

Система команд APC Smart UPS

Система команд APC Smart UPS включает в себя собственно команды, получаемые ИБП от пользователя или пользовательского программного обеспечения, и аварийные сообщения, самостоятельно посылаемые ИБП пользователю в определенных случаях.

Таблица 1: команды Smart UPS.

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
^A	0x01	Получить модель	SMART-UPS 700		Возвращает модель ИБП в виде текстовой строки
^N . . ^N	0x0E	Включить ИБП		SU-3G	Включает ИБП
^Z	0x1A	Получить строку возможных состояний переменных	(длинная строка)		Возвращает длинную строку, состоящую из всех возможных значений всех внутренних переменных
A	0x41	Тестирование передней панели	OK		Вызывает кратковременное свечение всех светодиодов на передней панели, сопровождаемое звуковым сигналом
B	0x42	Напряжение батарей	27.87	Обычный режим	Возвращает текущее напряжение батарей в вольтах.
				PROG режим	Изменяемая величина. Может подстраиваться командами + и -, для совмещения с реальным напряжением.
C	0x43	Температура	036.0		Возвращает внутреннюю температуру ИБП в градусах Цельсия
D	0x44	Рабочая калибровка	! – при переходе на батареи, \$ - при возврате		Переключает ИБП на работу от батарей. При достижении 25% остаточного заряда батарей возвращает ИБП на работу от сети. Таким образом подсчитывается реальное время работы от батарей на данной нагрузке. Использование команды возможно только при 100% заряде батарей. Повторная подача команды прерывает калибровку.
E	0x45	Интервал самотестирования	336		Интервал, через который ИБП проводит самотестирование. Возможны следующие значения: OFF – не проводить самотестирование; ON – самотестирование по включению; 168 – самотестирование по включению и каждую неделю; 336 – самотестирование по включению и каждые 2 недели (по умолчанию). Значения изменяются командами + и -.
F	0x46	Частота сети	50.00		Возвращает частоту питающей сети в Гц.
G	0x47	Причина перехода на батареи	O		Возвращает описание причины перехода на батареи. Возможны

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
					<p>следующие значения:</p> <p>R – слишком быстрое изменение напряжения сети;</p> <p>H – слишком высокое напряжение сети;</p> <p>L – слишком низкое напряжение сети;</p> <p>T – сильная импульсная помеха в сети;</p> <p>O – нет перехода на батарею, работа от сети;</p> <p>S – переход по команде пользователя;</p> <p>NA – причина неизвестна, требует повторного запроса.</p>
к. .к	0x4B	Выключение после паузы	OK		ИБП выжидает паузу, устанавливаемую командой p , затем выключается
L	0x4C	Напряжение сети	228 . 8	Обычный режим	Возвращает напряжение питающей сети в вольтах
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
M	0x4D	Наибольшее напряжение сети	230 . 1		Возвращает наибольшее напряжение сети, в вольтах, зарегистрированное с момента последнего обращения к этой команде
N	0x4E	Наименьшее напряжение сети	226 . 2		Возвращает наименьшее напряжение сети, в вольтах, зарегистрированное с момента последнего обращения к этой команде
O	0x4F	Выходное напряжение	230 . 0		Возвращает выходное напряжение ИБП, в вольтах
P	0x50	Величина нагрузки	012 . 4	Обычный режим	Возвращает текущую величину нагрузки, в процентах относительно максимальной мощности ИБП.
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
Q	0x51	Биты статуса	08		<p>Возвращает шестнадцатеричную величину, биты которой имеют следующие значения:</p> <p>0 – идет рабочая калибровка;</p> <p>1 – включен режим SmartTrim;</p> <p>2 – включен режим SmartBoost;</p> <p>3 – работа от сети;</p> <p>4 – работа от батарей;</p> <p>5 – выход ИБП перегружен;</p> <p>6 – батарея разряжена;</p> <p>7 – батарея требует замены</p>
R	0x52	Выключить SMART режим	BYE		Выключает SMART режим. ИБП перестает принимать команды, за исключением команды Y . В таком же состоянии ИБП находится после включения питания.
S	0x53	Выключить ИБП после паузы,	OK		ИБП выжидает паузу, устанавливаемую командой p ,

