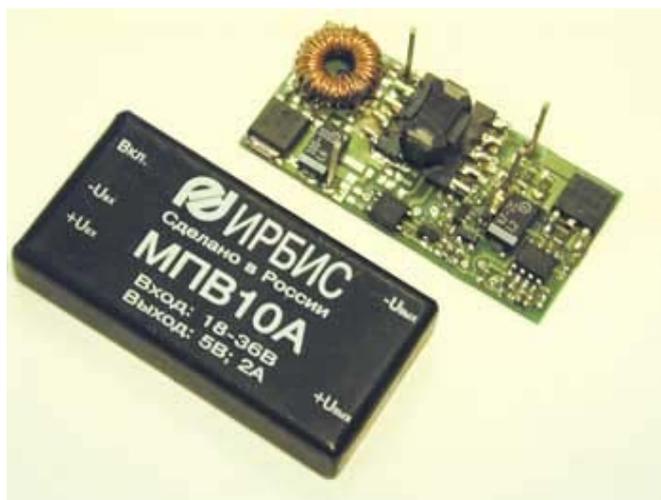


**Модули питания серии МПА10, МПВ10, МПЕ10:  
Вход 9...18 В, 18...36 В, 36...72 В; Выход 10 Вт**

---



Модули серий МПА10, МПВ10 и МПЕ10 изготовлены по технологии поверхностного монтажа с применением зарубежной элементной базы. Модули не требуют дополнительного теплоотвода.

### Функциональные особенности

- Внешнее выключение
- Регулировка выходного напряжения от 95% до 105% от номинального значения
- Высокая удельная мощность 750 Вт/дм<sup>3</sup>
- Широкий диапазон изменения входного напряжения: 9...18 В, 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
- Гальваническая развязка входных и выходных цепей
- Один или два канала
- По характеристикам аналогичен модулям зарубежных производителей (например, TEN10 фирмы TRACO).

## Пределы 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	МПА	$V_I$	0	—	20	В
	МПВ	$V_I$	0	—	40	В
	МПЕ	$V_I$	0	—	80	В
Рабочая температура на корпусе	все	$T_C$	-40	—	85	°С
Температура хранения	все	$T_{stg}$	-55	—	85	°С
Напряжение изоляции вход-выход	все	—	—	—	500	В

## Электрические параметры

Таблица 1. Входные параметры

Параметр	Модуль	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Рабочее входное напряжение	МПА	$V_I$	9	12	18	В
	МПВ	$V_I$	18	27	36	В
	МПЕ	$V_I$	36	48	72	В
Максимальный входной ток	МПА	$I_{I,max}$	—	—	1,6	А
	МПВ	$I_{I,max}$	—	—	0,9	А
	МПЕ	$I_{I,max}$	—	—	0,5	А
Пульсации входного тока (5 Гц...20 МГц; импеданс источника 12 мкГн; $T_A=25^\circ\text{C}$ ; см рис. 28)	все	$I_I$	—	5	—	мА <sub>p-p</sub>
Подавление пульсаций входного напряжения (100 Гц — 120 Гц)	все	—	—	50	—	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 ( $V_I = V_{I,ном}$ ; $I_O = I_{O,мах}$ ; $T_A=25^{\circ}C$ )	3,3	$V_{O,set}$	3.234	3.30	3.36	В
	А	$V_{O,set}$	4.90	5.00	5.10	В
	Б	$V_{O,set}$	5.88	6.00	6.12	В
	Д	$V_{O,set}$	8.82	9.00	9.18	В
	В	$V_{O,set}$	11.76	12.00	12.24	В
	С	$V_{O,set}$	14.70	15.00	15.30	В
	Г	$V_{O,set}$	19.60	20.00	20.40	В
	Е	$V_{O,set}$	23.52	24.00	24.48	В
	Н	$V_{O,set}$	26.46	27.00	27.54	В
	АА	$V_{O1,set}$	4.90	5,00	5.10	В
		$V_{O2,set}$	-4.90	-5,00	5.10	В
	ББ	$V_{O1,set}$	5.88	6,00	6.12	В
		$V_{O2,set}$	-5.88	-6,00	-6.12	В
	ДД	$V_{O1,set}$	8.82	9,00	9.18	В
		$V_{O2,set}$	-8.82	-9,00	-9.18	В
	ВВ	$V_{O1,set}$	11.76	12,00	12.24	В
		$V_{O2,set}$	-11.76	-12,00	-12.24	В
	СС	$V_{O1,set}$	14.70	15,00	15.30	В
		$V_{O2,set}$	-14.70	-15,00	-15.30	В
	Выходное напряжение (Во всем диапазоне нагрузок, входных напряжений и температуры корпуса)	3,3	$V_{O,set}$	3.22	—	3.38
А		$V_{O,set}$	4.84	—	5.10	В
Б		$V_{O,set}$	5.80	—	6.10	В
Д		$V_{O,set}$	8.70	—	9.20	В
В		$V_{O,set}$	11.60	—	12.20	В
С		$V_{O,set}$	14.50	—	15.30	В
Г		$V_{O,set}$	19.30	—	20.65	В
Е		$V_{O,set}$	23.20	—	24.50	В
Н		$V_{O,set}$	26.08	—	27.82	В
АА		$V_{O1,set}$	4.85	—	5.10	В
		$V_{O2,set}$	-4.85	—	-5.10	В
ББ		$V_{O1,set}$	5.80	—	6.10	В
		$V_{O2,set}$	-5.80	—	-6.10	В
ДД		$V_{O1,set}$	8.70	—	9.20	В
		$V_{O2,set}$	-8.70	—	-9.20	В
ВВ		$V_{O1,set}$	11.60	—	12.20	В
		$V_{O2,set}$	-11.60	—	-12.20	В
СС		$V_{O1,set}$	14.50	—	15.30	В
		$V_{O2,set}$	-14.50	—	-15.30	В

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения	3,3	—	—	0.03	0.05	%V <sub>o</sub>
	А	—	—	0.03	0.05	%V <sub>o</sub>
	Б	—	—	0.03	0.05	%V <sub>o</sub>
	Д	—	—	0.04	0.06	%V <sub>o</sub>
	В	—	—	0.08	0.12	%V <sub>o</sub>
	С	—	—	0.07	0.10	%V <sub>o</sub>
	Г	—	—	0.05	0.08	%V <sub>o</sub>
	Е	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>
	Н	—	—	0.04	0.06	%V <sub>o</sub>
	АА	—	—	0.04	0.06	%V <sub>o</sub>
	ББ	—	—	0.08	0.12	%V <sub>o</sub>
	ДД	—	—	0.07	0.10	%V <sub>o</sub>
	ВВ	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>
СС	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>	
Изменение выходного напряжения при изменении тока нагрузки	3,3	—	—	0.38	0.45	%V <sub>o</sub>
	А	—	—	0.15	0.16	%V <sub>o</sub>
	Б	—	—	0.05	0.08	%V <sub>o</sub>
	Д	—	—	0.05	0.08	%V <sub>o</sub>
	В	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>
	С	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>
	Г	—	—	0.05	0.07	%V <sub>o</sub>
	Е	—	—	0.05	0.08	%V <sub>o</sub>
	Н	—	—	0.05	0.07	%V <sub>o</sub>
	АА	—	—	0.05	0.08	%V <sub>o</sub>
	ББ	—	—	0.04	0.07	%V <sub>o</sub>
	ДД	—	—	0.05	0.05	%V <sub>o</sub>
	ВВ	—	—	0.05	0.05	%V <sub>o</sub>
СС	—	—	0.05	0.05	%V <sub>o</sub>	
Изменение выходного напряжения при изменении температуры корпуса (T <sub>c</sub> =-40°C...+85°C)	3,3	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	А	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	Б	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	Д	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	В	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	С	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	Г	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	Е	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	Н	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	АА	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	ББ	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	ДД	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
	ВВ	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>
СС	—	—	0.30	1.20	%V <sub>o</sub>	

