

**Модули питания серии МПВ60, МПЕ60:  
Вход 18...36 В, 36...72 В; Выход 60 Вт**

---



Модули серий МПВ60 и МПЕ60 изготовлены по технологии поверхностного монтажа с применением зарубежной элементной базы.

### Функциональные особенности

- Внешнее выключение
- Регулировка выходного напряжения от 95% до 105% от номинального значения
- Высокая удельная мощность 1330 Вт/дм<sup>3</sup>
- Широкий диапазон изменения входного напряжения: 18...36 В, 36...72 В
- Защита от перегрузок и короткого замыкания
- Защита от работы при пониженном входном напряжении
- Электрическая прочность изоляции вход-выход 500 В
- Рабочая температура на корпусе -40°C...+85°C
- Низкие выходные помехи
- Металлический корпус
- Высокий коэффициент полезного действия
- Обратная связь с нагрузки

## Предельные эксплуатационные данные

Превышение предельных эксплуатационных параметров может привести к повреждению модуля. При нормальной работе модуля ни один параметр не должен выходить из пределов, определенных в разделе ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ. Работа при параметрах, близких к предельным, может снизить надежность модуля.

Параметр	Модуль	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Входное напряжение: Продолжительно	МПВ	$V_I$	0	—	38	В
	МПЕ	$V_I$	0	—	75	В
Рабочая температура на корпусе	все	$T_C$	-40	—	85	°С
Температура хранения	все	$T_{stg}$	-55	—	85	°С
Эл.прочность изоляции вход-выход	все	—	—	—	500	В

## Электрические параметры

Таблица 1. Входные параметры

Параметр	Модуль	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Рабочее входное напряжение	МПВ	$V_I$	18	27	36	В
	МПЕ	$V_I$	36	48	72	В
Максимальный входной ток	МПВ	$V_{I,max}$	—	—	5.5	А
	МПЕ	$V_{I,max}$	—	—	2.7	А
Пульсации входного тока (5 Гц...20 МГц; импеданс источника 12 мкГн; $T_A=25^\circ\text{C}$ ; см рис. 27)	все	$I_I$	—	10	—	мА <sub>р-р</sub>
Подавление пульсаций входного напряжения (100 Гц — 120 Гц)	все	—	—	54	—	дБ

**ВНИМАНИЕ:** Плавкий предохранитель не входит в состав модуля. Во входной цепи рекомендуется применять плавкий предохранитель.

Электрические параметры (продолжение)

Таблица 2. Выходные параметры

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Начальная установка выходного напряжения ( $V_I = V_{I,ном}$ ; $I_O = I_{O,мах}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ )	А	$V_{O,set}$	4,90	5,0	5,10	В
	Б	$V_{O,set}$	5,88	6,0	6,12	В
	Д	$V_{O,set}$	8,82	9,0	9,18	В
	В	$V_{O,set}$	11,76	12,0	12,24	В
	С	$V_{O,set}$	14,70	15,0	15,30	В
	Г	$V_{O,set}$	19,60	20,0	20,40	В
	Е	$V_{O,set}$	23,52	24,0	24,48	В
	Н З	$V_{O,set}$ $V_{O,set}$	26,46 31,36	27,0 32,0	27,54 32,64	В В
Выходное напряжение (Во всем диапазоне нагрузок, входных напряжений и температуры корпуса)	А	$V_{O,set}$	4.82	—	5.18	В
	Б	$V_{O,set}$	5.78	—	6.20	В
	Д	$V_{O,set}$	8.67	—	9.24	В
	В	$V_{O,set}$	11.57	—	12.31	В
	С	$V_{O,set}$	14.47	—	15.37	В
	Г	$V_{O,set}$	19.30	—	20.50	В
	Е	$V_{O,set}$	23.15	—	24.60	В
	Н З	$V_{O,set}$ $V_{O,set}$	26.05 30.85	— —	27.70 32.80	В В
Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения	А	—	—	0.03	0.3	% $V_O$
	Б	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	Д	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	В	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	С	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	Г	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	Е	—	—	0.02	0.3	% $V_O$
	Н З	— —	— —	0.02 0.02	0.3 0.3	% $V_O$ % $V_O$
Изменение выходного напряжения при изменении тока нагрузки	А	—	—	0.6	1.0	% $V_O$
	Б	—	—	0.5	0.8	% $V_O$
	Д	—	—	0.4	0.5	% $V_O$
	В	—	—	0.3	0.4	% $V_O$
	С	—	—	0.2	0.3	% $V_O$
	Г	—	—	0.2	0.3	% $V_O$
	Е	—	—	0.2	0.3	% $V_O$
	Н З	— —	— —	0.2 0.2	0.3 0.3	% $V_O$ % $V_O$
Изменение выходного напряжения при изменении температуры корпуса ( $T_C=-40^\circ\text{C}...+85^\circ\text{C}$ )	А	—	—	0.3	1.3	% $V_O$
	Б	—	—	0.3	1.4	% $V_O$
	Д	—	—	0.4	1.5	% $V_O$
	В	—	—	0.3	1.4	% $V_O$
	С	—	—	0.3	1.4	% $V_O$
	Г	—	—	0.3	1.4	% $V_O$
	Е	—	—	0.4	1.4	% $V_O$
	Н З	— —	— —	0.4 0.4	1.4 1.4	% $V_O$ % $V_O$

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Пульсации выходного напряжения (см. Рис. 28): Среднеквадратичные значения  Пиковые значения	А	—	—	—	15	$mV_{rms}$
	Б	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	Д	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	В	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	С	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	Г	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	Е	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	Н	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	З	—	—	—	10	$mV_{rms}$
	А	—	—	—	150	$mV_{p-p}$
	Б	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	Д	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	В	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	С	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	Г	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	Е	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	Н	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
	З	—	—	—	100	$mV_{p-p}$
Допустимая емкость нагрузки	А, Б, Д, В, С	—	—	—	1500	мкФ
	Г, Е, Н, З	—	—	—	1000	мкФ
Ток нагрузки	А	$I_o$	1.0	—	10.0	А
	Б	$I_o$	1.0	—	10.0	А
	Д	$I_o$	0.67	—	6.7	А
	В	$I_o$	0.50	—	5.0	А
	С	$I_o$	0.40	—	4.0	А
	Г	$I_o$	0.30	—	3.0	А
	Е	$I_o$	0.25	—	2.5	А
	Н	$I_o$	0.22	—	2.2	А
Порог ограничения тока нагрузки ( $V_o = 90\%V_{o, set}$ , см. Рис 4)	А	$I_o$	—	—	12.0	А
	Б	$I_o$	—	—	12.0	А
	Д	$I_o$	—	—	8.1	А
	В	$I_o$	—	—	6.0	А
	С	$I_o$	—	—	4.8	А
	Г	$I_o$	—	—	3.6	А
	Е	$I_o$	—	—	3.0	А
	Н	$I_o$	—	—	2.7	А
Ток короткого замыкания ( $V_o = 0,25 В$ )	А	$I_o$	—	—	15.0	А
	Б	$I_o$	—	—	15.0	А
	Д	$I_o$	—	—	12.0	А
	В	$I_o$	—	—	10.0	А
	С	$I_o$	—	—	8.0	А
	Г	$I_o$	—	—	6.5	А
	Е	$I_o$	—	—	5.0	А
	Н	$I_o$	—	—	4.5	А
З	$I_o$	—	—	4.0	А	