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
		вернуться при появлении сети			затем выключается. При появлении напряжения сети ИБП снова включается. Команда выполняется только при работе от батарей.
U	0x55	Имитация сбоя питания	! – при переходе на батареи, \$ - при возврате		Имитирует кратковременное пропадание напряжения сети. ИБП переходит на батареи, затем возвращается к работе от сети.
V	0x56	Старая версия ПО процессора	GW!		Возвращает версию программного обеспечения процессора ИБП в старом формате.
W	0x57	Самотестирование ИБП	OK		Выполняет самотестирование ИБП с переходом на работу от батарей.
X	0x58	Результат самотестирования	OK		Возвращает результат последнего самотестирования. Возможны следующие значения: OK – батарея в порядке; BT – самотестирование не завершено из-за недостаточной емкости батареи; NG – самотестирование не завершено из-за перегрузки ИБП; NO – за последние 5 минут самотестирование не проводилось.
Y	0x59	Включить SMART режим	SM		Включает SMART режим. В этом режиме ИБП начинает воспринимать все остальные команды.
Z...Z	0x5A	Выключить немедленно			Выключает ИБП, без выжидания паузы.
a	0x61	Список команд	(длинная строка)		Возвращает строку, содержащую сведения: - о версии протокола; - о информационных сообщениях от ИБП; - о доступных командах. Эти 3 части разделены символом . (точка)
b	0x62	Версия ПО процессора	50.9.I	Обычный режим PROG режим	Возвращает версию программного обеспечения процессора. Значение изменяется командами + и -
c	0x63	Идентификатор ИБП	UPS_IDEN		Возвращает 8-ми символьный идентификатор ИБП. Значение может программироваться следующим образом: непосредственно после команды c необходимо подать команду + , после которой указать 8 символов нового идентификатора. После ввода 8-го символа ИБП ответит OK и новый идентификатор будет запомнен.
e	0x65	Порог возврата	00		Возвращает величину заряда батарей (в %), необходимую для автоматического включения ИБП, после выключения из-за разряда

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
					батарей. Возможные значения: 00, 15, 50, 90 . Значение можно изменять командами + и -
f	0x66	Уровень заряда батарей	100.0		Возвращает уровень заряда батарей, в %.
g	0x67	Номинальное напряжение батарей	024		Возвращает значение номинального напряжения батарей, в вольтах. Может принимать следующие значения: 012, 024, 048 . Дает информацию об исполнении ИБП, но не о напряжении батарей как таковом.
j	0x6A	Предполагаемое время работы	0058:		Возвращает предполагаемое время работы ИБП от батарей (в минутах) при данной нагрузке и данном заряде батарей. Возвращаемая строка оканчивается символом двоеточия.
k	0x6B	Задержка звукового предупреждения	0		Возвращает информацию о моменте подачи звукового предупреждения. Принимает следующие значения: 0 – через 5 секунд после пропадания сети; T – через 30 секунд после пропадания сети; L – при разряде батарей; N – не подавать сигнал. Значение можно изменять командами + и -
l	0x6C	Нижнее напряжение перехода на батареи	208		Возвращает информацию о нижнем пределе напряжения сети (в вольтах), при котором ИБП переключается на работу от батарей. Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
m	0x6D	Дата производства ИБП	04/27/98	Обычный режим	Возвращает дату производства ИБП.
				PROG режим	Значение можно изменить. Для этого сразу после команды m необходимо подать команду + , после которой ввести 8 символов новой даты, придерживаясь формата mm/dd/yy (для исполнения ИБП international)
n	0x6E	Серийный номер ИБП	GS9817512347	Обычный режим	Возвращает серийный номер ИБП, уникальный для каждого аппарата. Первые 2 цифры номера указывают год, следующие 2 цифры – неделю даты производства ИБП.

