояний стандартных событий фиксируют некоторые ошибки и события устройства. Состояние событий Power switch on и operation complete может быстро измениться, прежде чем это обнаружит контролирующий ПК. События могут сохраняться в Регистре событий, если это разрешено Регистром активации (Enable register). Команды группы стандартных событий состояния см. в Группе «Общие команды» (раздел 5.13). Битовая конфигурация регистра состояний стандартных событий описана в Таблице 9-3. Регистры группы стандартных событий состояния обнуляются при чтении, см. команду *ESR? (раздел 5.13). Для программирования конкретных битов в регистре активации группы стандартных событий состояния см. команду *ESE (раздел 5.13). Если задана командная настройка *PSC, регистр активации обнуляется при включении источника питания.

Таблица 7-3: Битовая конфигурация регистра состояний стандартных событий

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1	OPC	Операция выполнена (Operation Complete)
1	2		
2	4	QYE	Ошибка запроса (Query Error)
3	8	DDE	Ошибка устройства (Device Dependent Error)
4	16	EXE	Ошибка выполнения (Execution Error)
5	32	CME	Ошибка команды (Command Error)
6	64		
7	128	PON	Питание включено (Power On)

Operation Complete (Операция выполнена) – Задается после каждого выполнения последней команды связи, устройство готов принять следующую команду.

QYE - Ошибки, связанные с командами запросов.

DDE – Коды ошибок, зависящих от устройства.

EXE – Ошибки, связанные с командами выполнения.

CME – Ошибки команд.

Power ON – Задается один раз при включении питания.

Таблица 7-4: Биты ошибок регистра состояний стандартных событий

Набор битов	Код ошибки	Тип ошибки	Набор битов	Код ошибки	Тип ошибки
5	-100 ~ -199	Команда	3	-300 ~ -399 или 1 ~ 32762	Зависящая от устройства
4	-200 ~ -299	Выполнения	2	-400 ~ -499	Запрос

ПРИМЕЧАНИЕ

Биты 2, 3, 4 и 5 указывают на особую группу ошибок. Подробный перечень ошибок см. в **Error! Reference source not found.**

7.2.5 Выходной буфер

Выходной буфер - это очередь, в которой хранится сообщение, отправленное от ИП к контролирующему ПК, до его считывания. Выходной буфер обнуляется при включении питания а также с помощью команды *CLS. Если в очереди содержится сообщение, задается бит MAV в регистре байтов состояний (см. Рисунок 7-1).

7.2.6 Буфер ошибок

Очередь ошибок содержит до 10 сообщений о системных ошибках. Для активации регистрции сообщений об ошибках отправьте команду SYSTem: ERRor: ENABle. Очередь ошибок действует по принципу FIFO (First In – First Out). Первое сообщение, попавшее в очередь, считывается контролирующим ПК в первую очередь. Для чтения сообщения отправьте запрос SYSTem: ERRor? Запрос выдает номер ошибки и сообщение ошибки при его наличии. Если нет ошибок, запрос выдает 0, «No Error». Сообщение об ошибке имеет следующий формат:

<Номер ошибки><Запятая><Кавычки><Описание ошибки: Адрес источника питания><Кавычки>

Если в буфере хранится более 10 сообщений, последнее (десятое) сообщение заменяется сообщением об ошибке -350, «Queue Overflow: Адрес источника питания» (Переполнение очереди).

Очередь ошибок обнуляется при включении питания, по команде *CLS или путем считывания всех доступных сообщений, пока не получено сообщение 0, "No Error".

Если в очереди содержится сообщение, задается бит SYS в регистре байтов состояний (см. Рисунок 7-1).

Таблица 7-5: Сообщения об ошибках SCPI

Номер ошибки	Описание ошибки	Событие ошибки
0	"No Error" (Нет ошибки)	Ошибки отсутствуют
-100	"Command Error" (Ошибка команды)	Устройство принимает команду с неопределенной ошибкой
-101	"Checksum Error" (Ошибка контрольного итога)	Ошибка контрольного итога команды (\$)
-104	"Data Type Error" (Ошибка типа данных)	Парсер распознает элемент данных, отличающийся от ожидаемого. Например, буква вместо цифры
-109	"Missing Parameter" (Отсутствующий параметр)	Получена действительная команда, но с отсутствующим параметром/символом
-115	"Unexpected number of parameters" (Некорректное количество параметров)	Количество полученных параметров не соответствует количеству ожидаемых параметров
-131	"Invalid Suffix" (Недействующий суффикс)	Неопознанная единица команды, несоответствующий блок
-200	"Execution Error" (Ошибка выполнения)	Общая синтаксическая ошибка
-211	"Trigger Ignored" (Триггер игнорируется)	*TRG (сигнал запуска) был принят и распознан прибором, но был проигнорирован, поскольку прибор не завершил текущую операцию с триггером, либо триггер не был инициирован

Номер ошибки	Описание ошибки	Событие ошибки
-220	"Parameter error" (Ошибка параметра)	Указывает на ошибку, связанную с элементом данных программы
-222	"Data Out Of Range" (Выход данных за пределы диапазона)	Попытка задать параметры управления вне диапазона программирования
-223	"Too Much Data" (Слишком большой объем данных)	Недостаточно памяти. Блок, строка или выражение слишком длинные
-284	"Program Currently Running" (Выполняется программа)	Некоторые операции, связанные с программами, могут быть недопустимы при работе программы. Например, в работающей программе нельзя изменить параметр
-286	"Data Load Empty" (Данные не сохранены в памяти)	Ячейка памяти LIST/WAVE пуста
-300	«Ошибка, характерная для устройства»	Общая ошибка устройства
-301	"Message Timeout" (Таймаут сообщения)	Произошел таймаут 15 с перед получением символа терминации (CR или LF)
-302	"General Error" (Общая ошибка)	Неисправимая системная ошибка, выключите и включите питание переменного тока. Если проблема не устранена, обратитесь в службу поддержки
-304	"Advanced Slave Fault"	Ошибка параллельного соединения - Ошибка связи ведомого устройства во время работы
-305	"Advance Parallel Last Slave Missing"	Последнее ведомое устройство в параллельной системе отсутствует или не подключено
-306	"Waiting for Slave Unit"	Параллельная система ожидает включения ведомого устройства
-307	"Advanced Parallel Slave unit General Error"	Неисправимая системная ошибка параллельного соединения, выключите и включите питание переменного тока. Если проблема не устранена, обратитесь в службу поддержки
-308	"Advanced Parallel Mismatching Units"	В расширенной параллельной системе подключены устройства с разными номиналами напряжения или тока
-309	"Memory Data Read/Write Failure"	Отказ памяти, вызов/загрузка данных невозможна
-310	"Booster Mode"	Ответ от ИП-бустера в случае связи через USB-порт бустера
-350	"Queue Overflow" (Переполнение очереди)	Очередь ошибок содержит слишком много сообщений SYST: ERR. Последние сообщения удаляются
301	"PV Above OVP"	Попытка программирования напряжения значением, выходящим за пределы OVP
302	"PV Below UVL"	Попытка программирования напряжения значением ниже уровня UVL
304	"OVP Below PV"	Попытка программирования OVP значением ниже текущего значения напряжения
306	"UVL Above PV"	Попытка программирования UVL значением выше текущего значения напряжения
307	"On During Fault"	Попытка включения выхода ИП при наличии сигнала ошибки
320	"UVP Shutdown"	Сработала защита от нижнего порога напряжения

Номер ошибки	Описание ошибки	Событие ошибки
321	"AC Fault Shutdown"	Отключение при потере питания переменного тока
322	"OverTemperature Shutdown"	Произошло отключение из-за перегрева
323	"Fold-Back Shutdown"	Сработала защита Fold-Back
324	"OverVoltage Shutdown"	Сработала защита от перенапряжения
325	"Daisy-Chain In (SO) Shutdown"	Отключение через вывод Shut-Off при гирляндном соединении
326	"Output-Off Shutdown"	Выключение выхода произошло через переднюю панель
327	"Interlock Shutdown"	Отключение через функцию «Блокировка» (ILC)
328	"Enable Shutdown"	Отключение через функцию «Активация» (Enable)
329	"Slave mode"	Невозможно выполнить команду в режиме Slave
330	"System is powered off" (Система отключена)	Выключатель питания на передней панели в положении OFF
334	"Sequencer is ON"	Попытка задать функцию «Режим постоянной мощности», «Аналоговое программирование», «Регулирование скорости нарастания» или «Внутреннее сопротивление» во время реализации произвольной функции (последовательности)
335	"Internal Resistance is ON"	Попытка задать функцию «Режим постоянной мощности», «Аналоговое программирование», «Регулирование скорости нарастания» или «Задатчик последовательности» при включенной функции «Внутреннее сопротивление»
336	"Constant Power Mode is ON"	Попытка задать функцию «Внутреннее сопротивление», «Аналоговое программирование», «Регулирование скорости нарастания» или «Задатчик последовательности» при включенной функции «Ограничение постоянной мощности»
337	"Analog Mode is ON"	Попытка задать функцию «Режим постоянной мощности», «Внутреннее сопротивление», «Регулирование скорости нарастания» или «Задатчик последовательности» при работе в режиме «Аналоговое программирование»
338	"Slew Mode is ON"	Попытка задать функцию «Режим постоянной мощности», «Внутреннее сопротивление», «Аналоговое программирование» или «Задатчик последовательности» при включенной функции «Регулирование скорости нарастания/спада»
340	"Advanced Parallel Wait Acknowledge"	Изменение в системе Параллельного соединения, система ожидает подтверждения
341	"Input Overflow" (Переполнение входа)	Принято более 1500 символов
-400	"Query Error" (Ошибка запроса)	Общая ошибка запроса

ПРИМЕЧАНИЕ

При отсутствии ошибки запрос SYSTem: ERRor? выдаст 0, "No Error". Адрес источника питания исключается.

