

**Модули питания серии ММ10:  
Вход ~380 В; Выход 10 Вт**

---



**Модули питания серии ММ10 изготовлены с использованием технологии комбинированного монтажа на импортной элементной базе.**

### **Функциональные особенности**

- Один канал
- Пластмассовый корпус
- Удельная мощность 143 Вт/дм<sup>3</sup>
- Широкий диапазон изменения входного напряжения: 270...450 В, 50Гц
- Защита от перегрузок по току и короткого замыкания
- Электрическая прочность изоляции вход-выход 3000 В (действующее значение)
- Рабочая температура окружающей среды ( – 40°С...+50°С)
- Высокий коэффициент полезного действия

## Пределы эксплуатационные данные

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

Параметр	Модуль питания	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Входное напряжение переменного тока (действующее значение)	все	$V_I$	0	—	490	В
Рабочая температура*	ММ10	$T_A$	-40	—	50	°С
Температура хранения	все	$T_{stg}$	-55	—	85	°С
Напряжение изоляции вход-выход (действующее значение)	все	—	—	—	3000	В

\*в любом рабочем режиме температура на корпусе не должна превышать +85°С

## Электрические параметры

Таблица 1. Входные параметры

Параметр	Модуль питания	Усл. обозн.	МИН	НОМ	МАКС	Ед. изм.
Рабочее входное напряжение переменного тока (действующее значение)	все	$V_I$	270	380	450	В
Частота сети	все	—	47	—	53	Гц
Допустимое время пропадания сети	все	—	—	—	15	мс
Максимальный входной ток (действующее значение)	все	$I_{I,max}$	—	—	80	mA <sub>rms</sub>

Электрические параметры (продолжение)

Таблица 2. Выходные параметры

Параметр	Модуль питания (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Начальная установка выходного напряжения ( $V_I = V_{I,ном}$ ; $I_O = I_{O,макс}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ )	- 3.3	$V_{O,set}$	3.23	3.30	3.37	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
	Е	$V_{O,set}$	23.52	24.00	24.48	В
	Н	$V_{O,set}$	26.46	27.00	27.54	В
Выходное напряжение (Во всем диапазоне нагрузок, входных напряжений и температуры окружающей среды)	- 3.3	$V_O$	3.11	—	3.49	В
	А	$V_O$	4.78	—	5.22	В
	Б	$V_O$	5.75	—	6.25	В
	Д	$V_O$	8.67	—	9.33	В
	В	$V_O$	11.59	—	12.41	В
	С	$V_O$	14.48	—	15.52	В
	Е	$V_O$	23.19	—	24.81	В
Изменение выходного напряжения при изменении входного напряжения	все	—	—	0.1	0.5	% $V_O$
	- 3.3	—	—	0.5	1.0	% $V_O$
	А	—	—	0.5	1.0	% $V_O$
	Б	—	—	0.3	0.5	% $V_O$
	Д	—	—	0.3	0.5	% $V_O$
	В	—	—	0.2	0.3	% $V_O$
	С	—	—	0.2	0.3	% $V_O$
Е	—	—	0.1	0.2	% $V_O$	
Н	—	—	0.1	0.2	% $V_O$	
Изменение выходного напряжения при изменении температуры окружающей среды ( $T_A = -40^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$ )	ММ10	—	—	0.8	1.3	% $V_O$
Пulsации выходного напряжения Пиковые значения (100% нагрузка, полоса пропускания осциллографа 20МГц, см. рис. 16)	- 3.3	—	—	80	100	мВ <sub>p-p</sub>
	А	—	—	80	100	мВ <sub>p-p</sub>
	Б	—	—	80	100	мВ <sub>p-p</sub>
	Д	—	—	120	150	мВ <sub>p-p</sub>
	В	—	—	120	150	мВ <sub>p-p</sub>
	С	—	—	120	150	мВ <sub>p-p</sub>
	Е	—	—	120	150	мВ <sub>p-p</sub>
	Н	—	—	120	150	мВ <sub>p-p</sub>
Допустимая емкость нагрузки (для двухканального модуля на каждый из каналов)	-3.3, А	—	—	—	3000	мкФ
	Б	—	—	—	1000	мкФ
	Д	—	—	—	300	мкФ
	В	—	—	—	200	мкФ
	С, Е	—	—	—	100	мкФ
	Н	—	—	—	50	мкФ