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
				PROG режим	Значение можно изменить. Для этого сразу после команды n необходимо подать команду + , после которой ввести 12 символов нового серийного номера.
o	0x6F	Номинальное выходное напряжение	230		Возвращает величину, в вольтах, номинального выходного напряжения ИБП при работе от батарей. Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
p	0x70	Задержка перед выключением	020		Возвращает величину задержки, в секундах, которую ИБП будет выжидать перед выключением по командам S и K..K . Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
q	0x71	Предупреждение о разряде батарей	02		Возвращает остаточное время (в минутах), при котором ИБП начнет подавать сигнал разряда батарей. Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
r	0x72	Задержка при включении	000		Возвращает величину задержки при включении ИБП (в секундах). Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
s	0x73	Чувствительность	H		Возвращает значение чувствительности ИБП к изменению напряжения сети. Возможные значения: H – высокая чувствительность; M – средняя чувствительность; L – низкая чувствительность; A – автоподстройка чувствительности. Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .
u	0x75	Верхнее напряжение перехода на батареи	253		Возвращает информацию о верхнем пределе напряжения сети (в вольтах), при котором ИБП переключается на работу от батарей. Значение можно изменять командами + и - . Полный список возможных значений можно получить по команде ^Z .

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
x	0x78	Дата последней замены батарей	04/27/98		Возвращает дату последней замены батарей. ИБП не производит отслеживание замены батарей самостоятельно, поэтому корректное изменение этой информации возлагается на пользователя. Значение можно изменить. Для этого сразу после команды x необходимо подать команду + , после которой ввести 8 символов новой даты, придерживаясь формата mm/dd/yy (для исполнения ИБП international)
y	0x79	Строка copyright	(C) APC		Возвращает строку с указанием на авторские права.
z	0x7A	Сброс настроек	CLEAR		Сбрасывает все пользовательские настройки (кроме даты последней замены батарей и идентификатора ИБП) к их заводским значениям.
+	0x2B	Цикл значений	OK		Циклически изменяет значения предшествующей команды.
-	0x2D	Цикл значений	OK		Циклически (в другую сторону, чем +) изменяет значения предшествующей команды.
@nnn	0x40	Выключить и включить после паузы	OK	SU-3G	ИБП выжидает паузу, устанавливаемую командой p , затем выключается. Выжидается пауза в nnn десятых долей часа, затем ИБП включается. Команда состоит из 4-х символов, вводимых подряд.
	0x7F	Отмена выключения	OK		Отменяет действие команд @ , S , K . .K
~	0x7E	Регистр #1	00	Matrix – все биты SU – только биты 6 и 7.	Возвращает значение регистра #1. Биты этого регистра имеют следующие значения: 0 – ИБП только что включен; 1 – режим обхода из-за внутреннего сбоя; 2 – переход в режим обхода по команде; 3 – режим обхода по команде; 4 – возврат из режима обхода; 5 – режим обхода включен вручную; 6 – готов к включению по команде; 7 – готов к включению по команде или появлению напряжения сети.
`	0x27	Регистр #2	00	Matrix – биты 0-5 SU – биты 6,7	Возвращает значение регистра #2. Биты этого регистра имеют следующие значения: 0 – неисправен основной вентилятор, ИБП в режиме обхода; 1 – неисправен вентилятор изолирующего трансформатора; 2 – схема обхода неисправна;

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
					3 – неправильный выбор выходного напряжения, ИБП в режиме обхода; 4 – слишком большая постоянная составляющая напряжения, ИБП в режиме обхода; 5 – подана команда перехода на батареи при отключенных батареях – ИБП в режиме обхода; 6 – неисправность реле режимов SmartTrim или SmartBoost; 7 – неправильное выходное напряжение.
7	0x37	Положение DIP переключателей	00		Возвращает значение, соответствующее положению DIP переключателей ИБП (для тех моделей, которые оборудованы DIP переключателями). Биты имеют следующие значения: 0 – DIP4; 1 – DIP3; 2 – DIP2; 3 – DIP1; 4-7 =0.
8	0x38	Регистр #3	00		Возвращает значение регистра #3. Биты этого регистра имеют следующие значения: 0 – ИБП выключил нагрузку из-за разряда батарей; 1 – невозможно перейти на батареи из-за перегрузки; 2 – неисправность основного реле; 3 – в режиме ожидания по команде @; 4 – выключен командой S; 5 – неисправность зарядного устройства; 6 – неисправность реле обхода; 7 – температура вышла за пределы нормального функционирования ИБП.
9	0x39	Качество питающей сети	FF		Возвращает мнение ИБП о качестве питающей сети. Возможны следующие значения: FF – приемлемое качество; 00 – неприемлемое качество.
>	0x3E	Количество подключенных дополнительных батарей	000	XL варианты	Возвращает количество подключенных дополнительных батарей.
0	0x30	Коэффициент емкости батарей	96	Обычный режим	Возвращает коэффициент емкости батарей, указывающий на степень их износа. Значение 00 означает полностью неисправные батареи. Величина коэффициента емкости корректируется ИБП при каждой рабочей калибровке и при каждом полном разряде батарей.