7.2.7 Структура группы активации запроса на обслуживание

Регистр группы активации запроса на обслуживание обобщает события группы запрашиваемых состояний, группы состояния стандартных событий и группы рабочих состояний. Группа также содержит бит занятости, бит наличия сообщения и бит запроса на обслуживание. Регистр можно считать с помощью команды *STB?. Команда *CLS обнуляет регистр активации запроса на обслуживание. В **Error! Reference source not found.** описана битовая конфигурация группы регистров активации запроса на обслуживание.

Таблица 7-6: Регистры группы активации запроса на обслуживание

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1	BSY	Система занята (бит занятости)
1	2		
2	4	SYS	Имеется сообщение о системной ошибке
3	8	QUE	Итоговое событие группы запрашиваемых
4	16	MAV	В выходном буфере имеется сообщение
5	32	ESB	Итоговое событие группы стандартных событий состояния
6	64	RQS	Запрос на обслуживание
7	128	OPR	Итоговое событие группы рабочих состояний

SYS – Бит наличия сообщения о системной ошибке. Для чтения имеющихся сообщений об ошибках см. раздел 10.6.

QUE – Итоговый бит группы запрашиваемых состояний. Произошло событие из группы запрашиваемых состояний. Чтобы определить произошедшую ошибку, см. раздел 7.2.2.

MAV – Сообщение доступно. Для чтения имеющегося сообщения см. раздел 7.2.5.

ESB – Итоговый бит группы состояния стандартных событий. Произошло изменение состояния стандартных событий. Чтобы определить произошедшее событие, см. раздел 7.2.4.

OPR – Итоговый бит группы рабочих состояний. Произошло событие группы рабочих состояний. Чтобы определить изменившееся состояние, см. раздел 7.2.3.

RQS – Запрос на обслуживание. Каждый раз, когда ИП посылает запрос на обслуживание, запрос фиксируется в бите запроса на обслуживание. Когда контролирующий ПК устраняет причину прерывания, бит запроса на обслуживание обнуляется.

7.2.8 Определение причин инициации запроса на обслуживание

Запрос на обслуживание (SRQ) задается при изменении содержимого минимум одного из регистров событий (с логического нуля на логическую единицу). Чтобы определить причину запроса на обслуживание выполните следующее:

1. Используйте *STB? для определения активных битов в байте состояния активации запроса на обслуживание.
2. Считайте соответствующий регистр событий для каждой итоговой группы и определите, какие события вызвали установку итогового бита. При прочтении регистра событий его состояние обнуляется. Это действие также обнуляет соответствующий итоговый бит.

Прерывание будет повторяться, пока причина события не будет устранена. Если это невозможно, то событие может быть деактивировано установкой соответствующего бита регистра активации группы состояний.

Более быстрый способ прекратить запросы на прерывание - установить соответствующий бит регистра активации запросов на обслуживание в состояние запрета.

7.3 Язык GEN

7.3.1 Дерево регистра GEN

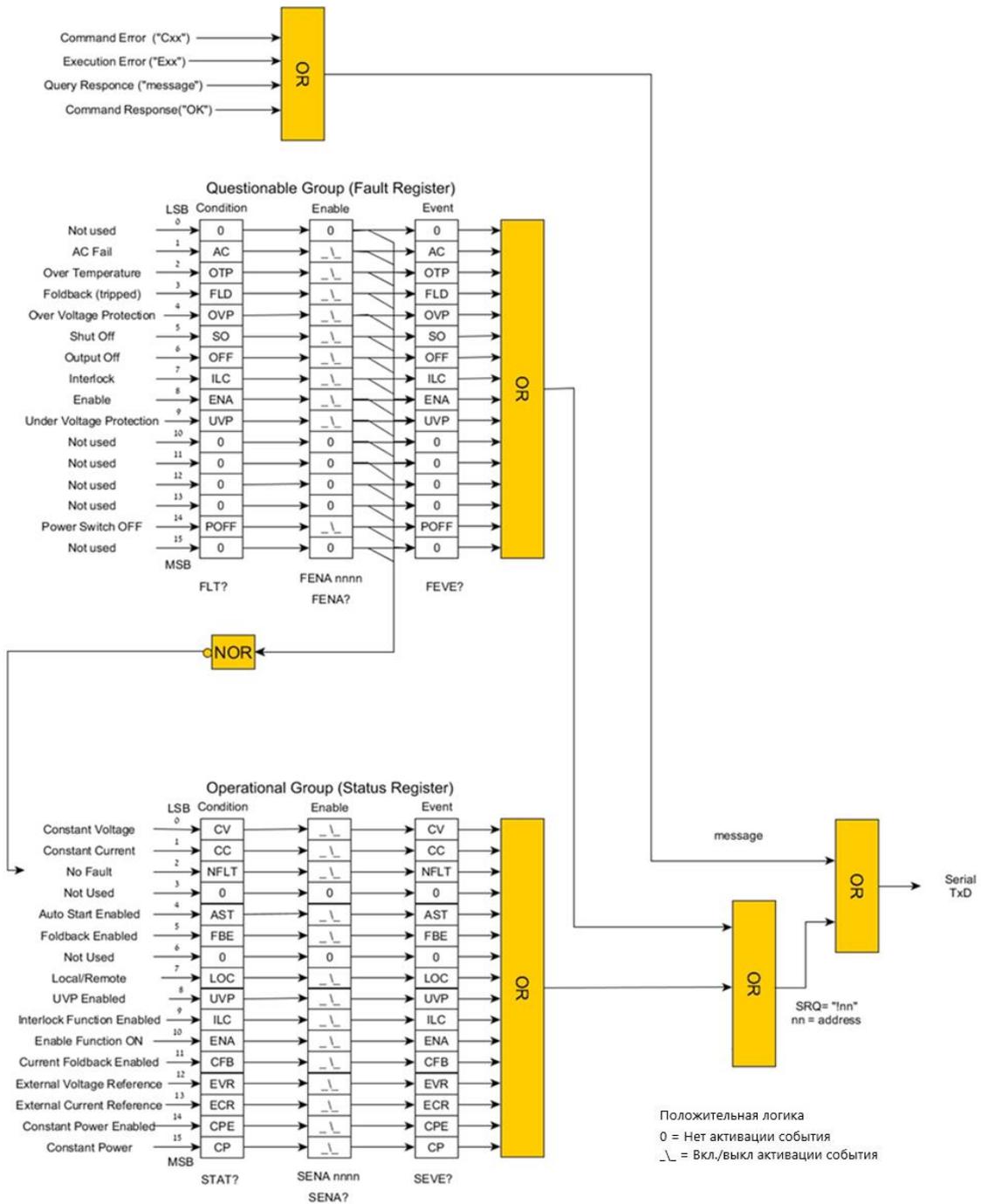


Рисунок 7–2: Схема дерева регистров GEN

Дерево регистра GEN (Рисунок 7–2) описывает структуру регистров состояний, ошибок, сообщений и запросов на обслуживание. Регистры состояний хранят картину фактического состояния. Регистры активации могут быть заданы пользователем для активации SRQ (запроса на обслуживание) при изменении состояния. Регистры событий фиксируют состояние регистра состояний, если соответствующие регистры активации настроены на логическую единицу. Регистры событий остаются заданными (фиксированными) до тех пор, пока пользователь не считает регистр, при чтении регистра его значение обнуляется до следующего события.

ПРИМЕЧАНИЕ

Регистр событий не указывает на то, что произошло единичное событие. За период между возникновением события и чтения его значения пользователем, значение регистра состояний может измениться несколько раз.

7.3.2 Структура группы запрашиваемых состояний (регистр ошибок)

Регистры группы запрашиваемых ошибок хранят «снимок» фактических ошибок источника питания на данный момент. В случае отказа задается соответствующий бит. После устранения отказа соответствующий бит обнуляется. Состояние некоторых ошибок может быстро измениться (сброс ошибок), прежде чем их обнаружит контролирующий ПК. События могут сохраняться в Регистре событий, если это разрешено Регистром активации. См. набор команд регистра общих состояний (раздел 5.10.9). В **Error! Reference source not found.** описана битовая конфигурация регистра ошибок группы непроверенных состояний.

Таблица 7-6: Битовая конфигурация регистра группы запрашиваемых состояний

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1	-	-
1	2	AC	Отказ питания перем. тока
2	4	OTP	Защита от перегрева
3	8	FLD	Защита Fold Back
4	16	OVP	Защита от перенапряжения
5	32	SO	Выключение (Гирляндное подключение)
6	64	ВЫКЛ.	Выход выключен
7	128	ILC	Блокировка через функцию Interlock
8	256	ENA	Активация (Enable)
9	512	UVP	Защита от нижнего порога напряжения
10	1024	-	-
11	2048	-	-
12	4096	-	-
13	8192	-	-
14	16384	POFF	Выключатель питания выкл.
15	32768		

7.3.3 Структура группы рабочих состояний (регистр состояний)

Группа регистров рабочих состояний хранит «снимок» фактического состояния источника питания в данный момент. Состояние источника питания может быстро измениться, прежде чем это обнаружит контролирующий ПК. События могут сохраняться в Регистре событий, если это разрешено Регистром активации. См. набор команд регистра общих состояний (раздел 5.10.9). В Таблица 7-7 описана битовая конфигурация регистра группы рабочих состояний.