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Пульсации выходного напряжения (см. Рис.29,30): Пиковые значения	3,3	—	—	120	150	мВ <sub>р-р</sub>
	А	—	—	110	150	мВ <sub>р-р</sub>
	Б	—	—	70	150	мВ <sub>р-р</sub>
	Д	—	—	70	150	мВ <sub>р-р</sub>
	В	—	—	120	150	мВ <sub>р-р</sub>
	С	—	—	110	150	мВ <sub>р-р</sub>
	Г	—	—	110	150	мВ <sub>р-р</sub>
	Е	—	—	120	150	мВ <sub>р-р</sub>
	Н	—	—	100	150	мВ <sub>р-р</sub>
	АА	—	—	120	150	мВ <sub>р-р</sub>
	ББ	—	—	80	150	мВ <sub>р-р</sub>
	ДД	—	—	60	150	мВ <sub>р-р</sub>
	ВВ	—	—	50	150	мВ <sub>р-р</sub>
СС	—	—	70	150	мВ <sub>р-р</sub>	
Допустимая емкость нагрузки	МПА10-3,3	—	—	—	1000	мкФ
	МПА10А;Б	—	—	—	1000	мкФ
	МПА10АА	—	—	—	1000	мкФ
	МПА10ББ	—	—	—	1000	мкФ
	МПА10Д;В;С	—	—	—	200	мкФ
	МПА10ДД	—	—	—	100	мкФ
	МПА10ВВ	—	—	—	100	мкФ
	МПА10СС	—	—	—	100	мкФ
	МПА10Г;Е;Н	—	—	—	50	мкф
	МПВ(Е)10-3,3	—	—	—	2000	мкФ
	МПВ(Е)10А	—	—	—	2000	мкф
	МПВ(Е)10Б	—	—	—	2000	мкФ
	МПВ(Е)10АА	—	—	—	2000	мкФ
	МПВ(Е)10ББ	—	—	—	2000	мкФ
	МПВ(Е)10Д	—	—	—	300	мкФ
	МПВ(Е)10В	—	—	—	300	мкФ
	МПВ(Е)10С	—	—	—	300	мкФ
	МПВ(Е)10ДД	—	—	—	300	мкФ
	МПВ(Е)10ВВ	—	—	—	300	мкФ
	МПВ(Е)10СС	—	—	—	300	мкФ
МПВ(Е)10Г	—	—	—	100	мкФ	
МПВ(Е)10Е	—	—	—	100	мкФ	
МПВ(Е)10Н	—	—	—	100	мкф	
Ток нагрузки	3,3	I <sub>o</sub>	0,25	—	2,5	А
	А	I <sub>o</sub>	0,20	—	2,00	А
	Б	I <sub>o</sub>	0,16	—	1,66	А
	Д	I <sub>o</sub>	0,11	—	1,10	А
	В	I <sub>o</sub>	0,08	—	0,83	А
	С	I <sub>o</sub>	0,07	—	0,66	А
	Г	I <sub>o</sub>	0,05	—	0,50	А
	Е	I <sub>o</sub>	0,04	—	0,40	А
	Н	I <sub>o</sub>	0,04	—	0,37	А
	АА	I <sub>o1</sub> , I <sub>o2</sub>	0,10	—	1,00	А
	ББ	I <sub>o1</sub> , I <sub>o2</sub>	0,08	—	0,83	А
	ДД	I <sub>o1</sub> , I <sub>o2</sub>	0,06	—	0,55	А
	ВВ	I <sub>o1</sub> , I <sub>o2</sub>	0,04	—	0,40	А
СС	I <sub>o1</sub> , I <sub>o2</sub>	0,03	—	0,33	А	

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.	
Порог ограничения тока нагрузки ( $V_O = 90\%V_{O,set}$ , см. Рис.8,9,10)	3,3	$I_O$	—	—	3.50	А	
	А	$I_O$	—	—	2.80	А	
	Б	$I_O$	—	—	2.32	А	
	Д	$I_O$	—	—	1.54	А	
	В	$I_O$	—	—	1.16	А	
	С	$I_O$	—	—	0.92	А	
	Г	$I_O$	—	—	0.70	А	
	Е	$I_O$	—	—	0.56	А	
	Н	$I_O$	—	—	0.52	А	
	*Порог ограничения тока нагрузки для модулей со сдвоенным выходом ( $V_O = 90\%V_{O,set}$ , при $I_{O2}=I_{O2,MAX}$ , см. Рис.10)	АА	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	1.90	А
		ББ	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	1.60	А
		ДД	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	1.05	А
		ВВ	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.80	А
		СС	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.65	А
Ток короткого замыкания	3,3	$I_O$	—	—	0.32	А	
	А	$I_O$	—	—	0.26	А	
	Б	$I_O$	—	—	0.35	А	
	Д	$I_O$	—	—	0.84	А	
	В	$I_O$	—	—	0.15	А	
	С	$I_O$	—	—	0.13	А	
	Г	$I_O$	—	—	0.13	А	
	Е	$I_O$	—	—	0.13	А	
	Н	$I_O$	—	—	0.13	А	
	АА	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.13	А	
	ББ	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.12	А	
	ДД	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.10	А	
	ВВ	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.10	А	
	СС	$I_{O1}, I_{O2}$	—	—	0.05	А	
К.П.Д. ( $V_I = V_{I,nom}$ ; $I_O = I_{O,max}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис.11-23,31и32)	3,3	$\eta$	70	75	—	%	
	А	$\eta$	75	80	—	%	
	Б	$\eta$	75	80	—	%	
	Д	$\eta$	76	82	—	%	
	В	$\eta$	76	83	—	%	
	С	$\eta$	77	83	—	%	
	Г	$\eta$	78	84	—	%	
	Е	$\eta$	78	84	—	%	
	Н	$\eta$	79	84	—	%	
	АА	$\eta$	75	80	—	%	
	ББ	$\eta$	75	80	—	%	
	ДД	$\eta$	76	81	—	%	
	ВВ	$\eta$	76	82	—	%	
СС	$\eta$	77	83	—	%		
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 75% от $I_{O,max}$ ( $V_I=V_{I,nom}$ ; $\Delta I_O/\Delta t=1A/10\text{мкс}$ ; $T_C=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис.24): Максимальное отклонение от $V_{O,set}$ Время установления (отклонение <10% от максимального)	все	—	—	3	—	% $V_O$	
	все	—	—	0,25	—	мс	

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС С	Ед. изм.
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 25% от $I_{O,max}$ ( $V_I=V_{I,nom}$ ; $\Delta I_O/\Delta t=1A/10\text{мкс}$ ; $T_C=25^\circ\text{C}$ ; см. Рис.25): Максимальное отклонение от $V_{O,set}$ Время установления (отклонение <10% от максимального)	все все	— —	— —	3 0,25	— —	% $V_O$ мс

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 3. Параметры изоляции

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Емкость между входом и выходом	—	2000	—	пФ
Сопrotивление изоляции	20	—	—	МОм

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 4. Общие параметры

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Расчетное время наработки на отказ ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,max}$ ; $T_C=40^\circ\text{C}$ )	—	1500000	—	час
Масса	—	—	30	г
Время пайки (припой ПОСК 50-18, температура $200^\circ\text{C}$ )	—	—	3	с

Таблица 5. Дополнительные параметры

Параметр	Модуль (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Параметры входа "ВЫКЛ" (См. рис.33): 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" ( $V_{ON/OFF} = 3,8$ В) Напряжение на выводе в "ВЫКЛ" состоянии "лог. "0" ( $I_{ON/OFF} = 20$ мкА)	все все все все все	$I_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$ $I_{ON/OFF}$ $V_{ON/OFF}$	— -0,7 — — —	— — — — —	20 1,2 5,0 5,0 1,2	мкА 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.26,27): 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	$T_{delay}$ $T_{delay}$ $T_{ris}$ —	— — — —	1000 0,10 1 —	1000 0,30 1,75 0	мс мс мс %
Диапазон регулировки выходного напряжения	все	—	95	—	105	% $V_{O,nom}$
Порог выключения при низком входном напряжении	МПА МПВ МПЕ	$V_{O,uvlo}$ $V_{O,uvlo}$ $V_{O,uvlo}$	5,6 12,0 23,2	7,0 15,0 28,5	— — —	В В В

Типовые характеристики

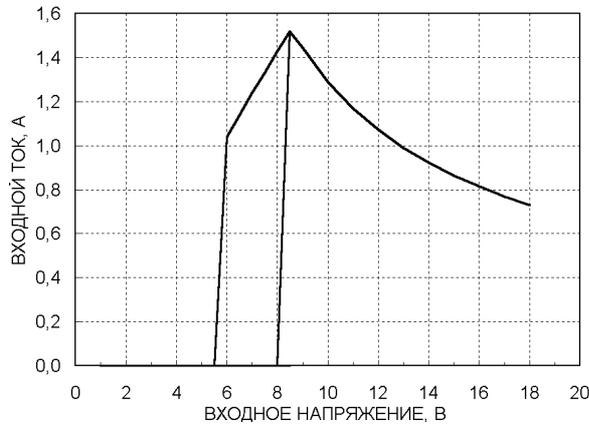


Рис. 1. Зависимость входного тока от входного напряжения для модулей МПА10 при  $I_o = I_{o,max}$  и  $T_c=25^\circ C$