Команда	Код	Название	Ответ	Прим.	Описание
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
4	0x34	Константа 4	28	Обычный режим	Возвращает значение константы 4.
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
5	0x35	Константа 5	F2	Обычный режим	Возвращает значение константы 5.
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
6	0x36	Константа 6	FA	Обычный режим	Возвращает значение константы 6.
				PROG режим	Величина подстраивается командами + и -
^Y	0x1B	Очистка EEPROM		PROG режим	Очищает EEPROM. Стирает значения всех констант и переменных. Стирает серийный номер. После этого, для нормального функционирования ИБП, требуется перепрограммирование EEPROM
1..1	0x31	Вход в PROG режим	PROG		Включает PROG режим. В этом режиме возможно изменение параметров, недоступных в SMART режиме. Выход из PROG режима осуществляется командой R.

Примечания к таблице 1:

1. Команды, обозначенные как **x..x**, вводятся двумя одинаковыми символами с интервалом от 1.5 до 3.5 секунды.
2. При подаче многосимвольных команд (@, а также команды изменения даты замены батарей и т.п.) необходима некоторая пауза между символами, для того чтобы ИБП успел обработать предыдущий символ. Также, все многосимвольные передачи должны выполняться полностью.
3. В таблицу не включены команды, специфичные для Matrix и Symmetra, а также команды Measure-UPS.
4. Каждый ответ ИБП оканчивается символами CR, LF (0x0D, 0x0A).
5. Расшифровка строки, возвращаемой по команде ^Z, приведена в Приложении 1.
6. Расшифровка строки, возвращаемой по команде a, приведена в Приложении 2.

Таблица 2: аварийные сообщения.

Символ	Код	Описание сообщения
!	0x21	Сбой сети. Посылается при переходе ИБП на работу от батарей. Повторяется каждые 30 секунд.
\$	0x24	Возврат после сбоя сети. Посылается при переходе на работу от сети, если ранее посылалось сообщение !.
%	0x25	Разряжена батарея.
+	0x2B	Возврат из состояния разряженной батареи. Посылается, если заряд батареи достиг определенного уровня, если ранее посылалось сообщение %.
?	0x3F	Аварийное состояние. Посылается в случае выключения из-за перегрузки или из-за недостаточной емкости батарей. Также посылается через 10 минут после включения.
=	0x3D	Возврат из аварийного состояния. Посылается при возврате из аварийного состояния, если ранее посылалось сообщение ?.
*	0x2A	Ожидание выключения. Посылается, когда ИБП готовится выключить нагрузку. После этого сообщения никакие команды не обрабатываются.
#	0x23	Замените батареи. Посылается, когда ИБП определяет необходимость замены батареи. Повторяется каждые 5 часов.
	0x7C	Изменение содержимого EEPROM. Посылается после записи в EEPROM.

Приложение 1. Расшифровка строки, возвращаемой ИБП по команде ^Z.

Строка, полученная от ИБП, имеет следующий формат:

<СИМВОЛ НАЧАЛА СТРОКИ> - "#"

<НАБОР>

<НАБОР>

...

<НАБОР>

(для обозначения конца строки специального символа не предусмотрено)

где <НАБОР> имеет следующий формат:

<КОМАНДА> - один символ переменной, например "u", "o", "E";

<ИСПОЛНЕНИЕ ИБП> - один символ исполнения ИБП, для которого актуальны данные <ЗНАЧЕНИЯ>:

"D"=США, "M"=Канада, "A"=Азия, "I"=International, "4"=значения актуальны для любого исполнения ИБП;

<N, КОЛИЧЕСТВО ВАРИАНТОВ> - один символ, указывающий на количество разных вариантов значений для данной переменной;

<L, ДЛИНА КАЖДОГО ЗНАЧЕНИЯ> - один символ, указывающий на длину (в символах) каждого из возможных значений данной переменной. Все значения в пределах одного <НАБОРА> имеют одинаковую длину;

<ЗНАЧЕНИЕ 1>

<ЗНАЧЕНИЕ 2>

...