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
К.П.Д. ( $V_I = V_{I,ном}$ ; $I_O = I_{O,макс}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис. 5-22, 29)	А	$\eta$	80	81	—	%
	Б	$\eta$	82	83	—	%
	Д	$\eta$	83	84	—	%
	В	$\eta$	85	86	—	%
	С	$\eta$	86	87	—	%
	Г	$\eta$	87	88	—	%
	Е	$\eta$	87	88	—	%
	Н	$\eta$	87	88	—	%
З	$\eta$	87	88	—	%	
Частота коммутации	все	—	—	200	—	кГц
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 75% от $I_{O,макс}$ ( $V_I=V_{I,ном}$ ; $\Delta I_O/\Delta t=1\text{A}/10\text{мкс}$ ; $T_C=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис. 23): Максимальное отклонение от $V_{O,set}$ Время установления (отклонение <10% от максимального)	все	—	—	3	—	% $V_O$
	все	—	—	450	—	мс
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 25% от $I_{O,макс}$ ( $V_I=V_{I,ном}$ ; $\Delta I_O/\Delta t=1\text{A}/10\text{мкс}$ ; $T_C=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис. 24): Максимальное отклонение от $V_{O,set}$ Время установления (отклонение <10% от максимального)	все	—	—	3.5	—	% $V_O$
	все	—	—	450	—	мс

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 3. Параметры изоляции

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Емкость между входом и выходом	—	3300	—	пФ
Сопротивление изоляции	20	—	—	МОм

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 4. Общие параметры

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Наработка на отказ ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,макс}$ ; $T_C=40^\circ\text{C}$ )	—	500000	—	час
Масса	—	—	100	г
Время пайки (припой ПОСК 50-18, температура $200^\circ\text{C}$ )	—	—	3	с

Электрические параметры (продолжение)

Таблица 5. Дополнительные параметры

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Параметры входа "ВЫКЛ" (См рис 30): Ток ключа в состоянии "лог. "0" Напряжение на выводе в "ВЫКЛ" состоянии "лог. "0" Напряжение на выводе в "ВЫКЛ" состоянии "лог. "1" ( $I_{ON/OFF} = 0$ ) Допустимый ток утечки ключа в состоянии "лог. "1" ( $V_{ON/OFF} = 10$ В) Напряжение на выводе в "ВЫКЛ" состоянии "лог. "0" ( $I_{ON/OFF} = 1$ мА)	все все все все все	$I_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$ $I_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$	— -0,7 — — —	— — — — —	1,0 0,25 10 15 0,25	мА В В мкА В
Задержка включения и время нарастания выходного напряжения ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,max}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ ; см рис. 23 и 24): Задержка включения при подаче питания (вход "ВЫКЛ" установлен в состояние "включено"; задержка от момента $V_I = V_{I,min}$ до момента $V_O = 10\%$ от $V_{O,nom}$ ) Задержка включения по входу "ВЫКЛ" ( $V_I = V_{I,nom}$ ; задержка от момента переключения входа "ВЫКЛ" до момента $V_O = 10\%$ от $V_{O,nom}$ ) Время нарастания выходного напряжения (от 10% от $V_{O,nom}$ до 90% от $V_{O,nom}$ ) Выброс выходного напряжения при включении ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,max}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ )	все все все все	$T_{delay}$ $T_{delay}$ $T_{rise}$ —	— — — —	6 0.08 2 —	70 0.15 4 0	мс мс мс %
Диапазон регулировки выходного напряжения	все	—	95	—	105	% $V_{O,nom}$
Порог выключения при низком входном напряжении	МПВ МПЕ	$V_{O,uvlo}$ $V_{O,uvlo}$	13.5 27	8.0 16	— —	В В

Типовые характеристики

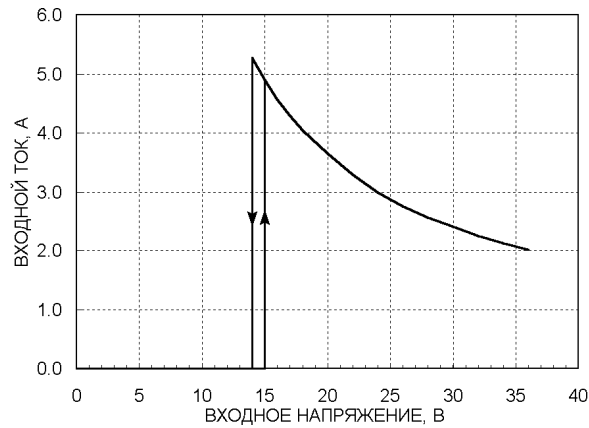


Рис. 1. Зависимость входного тока от входного напряжения для модулей МПВ60 при  $I_O = I_{O,max}$  и  $T_C=25^\circ\text{C}$

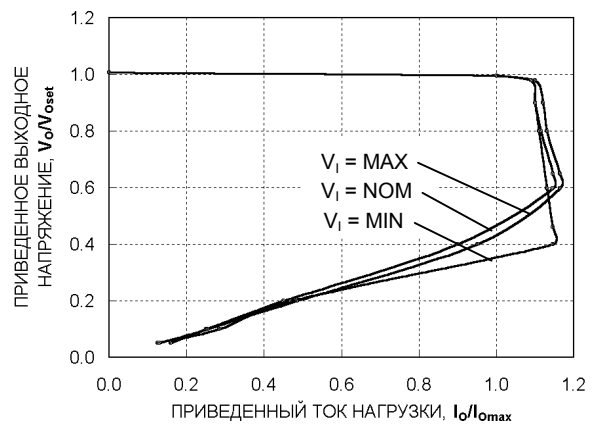


Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки при  $T_C=25^\circ\text{C}$