Таблица 7-7: Битовая конфигурация регистра рабочих состояний

Номер бита	Десятичное значение	Символ бита	Описание
0	1	CV	Режим работы со стабилизацией напряжения
1	2	CC	Режим работы со стабилизацией тока
2	4	NFLT	Отсутствие отказов
3	8	-	-
4	16	AST	Автоматический запуск активирован
5	32	FBE	Защита Foldback включена
6	64	-	-
7	128	LOC	Внутренний / внешний режим связи
8	256	UVP	Защита от нижнего порога напряжения активирована
9	512	ILC enable	Управление блокировкой включено
10	1024	ENA enable	Управление активацией (функцией ENA) включено
11	2048	CFB	Защита Foldback в режиме работы CC включена
12	4096	EVR	Внешнее программирование опорного напряжения
13	8192	ECR	Внешнее программирование опорного тока
14	16384	CPE	Режим ограничения мощности активирован
15	32768	CP	Режим работы ограничения мощности

7.3.4 Ошибка команды ("Cxx")

Источник питания выдает ошибку команды при получении незнакомой команды или команды, которая распознана, но не может быть выполнена. Формат ответа на ошибку команды имеет вид 'Cnn<CR>', где 'nn' равен от '01' до '05'. Имеются следующие команды ошибок выполнения:

- C01 Запрещенная команда или запрос
- C02 Отсутствующий параметр
- C03 Запрещенный параметр
- C04 Ошибка контрольного итога
- C05 Выход параметра за пределы диапазона настройки

7.3.5 Ошибка выполнения ("Ехх")

При получении корректной команды и невозможности выполнить ее в данный момент ввиду коллизий с другой настройкой, ИП выдает ошибку выполнения. Формат ответа на запрос ошибки выполнения имеет вид: 'Еnn<CR>', где 'nn' равен от '01' до '08'. Имеются следующие команды ошибок:

E01 Невозможно задать значение напряжение выше уставки OVP (*1)

E02 Невозможно задать значение напряжение ниже уставки UVL (*2)

E04 Невозможно установить OVP ниже заданного напряжения (*3)

E06 Невозможно установить UVL выше заданного напряжения (*4)

E07 Невозможно задать OUTPUT ON (выход вкл.) во время отключения при ошибке

E08 Общая ошибка (*5)

*1: E01 - Выдается, если 105% значения 'PV' больше уставки 'OVP'.

*2: E02 - Выдается, если значение 'PV' меньше 105% от уставки 'UVL'.

*3: E04 - Выдается, если значение 'OVP' меньше 105% уставки 'PV'.

*4: E06 - Выдается, если 105% значения 'UVL' больше уставки 'PV'.

*5: E08 - Выдается при попытке задать режим работы (Ограничение мощности, Внутреннее сопротивление, Исполнение произвольной функции, Аналоговое программирование или Регулирование скорости нарастания/спада) при другом включенном режиме, либо загрузке в пустую ячейку памяти. Одновременно возможен только один из следующих режимов работы: Ограничение мощности, Внутреннее сопротивление, Исполнение произвольной функции, Аналоговое программирование или Регулирование скорости нарастания/спада

7.3.6 Запрос на обслуживание (SRQ)

SRQ - это единственный конкретный случай, в котором источник питания может инициировать выдачу сообщения по последовательному интерфейсу. Все прочие сообщения от источника питания контроллеру (Главный ПК) посылаются в ответ на запрос.

SRQ уведомляет Главный ПК об изменении в источнике питания. SRQ посылается, если содержимое регистров состояний (SEVE) или ошибок (FEVE) изменяется с нуля на любой заданный бит (биты). Дополнительные события задают дополнительные биты в регистрах ошибок или состояний, но дополнительные SRQ не посылаются до момента обнуления регистров SEVE и/или FEVE при считывании их содержания.

Формат сообщения SRQ: '!nn<CR>'. В него входит восклицательный знак, двухзначный адрес источника питания и символ возврата каретки.

ГЛАВА 8: ОПЦИЯ IEEE

8.1 Общие сведения

Внутренняя шина GPIB (General Purpose Interface Bus), установленная в качестве опции, позволяет управлять источником питания **GENESYS™** с контроллера/компьютера посредством интерфейса IEEE-488.

Интерфейс позволяет пользователю удаленно программировать и считывать такие параметры ИП, как выходное напряжение, ток, осуществлять настройку защиты, триггера, списка параметров режима WAVE, регистров состояния ИП, SRQ и т.д.

Обмен данными по интерфейсу GPIB соответствует стандарту IEEE 488.2 для программируемых КИПиА (SCPI).

8.2 Интерфейс IEEE-488.2

Цифровой интерфейс программирования IEEE-488 (другое название - интерфейс GPIB) широко используется для подключения приборов к компьютеру. Он использует стандартный 24-штыревой кабель с разъемами, позволяющими каскадное параллельное соединение нескольких коннекторов «встык». Набор выводов содержит восемь проводов обмена данными, восемь управляющих проводов и восемь заземляющих проводов. Существует множество производителей компьютерных плат, контроллеров, а также ПО для IEEE.

Поскольку можно соединить несколько приборов с независимым управлением одним контроллером IEEE, каждый прибор должен иметь уникальный адрес. Контроллер IEEE автоматически задает свой адрес, идентичный адресу источника питания.

Полную детальную информацию см. в следующих документах: ANSI/IEEE Std 488.1-1987 IEEE Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation and ANSI/IEEE Std 488.2-1987 IEEE Standard Codes, Formats, Protocols and Common Commands.

8.3 Двухточечное соединение

По одному порту IEEE может осуществляться связь только с одним источником питания **GENESYS™**. См. Рисунок 8–1.

Каждый источник питания необходимо настроить для интерфейса связи IEEE.

Каждое устройство должно иметь уникальный адрес, от 0 до 31.

Скорость передачи данных и адрес автоматически устанавливаются на «115200» и «SCPI».

ПРИМЕЧАНИЕ

Адрес 31 не следует использовать, так как он используется для специальных командных сообщений.

8.4 Многоточечное соединение

Один порт IEEE управляет несколькими источниками питания GENESYS™. Максимально можно подключить 31 устройство по интерфейсу RS485 к источнику питания с установленной опцией IEEE. (См. Рисунок 8–2). Источник питания, подключенный к ПК по кабелю GPIB, необходимо настроить на интерфейс связи IEEE, а другие источники - на интерфейс RS485. Каждое устройство должно иметь уникальный адрес, от 0 до 31. Плата IEEE автоматически получает адрес устройства, в которое она установлена. Для интерфейса RS485 выберите скорость передачи данных 115200 б/с и язык связи SCPI.

8.4.1 Выбор одного источника питания в многоточечной цепи

Все команды SCPI можно отправлять любому выбранному источнику питания в цепочке RS-485, если сначала отправить команду INSTRument: NSElect <NR1>. Затем все команды и запросы будут применены к данному источнику питания, пока не будет отправлена новая команда INSTRument: NSElect <NR1>.

При включении питания, автоматически выбирается главный источник питания IEEE.

После отправки команды INSTRument: NSElect <NR1> следует проверить команду, отправив запрос INSTRument: NSElect?, чтобы последующие команды не были посланы ошибочному источнику питания.

ПРИМЕЧАНИЕ

Адрес «31» не рекомендуется назначать для источника питания, подключенного по GPIB. Адрес «31» используется для специальных командных сообщений. Источникам питания подключенным по RS485 можно задать любой адрес, кроме адреса, заданного источнику питания GPIB.

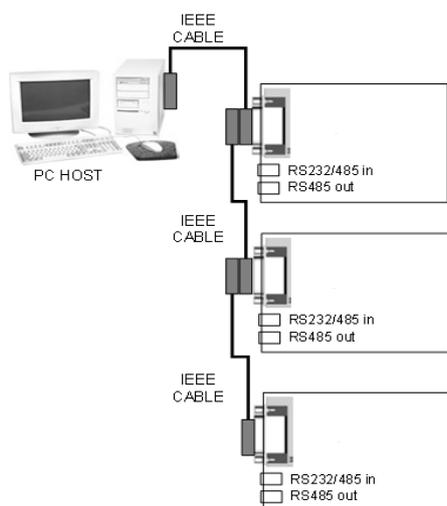


Рисунок 8–1: Двухточечное соединение

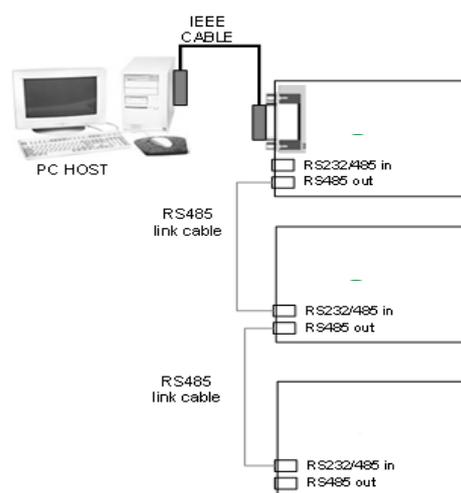


Рисунок 8–2: Многоточечное соединение

8.5 Кабели связи

- Кабель GPIB - Используйте стандартный кабель IEEE-488, 26 AWG GPIB длиной до 3 метров.
- Соединительный кабель RS485 - Используйте соединительный кабель последовательного интерфейса с экранированными разъемами RJ-45 (P/N: GEN/RJ45).