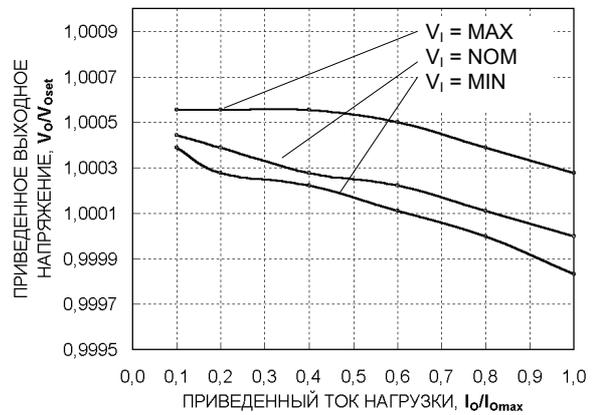


Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки при  $T_c=25^\circ C$

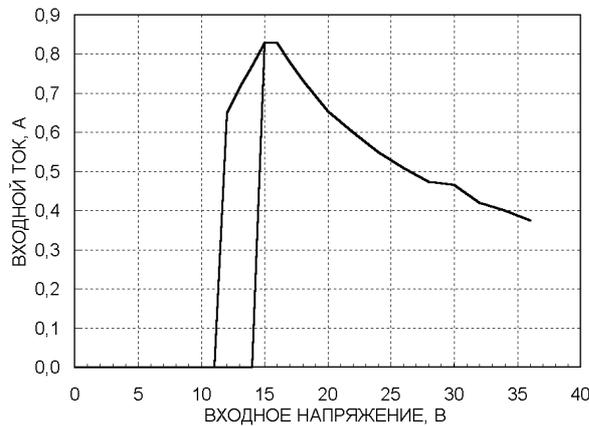


Рис. 2. Зависимость входного тока от входного напряжения для модулей МПВ10 при  $I_o = I_{o,max}$  и  $T_c=25^\circ C$

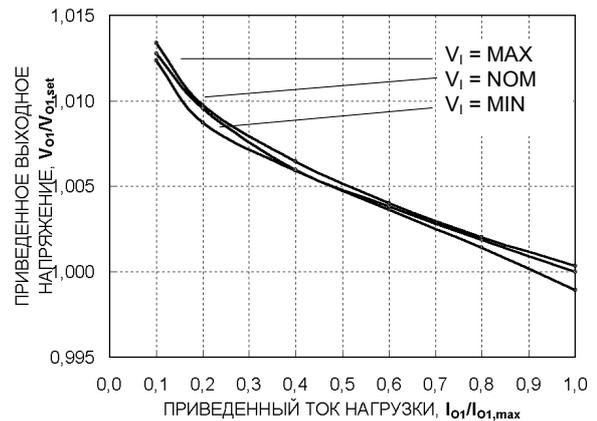


Рис. 5. Зависимость приведенного выходного напряжения  $V_{o1}/V_{o1,SET}$  от приведенного тока нагрузки  $I_{o1}/I_{o1,max}$  при  $I_{o2}=0.5I_{o2,max}$  и  $T_c=25^\circ C$

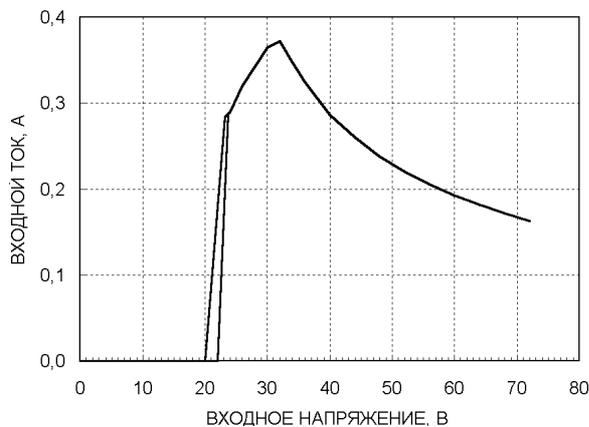


Рис. 3. Зависимость входного тока от входного напряжения для модулей МПЕ10 при  $I_o = I_{o,max}$  и  $T_c=25^\circ C$

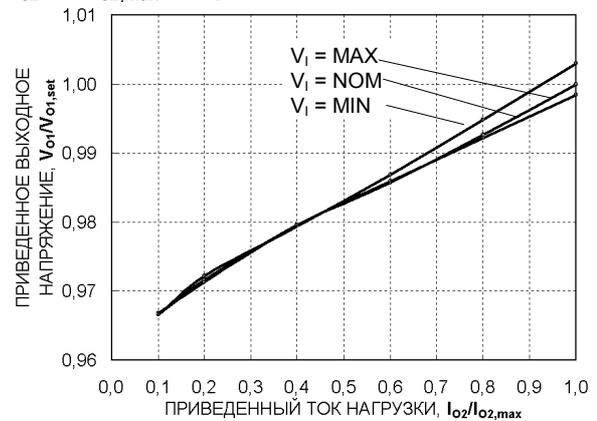


Рис. 6. Перекрестная зависимость приведенного выходного напряжения  $V_{o1}/V_{o1,SET}$  от приведенного тока нагрузки  $I_{o2}/I_{o2,max}$  при  $I_{o1}=0.1I_{o1,max}$  и  $T_c=25^\circ C$

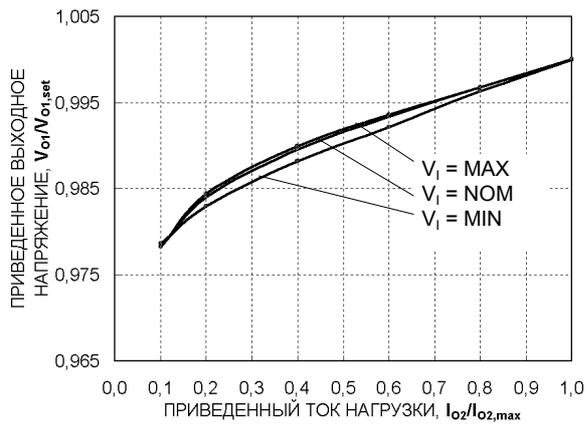


Рис. 7. Перекрестная зависимость приведенного выходного напряжения  $V_{01}/V_{01,SET}$  от приведенного тока нагрузки  $I_{02}/I_{02,max}$  при  $I_{01}=I_{01,max}$  и  $T_C=25^\circ C$

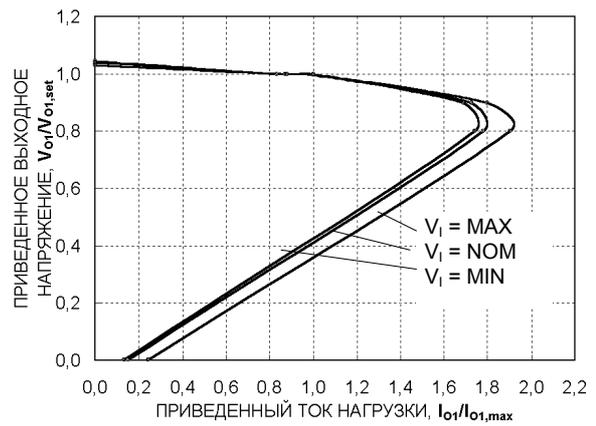


Рис. 10. Зависимость приведенного выходного напряжения  $V_{01}/V_{01,SET}$  от приведенного тока нагрузки  $I_{01}/I_{01,max}$  при  $I_{02}=I_{02,max}$   $T_C=25^\circ C$

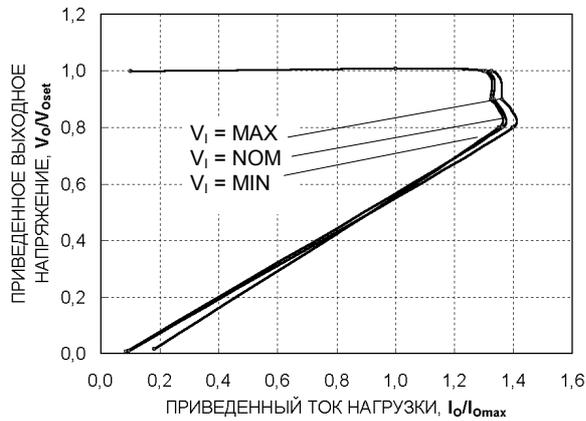


Рис. 8. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки при  $T_C=25^\circ C$

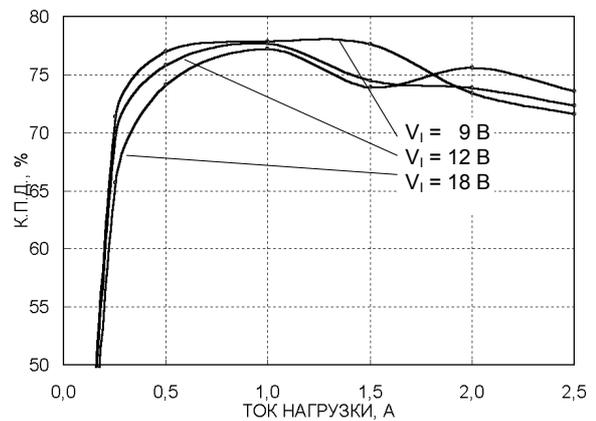


Рис. 11. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПА10-3.3 при  $T_C=25^\circ C$