Параметр	Модуль питания (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Ток нагрузки В диапазоне нагрузок от минимальной до холостого хода выходное напряжение не должно превышать 1.05U <sub>вых.ном.</sub> Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсаций выходного напряжения в этом режиме не регламентируются	- 3.3	I <sub>o</sub>	0.20	—	2.00	А
	А	I <sub>o</sub>	0.20	—	2.00	А
	Б	I <sub>o</sub>	0.16	—	1.6	А
	Д	I <sub>o</sub>	0.11	—	1.1	А
	В	I <sub>o</sub>	0.08	—	0.8	А
	С	I <sub>o</sub>	0.06	—	0.6	А
	Е	I <sub>o</sub>	0.04	—	0.4	А
Порог срабатывания защиты по току (минимальное входное напряжение)	- 3.3	I <sub>o</sub>	2.10	2.20	2.60	А
	А	I <sub>o</sub>	2.10	2.20	2.60	А
	Б	I <sub>o</sub>	1.70	1.80	2.10	А
	Д	I <sub>o</sub>	1.20	1.30	1.40	А
	В	I <sub>o</sub>	0.90	1.00	1.10	А
	С	I <sub>o</sub>	0.70	0.75	0.80	А
	Е	I <sub>o</sub>	0.45	0.50	0.55	А
К.П.Д. (V <sub>I</sub> = V <sub>I,ном.</sub> ; I <sub>O</sub> = I <sub>O,макс.</sub> ; T <sub>A</sub> =25°C)	-3.3	η	72	73	—	%
	А	η	75	76	—	%
	Б	η	76	77	—	%
	Д	η	77	78	—	%
	В	η	77	78	—	%
	С	η	78	79	—	%
	Е	η	79	80	—	%
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 75% от I <sub>O,макс.</sub> (V <sub>I</sub> =V <sub>I,ном.</sub> ; ΔI <sub>O</sub> /Δt=1A/10мкс; T <sub>A</sub> =25°C): Максимальное отклонение от V <sub>O,set</sub> Время установления (отклонение <10% от максимального)	все	—	—	2	—	%V <sub>O</sub>
	все	—	—	1	—	мс
Переходные процессы при изменении тока нагрузки от 50% до 25% от I <sub>O,макс.</sub> (V <sub>I</sub> =V <sub>I,ном.</sub> ; ΔI <sub>O</sub> /Δt=1A/10мкс; T <sub>A</sub> =25°C): Максимальное отклонение от V <sub>O,set</sub> Время установления (отклонение <10% от максимального)	все	—	—	2	—	%V <sub>O</sub>
	все	—	—	1	—	мс

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 3. Параметры изоляции

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Ток утечки вход – выход (пиковое значение)	—	—	0,7	мА
Сопротивление изоляции	20	—	—	МОм

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 4. Общие параметры

Параметр	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Наработка на отказ (расчетное время) ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,max}$ ; $T_A=40^\circ\text{C}$ )	—	100000	—	час
Масса	—	—	115	г
Время пайки выводов (ПОС61 ГОСТ 1429.0-77, температура не более $260^\circ\text{C}$ )	—	—	3	с

### Электрические параметры (продолжение)

Таблица 5. Дополнительные параметры

Параметр	Модуль питания (или суффикс)	Усл. обозн.	МИН	ТИП	МАКС	Ед. изм.
Задержка включения и время нарастания выходного напряжения ( $I_O = 80\%$ от $I_{O,max}$ ; $T_A=25^\circ\text{C}$ ): Задержка включения при подаче питания (задержка от момента $V_I = V_{I,min}$ 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	$T_{delay}$	—	3	3.5	с
	все	$T_{rise}$	—	15	20	мс
	все	—	—	1	2	%
Порог выключения при низком входном напряжении	все	$V_{IN,uvlo}$	200	230	—	В