8.6 Конфигурация контроллера IEEE

Типовой контроллер IEEE представляет собой ПК с интерфейсной платой IEEE. Каждый производитель плат предоставляет собственные инструкции по конфигурации и ПО интерфейса.

При программном управлении контроллер настраивается следующим образом:

- Адрес прибора GPIB = адрес источника питания.
- Скорость передачи данных по последовательной шине = 115200.
- Протокол SCPI.
- Флажок EOI = TRUE (Истина). «Завершение или идентификация» - это контрольная линия в кабеле IEEE, инициируемая при отправке последнего символа строки сообщения. Не поддерживается данным интерфейсом.
- Флажок EOS = FALSE (ЛОЖНО): «Конец строки», используется в некоторых приборах для указания последнего символа сообщения. Необходимая функция для данного интерфейса.

8.7 Конфигурация источника питания

Для связи по интерфейсу IEEE источник питания должен быть настроен на IEEE. Если установлена опция IEEE, источник питания по умолчанию настраивается на связь IEEE.

Если по какой-либо причине связь IEEE не выбрана, перейдите в меню связи и выберите OPT.

См. раздел 5.2.2, чтобы выбрать интерфейс связи IEEE с передней панели.

См. раздел 5.14.10, команда SYSTem: [COMMunicate]: INTerface <DSC> для выбора интерфейса связи посредством интерфейса.

8.8 Время выполнения

Время выполнения команды по интерфейсу IEEE дольше, чем по последовательному интерфейсу связи. См. примеры ниже:

INST: NSEL 06	20 миллисекунд
OUTP: STAT ?	25 миллисекунд
: VOLT 15	20 миллисекунд
WAVE: TIME 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1	40 миллисекунд
WAVE: VOLT?	150 миллисекунд
SYST: ERR?	70 миллисекунд
*IDN?	90 миллисекунд
INST: NSEL?	35 миллисекунд

Добавьте задержку между командами, если команды посылаются с большой частотой (используется множество последовательных команд). См. время выполнения выше и оцените требуемую задержку согласно применению и используемым командам.

8.9 Пример сеанса связи

В этом разделе дается пример обмена данными с источником питания с опцией IEEE GENESYS™, используя приложение MAX от National Instruments™.

1. Запустите National Instruments™ MAX (Программа для измерений и автоматизации).



Рисунок 8–3: National Instruments™ MAX – Иконка на рабочем столе

2. В боковом окне дерева раскройте My System и выберите Devices and Interfaces -> "GPIB0".
3. На панели инструментов GPIB Explorer нажмите Scan for Instruments (Поиск приборов). См. Рисунок 8–4.

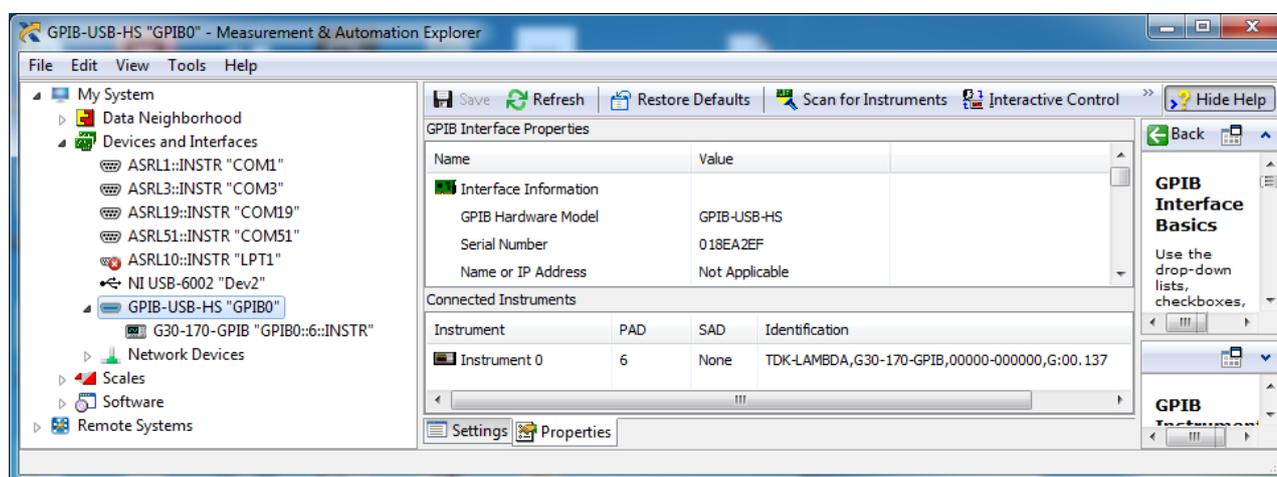


Рисунок 8–4: Поиск приборов

- В боковом окне дерева выберите прибор **GENESYS™** (например G30-170-GPIB) и проверьте настройки устройства. См. Рисунок 8–5.

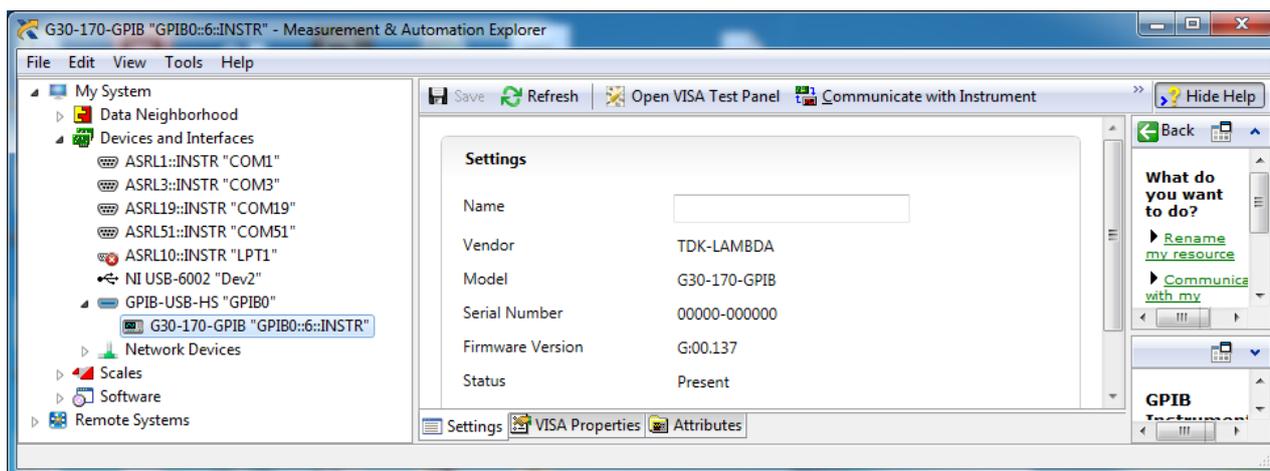


Рисунок 8–5: Свойства прибора

- На панели инструментов GPIB Explorer нажмите Communicate with Instrument (Связь с прибором).

Появится коммуникатор NI-488.2. См. Рисунок 8–6.

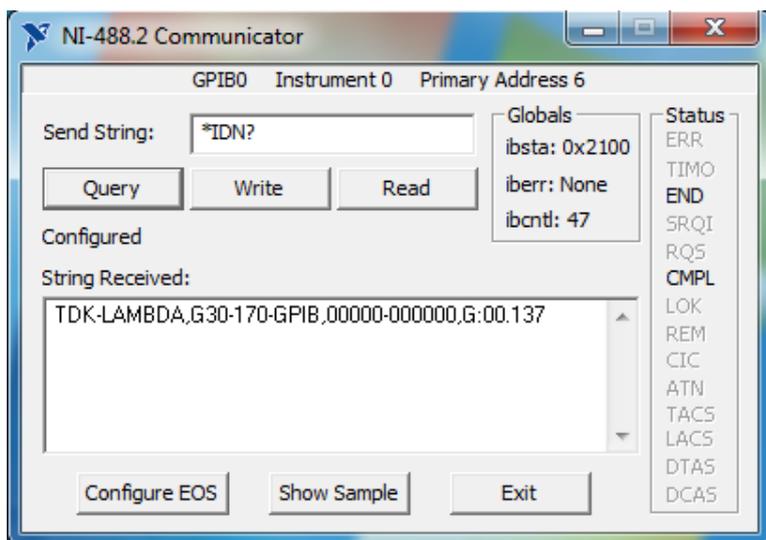


Рисунок 8–6: Запрос строки ID

В текстовом поле Send String: появится надпись *IDN?.

- Нажмите Query. См. Рисунок 8–6.

В строке ID указано следующее:

- Название компании
- Модель источника питания
- Серийный номер и версия основного встроенного ПО.

ГЛАВА 9: ОПЦИОНАЛЬНЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР

9.1 Общие сведения

Комплект воздушного фильтра поставляется отдельно, по запросу покупателя. Воздушный фильтр используется согласно потребностям пользователей.