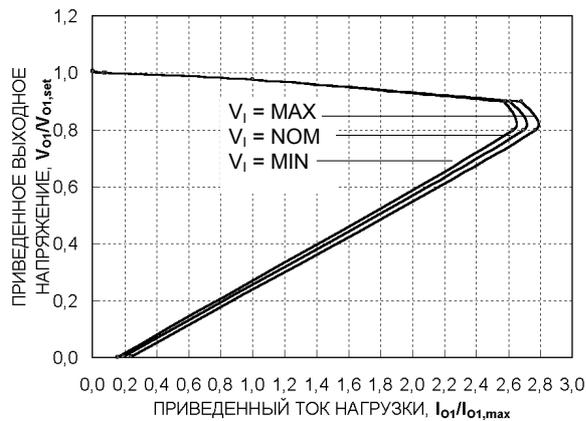


Рис. 9. Зависимость приведенного выходного напряжения  $V_{01}/V_{01,SET}$  от приведенного тока нагрузки  $I_{01}/I_{01,max}$  при  $I_{02}=0.1I_{01,max}$  и  $T_C=25^\circ C$

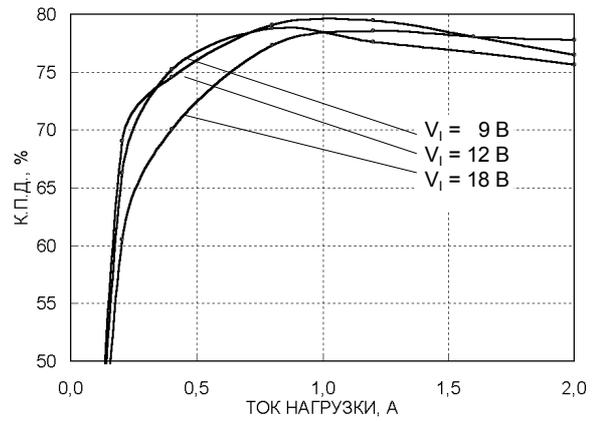


Рис. 12. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПА10А при  $T_C=25^\circ C$

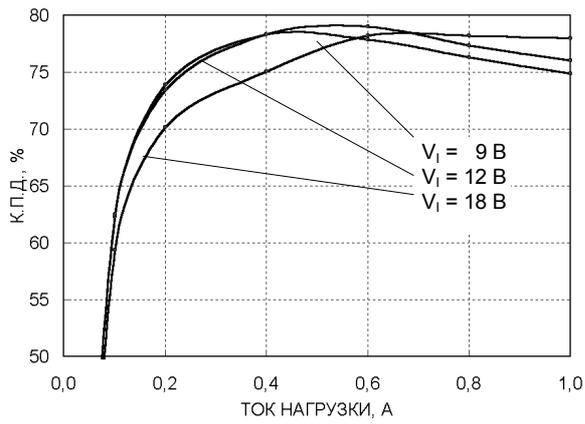


Рис. 13. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПА10АА при  $T_c=25^\circ\text{C}$

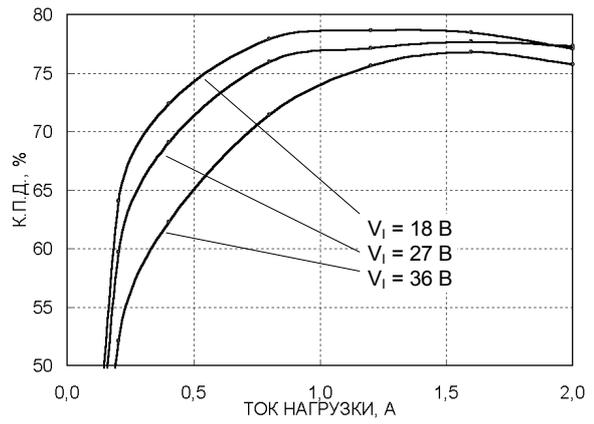


Рис. 16. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ10А при  $T_c=25^\circ\text{C}$

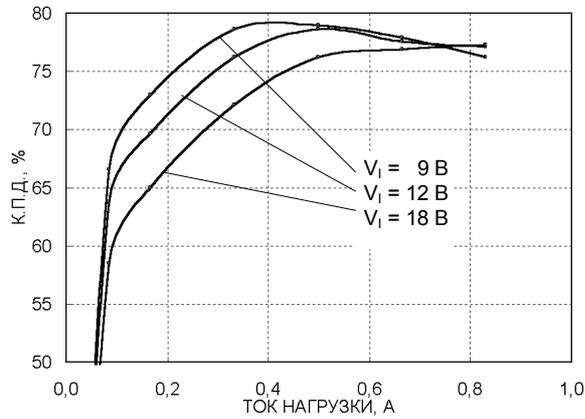


Рис. 14. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПА10В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

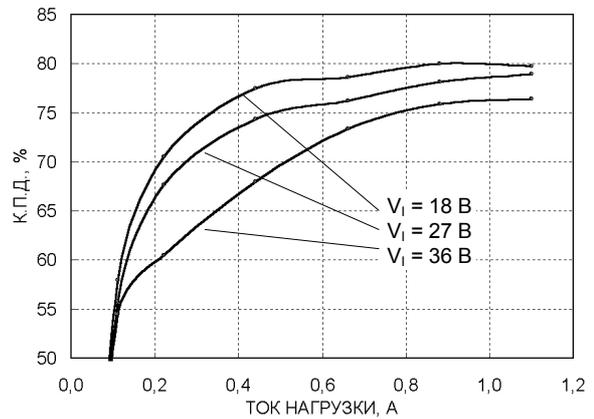


Рис. 17. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ10Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$

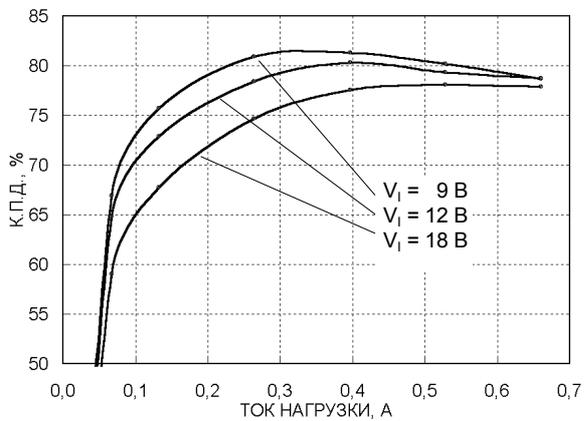


Рис. 15. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПА10С при  $T_c=25^\circ\text{C}$

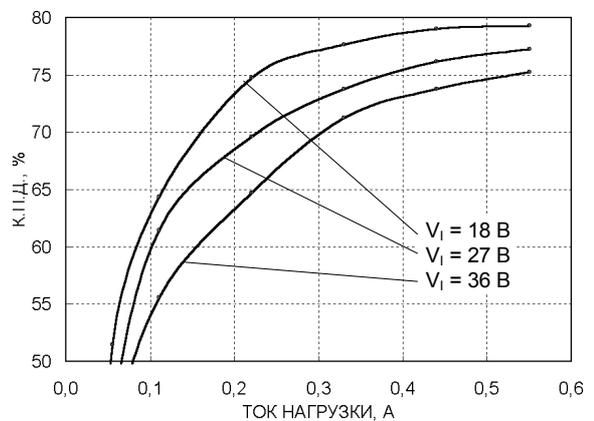


Рис. 18. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ10ДД при  $T_c=25^\circ\text{C}$

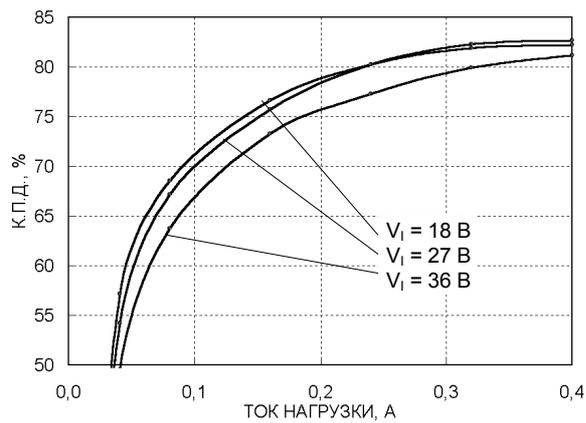


Рис. 19. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПВ10Е при  $T_c = 25^\circ\text{C}$

