

# Энергосберегающие «зеленые» источники питания компании Mean Well

**СЕРГЕЙ КРИВАНДИН**, инженер, ЗАО «Компэл»

## ЭНЕРГИЮ НАДО БЕРЕЧЬ. НЕМНОГО СТАТИСТИКИ

Эра неограниченных и дешевых энергоресурсов заканчивается. Все более актуальной становится проблема сохранения энергии. Сегодня энергосбережение является важнейшей альтернативой наращиванию объемов потребления энергоресурсов, а также одним из важнейших инструментов решения глобальных экологических проблем, стоящих перед всем мировым сообществом.

Весь мир сталкивается с проблемой сохранения энергии. Мировое потребление электроэнергии росло со скоростью 2% в год [1]. Энергия потребляется все больше, а добыча энергоресурсов и генерация электроэнергии становятся все дороже. Эта проблема стоит прежде всего в странах с большой или бурно развивавшейся экономикой: США, Европе, Китае, Южной Корее, Индии. Именно поэтому регулирующие агентства этих стран весьма активны в проведении исследований и выработке рекомендаций и стандартов.

Изначально проблема высокого энергопотребления была выявлена в центрах хранения и обработки данных крупных корпораций. С одной стороны, огромные потери электроэнергии имеют причиной низкий коэффициент полезного действия (КПД) источников питания серверов. С другой стороны, рассеиваемая мощность преобразуется в тепло, которое требуется отводить. Приходится затрачивать энергию еще и на вентиляцию перегреваемых серверов и хранилищ баз данных. Около 35% обсуждаемых энергетических потерь приходилось на неэффективные источники питания.

Второе, на что исследователи обратили внимание с точки зрения экономии электроэнергии — разнообразная бытовая техника. В конце 90-х «вспомнили», что состояние «Выкл.» телевизора вовсе не означает, что он действительно выключен — на самом деле прибор подключен к сети переменного тока и находится в режиме ожидания. Национальный совет по охране ресурсов NRDC (National Resources Defense Council) провел статистическое исследование, измерив энергию, которую потребляют телевизионные приемники с диагональю экрана 13...50 дюймов, стереосистемы, музыкальные центры в режиме ожидания. Энергопотребление в среднем составило 5 Вт на прибор. Это приводит к потерям 158 млрд кВт·ч ежегодно! В 2001 г. в США законодательно было введено ограничение в 1 Вт на собственное потребление телевизионных приемников в режиме ожидания. Принятые меры были названы «Инициативой 1 Вт», которая получила распространение в 2006 г. после международной конференции. Эти ограничения имеют единую идеологическую основу и могут отличаться в деталях, учитывающих специфику энергопотребления и законодательное регулирование каждой страны-участницы (Европа, Китай, Южная Корея, Япония, Австралия и т.д.). После успеха «Инициативы 1 Вт» в отношении бытовой видео-

техники национальные и международные агентства обратили внимание на другие группы электроники.

Следующей целью стали внешние источники питания: сетевые адаптеры питания в пластмассовом корпусе. Пример таких источников питания — сетевые адаптеры для ноутбуков, жидкокристаллических дисплеев, мобильных телефонов. Рынок внешних источников питания в пять раз больше рынка встраиваемых AC/DC-преобразователей в натуральном выражении (в шт.) и в 15 раз больше рынка DC/DC-преобразователей (по данным IMS Research и Darnell Group).

Один из самых богатых штатов США — Калифорния (10% национальной экономики). В нем очень активно отслеживается состояние окружающей среды и много внимания уделяется вопросам энергосбережения. Документы, разрабатываемые Калифорнийской энергетической комиссией (CEC), часто становятся основой новых стандартов и рекомендаций как в США, так и за пределами страны. Исследования CEC показали, что сетевой адаптер потребляет менее 10 Вт, а в США таких устройств не менее 2,5 млрд. шт. Дополнительные исследования Ecos Consulting и EPRI в США и CECF в Китае позволили обнаружить, что большинство внешних источников питания имеют КПД менее 50%. В результате этих исследований было установлено, что необходимо учитывать энергопотребление не ОДНОГО сетевого адаптера питания, а ВСЕХ приборов этого класса. Агентство по защите окружающей среды США разработало специальную программу под названием Energy Star. В соответствии с ней повышение КПД сетевых адаптеров позволило бы экономить 32 млрд. кВт·ч ежегодно, что эквивалентно суммарной мощности семи крупных электростанций. В результате в США была принята специальная программа Energy Star по созданию современных высокоэффективных и экономичных источников питания и их внедрению в разнообразное электронное оборудование.