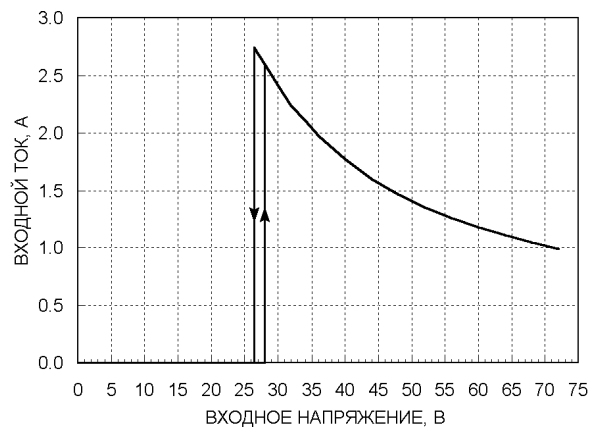


Рис. 2. Зависимость входного тока от входного напряжения для модулей МПЕ60 при  $I_O = I_{O,max}$  и  $T_C=25^\circ\text{C}$

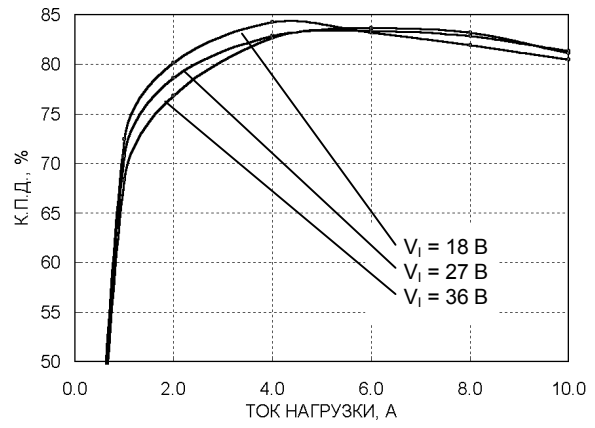


Рис. 5. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60А при  $T_C=25^\circ\text{C}$

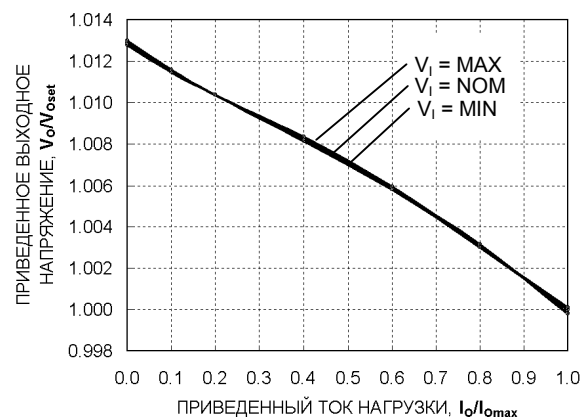


Рис.3. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки при  $T_C=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

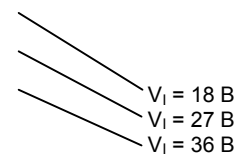


Рис. 6. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60Б при  $T_C=25^\circ\text{C}$

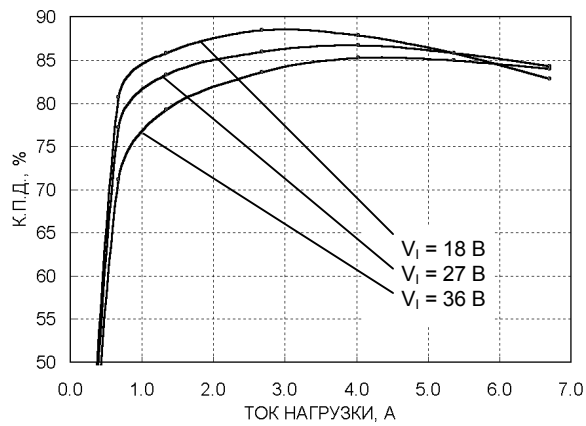


Рис. 7. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$

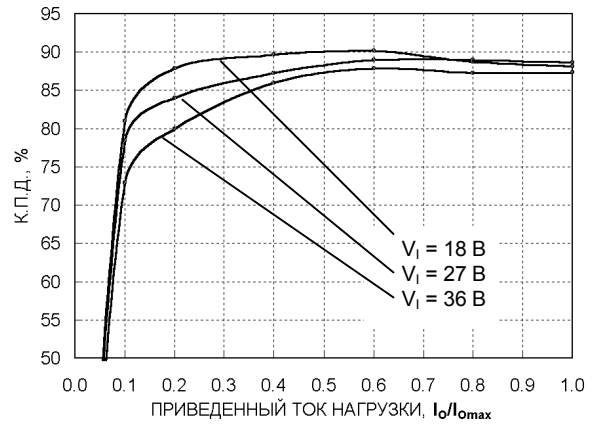


Рис. 10. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60Г при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

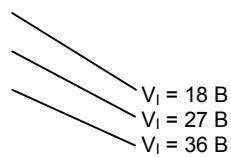


Рис. 8. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

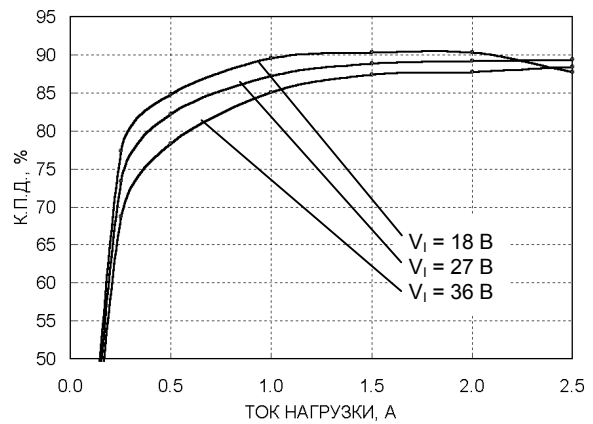


Рис. 11. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

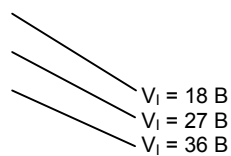
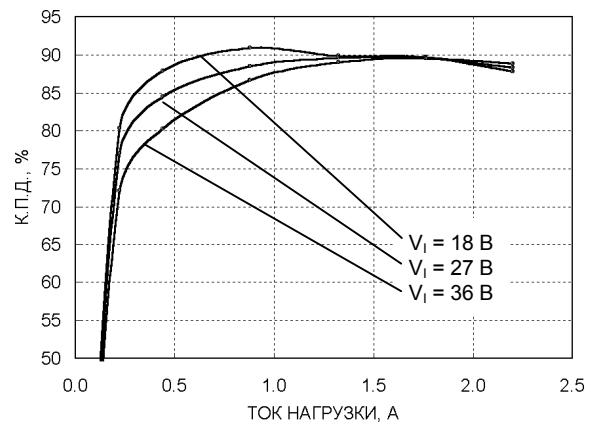