<ЗНАЧЕНИЕ N> - N возможных L-символьных значений для данной переменной.

Для примера, рассмотрим полную строку, возвращенную SU700I по команде "^z":

```
#uD43132135138129uM43229234239224uA43110112114108uI432532642712801D431031000971061
M431771721681821A430900920810851I43196188208204e44200155090oI43230240220225oD13115
oJ13100oM13208s441HMLLq44202050710p443020180300600k4410TLNr443000060180300E4433361
68ON OFF
```

Ее полная расшифровка:

- признак начала строки;

u - команда "u" - верхнее напряжение перехода на батареи;

D - исполнение ИБП; D означает США;

4 - 4 разных варианта;

3 - каждый из вариантов длиной в 3 символа;

132,135,138,129 - собственно все варианты значений.

u - команда "u" - верхнее напряжение перехода на батареи;

M - исполнение ИБП; M означает Канада;

4 - 4 разных варианта;

3 - каждый из вариантов длиной в 3 символа;

229,234,239,224 - варианты

u - команда "u" - верхнее напряжение перехода на батареи;

A - исполнение ИБП; A означает Азия;

4 - 4 разных варианта;

3 - каждый из вариантов длиной в 3 символа;

110,112,114,108 - варианты

u - команда "u" - верхнее напряжение перехода на батареи;

I - исполнение ИБП; I означает international, международное (в т.ч. для Европы);

4 - 4 разных варианта;

3 - каждый из вариантов длиной в 3 символа;

253,264,271,280 - варианты

...в дальнейшей расшифровке будем подчеркивать только моменты, не рассмотренные выше...

l - команда "l" - нижнее напряжение перехода на батареи;

D 4 3 103,100,097,106

l M 4 3 177,172,168,182

l A 4 3 090,092,081,085

l I 4 3 196,188,208,204

e - команда "e";

4 - исполнение ИБП; 4 означает, что значения актуальны для любого исполнения ИБП;

4 - количество вариантов =4;

2 - каждый из вариантов - длиной 2 символа;

00,15,50,90 - варианты.

o I 4 3 230,240,220,225

o D 1 3 115

o J 1 3 100

o M 1 3 208

s 4 4 1 H,M,L,L

q 4 4 2 02,05,07,10

p 4 4 3 020,180,300,600

k 4 4 1 0,T,L,N

r 4 4 3 000,060,180,300

E 4 4 3 336,168,ON ,OFF - нюанс: значение "ON " имеет дополнительный пробел в конце, для получения длины =3.

Таким образом, мы расшифровали всю строку.

Приложение 2. Расшифровка строки, возвращаемой ИБП по команде a.

Рассмотрим примерный вид строки, возвращенной ИБП по команде a:

3. ! \$ % + ? = # | . +-789 > @ ABCDEFGKLMNOPQRSUVWXYZ ' abcdefg jklmnopqrsuxyz ~

Эта строка состоит из 3-х групп, разделенных знаком . – точкой:

3 – первая группа. Версия протокола обмена (в данном случае версия равна 3);

! \$ % + ? = # | – вторая группа. Список поддерживаемых аварийных сообщений;

+ - 789 > @ ABCDEFGKLMNOPQRSUVWXYZ ' abcdefg jklmnopqrsuxyz ~ – третья группа. Список поддерживаемых команд. В этот список не входят команды, имеющие отношение к режиму PROG.

Послесловие:

Этот документ был составлен автором частично на основе информации, найденной в сети Интернет, частично – на основе собственного опыта, методом проб и ошибок. При его составлении не использовались никакие официальные источники, так или иначе связанные с фирмой APC. Поэтому автор не несет никакой ответственности за последствия, связанные с использованием этого документа, и за соответствие информации в нем действительности.