Вопросам энергосбережения и в нашей стране уделяется внимание на самом высоком уровне: были приняты долгосрочная федеральная целевая программа «Энергосбережение России» на 1998—2005 гг. и «Энергетическая стратегия России» на период до 2020 г.

## ENERGY STAR. ЧТО ЭТО И ЗАЧЕМ?

Первая спецификация Energy Star была разработана в отношении больших устройств, например компьютерных мониторов и холодильников. В 2005 г. требования этой организации были распространены на внешние источники питания. Соответствующая директива получила название «Акт энергетической независимости и безопасности 2007» (Energy Independence and Security Act of 2007, EISA2007). Требования к внешним источникам питания (сетевым адаптерам) в соответствии с программой Energy Star изложены в версии 1.1, значения параметров источников питания приведены в



Рис. 1. Пример обозначения Energy Star на корпусе источника питания Mean Well серии GS40

таблице 1. Коммерческое название этой программы — Energy Star IV.

Позднее эти требования были ужесточены в версии 2.0, названной Energy Star V. Требования программы Energy Star версии 2.0 к источникам питания AC/DC и AC/AC включают следующие три параметра:

1. Коэффициент полезного действия в рабочем режиме.
2. Собственное энергопотребление источника питания при работе без нагрузки.

Табл. 1. Требования к параметрам внешних источников питания AC/AC и AC/DC в рабочем режиме (Energy Star IV, версия 1.1)

КПД	
Паспортная выходная мощность $P_{\text{вых}}$ , Вт	Минимальное значение среднего КПД в рабочем режиме *
0...1	$\geq 0,49 P_{\text{но}}$
1...49	$\geq [0,09 \ln(P_{\text{но}})] + 0,49$
Энергопотребление без нагрузки	
Паспортная выходная мощность $P_{\text{вых}}$ , Вт	Максимальное значение энергопотребления без нагрузки, Вт
0...10	$\leq 0,5$
10...250	$\leq 0,75$

\*  $\ln$  — натуральный логарифм.

Табл. 2. Требования к КПД внешних источников питания AC/AC и AC/DC в рабочем режиме (Energy Star V, версия 2.0)

Паспортная выходная мощность $P_{\text{вых}}$ , Вт	Минимальное значение среднего КПД в рабочем режиме
0...1	$\geq 0,44 P_{\text{но}} + 0,145$
1...36	$\geq [0,08 \ln(P_{\text{но}})] + 0,585$
> 36	$\geq 0,870$

Табл. 3. Требования к собственному энергопотреблению источников питания AC/AC и AC/DC при работе без нагрузки (Energy Star V, версия 2.0)

Паспортная выходная мощность $P_{\text{вых}}$ , Вт	Максимальная потребляемая мощность при работе без нагрузки, Вт	
	AC/AC	AC/DC
0...50	$\leq 0,5$	$\leq 0,3$
50...250	$\leq 0,5$	$\leq 0,5$

### 3. Коэффициент мощности.

Требования к минимальному значению среднего КПД в зависимости от мощности источника питания приведены в таблице 2 [2]. Средний КПД вычисляется следующим образом. Проводятся измерения КПД источника питания при нагрузке 100, 75, 50 и 25% от номинальной, и вычисляется среднее арифметическое этих четырех значений.

Все источники питания с паспортной выходной мощностью  $\geq 75$  Вт должны иметь коэффициент мощности  $\geq 0,9$ , измеренный при стопроцентной нагрузке. Для устранения разночтений в документе определен термин «Работа без нагрузки»: вход источника питания соединен с источником переменного напряжения, значение которого соответствует паспортному значению входного напряжения источника питания, а выход не соединен с нагрузкой. Требования к собственному энергопотреблению источника питания при работе без нагрузки приведены в таблице 3. Требования версии 2.0 введены с 1 июля 2008 г.

На наклейке источника питания, удовлетворяющего требованиям Energy Star, имеется соответствующая надпись (см. рис. 1): число IV или V в круге для Energy Star IV либо Energy Star V, соответственно.