Рис. 9. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60С при  $T_c=25^\circ\text{C}$



$T_c=25^\circ\text{C}$  Рис. 12. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ60Н при



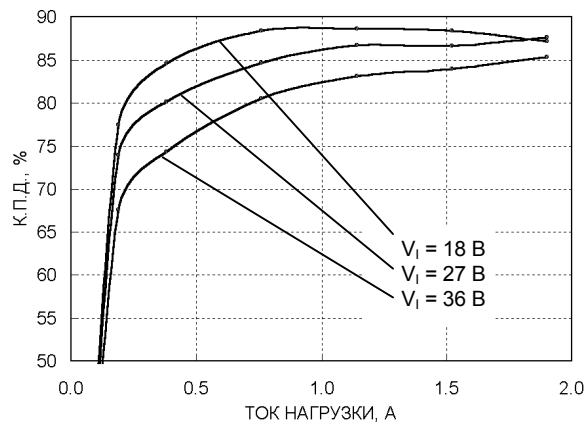


Рис. 13. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ603 при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

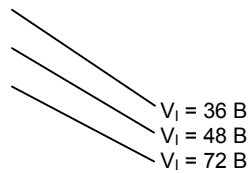


Рис. 14. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60А при  $T_c=25^\circ\text{C}$

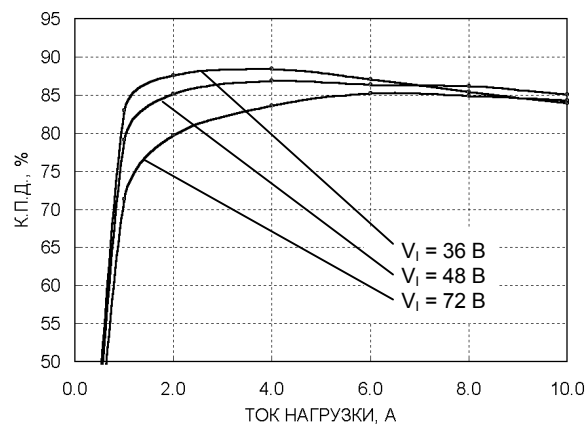


Рис. 15. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60Б при  $T_c=25^\circ\text{C}$

ММП-Ирбис

Корректировка графика

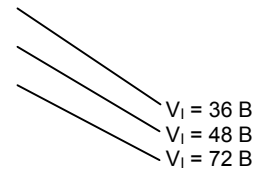


Рис. 16. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

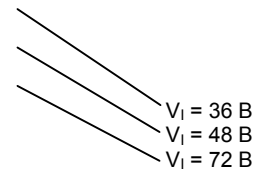


Рис. 17. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

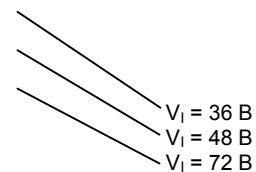


Рис. 18. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60С при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

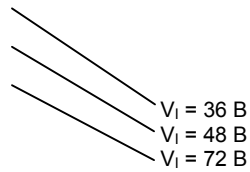


Рис. 19. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60Г при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

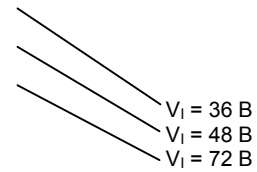


Рис. 21. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60Н при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

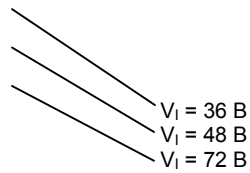


Рис. 20. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

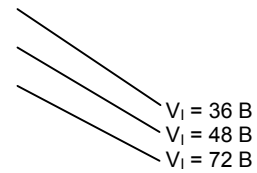


Рис. 22. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ60З при  $T_c=25^\circ\text{C}$

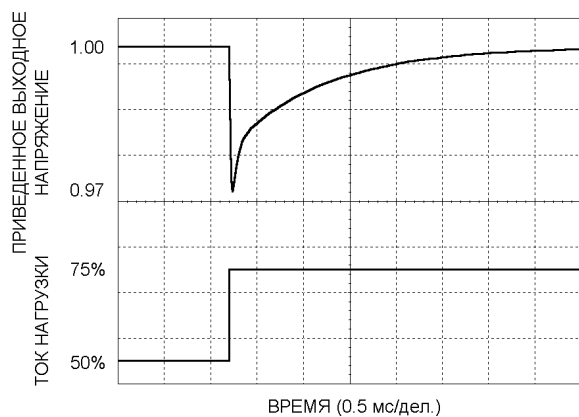


Рис. 23. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 75% от  $I_{O,max}$

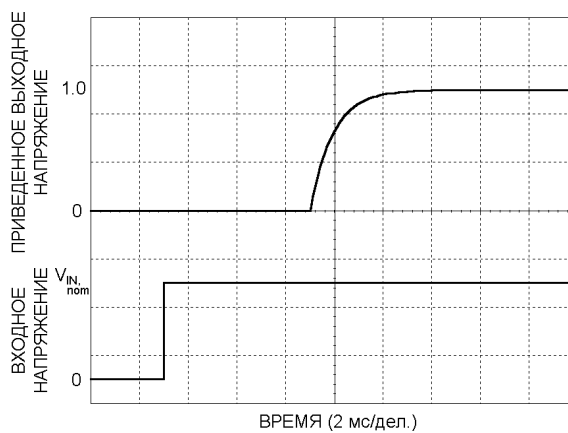


Рис. 25. Типовой процесс включения при подаче питания

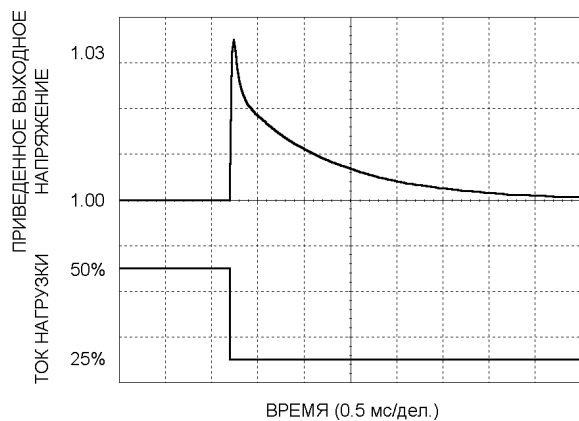


Рис. 24. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 25% от  $I_{O,max}$