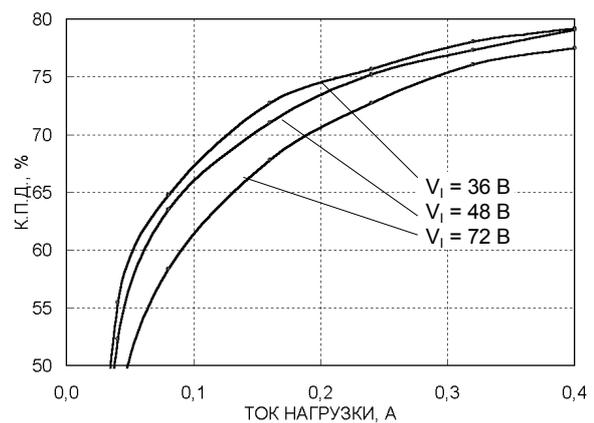


Рис. 22. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ10Е при  $T_c = 25^\circ\text{C}$

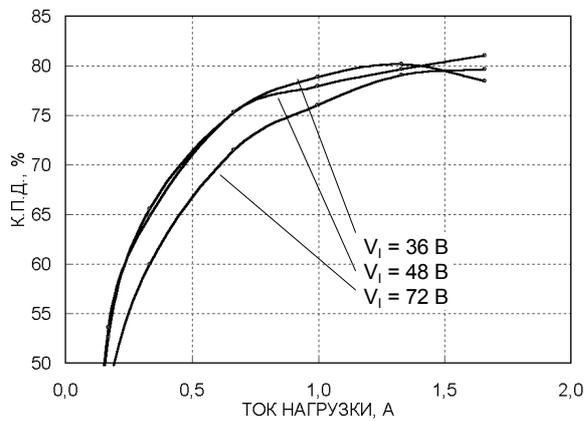


Рис. 20. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ10Б при  $T_c = 25^\circ\text{C}$

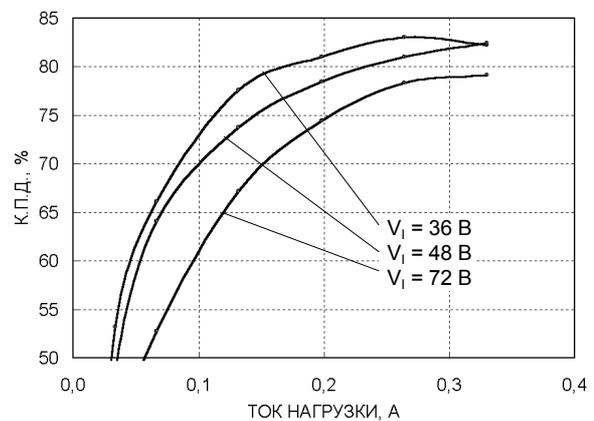


Рис. 23. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ10СС при  $T_c = 25^\circ\text{C}$

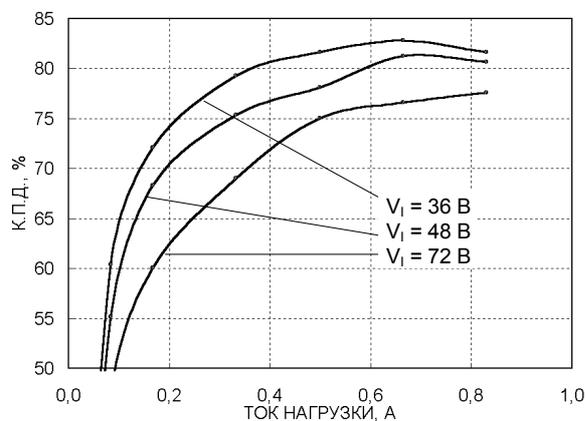


Рис. 21. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля МПЕ10В при  $T_c = 25^\circ\text{C}$

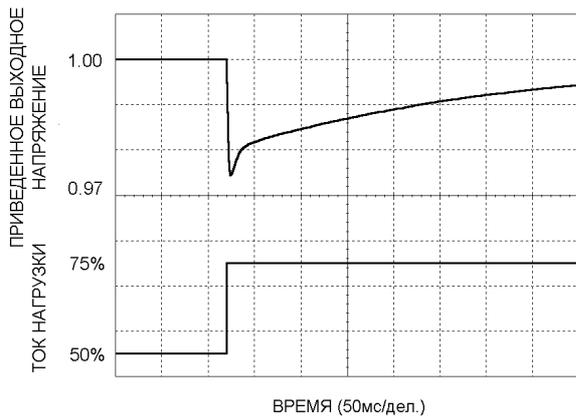


Рис. 24. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 75% от  $I_{O,max}$

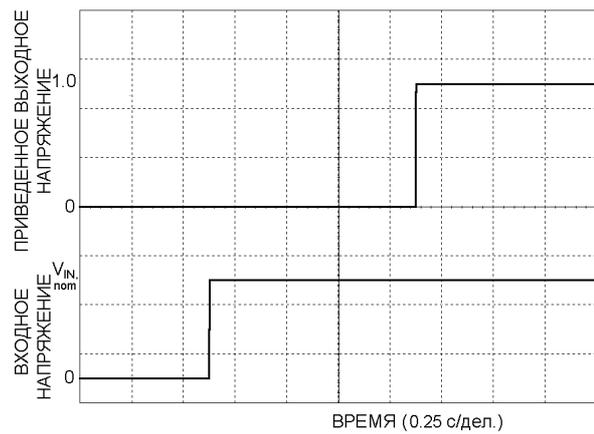


Рис. 26. Типовой процесс включения при подаче питания

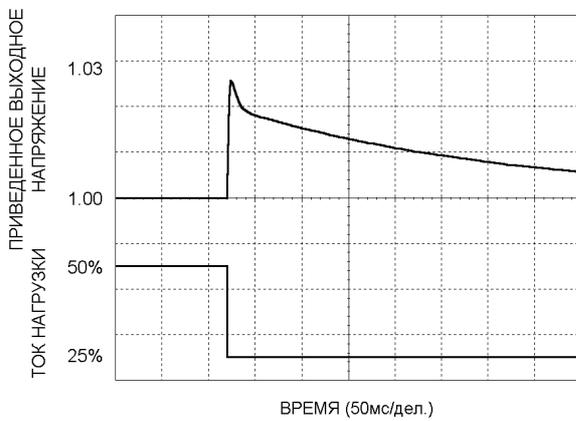


Рис. 25. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 25% от  $I_{O,max}$

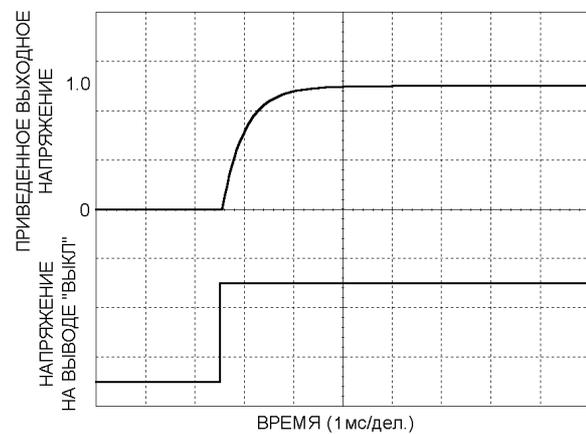
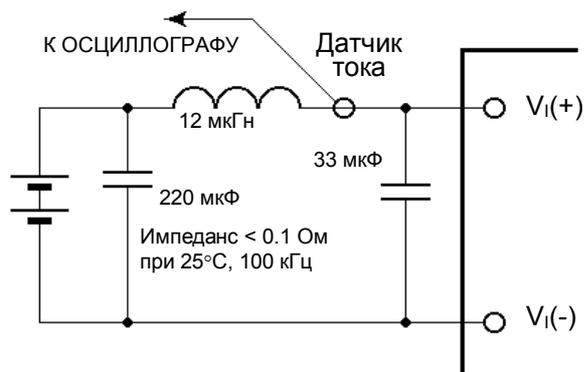


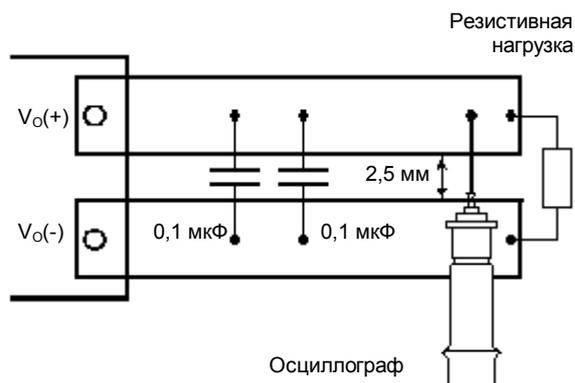
Рис. 27. Типовой процесс включения по входу "ВЫКЛ"