Для того, чтобы источники питания соответствовали требованиям Energy Star, версия 1.1, производители использовали новые электронные компоненты. Для удовлетворения требований версии 2.0 необходимо применять более сложные топологии источников питания, устройства с фиксированной частотой переключения, современные MOSFET-ключи с низким сопротивлением канала в открытом состоянии.

Energy Star, версия 2.0, становится международным стандартом де факто, т.к. цель его внедрения — не только увеличить КПД источников питания, но в конечном счете уменьшить эмиссию парниковых газов.

### ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ MEAN WELL, ОТВЕЧАЮЩИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ENERGY STAR

Компания Mean Well производит широкий спектр сетевых адаптеров питания, отвечающих самым последним, ужесточенным в 2007 г., требованиям «Управления по охране окружающей среды США» (EPA). Все новые серии в соответствии со стандартом Energy Star, класс IV, отличаются малым собственным энергопотреблением менее 0,5 Вт на холостом ходу и соответствующим КПД. Часть моделей соответствует еще более высокому — пятому классу этого стандарта Energy Star V: их собственное энергопотребление на холостом ходу менее 0,3 Вт, а КПД некоторых моделей достигает 92,5%.

Таблица 4. Источники питания Mean Well соответствуют требованиям стандарта Energy Star IV и V

Серия	$P_{\text{вых}}$ , Вт	Выходное напряжение модели, В										
		5	7,5	9	12	15	18	19	20	24	28	48
GS12	12	IV	IV	IV	IV	IV	IV	x	x	IV	x	x
GS18	18	IV	IV	IV	IV	IV	IV	x	x	IV	IV	IV
GS25	25	IV	IV	IV	IV	IV	IV	x	x	IV	IV	IV
GS40	40	V	V	V	V	V	V	x	x	V	x	V
GS60	60	IV	IV	IV	V	V	V	x	x	V	x	V
GS90	90	x	x	x	V	V	x	V	x	V	x	V
AS-120P	120	x	x	x	EISA	EISA	x	x	IV	IV	x	IV

x — модель не производится.

## СВЕРХБЫСТРЫЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОГРАММАТОР ПОСЛЕДНЕГО ПОКОЛЕНИЯ

Более 40000 поддерживаемых устройств (август 2008)  
Подключение к ПК через высокоскоростной USB 2.0 интерфейс 480 Мб/с  
Дружественный интерфейс пользователя для всех версий ОС Windows  
Обновление ПО дважды в месяц на сайте производителя  
Усовершенствованный ISP-разъем  
Встроенный источник питания



# BeeProg+

Гарантия 3 года  
(на универсальные программаторы)  
Интерфейс ПО на русском языке  
Поддержка требований потребителей  
Все программаторы доступны со склада

Не только продажа, но и АРЕНДА

ТЕРРАЭЛЕКТРОНИКА —  
официальный дистрибьютор ELNEC в России

**SmartProg2**  
быстрый универсальный  
программатор



**MEMProg 2**  
программатор ИМС памяти  
всех типов



**PikProg 2**  
программатор PIC  
микроконтроллеров



**T51Prog 2**  
программатор AVR и C51  
микроконтроллеров



115114, Москва, ул. Дербеневская, д.1, корп. 1, подъезд 23  
Справка о наличии: (495) 221-7804. Тел: (495) 221-7803. Факс: (495) 221-7802. E-mail: sale@terraelectronica.ru

В таблице 4 приведена информация о соответствии источников питания Mean Well требованиям стандарта Energy Star.

Новые сетевые адаптеры питания Mean Well отвечают всем требованиям, имеют универсальный вход переменного тока 90...264 В, комплекс защиты от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения. Они сертифицированы по международным стандартам электробезопасности и электромагнитной совместимости и предназначены для использования в помещениях при температурах окружающего воздуха 0...40°C или -10...50°C в зависимости от модели. Изделия, как правило, имеют встроенный пассивный фильтр для снижения уровня помех. «Зеленые» сетевые адаптеры питания Mean Well мощностью 12...120 Вт (см. табл. 4) предназначены для применения в следующих различных приложениях:

- ЖК-мониторы;
- ноутбуки;
- видеокамеры;
- бытовая техника;
- офисная техника;
- системы безопасности;
- системы телеметрии на основе GSM-модемов.