### Типовые характеристики

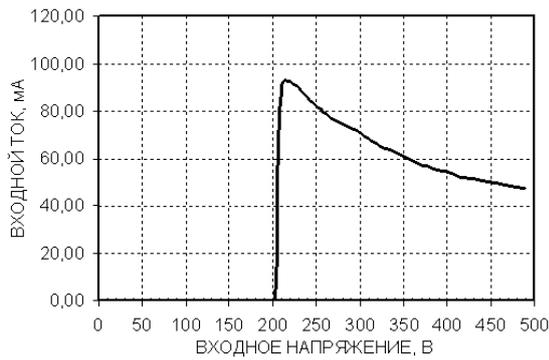


Рис. 1. Зависимость входного тока от входного напряжения при  $I_O = I_{O,max}$  и  $T_A=25^\circ\text{C}$

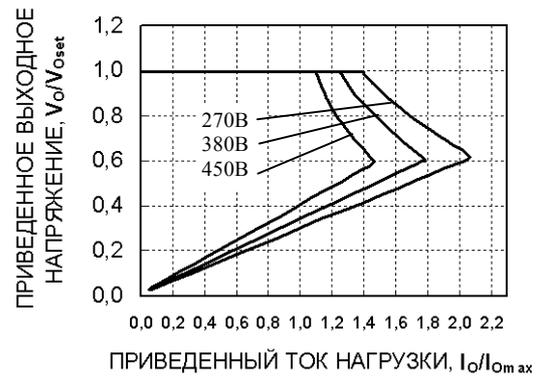


Рис. 4. Зависимость выходного напряжения от тока нагрузки при  $T_A=25^\circ\text{C}$

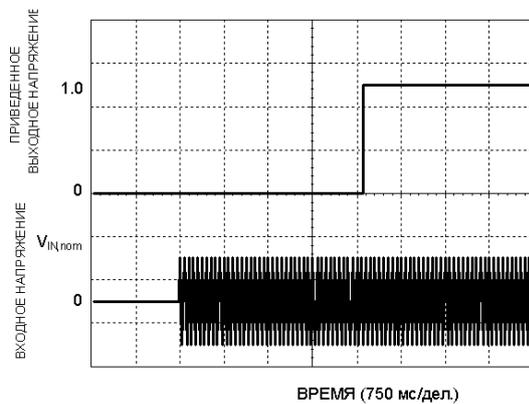


Рис. 2. Типовой процесс включения при подаче питания

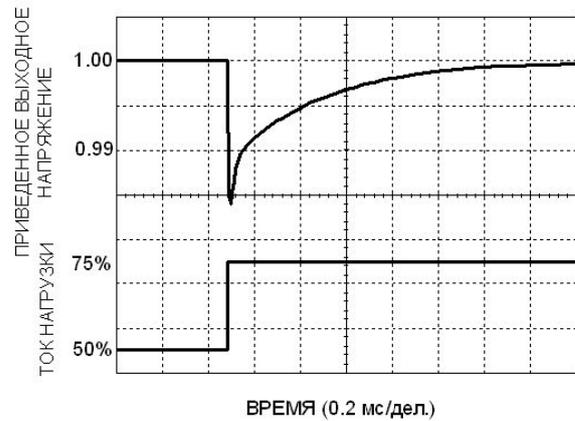


Рис. 5. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 75% от  $I_{O,max}$

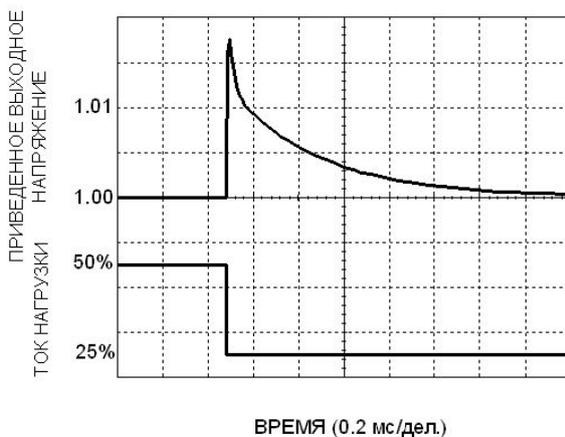


Рис. 3. Типовой переходный процесс при скачке нагрузки от 50% до 25% от  $I_{O,max}$