### Схемы измерений



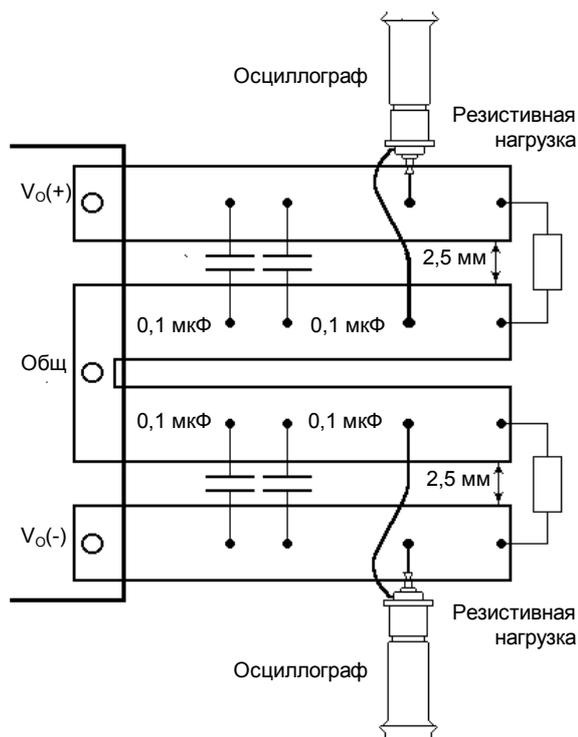
ПРИМЕЧАНИЕ: Пульсации входного тока измеряются с дросселем, имитирующим импеданс источника 12 мкГн. Конденсатор 220 мкФ обеспечивает низкий импеданс батареи. Ток измеряется на входе модуля.

**Рис. 28. Схема измерения пульсаций входного тока**



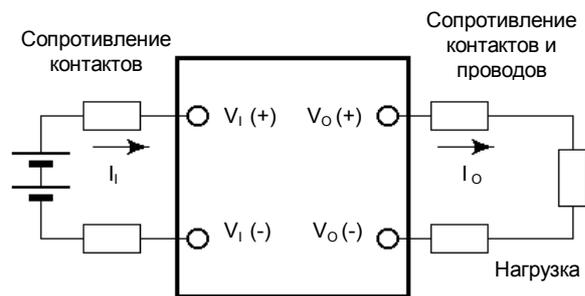
ПРИМЕЧАНИЕ: Ширина и толщина медных пластин должна быть такой, чтобы падение напряжения на них при 100%-ной нагрузке не превышало 5% от номинального выходного напряжения. Полоса пропускания осциллографа должна быть 20 МГц.

**Рис. 29. Схема измерения пульсаций выходного напряжения модулей с одиночным выходом.**



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.

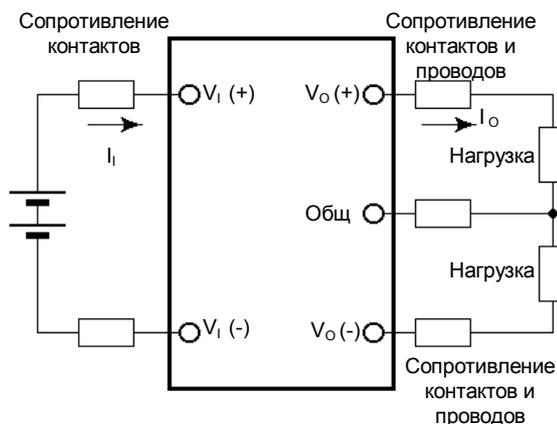
**Рис. 30. Схема измерения пульсаций выходного напряжения модулей со сдвоенным выходом.**



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

$$h = \left( \frac{[V_O(+)-V_O(-)] \cdot I_O}{[V_I(+)-V_I(-)] \cdot I_I} \right) \times 100$$

Рис.31. Схема измерения выходного напряжения и К.П.Д.



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

$$h = \left( \frac{\sum_{j=1}^2 ([V_{0j} - COM] I_{0j})}{[V_I(+)-V_I(-)] \cdot I_I} \right) \times 100$$

Рис. 32. 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 сколь 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.33). 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 +1,2 В. Максимальный ток ключа в нижнем состоянии не превышает 20мкА.

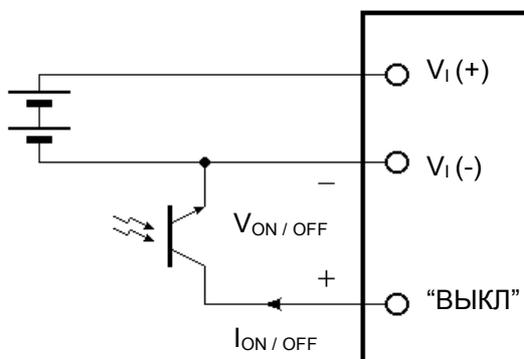


Рис. 33. Схема внешнего выключения модуля

В верхнем логическом состоянии напряжение на выводе "ВЫКЛ" формируется внутри модуля и составляет 5 В. При этом напряжении ток утечки ключа не должен превышать 5 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 "V<sub>0</sub>(+)" или "V<sub>0</sub>(-)" с другой. При подключении резистора к выводам "РЕГ" и "V<sub>0</sub>(+)" выходное напряжение уменьшается (см. Рис.34). Сопротивление резистора R<sub>adj-down</sub>, требуемое для уменьшения выходного напряжения до величины V<sub>adj-down</sub>, 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.

При подключении резистора к выводам "РЕГ" и "V<sub>0</sub>(-)" выходное напряжение возрастает (см. Рис.35). Сопротивление резистора R<sub>adj-up</sub>, требуемое для увеличения выходного напряжения до величины V<sub>adj-up</sub>, 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.

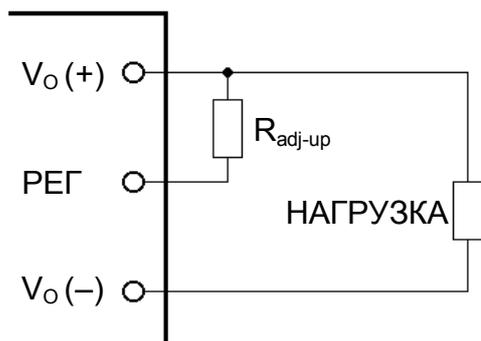


Рис. 34. Схема подключения внешнего резистора для понижения выходного напряжения

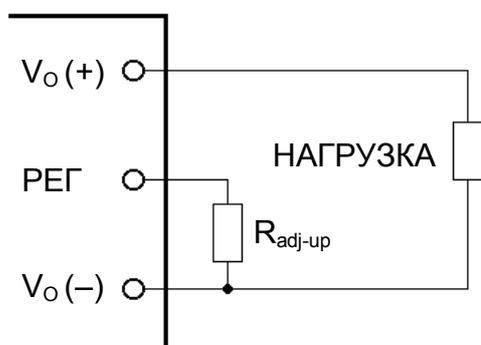


Рис. 35. Схема подключения внешнего резистора для повышения выходного напряжения

	А	В	С	Д
МПА(В,Е)10-3,3	0,8	5,1	0,3	5,4
МПА(В,Е)10А	2,5	10,0	2,5	11,0
МПА(В,Е)10Б	3,6	12,0	4,0	13,3
МПА(В,Е)10Д	8,1	18,0	8,8	19,9
МПА(В,Е)10В	14,4	24,0	16,2	26,6
МПА(В,Е)10С	22,6	30,0	24,8	33,2
МПА(В,Е)10Г	40,4	39,0	44,0	43,2
МПА(В,Е)10Е	57,9	47,0	64,7	52,1
МПА(В,Е)10Н	73,1	53,6	78,7	59,2

## 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. На Рис.36 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.

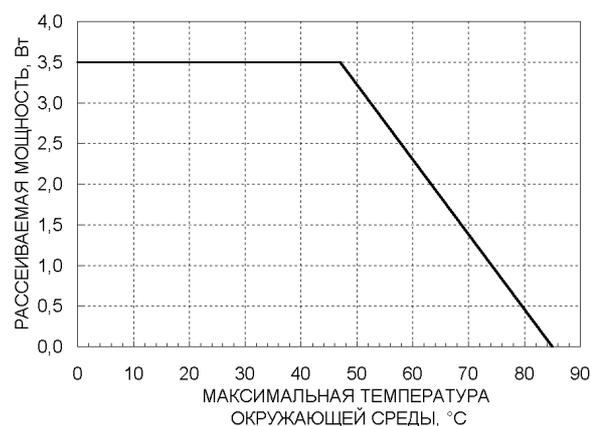


Рис. 36. Максимально допустимая рассеиваемая мощность при естественном охлаждении модуля