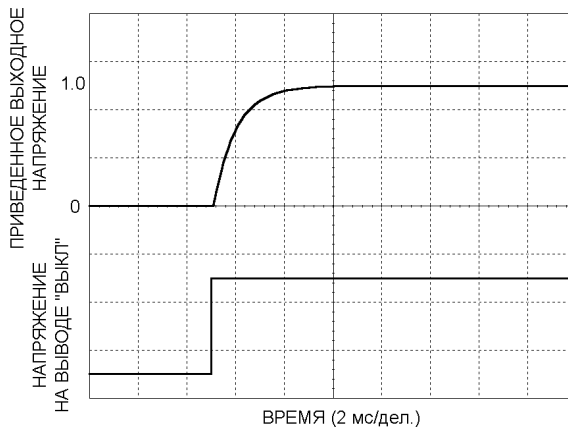
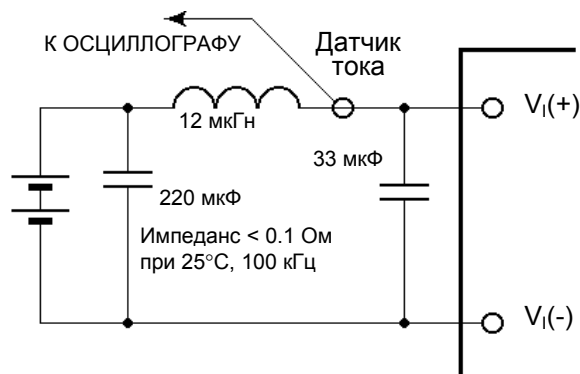


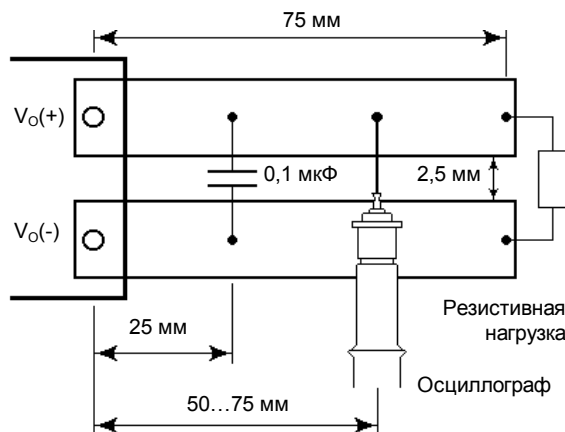
Рис. 26. Типовой процесс включения по входу "ВЫКЛ"

### Схемы измерений



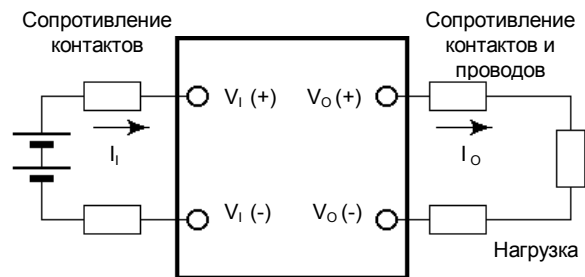
ПРИМЕЧАНИЕ: Пульсации входного тока измеряются с дросселем, имитирующим импеданс источника 12 мкГн. Конденсатор 220 мкФ обеспечивает низкий импеданс батареи. Ток измеряется на входе модуля.

**Рис. 27. Схема измерения пульсаций входного тока**



ПРИМЕЧАНИЕ: Ширина и толщина медных пластин должна быть такой, чтобы падение напряжения на них при 100%-ной нагрузке не превышало 5% от номинального выходного напряжения. Полоса пропускания осциллографа должна быть 20 МГц.

**Рис. 28. Схема измерения пульсаций выходного напряжения**



ПРИМЕЧАНИЕ: Для предотвращения влияния омических сопротивлений контактов и проводов на точность измерения все напряжения должны измеряться непосредственно на выводах модуля.

$$\eta = \left( \frac{[V_o(+)-V_o(-)] \cdot I_o}{[V_i(+)-V_i(-)] \cdot I_i} \right) \times 100$$

**Рис. 29. Схема измерения выходного напряжения и К.П.Д.**

## Рекомендации по применению

### Требования к импедансу источника

Модули следует подключать к источнику, имеющему низкий выходной импеданс по переменному току. Высокий импеданс индуктивного типа может повлиять на устойчивость работы модуля. Если последовательная индуктивность источника превышает 4 мкГн, в непосредственной близости от входа модуля следует установить электролитический конденсатор 33 мкФ (с эквивалентным последовательным сопротивлением не более 0,7 Ом на частоте 100 кГц).

### Ограничение выходного тока

Для обеспечения защиты при перегрузке модуль содержит схему ограничения выходного тока. Модуль может работать сколько угодно долго в режиме ограничения тока и переходит в режим стабилизации напряжения сразу после снятия перегрузки.

### Внешнее выключение

Внешнее выключение модуля осуществляется с помощью ключа, управляющего потенциалом вывода "ВЫКЛ" относительно отрицательной клеммы источника питания (см. Рис. 30). В качестве ключа можно использовать выход микросхемы с открытым коллектором или его эквивалент. В нижнем логическом состоянии напряжение на выводе "ВЫКЛ" может быть в пределах от -0,7 В до +0,25 В. Максимальный ток ключа в нижнем состоянии не превышает 1 мА.

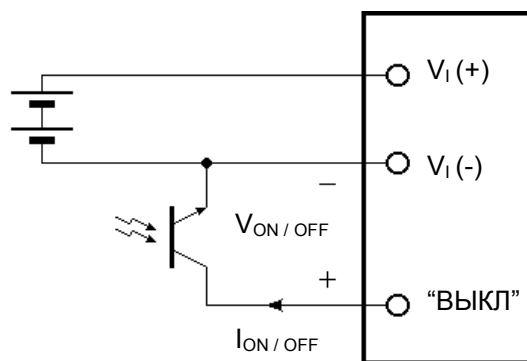


Рис. 30. Схема внешнего выключения модуля

В верхнем логическом состоянии напряжение на выводе "ВЫКЛ" формируется внутри модуля и составляет 10 В. При этом напряжении ток утечки ключа не должен превышать 15 мкА.

Модуль содержит встроенную емкость для уменьшения шумов на выводе "ВЫКЛ". Дополнительная емкость обычно не требуется, кроме того, она может ухудшить характеристики запуска.

### Регулировка выходного напряжения

Функция регулировки выходного напряжения позволяет пользователю повысить или понизить начальную установку выходного напряжения в пределах 5% от номинальной величины. Чтобы понизить или повысить начальную установку выходного напряжения, необходимо подключить внешний резистор к выводу "РЕГ" с одной стороны и к выводу "ОС(+)" или "ОС(-)" с другой. При подключении резистора к выводам "РЕГ" и "ОС(+)" выходное напряжение уменьшается (см. Рис. 31). Сопротивление резистора  $R_{adj-down}$ , требуемое для уменьшения выходного напряжения до величины  $V_{adj-down}$ , определяется по формуле:

$$R_{adj-down} = \frac{C}{V_O - V_{adj-down}} - D \quad [кОм],$$

где напряжения выражены в Вольтах, а коэффициенты  $C$  и  $D$  определяются из приведенной ниже таблицы.