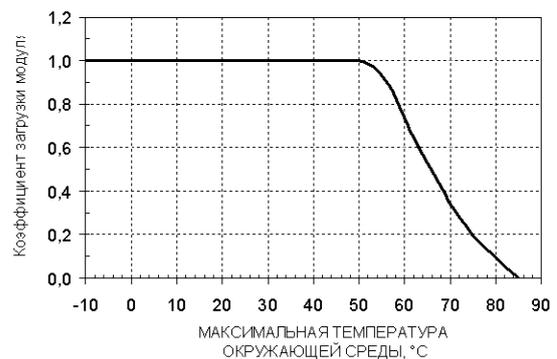


Рис. 6. Зависимость коэффициента загрузки модуля от температуры

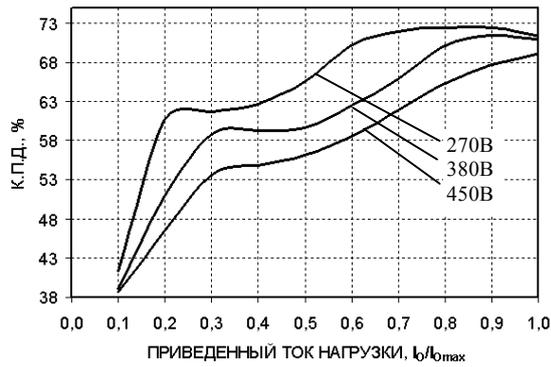


Рис. 7. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10-3.3 при  $T_c=25^\circ\text{C}$

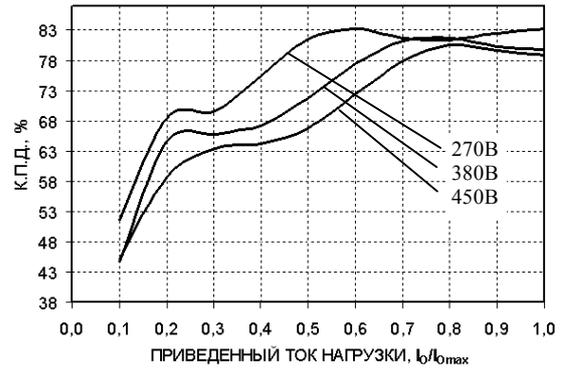


Рис. 10. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10D при  $T_c=25^\circ\text{C}$

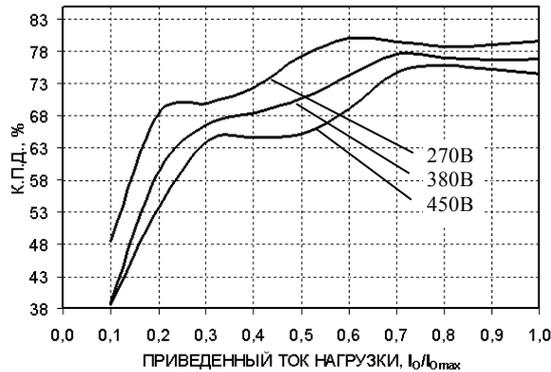


Рис. 8. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10A при  $T_c=25^\circ\text{C}$

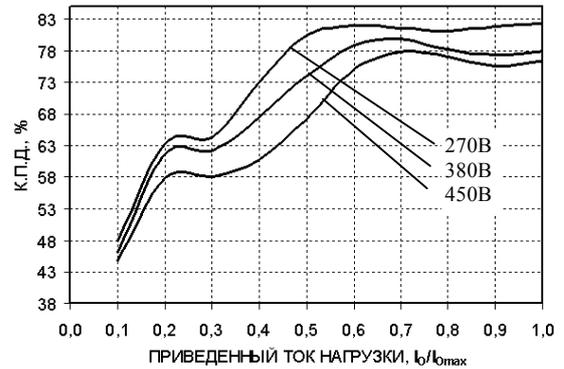


Рис. 11. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10B при  $T_c=25^\circ\text{C}$