Новые «зеленые» адаптеры по стандарту Energy Star приходят на смену популярным сериям, их соответствие по мощности приведено в таблице 5 для удобства выбора нового прогрессивного источника питания.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В статье обсуждены предпосылки возникновения экономичных «зеленых» источников питания, приведены ключевые особенности и основные параметры высокоэффективных и экономичных сетевых адаптеров питания в диапазоне

Табл. 5. Сетевые адаптеры питания популярных и «зеленых» серий

Популярная серия	Мощность, Вт	Новая «зеленая» серия Energy Star	Мощность, Вт
GS06E	6		
GS15E	7,2...15	GS12	10...12
ES18E	9...18	GS18	15...18
ES25E	20...25	GS25	20...25
P40A, P40B	25...40	GS40	25...40
P66A	42,5...66	GS60	30...60
U65S	80	GS90	80...90
AS-120P	100...120	AS-120P соответствует требованиям Energy Star	100...120

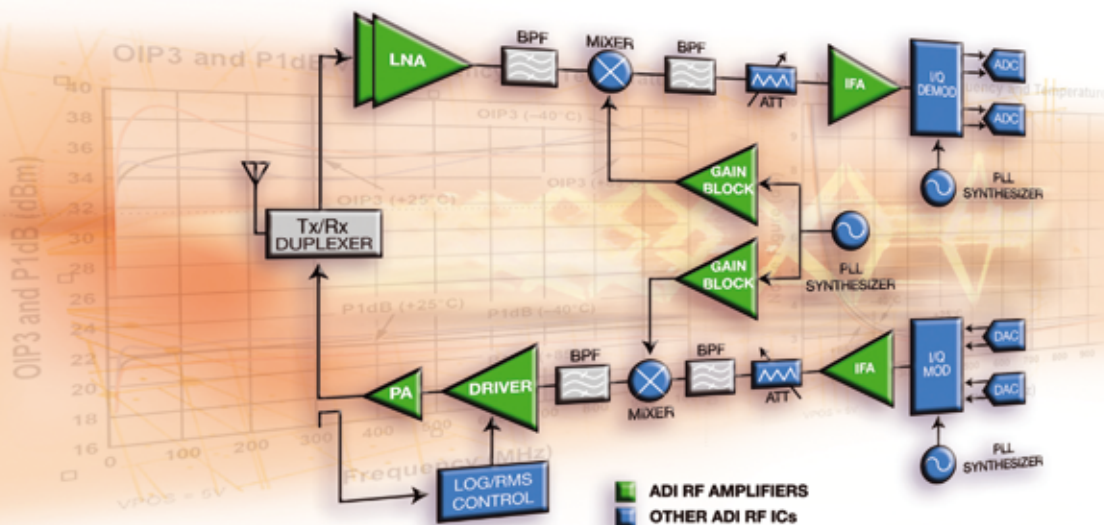
мощностей 12...120 Вт. Они предназначены для самого широкого круга приложений. Более подробную информацию об этих и других источниках питания см. на специализированном сайте <http://ps.compel.ru/>.

По вопросам поставки источников питания и получения технической информации обращайтесь в компанию «КОМПЭЛ» ([www.compel.ru](http://www.compel.ru)) по тел. (495) 995-0901 или по электронной почте [ac-dc-ac@compel.ru](mailto:ac-dc-ac@compel.ru).

### ЛИТЕРАТУРА

1. [www.edn.com](http://www.edn.com)
2. ENERGY STAR Program Requirements for Single Voltage External AC-DC and AC-AC Power Supplies

# Лучшие по параметрам радиочастотные усилители. Вся сигнальная цепочка, **analog is everywhere**



## Маломощные усилители (LNA)

Название	Частота (MHz)	К. ус. (dB)	OIP3 (dBm)	P1dB (dBm)	NF (dB)	Потр. ток (mA)	На част. (MHz)	Цена
ADL5521 <sup>1</sup>	400 to 4000	15.3	35.3	22.5	0.8 <sup>2</sup>	65	1950	2.15
ADL5523 <sup>1</sup>	400 to 4000	17.5	33.7	21.9	1.0 <sup>2</sup>	65	1950	2.15