9.2 Технические характеристики

При использовании опционального воздушного фильтра все характеристики источника питания остаются теми же, что и для стандартного источника питания, кроме исключений, указанных в таблице ниже:

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Рабочая температура	Для всех моделей, кроме 10В: 0~40°C, нагрузка 100%. Только для модели 10В: 0~30°C, нагрузка 100%. Для 30°C ≤ Ta ≤ 40°C, снижение выходной мощности (тока) составляет 5А/1°C.
Высота	В нерабочем состоянии: 40000 футов (12000м). В рабочем состоянии: 10000 футов (3000м). Для всех моделей, кроме 10В, снижение номинальных характеристик на высоте выше 2000м составляют 2°C/100м, или 2% нагрузки/100м. Для модели 10В на высоте выше 2000м снижение номинальных характеристик составляют 1°C/100м, или 2% нагрузки/100м.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае необходимости заказа ИП с опциями воздушного фильтра и GPIB, обратитесь в отдел клиентской поддержки TDK-Lambda или местный офис продаж.

9.3 Техническое обслуживание

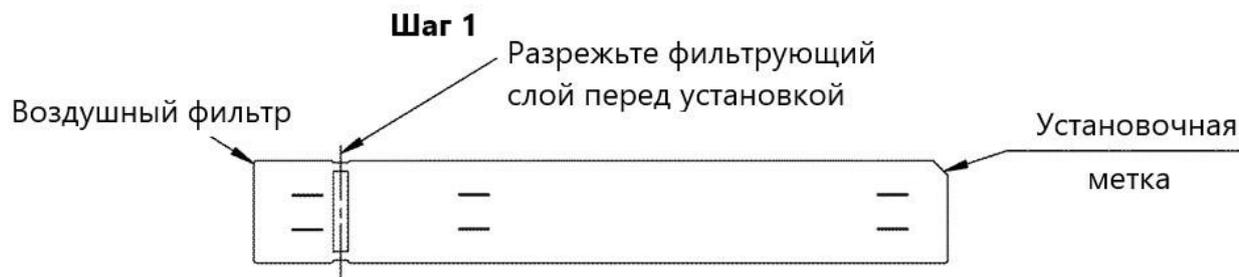
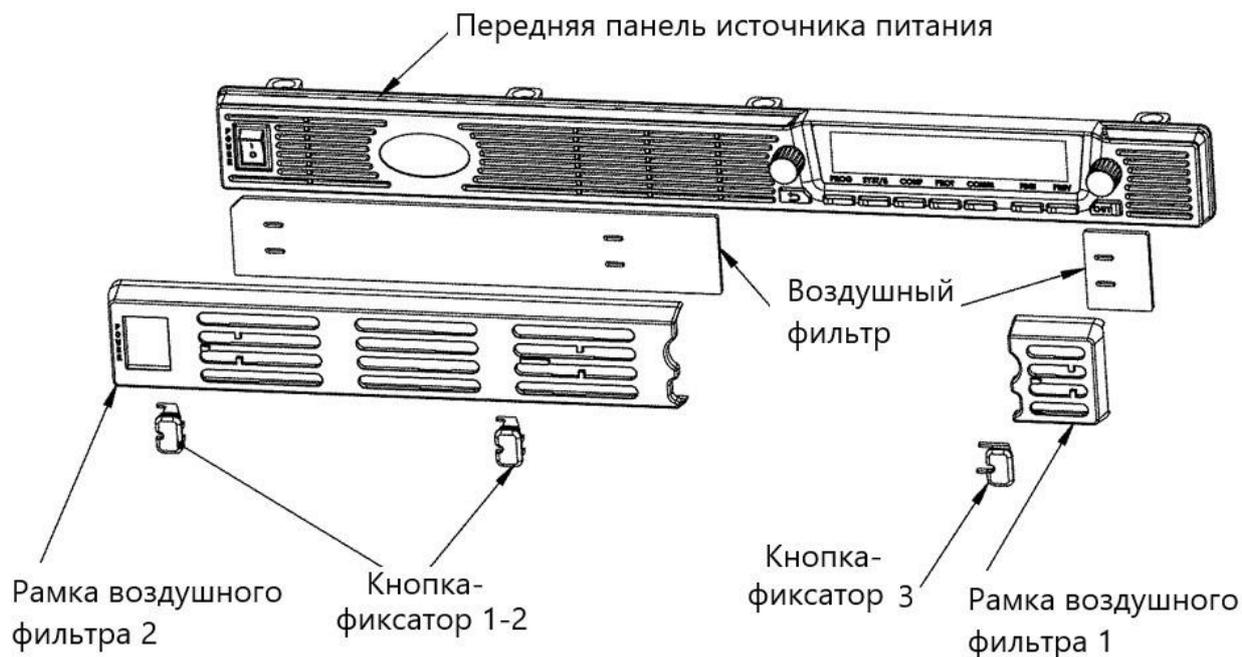
Чистка воздушного фильтра – согласно соображениям и условиям применения покупателя.

9.3.1 Инструкции по очистке

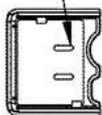
1. Отключите источник питания от сети переменного тока.
2. Снимите воздушный фильтр согласно нижеприведенным инструкциям.
3. Почистите воздушный фильтр от скопившейся пыли и грязи. Можно осторожно использовать воздух под низким давлением.
4. После очистки, соберите воздушный фильтр согласно нижеприведенным инструкциям.
5. Зафиксируйте воздушный фильтр в сборе, переместив кнопки согласно нижеприведенным инструкциям.

- После сборки воздушного фильтра подайте питание переменного тока на источник питания и убедитесь в исправности.

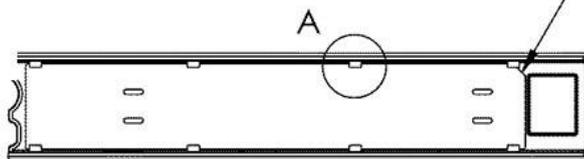
9.3.2 Инструкции по сборке для стандартных источников питания



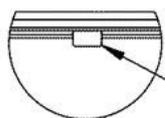
Вырезы для фиксатора (6 позиций)



Установите фильтр, соблюдая положение метки

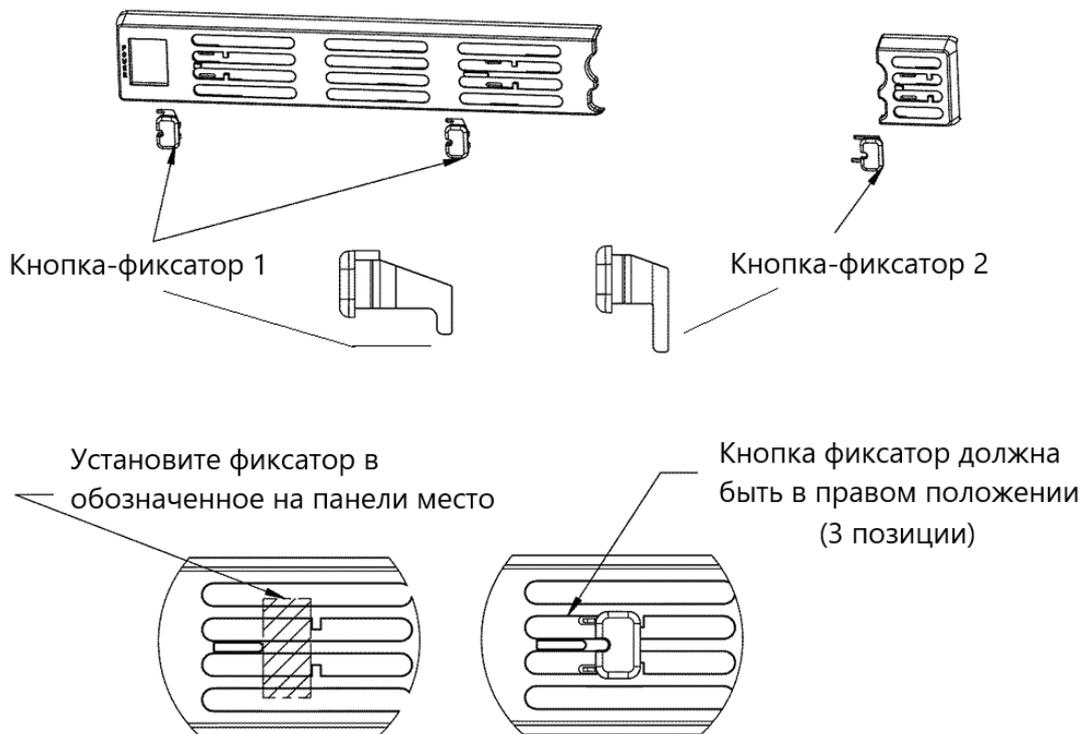


A

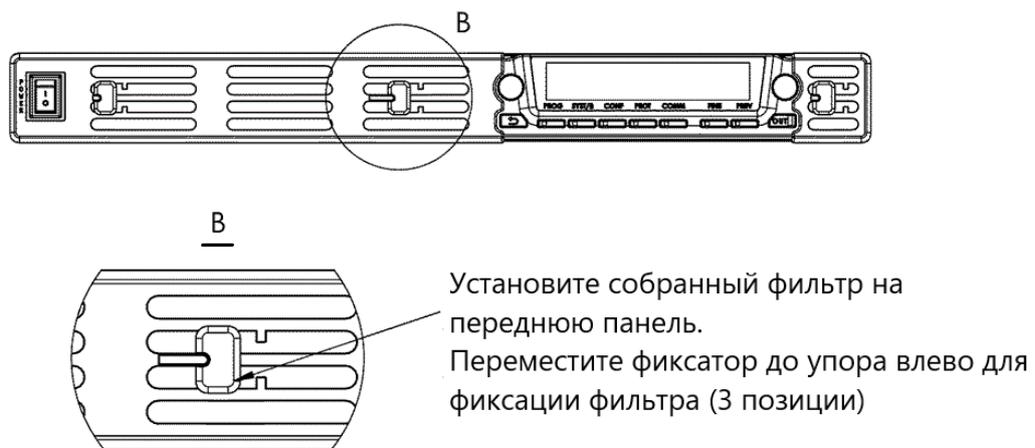


Установите фильтрующий слой за выступами на рамке фильтра (10 позиций)