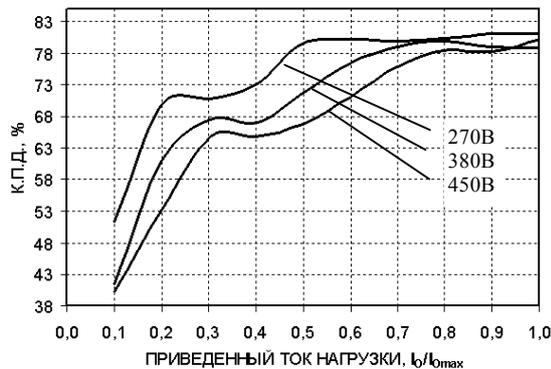


Рис.9. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10C при  $T_c=25^\circ\text{C}$

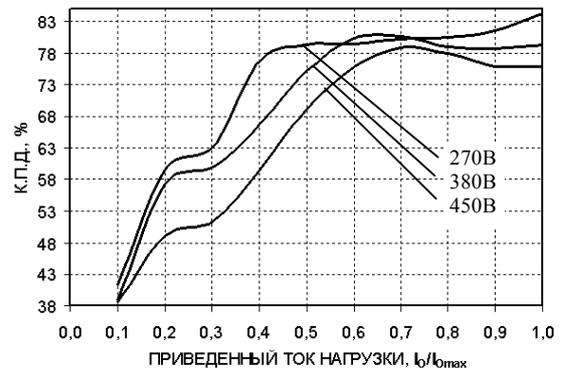


Рис. 12. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля MM10E при  $T_c=25^\circ\text{C}$

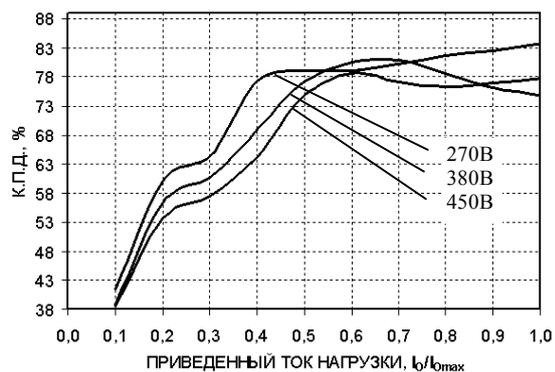


Рис. 13. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля ММ10Е при T<sub>c</sub>=25°C

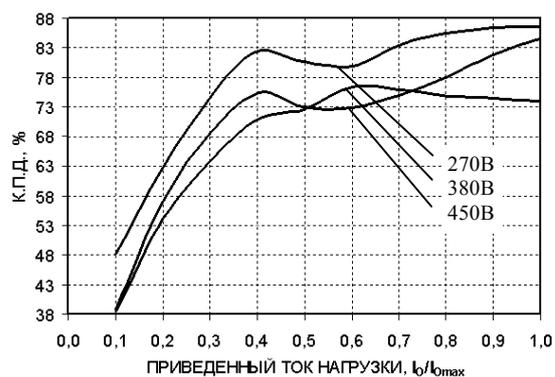
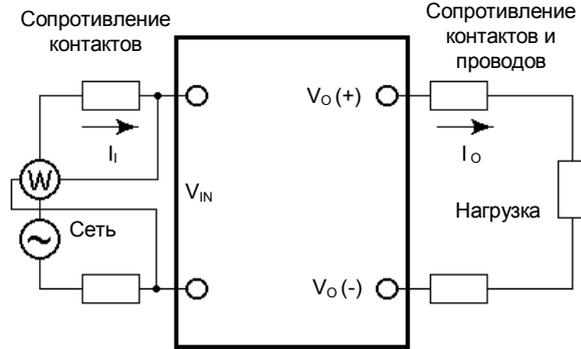


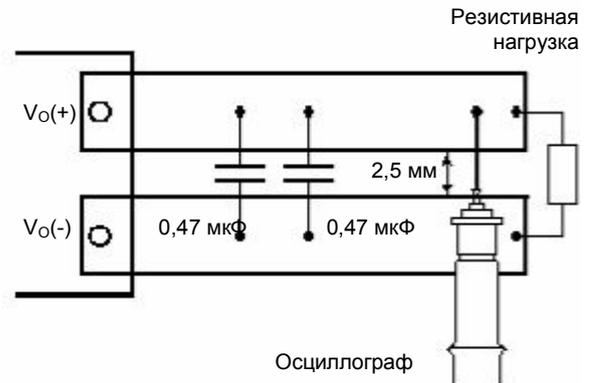
Рис. 14. Типовая зависимость К.П.Д. от тока нагрузки для модуля ММ10Н при T<sub>c</sub>=25°C



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

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

Рис. 15. Схема измерения выходного напряжения и К.П.Д.