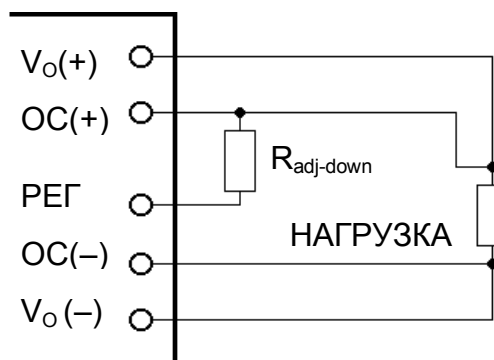


Рис. 31. Схема подключения внешнего резистора для понижения выходного напряжения

При подключении резистора к выводам “РЕГ” и “ОС(–)” выходное напряжение возрастает (см. Рис. 32). Сопротивление резистора  $R_{adj-up}$ , требуемое для увеличения выходного напряжения до величины  $V_{adj-up}$ , определяется по формуле:

$$R_{adj-up} = \frac{A}{V_{adj-up} - V_o} - B \quad [кОм],$$

где напряжения выражены в Вольтах, а коэффициенты  $A$  и  $B$  определяются из приведенной ниже таблицы.

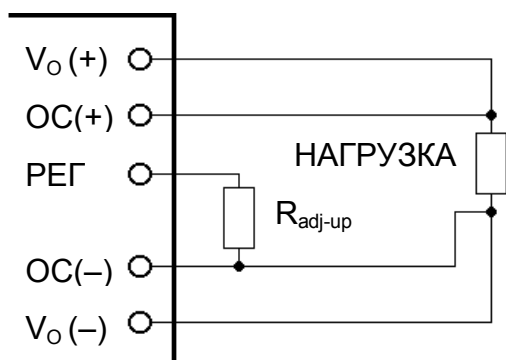


Рис. 32. Схема подключения внешнего резистора для повышения выходного напряжения

	A	B	C	D
МП(В,Е)60А	12.8	20.0	12.8	25.1
МП(В,Е)60Б	18.2	27.0	26.8	34.5
МП(В,Е)60Д	36.6	27.0	143	47.0
МП(В,Е)60В	48.8	30.0	191	50.0
МП(В,Е)60С	63.1	33.0	297	57.0
МП(В,Е)60Г	88.4	27.0	576	60.2
МП(В,Е)60Е	109	27.0	923	70.0
МП(В,Е)60Н	124	56.0	1145	103
МП(В,Е)60З	150	82.0	1642	138

### Тепловые характеристики

Модули могут работать в широком диапазоне температуры окружающей среды, однако для обеспечения надежной работы необходимо обеспечить надлежащее охлаждение. Все тепловыделяющие компоненты модуля имеют хороший отвод тепла на корпус. Модуль может охлаждаться за счет естественной конвекции, обдува или с помощью дополнительного теплоотвода. При любом способе охлаждения температура корпуса модуля не должна превышать максимально допустимой величины. Температуру корпуса

следует измерять в самой горячей точке, показанной на Рис. 33.

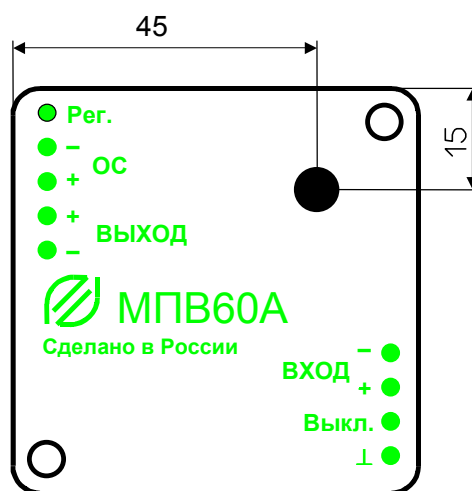


Рис. 33. Место измерения температуры корпуса

На Рис. 34 показана зависимость максимально допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды при естественном охлаждении модуля. Ток нагрузки при этом не должен превышать максимального значения, определенного в Таблице 2.

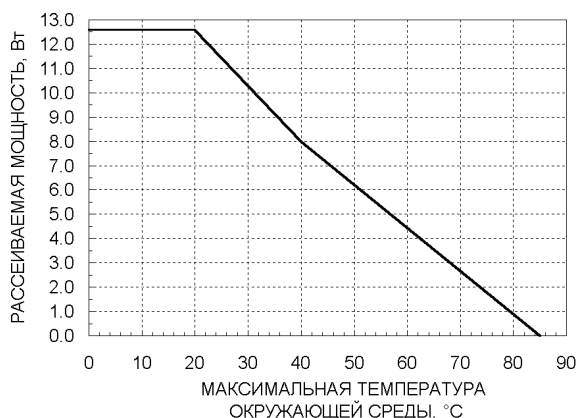
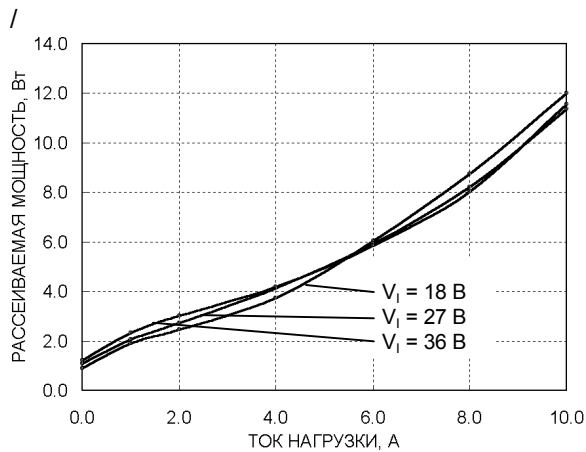


Рис. 34. Максимально допустимая рассеиваемая мощность при естественном охлаждении модуля.