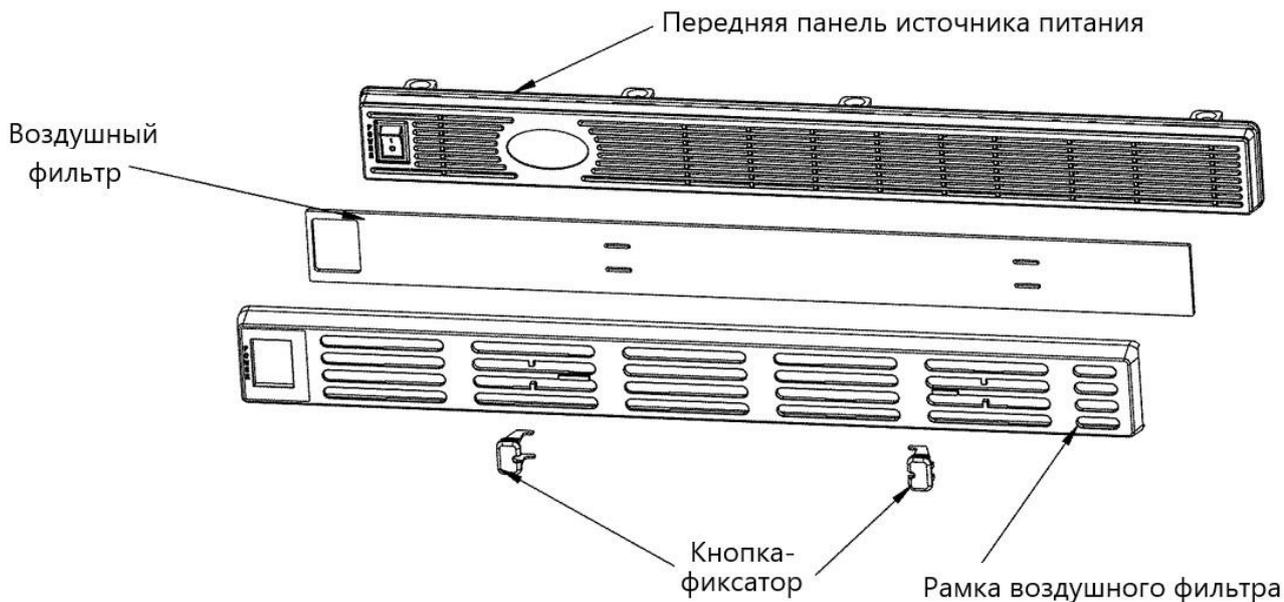
Шаг 2



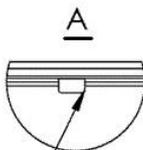
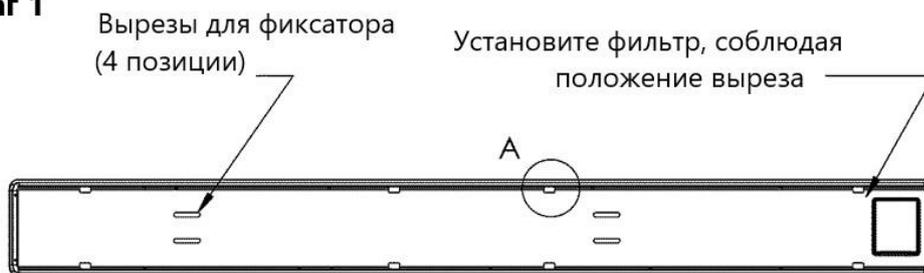
Шаг 3



9.3.3 Инструкции по сборке для источников питания с пустой панелью (без дисплея)



Шаг 1

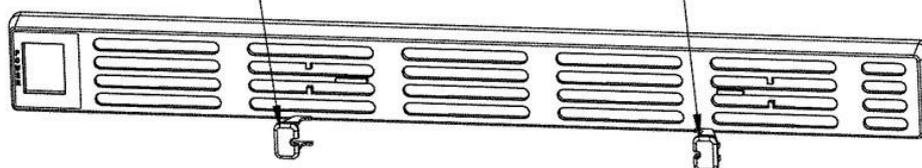


Установите фильтрующий слой за выступами на рамке фильтра (8 позиций)

Шаг 2

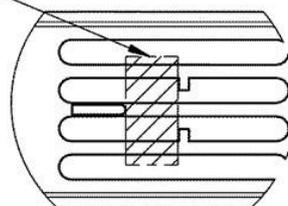
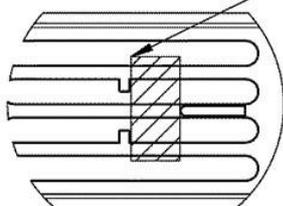
Кнопка-фиксатор "B"

Кнопка-фиксатор "A"



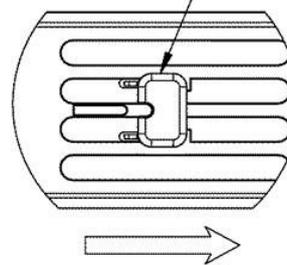
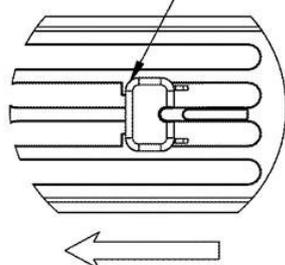
Установите фиксатор "B" в обозначенное на панели место

Установите фиксатор "A" в обозначенное на панели место

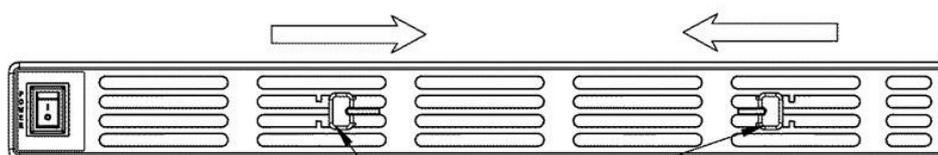


Кнопка-фиксатор "B" должна быть в левом положении

Кнопка-фиксатор "A" должна быть в правом положении



Шаг 3



Установите собранный фильтр на переднюю панель.
Переместите фиксатор "A" до упора влево, фиксатор "B" до упора вправо для фиксации фильтра

ГЛАВА 10:ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Введение

Эта глава содержит информацию по техническому обслуживанию, калибровке, а также основным неисправностям.

10.2 Приборы на гарантии

Приборы, требующие гарантийного ремонта, должны быть доставлены в уполномоченный центр обслуживания компании TDK Lambda. Информацию об официальных представителях компании смотрите на сайте: <https://tdk-lambda.ru/distributors>

На территории РФ и стран СНГ сервисное обслуживание осуществляется через официальных поставщиков TDK-Lambda, их контактная информация дана в разделе «Местные дистрибьюторы».

Несанкционированный ремонт, осуществленный вне уполномоченного центра обслуживания, может стать причиной аннулирования гарантии.

10.3 Периодическое техническое обслуживание

Стандартные модели источника питания (без воздушного фильтра) НЕ требуют планового обслуживания, за исключением периодической чистки.

Для очистки устройства:

1. Отключите прибор от сети переменного тока и подождите 30 сек., чтобы внутреннее напряжение разрядилось.
2. Для очистки передней панели и металлических поверхностей используйте слабый раствор моющего средства и воды. Раствор должен быть нанесен на мягкую ткань, а не непосредственно на поверхность прибора.

ВНИМАНИЕ

Не используйте для очистки ароматические углеводороды или хлоросодержащие растворители. Для продувки пыли из прибора используйте сжатый воздух низкого давления.

3. По техническому обслуживанию устройств с опциональным воздушным фильтром, обратитесь к инструкциям в ГЛАВА 9:.

10.4 Регулировка и калибровка

Прибор не требует внутренней регулировки или калибровки. Нет НИКАКИХ ПРИЧИН снимать кожух (крышку) источника питания.

Снятие крышки ИП может выполнять только квалифицированный обслуживающий персонал TDK-Lambda.

10.5 Замена деталей и ремонт

Поскольку все ремонтные работы осуществляются только производителем или уполномоченными центрами обслуживания, руководство не содержит никакой информации по замене деталей. В случае неисправности или отклонений от нормальной работы прибора свяжитесь с ближайшим к вам центром продаж или обслуживания компании TDK Lambda. Информацию об официальных представителях компании смотрите на сайте:

<https://tdk-lambda.ru/distributors>

Представители TDK-Lambda на территории РФ и стран СНГ перечислены в разделе «Местные дистрибьюторы»

10.6 Выявление и устранение неисправностей

При обнаружении отклонений в работе ИП используйте Таблицу 10-1, чтобы определить источник проблемы и возможные шаги к ее устранению.

Сконфигурируйте источник питания для основной работы с передней панелью и осуществите проверки, описанные в разделе 3.7 **Руководства по безопасности и установке**, чтобы определить, заключается ли проблема в источнике питания.

В **Error! Reference source not found.** перечислены основные проверки, которые можно осуществить для диагностики неисправности, а также ссылки на разделы данного руководства для получения дальнейшей информации.