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. Нагрузка располагается на расстоянии 50÷75 мм от модуля. Полоса пропускания осциллографа до 20 МГц.

Рис. 16. Схема измерения пульсаций выходного напряжения.

## Схемы подключения

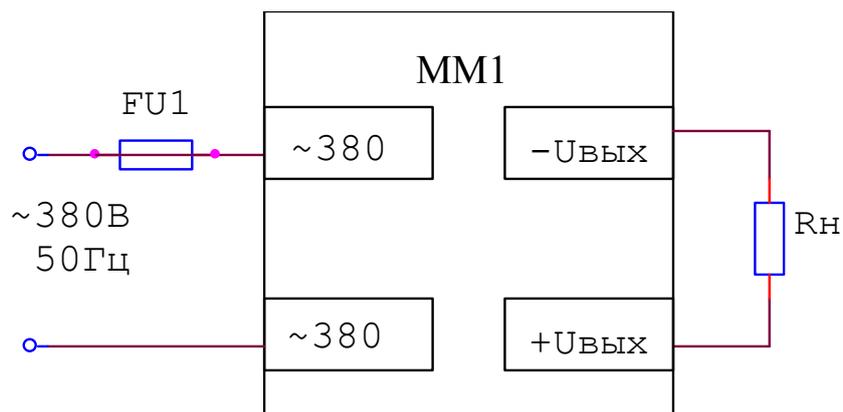
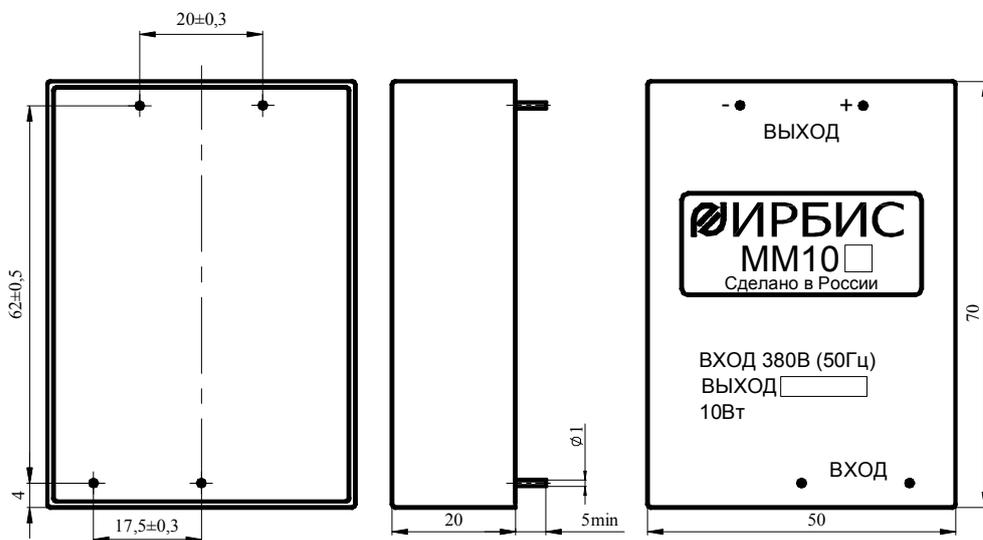


Рис. 17. Схема подключения модулей.  
Предохранитель FU1 –1.0А.

### Установочные размеры



### Таблица условных обозначений модулей питания

Входное напряжение	Выходное напряжение	Выходная мощность	Обозначение модуля питания
270 В – 450 В	3.3В	6.6Вт	ММ10-3.3
270 В – 450 В	5 В	10 Вт	ММ10А
270 В – 450 В	6 В	10 Вт	ММ10Б
270 В – 450 В	9 В	10 Вт	ММ10Д
270 В – 450 В	12 В	10 Вт	ММ10В
270 В – 450 В	15 В	10 Вт	ММ10С
270 В – 450 В	24 В	10 Вт	ММ10Е
270 В – 450 В	27 В	11 Вт	ММ10Н