Корректировка графика

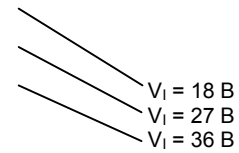


Рис. 38. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

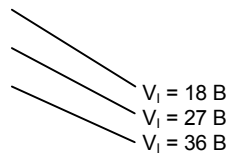


Рис.36. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60Б при  $T_c=25^\circ\text{C}$

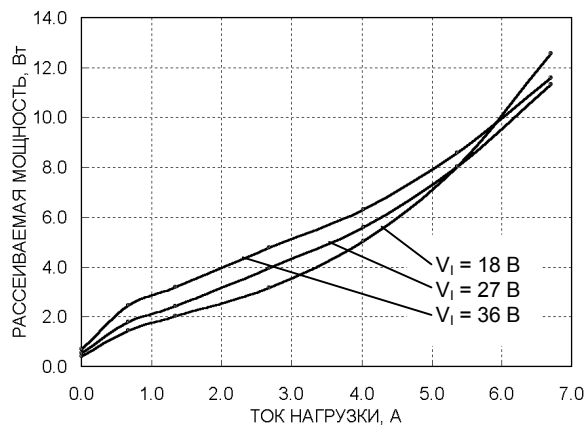


Рис.37. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$

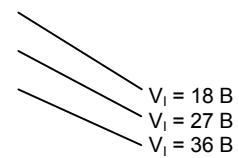


Рис.39. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60С при  $T_c=25^\circ\text{C}$

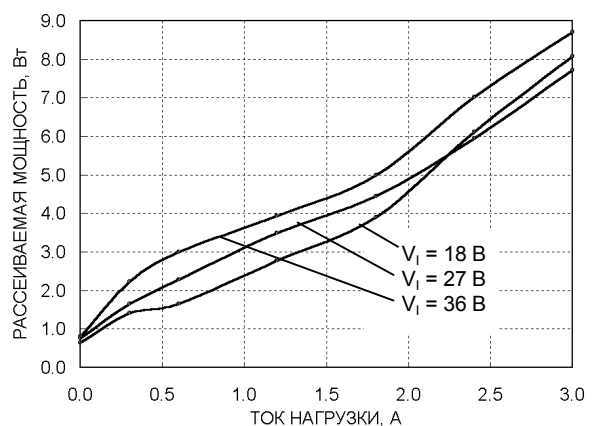


Рис.40. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60Г при  $T_c=25^\circ\text{C}$

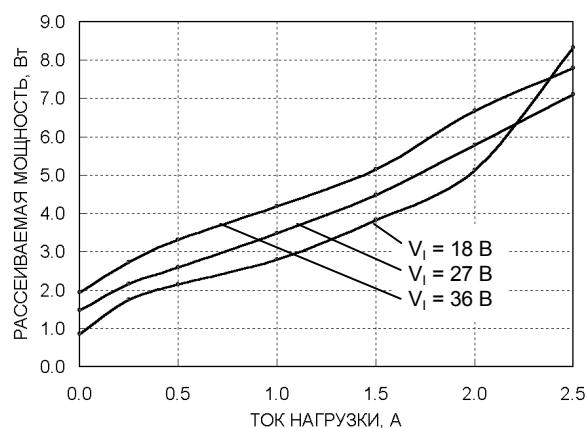


Рис. 41. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

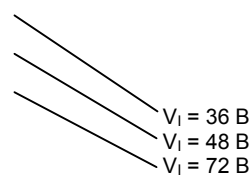


Рис. 44. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60А при  $T_c=25^\circ\text{C}$

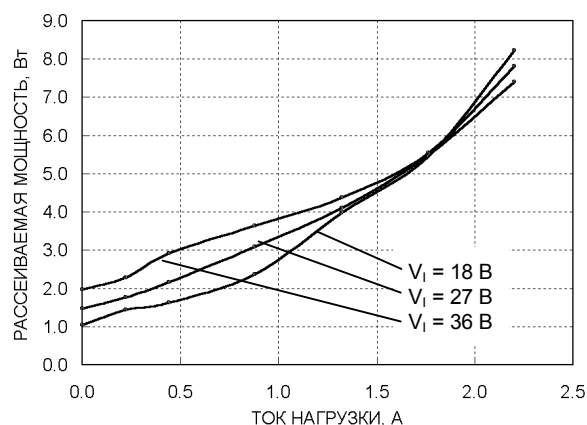


Рис. 42. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60Н при  $T_c=25^\circ\text{C}$

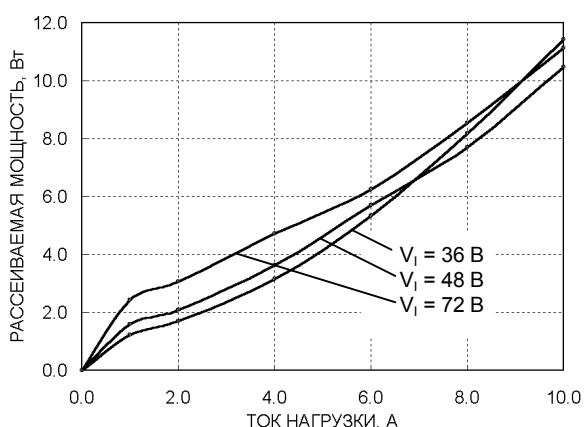


Рис. 45. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60Б при  $T_c=25^\circ\text{C}$

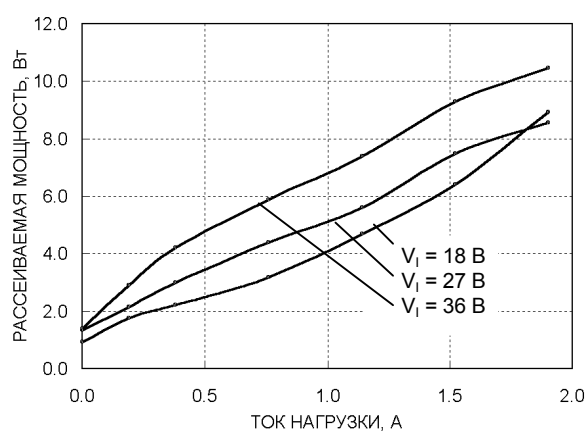


Рис. 43. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ60З при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

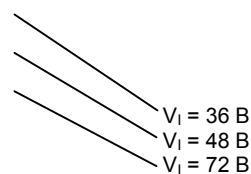


Рис. 46. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$



Корректировка графика

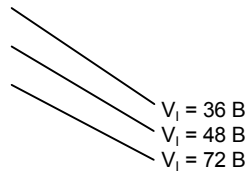


Рис. 47. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

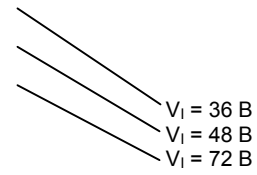


Рис. 50. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

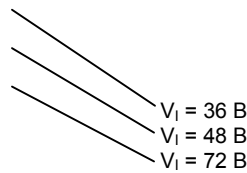


Рис. 48. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60С при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

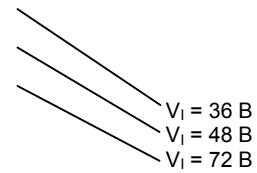


Рис. 51. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60Н при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

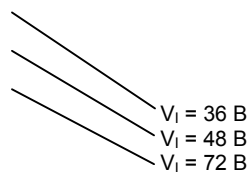


Рис. 49. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60Г при  $T_c=25^\circ\text{C}$

Корректировка графика

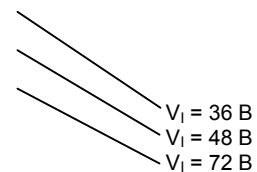


Рис. 52. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ60З при  $T_c=25^\circ\text{C}$

## Тепловые измерения

Зависимость максимально допустимой рассеиваемой мощности от температуры окружающей среды получена на основании измерений температуры корпуса модуля при различных значениях рассеиваемой мощности, проведенных на установке, представленной на Рис. 53. В данной установке печатная плата и установленный на ней модуль расположены вертикально.