Таблица 10-1: Выявление и устранение возможных неисправностей

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ПРОВЕРКА	ДЕЙСТВИЯ	ССЫЛКА
Прибор не работает. Погашены все дисплеи и индикаторы.	Поврежден сетевой шнур?	Проверьте целостность шнура, в случае необходимости замените его	3.6 (*)
	Находится ли входное напряжение сети переменного тока в пределах нормы?	Проверьте входное напряжение сети переменного тока. Подключите прибор к соответствующему источнику напряжения.	Инструкции по технике безопасности (*) 3.6 (*)
Выход ИП на мгновение включается, но быстро отключается. На дисплее надпись: AC FAULT.	Происходит ли просадка входного напряжения, когда подключается нагрузка?	Проверьте входное напряжение сети переменного тока. Подключите прибор к соответствующему источнику напряжения.	3.6 (*)
Не регулируется выходное напряжение. Горит светодиод CS на передней панели.	Прибор работает в режиме стабилизации тока?	Проверьте настройки тока и ток нагрузки.	3.3.5 3.3.6
Не регулируется выходное напряжение. Горит светодиод CV на передней панели.	Выходное напряжение нельзя задать выше уставки OVP или ниже уставки UVL посредством	Настройте значение OVP или UVL таким образом, чтобы они не ограничивали выходной номинал.	3.4.2 3.4.3

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ПРОВЕРКА	ДЕЙСТВИЯ	ССЫЛКА
	передней панели или интерфейса связи.		
Не регулируется выходной ток. Горит светодиод CV на передней панели.	Прибор работает в режиме стабилизации напряжения?	Проверьте настройки тока и напряжения.	3.3.5 3.3.6
На выходе отмечается значительная пульсация.	Источник питания работает с внешним считыванием? Наблюдается ли на проводах нагрузки повышенный перепад напряжения?	Проверьте соединение силового провода и провода ОС на предмет влияния шумов и импеданса. Сократите до минимума падение напряжения на проводах нагрузки.	3.8.4 (*) 3.3
Прибор не работает. На дисплее надпись OVP	Сработала схема защиты от перенапряжения.	Отключите устройство от сети переменного тока. Проверьте соединения с нагрузкой. Если прибор работает в режиме аналогового программирования, проверьте, не настроена ли OVP ниже выходного напряжения.	3.4.2
Прибор не работает.	На дисплее надпись S0 ?	Проверьте функционирование гирляндного соединения J1 на задней панели и правильность соединений.	3.6.1
Прибор не работает. Горит аварийное сообщение на дисплее передней панели.	На дисплее надпись ILC_FAULT	Проверьте соединение и функционирование блокировки (разъем J1 на задней панели).	3.7.1
	На дисплее надпись ENA_FAULT	Проверьте соединение и функционирование ENABLE (разъем J1 на задней панели).	3.7.2
Прибор не работает. Аварийное сообщение на дисплее передней панели мигает с частотой 0,5Гц.	На дисплее надпись Fold Fault	Проверьте настройку Foldback и ток нагрузки.	3.4.4
	На дисплее надпись OTP	Проверьте обеспечение свободного впуска/выпуска воздуха (засорение, загрязнение). Проверьте, не установлен ли прибор рядом с теплоизлучающим оборудованием.	3.3.6
Плохая стабилизация напряжения. Горит светодиод CV на передней панели.	Правильно ли подсоединены сенсорные провода?	Подсоедините сенсорные провода в соответствии с инструкциями Руководства пользователя.	3.9.4 (*)

ПРОЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ	ПРОВЕРКА	ДЕЙСТВИЯ	ССЫЛКА
Органы управления на передней панели не действуют.	Источник питания работает в режиме внутренней блокировки?	Нажмите кнопку SYST. Загорится светодиод SYST (ЗЕЛЕНЬЙ). Нажмите энкодер тока, чтобы переключить состояние «заблокировано» в «разблокировано». На дисплее отобразится выбираемое состояние.	5.2.7
Прибор не работает.	На дисплее надпись "GNRL ERROR"	Выключите и включите питание перем. тока. Если проблема не устранена, обратитесь в службу тех. поддержки TDK-Lambda.	

(*) См. соответствующий пункт в Руководстве по безопасности и установке

10.7 Номинал предохранителя

Источник питания не имеет предохранителей, заменяемых пользователем.

Внутренние предохранители рассчитаны на защиту от аварийных состояний перегорание предохранителя означает необходимость технического обслуживания.

Замену предохранителей может выполнять квалифицированный технический персонал. Список предохранителей см. в Таблице 1-1 **Руководства по безопасности и установке**.

10.1 Einleitung

Dieses Kapitel enthält Informationen über Instandhaltung, Kalibrierung und Fehlersuche.

10.2 Geräte unter Gewährleistung

Geräte, die während des Gewährleistungszeitraums einer Reparatur bedürfen, müssen an eine zugelassene TDK-Lambda-Servicestätte zurückgeschickt werden. Die Adressen entnehmen Sie der Rückseite dieses Handbuchs. Eingriffe in die Geräte durch nicht autorisierte Stellen führen zum Verlust des Garantieanspruches.

10.3 Periodische Wartung

Die Standard-Netzgeräte (ohne Luftfilter-Option) erfordern über die regelmäßige Reinigung hinaus keine routinemäßige Wartung. Zur Reinigung das Gerät vom Netzanschluss trennen und 30 Sekunden warten, bis intern vorhandene geladene Spannungen bzw. Energieinhalte abgebaut sind. Die Frontplatte und die Metalloberflächen dürfen nur mit einer sanften Lösung aus Reinigungsmitteln und Wasser gereinigt werden. Die Lösung zuerst auf ein weiches Tuch geben, nicht direkt auf die Oberfläche des Gerätes aufbringen. Zur Reinigung keine aromatischen Kohlenwasserstoffe oder chlorhaltige Lösungsmittel verwenden. Im Gerät angesammelter Staub kann mit Hilfe von Niederdruck-Pressluft herausgeblasen werden.

Bei Geräten mit optional angebrachtem Luftfilter-Aufsatz, entnehmen Sie bitte die Wartungshinweise aus dem Kapitel 11 (Optionen).

10.4 Einstellungen und Kalibrierung

Es ist intern keine Einstellung oder Kalibrierung erforderlich. Es gibt KEINEN GRUND, die Abdeckung des Netzgerätes zu öffnen.

Das Entfernen des Gerätedeckels ist nur durch TDK-Lambda qualifiziertes Service-Personal erlaubt.

10.5 Bauteilewechsel und Reparaturen

Da Reparaturen ausschließlich vom Hersteller oder von zugelassenen Servicestellen ausgeführt werden, enthält dieses Handbuch keine Informationen zum Austausch von Teilen. Bei Ausfall, ungewöhnlichem oder fehlerhaftem Betrieb des Gerätes ist die nächstgelegene TDK-Lambda Verkaufsniederlassung oder Servicestelle zu kontaktieren. Die jeweiligen TDK-Lambda Verkaufsniederlassungen sind in der Auflistung auf der Rückseite dieses Handbuches zu entnehmen.

10.6 Fehlersuche

Sollte die Stromversorgung nicht wie erwartet funktionieren, kann die nachfolgende Tabelle zur Problemanalyse helfen, herauszufinden, ob die Stromversorgung, die Last oder eine externe Steuerung die Ursache dafür sind. Dafür konfigurieren Sie bitte das Netzgerät für den lokalen frontgesteuerten Betrieb und führen Sie die angeführten Tests im Kapitel 3.7 durch, um festzustellen, ob das Problem am Netzgerät liegt.

Die Tabelle 10-1 enthält die grundlegenden Tests zur Ausführung einer Problemdiagnose und liefert Hinweise auf Abschnitte dieses Handbuches, welche weiterführende Informationen enthalten.

Feststellung	PRÜFEN	Nächster Schritt	BEZUG
Kein Ausgang. Alle Anzeigen und LED's sind aus.	Ist das Netzkabel defect?	Durchgängigkeit prüfen und Kabel bei Bedarf austauschen.	3.6 (*)
	Liegt die Netzspannung innerhalb des Nenn-eingangsbereiches?	Eingangnetzspannung prüfen. An entsprechende Versorgungsspannung anschließen.	Инструкции по технике безопасности (*) 3.6 (*)
Ausgangsspannung liegt kurzfristig an, schaltet aber sofort wieder ab. Das Display zeigt: "AC FAULT".	Fällt die AC-Spannung der Quelle ab, wenn ein Verbraucher ange-schlossen ist?	Eingangnetzspannung prüfen. An entsprechende Versorgungsspannung anschließen.	3.6 (*)
Ausgangsspannung lässt sich nicht einstellen. CC LED an der Frontplatte leuchtet.	Arbeitet das Gerät im Konstantstrom-Modus?	Eingestellter Strombegrenzungswert und Laststrom prüfen.	3.3.5 3.3.6
Ausgangsspannung lässt sich nicht einstellen. CV LED an der Frontplatte leuchtet.	Prüfen, ob die Einstellung der Ausgangsspannung über der OVP- oder unter der UVL - Begrenzung liegt.	OVP bzw. UVL so einstellen, dass keine Einschränkung des jeweiligen Einstellbereichs der Ausgangsspannung ergibt.	3.4.2 3.4.3
Ausgangsstromlässt sich nicht einstellen. CV LED an der Frontplatte leuchtet	Arbeitet das Gerät im Konstantspannungs-Modus?	Strombegrenzung und Spannungseinstellungen prüfen.	3.3.5 3.3.6