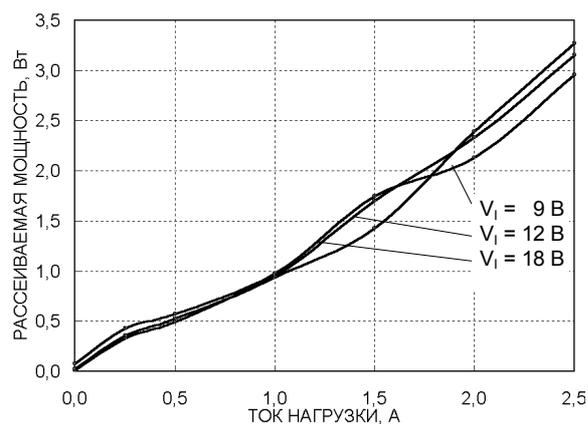


Рис. 37. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПА10-3,3 при  $T_c=25^\circ\text{C}$

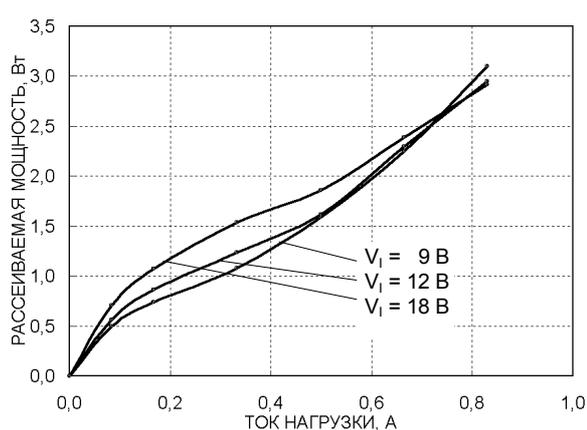


Рис. 40. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПА10В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

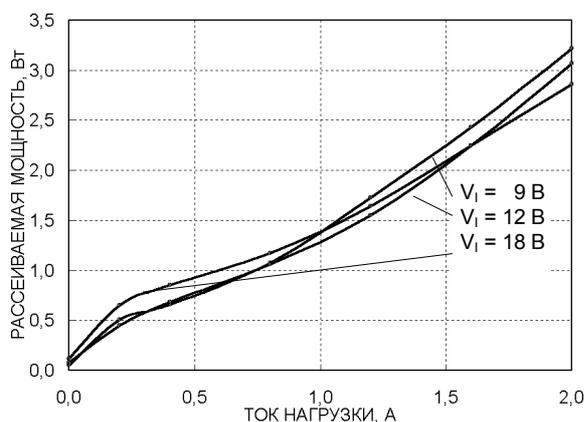


Рис. 38. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПА10А при  $T_c=25^\circ\text{C}$

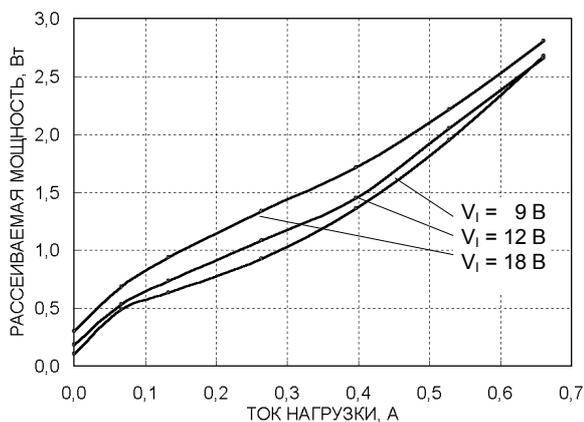


Рис. 41. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПА10С при  $T_c=25^\circ\text{C}$

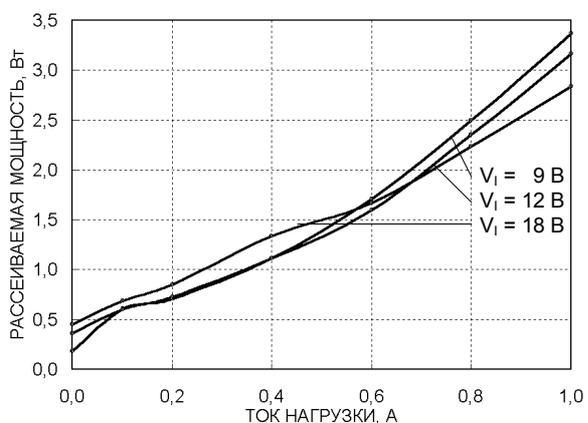


Рис. 39. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПА10АА при  $T_c=25^\circ\text{C}$

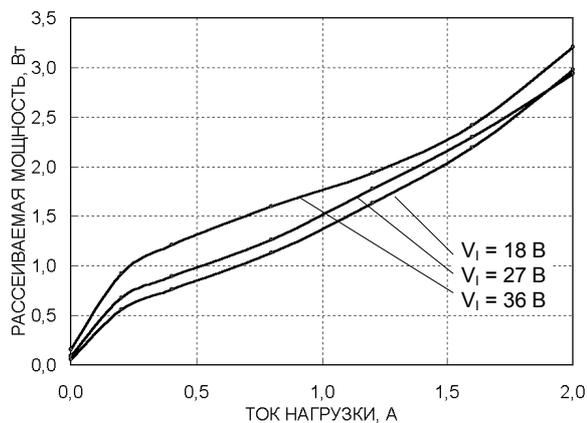


Рис. 42. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ10А при  $T_c=25^\circ\text{C}$

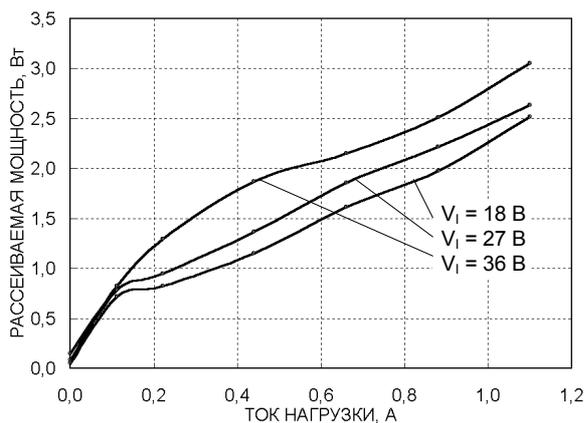


Рис. 43. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ10Д при  $T_c=25^\circ\text{C}$

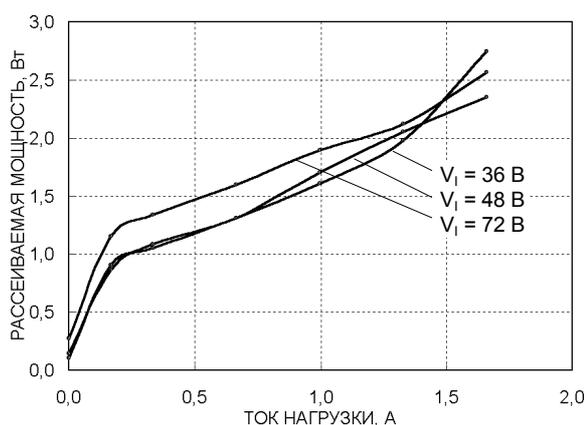


Рис. 46. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ10Б при  $T_c=25^\circ\text{C}$

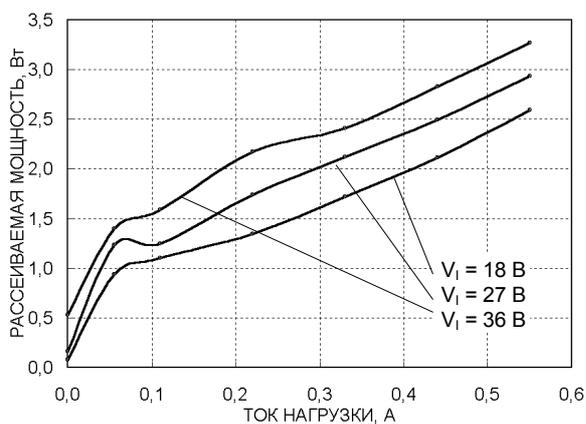


Рис. 44. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ10ДД при  $T_c=25^\circ\text{C}$

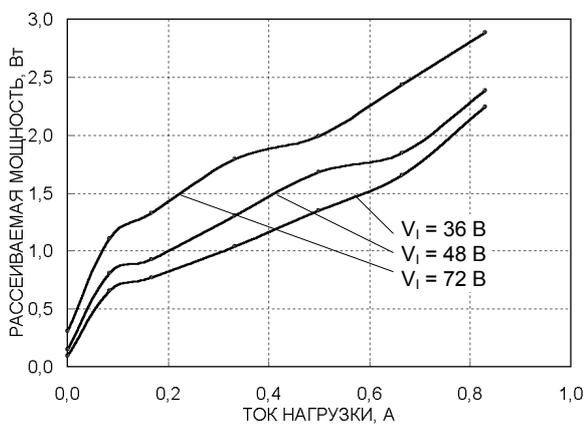


Рис. 47. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ10В при  $T_c=25^\circ\text{C}$