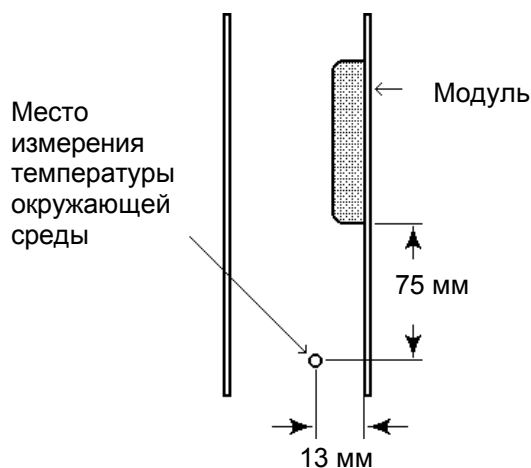
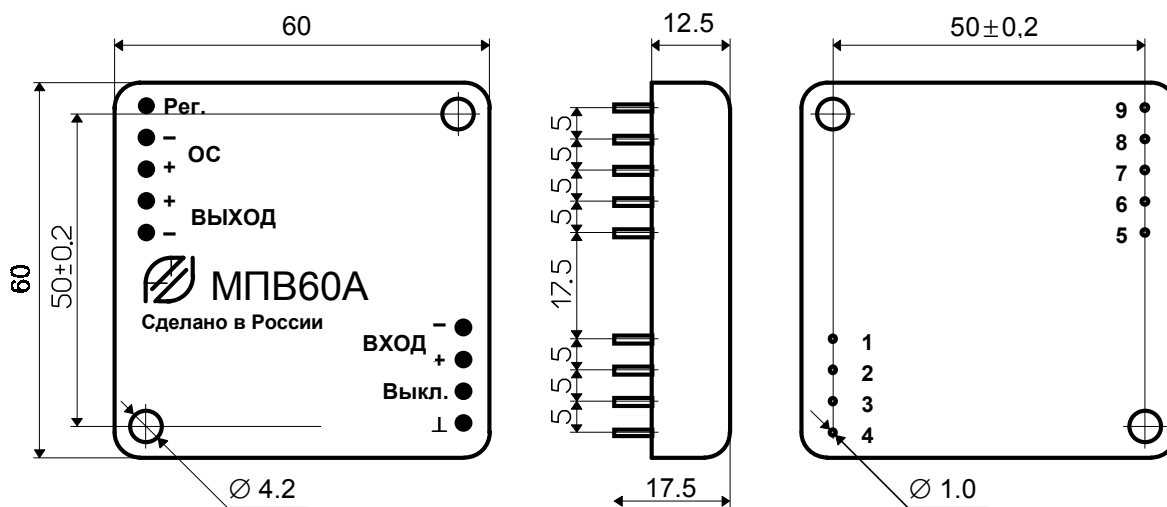


Рис. 53. Установка для измерения перегрева корпуса

## Требования к разводке печатной платы

При установке модуля на печатную плату следует принять меры, чтобы печатные проводники не располагались непосредственно под краями металлического корпуса.

Установочные размеры



Номер вывода	Цепь
1	"-" ВХОД
2	"+" ВХОД
3	Выкл.
4	Корпус
5	"-" ВЫХОД
6	"+" ВЫХОД
7	"+" ОС
8	"-" ОС
9	Регулировка

Рекомендуемое расположение отверстий

Вид со стороны элементов

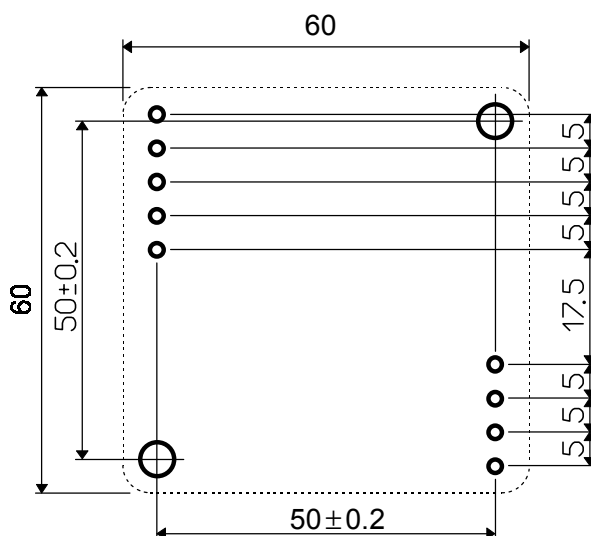


Таблица условных обозначений модулей

Входное напряжение	Выходное напряжение	Выходная мощность	Обозначение модуля
18 В – 36 В	5 В	50 Вт	МПВ60А
18 В – 36 В	6 В	60 Вт	МПВ60Б
18 В – 36 В	9 В	60 Вт	МПВ60Д
18 В – 36 В	12 В	60 Вт	МПВ60В
18 В – 36 В	15 В	60 Вт	МПВ60С
18 В – 36 В	20 В	60 Вт	МПВ60Г
18 В – 36 В	24 В	60 Вт	МПВ60Е
18 В – 36 В	27 В	60 Вт	МПВ60Н
18 В – 36 В	32 В	60 Вт	МПВ60З
36 В – 72 В	5 В	50 Вт	МПЕ60А
36 В – 72 В	6 В	60 Вт	МПЕ60Б
36 В – 72 В	9 В	60 Вт	МПЕ60Д
36 В – 72 В	12 В	60 Вт	МПЕ60В
36 В – 72 В	15 В	60 Вт	МПЕ60С
36 В – 72 В	20 В	60 Вт	МПЕ60Г
36 В – 72 В	24 В	60 Вт	МПЕ60Е
36 В – 72 В	27 В	60 Вт	МПЕ60Н
36 В – 72 В	32 В	60 Вт	МПЕ60З