Feststellung	PRÜFEN	Nächster Schritt	BEZUG
Die Ausgangsspannung hat eine hohe Restwelligkeit.	Ist das Netzgerät auf Remote Sense eingestellt? Ist der Spannungsabfall sehr hoch?	Last- und Sense-Leitungen auf Störungs- und Impedanzwirkung überprüfen. Spannungsabfall an den Lastleitungen verringern.	3.8.4 (*) 3.3
Kein Ausgang. Am Display wird "OVP" angezeigt.	Die Überspannungsschutz-Abschaltung hat ausgelöst.	Gerät mit dem Netzschalter abschalten. Lastverbindungen prüfen. Falls analoge Programmierung verwendet wird, ist zu prüfen, ob die Einstellung für den OVP niedriger als die Ausgangsspannung eingestellt ist.	3.4.2
Kein Ausgang.	Display zeigt "SO" an.	An der Rückseite die Shut Off Funktion an J1 Anschluss prüfen.	3.6.1
Kein Ausgang. Frontseitige Alarm LED ist an.	Display zeigt "ILC_FAULT" an.	An der Rückseite den Interlock-Anschluss und deren Funktion am J1-Stecker prüfen.	Error! Reference source not found.
	Display zeigt "ENA_FAULT" an.	An der Rückseite den ENA-Anschluss und deren Funktion am J1-Stecker prüfen.	3.7.2
Kein Ausgang. Frontseitige Alarm LED blinkt an der Frontplatte mit 0.5Hz.	Display zeigt "Fold Fault" an.	Foldback-Einstellung und Laststrom prüfen.	3.4.4
	Display zeigt "OTP" an.	Prüfe, ob Lufteinlass- oder Ausstoßöffnungen verschlossen bzw. Blockiert sind oder ob sich Heizquellen in der Nähe befinden.	3.3.6
Schlechte Lastregelung. CV LED ist an.	Sind die Senseleitungen korrekt angeschlossen?	Senseleitungen gemäß Anweisungen im Handbuch anschließen.	3.9.4 (*)
Die Bedienelemente an der Frontplatte sind außer Funktion.	Wird das Netzgerät im Local-Lockout Modus betrieben?	SYST. Taste drücken, SYST.(GREEN) LED leuchtet. Stromeinstellregler drücken um zwischen den Modi „Frontplatte verriegelt“ (Lock) und „Frontplatte nicht verriegelt“ (Unlock) zu wechseln. Das Display zeigt dann den gewählten Modus an.	5.2.7
Kein Ausgang	Display zeigt "GNRL ERROR" an.	Versuchen Sie durch Netzwiederkehr den Modus zu resettet. Wenn nicht möglich kontaktieren Sie die nächstgelegene TDK-Lambda Servicestelle.	

(*) Weitere Informationen entnehmen Sie den jeweiligen Abschnitten des beiliegenden Handbuchs.

Tablica 10-2: Problemanalyse

10.7 Netzsicherungswert

Am Gerät befinden sich keine Sicherungen, die durch den Anwender ersetzt werden können. Interne Sicherungen sind als Fehlerschutz ausgelegt. Hätte eine Sicherung ausgelöst, würde dies auf die Notwendigkeit der Instandsetzung hinweisen. Netzsicherungen dürfen ausschließlich durch dafür geschultem, technischen Personal ausgewechselt werden. Eine Auflistung der verwendeten Sicherungen ist in der Tabelle 1-1 in diesem Handbuch zu finden.

ГЛАВА 11:УКАЗАТЕЛЬ

- Enable In
 - Функция, 47
- Enable_in
 - Полярность, 48
- GEN
 - Дерево регистра, 205
 - Описание набора команд, 111
- IEEE
 - Настройка контроллера, 213
- IP-адрес
 - Настройка, 64
- IP-адреса, 81
- LAN, 71
 - Включение, 80
 - Интерфейсы, 63
 - Кабель, 79
 - Настройка, 84
 - Режим удаленного управления, 77
 - Сброс, 86
 - Светодиоды состояния, 78
 - Скорость выполнения команд, 76
 - Страница, 97
 - Страница Configure, 97
 - Страница Users, 101
 - Технические характеристики, 73
- OCL
 - Аналоговое программирование, 187
 - Пример, 187
- RS232/RS485
 - Выбор языка, 65
- SCPI
 - Дерево регистра, 195
 - Иерархия команд, 126
 - Команды подсистем, 134
 - Общие команды, 127
 - Сводный обзор команд, 169
 - Язык, 195
- UVP
 - Аварийный сигнал, 40
- VISA
 - Описание, 102
 - Связь, 102
- WAN
 - Просмотр веб-страниц, 106
 - Сокеты по сети, 106
- Аварийные сигналы, 37
- Аварийный сигнал
 - Сбой питания перем. тока, 42
- Адрес
 - Настройка, 64
- Веб-страницы
 - Преимущества, 87
- ВЕБ-СТРАНИЦЫ, 87
- Внутреннее сопротивление, 184
- ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР, 216
- Время выполнения, 213
- Гарантия, 222
- Гирляндное
 - Соединение, 45
- Гирляндное соединение
 - через RS232, 107
- Главный источник питания, 108
- Домашняя страница, 89
 - Открытие, 87
- ДРАЙВЕРЫ VISA, 102
- Задняя панель
 - USB-разъем, 70
 - Выходной разъем, 68
 - Разъем, 67
 - Функция, 46
- Замена деталей и ремонт, 223
- Запрос на обслуживание
 - Структура группы, 203
- Защита
 - Foldback, 41
 - Задержка, 42
 - Нижний порог напряжения, 39
 - Перенапряжение, 38
 - Повышенная температура, 42
- Индикация аналогового управления
 - Внутренний/Внешний, 57
- Инструкции по очистке
 - Воздушный фильтр, 216
- Инструкции по сборке
 - Источник питания с пустой панелью, 220
 - Стандартный источник питания, 217
- Интерфейс IEEE
 - 488.2, 211
- Интерфейс связи, 63
- Команды
 - Вспомогательные, 120
 - Выход, 113
 - Глобальные выхода, 117
 - Идентификация, 112
 - Инициализация, 112
 - Состояние, 121
- Конфигурация
 - Источник питания, 213
- Меню
 - Навигация, 22
- Набор команд
 - Категории, 111
- Настройка
 - По умолчанию, 53
 - Скорость передачи данных, 65
- Настройка параметров
 - Память, 53
- Номинал предохранителя, 225

- ОПЦИЯ IEEE, 211
- Память
- Последняя настройка, 53
- Панель
- Задняя, 10, 17
 - Органы управления, 10
 - Органы управления и разъемы, 10
 - Передняя, 10, 14
- Передняя панель
- Сообщения дисплея, 21
- Периодическое техническое обслуживание, 222
- Подключение нагрузки, 190
- Подгруппа
- STATus, 155
 - SYSTEM, 160
 - TRIGger, 167
 - Выход, 138
 - Общие команды, 136
 - Дисплей, 134
 - Измерение, 137
 - Инициализация, 135
 - Источник, 147
 - Прибор, 135
 - Программирование, 142
- Выявление и устранение неисправностей, 223
- Последовательная связь
- Схема проверки, 124
- Последовательное
- Выходное напряжение, 44
 - Соединение, 43
- Последовательное соединение
- Дистанционное управление, 44
- Последовательный интерфейс RS232/RS485, 63
- Предел постоянной мощности, 185
- Протокол GEN, 110
- Протокол SCPI, 125
- Работа
- Последовательная, 43
- Разъем
- J1, 10, 18
- Расширенная параллельная
- Идентификация системы, 193
 - Работа, 192
- Расширенное параллельное
- Ведомые устройства, 193
 - Соединение, 190
- Расширенное параллельное подключение, 190, 191
- Регулирование предварительной нагрузки, 186
- Регулирование скорости нарастания напряжения, 188
- Регулировка и калибровка, 222
- Регистр
- Ошибка, 196
 - Состояние, 197
- РЕГИСТРЫ, 194
- Режим
- LIST, 173, 181
 - WAVE, 174
 - Автоматический запуск, 37
 - Безопасный запуск, 37
 - Режим WAVE, 180, 182
 - Сети, 79
 - Сигнал. См. CV/CC
 - Источник питания, 51
 - Сигналы
 - Программируемые, 49 - Соединение
 - Двухточечное, 211
 - Многоточечное, 212 - Сокет
 - Описание, 103 - Сокеты
 - TCP, 105
 - UDP, 106
 - Связь, 103 - СОКЕТЫ
 - Программирование, 103 - СПЕЦИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ, 173
 - Стабилизация тока
 - Режим, 35 - Страница
 - HELP, 101 - Технические характеристики
 - Воздушный фильтр, 216 - Техническое обслуживание, 216
 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, 222, 229
 - Триггер
 - Вход, 178
 - Выход, 178
 - Задержка, 180
 - Инициализация, 178
 - Система, 178 - Удаленное управление
 - Настройка прибора, 66 - Управление
 - Дистанционное посредством напряжения, 59
 - Дистанционное посредством резистора, 60 - УПРАВЛЕНИЕ
 - Дистанционное аналоговое, 57 - Устройство
 - С высоким напряжением, 8
 - С низким напряжением, 7
 - Стандартное, 5, 6 - Форматы данных, 126
 - Функции задатчика последовательности, 176
 - Функции защиты, 37
 - Функция блокировки
 - Активация/Деактивация, 46 - Цепочка RS-485
 - Настройка, 108 - Схема OVP
 - Сброс, 38 - ШИНА RS485
 - Подключение источника питания, 69