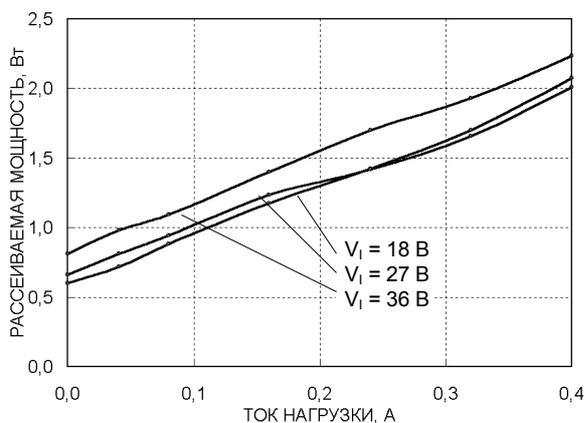
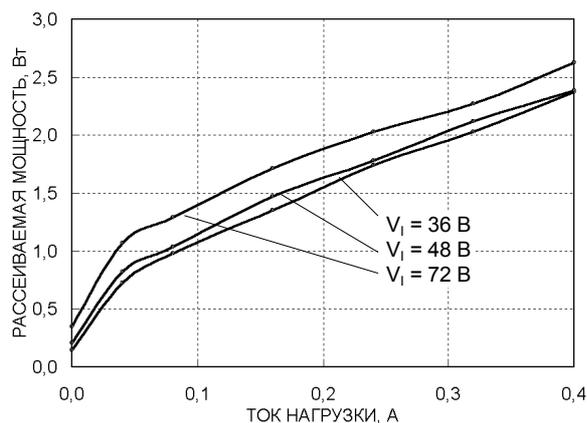
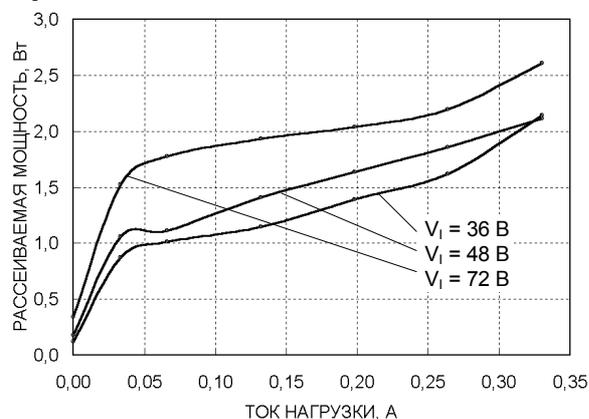


Рис. 45. Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПВ10Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$



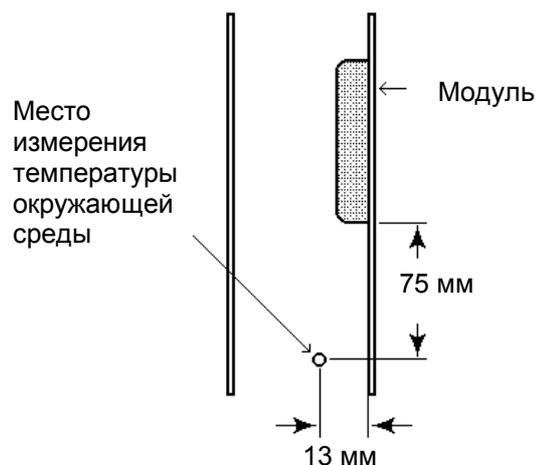
**Рис. 48.** Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ10Е при  $T_c=25^\circ\text{C}$



**Рис. 49.** Типовая зависимость рассеиваемой мощности от тока нагрузки для модуля МПЕ10СС 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.50. В данной установке печатная плата и установленный на ней модуль расположены вертикально.

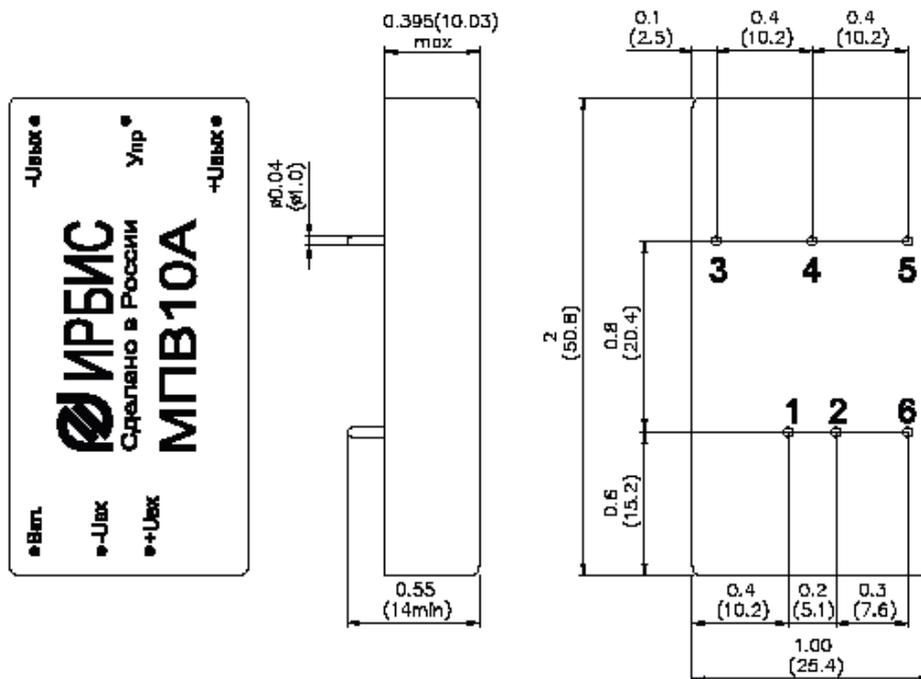


**Рис. 50.** Установка для измерения перегрева корпуса

## 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	"+" ВЫХОД
4	Регулировка
5	"-" ВЫХОД
6	Выкл.

Таблица условных обозначений модулей

Входное напряжение	Выходное напряжение	Выходная мощность	Обозначение модуля
9 В – 18 В	3,3 В	8,25Вт	МПА10-3,3
9 В – 18 В	5 В	10 Вт	МПА10А
9 В – 18 В	6 В	10 Вт	МПА10Б
9 В – 18 В	9 В	10 Вт	МПА10Д
9 В – 18 В	12 В	10 Вт	МПА10В
9 В – 18 В	15 В	10 Вт	МПА10С
9 В – 18 В	20 В	10 Вт	МПА10Г
9 В – 18 В	24 В	10 Вт	МПА10Е
9 В – 18 В	27 В	10 Вт	МПА10Н
9 В – 18 В	±5 В	10 Вт	МПА10АА
9 В – 18 В	±6 В	10 Вт	МПА10ББ
9 В – 18 В	±9 В	10 Вт	МПА10ДД
9 В – 18 В	±12 В	10 Вт	МПА10ВВ
9 В – 18 В	±15 В	10 Вт	МПА10СС
18 В – 36 В	3,3 В	8,25Вт	МПВ10-3,3
18 В – 36 В	5 В	10 Вт	МПВ10А
18 В – 36 В	6 В	10 Вт	МПВ10Б
18 В – 36 В	9 В	10 Вт	МПВ10Д
18 В – 36 В	12 В	10 Вт	МПВ10В
18 В – 36 В	15 В	10 Вт	МПВ10С
18 В – 36 В	20 В	10 Вт	МПВ10Г
18 В – 36 В	24 В	10 Вт	МПВ10Е
18 В – 36 В	27 В	10 Вт	МПВ10Н
18 В – 36 В	±5 В	10 Вт	МПВ10АА
18 В – 36 В	±6 В	10 Вт	МПВ10ББ
18 В – 36 В	±9 В	10 Вт	МПВ10ДД
18 В – 36 В	±12 В	10 Вт	МПВ10ВВ
18 В – 36 В	±15 В	10 Вт	МПВ10СС
36 В – 72 В	3,3 В	8,25Вт	МПЕ10-3,3
36 В – 72 В	5 В	10 Вт	МПЕ10А
36 В – 72 В	6 В	10 Вт	МПЕ10Б
36 В – 72 В	9 В	10 Вт	МПЕ10Д
36 В – 72 В	12 В	10 Вт	МПЕ10В
36 В – 72 В	15 В	10 Вт	МПЕ10С
36 В – 72 В	20 В	10 Вт	МПЕ10Г
36 В – 72 В	24 В	10 Вт	МПЕ10Е
36 В – 72 В	27 В	10 Вт	МПЕ10Н
36 В – 72 В	±5 В	10 Вт	МПЕ10АА
36 В – 72 В	±6 В	10 Вт	МПЕ10ББ
36 В – 72 В	±9 В	10 Вт	МПЕ10ДД
36 В – 72 В	±12 В	10 Вт	МПЕ10ВВ
36 В – 72 В	±15 В	10 Вт	МПЕ10СС