## Усилители для сигнала ПЧ

Название	Частота (MHz)	К. ус. (dB)	OIP3 (dBm)	P1dB (dBm)	NF (dB)	Потр. ток (mA)	На част. (MHz)	Цена
ADL5530 <sup>1</sup>	DC to 1000	16.8	37.0	21.8	3.0	110	190	1.56
ADL5531	20 to 500	20.9	41.0	20.4	2.5	101	70	2.25
ADL5534 (Dual)	20 to 500	21	40.4	20.4	2.6	90	70	3.29

## Усилительные блоки

Название	Частота (MHz)	К. ус. (dB)	OIP3 (dBm)	P1dB (dBm)	NF (dB)	Потр. ток (mA)	На част. (MHz)	Цена
AD8353 <sup>1</sup>	1 to 2700	19.5	22.8	8.3	5.6	42	900	0.48
AD8354 <sup>1</sup>	1 to 2700	19.5	19.3	4.8	4.4	25	900	0.48
ADL5541	50 to 6000	14.7	39.2	16.3	3.8	90	2000	1.65
ADL5542	50 to 6000	18.7	39.0	18.0	3.2	93	2000	1.65

## Усилители - драйверы **New!**

Название	Частота (MHz)	К. ус. (dB)	OIP3 (dBm)	P1dB (dBm)	NF (dB)	Потр. ток (mA)	На част. (MHz)	Цена
ADL5320	400 to 2700	13.7	42.0	25.6	4.2	104	2140	2.55
ADL5321	2300 to 4000	13.8	39.7	24.9	4.1	84	2600	2.55
ADL5322	700 to 1000	19.9	45.3	27.9	5.0	320	900	3.48
ADL5323	1700 to 2400	19.5	43.5	28.0	5.0	320	2140	3.48

<sup>1</sup>Цена указана на одну микросхему в партии 1000 штук, указанная цена действует только на территории США. Здесь она приведена в качестве ориентировочной.

По поводу цен обращайтесь, пожалуйста, к официальным дистрибьюторам.

## ADI снижает для вашего прибора:

**энергопотребление, размеры, себестоимость и время выхода на рынок**

Семейство радиочастотных усилителей Analog Devices продолжает пополняться. Благодаря нашим новым усилителям вы можете значительно сэкономить средства и время, необходимые для вашего проекта. Они обеспечивают лучшее на сегодня сочетание энергопотребления и параметров усиления в полосе 50 МГц...6 ГГц.

Все наши радиочастотные усилители, в том числе усилитель-драйвер ADL5321, имеют полностью нормированные параметры для всего диапазона частоты, рабочей температуры и питающего напряжения, что значительно облегчает проектирование. Каждый ПЧ усилитель фирмы ADI имеет уникальные преимущества, такие как высокая линейность, низкий уровень шума, меньшее энергопотребление, встроенная активная схема смещения и защита от электростатических разрядов (класс 1C). Многие усилители имеют дополнительные плюсы – например, встроенные резисторы для согласования импеданса или сдвоенную конфигурацию.

Во всех каскадах сигнальной цепочки, на радиочастотах и на промежуточной частоте, если вам необходимо более высокое качество, степень интеграции, снижение стоимости системы – обращайтесь к Analog Devices.

Для получения более подробной информации о радиочастотных усилителях фирмы Analog Devices посетите, пожалуйста, наш вебсайт:

[www.analog.com/rfampl-ad-EU](http://www.analog.com/rfampl-ad-EU)



**analog is everywhere.™**

**ANALOG DEVICES**

+78123274590, +78123362500, факс: +78123274591  
www.analog.com/ru

## Официальные дистрибьюторы Analog Devices Inc.:

**Элтех**  
www.eltech.spb.ru  
Тел.: +7 812 327-90-90  
Факс: +7 812 373-98-90

**Аргуссофт**  
www.argussoft.ru  
Тел.: +7 495 221-01-30  
Факс: +7 495 221-01-31

**Автэкс**  
www.autex.ru  
Тел.: +7 495 334-7741  
Факс: +7 495 334-8729

**VD MAIS (Украина)**  
www.vdmais.kiev.ua  
Тел.: +38 044 492-88-52  
Факс: +38 044 287-36-68