

Утвержден

БКЮС.436610.001 ТУ-ЛУ

**МОДУЛИ ПИТАНИЯ**

**СЕРИЙ К-А и К-Д**

**Технические условия**

**БКЮС.436610.001 ТУ**

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инов. № дублик.	Подп. и дата

## Содержание

Введение .....	4
1 Технические требования .....	7
1.1 Общие требования .....	7
1.2 Основные параметры и характеристики .....	8
1.3 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам .....	13
1.4 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям .....	14
1.5 Конструктивно-технические требования .....	14
1.6 Требования по надежности .....	15
1.7 Комплектность .....	15
1.8 Требования к маркировке и упаковке .....	15
1.9 Требования к транспортированию и хранению .....	15
2 Требования безопасности .....	16
3 Правила приемки .....	17
3.1 Общие положения .....	17
3.2 Приемосдаточные испытания .....	19
3.3 Периодические испытания .....	19
4 Методы контроля .....	21
4.1 Проверка на соответствие общим требованиям .....	21
4.2 Проверка на соответствие основным параметрам и характеристикам .....	22
4.3 Проверка на соответствие требованиям к сырью, материалам и покупным изделиям. ....	29
4.4 Проверка на соответствие конструктивно-техническим требованиям .....	29
4.5 Проверка комплектности .....	30
4.6 Проверка маркировки и упаковки .....	30
4.7 Проверка на прочность при транспортировании .....	31

Подп и дата	
Инв. № дубл	
Взамен инв. №	
Подп и дата	21.04.13
Инв. № подл	769

17	Зам	БКЮС-004-13	Бабенкова	1.04.13
	Изм	Лист	№ докум.	Подпись
	Разработал	Бабенкова	Бабенкова	1.04.13
	Проверил	Чугунов	Чугунов	1.04.13
	Н.контр	Градова	Градова	1.04.13
	Утвердил	Плоткин	Плоткин	1.04.13

БКЮС.436610.001 ТУ

МОДУЛИ ПИТАНИЯ  
СЕРИЙ К-А и К-Д

Технические условия

Лит.	Лист	Листов
См. табл.1	2	76

5	Транспортирование и хранение .....	32
6	Указания по эксплуатации .....	33
7	Гарантии изготовителя (поставщика) .....	41
8	Паспортизация.....	42
	Приложение А. Перечень нормативно-технической документации.....	43
	Приложение Б. Перечень приборов.....	44
	Приложение В. Схема испытаний модулей.....	46
	Приложение Г. Временные диаграммы .....	49
	Приложение Д. Схема проверки подстройки выходного напряжения.....	51
	Приложение Е. Схема проверки подстройки выносной обратной связи .....	54
	Приложение Ж. Схема проверки параллельной работы .....	57
	Приложение И. Методика испытаний на безотказность.....	60
	Приложение К. Модули питания подсерии SM .....	62
	Приложение Л. Модули питания подсерии KN .....	63
	Приложение М. Модули питания подсерии KR .....	64
	Приложение Н. Модули питания подсерии KL .....	66
	Приложение П. Модули питания подсерии KP.....	70
	Приложение Р. Модули питания подсерии KD.....	72

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата

					<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на унифицированные источники вторичного электропитания серии К-А (подсерий SM, KN, KR, KL, KP, KD) с входным напряжением однофазной сети 220 В частотой 50 Гц, 220 В частотой 400 Гц, 115 В частотой 400 Гц и трехфазной сети 220 В 50 Гц, 220 В 400 Гц, 380 В 50 Гц, а также модули электропитания серии К-Д (подсерий SM, KN, KR, KL, KP, KD) с входным напряжением постоянного тока в диапазоне от 24 до 220 В (далее модули).

Модули предназначены для электропитания цифровой и аналоговой аппаратуры промышленного назначения и представляют собой стабилизированные преобразователи с гальванической развязкой между входом и выходом. Частота преобразования находится в пределах для модулей SM, KN – 100...130 кГц, для модулей KR, KL, KP, KD – 50...85 кГц. Модули имеют один, два или три гальванически развязанных выходных канала.

Одноканальные модули имеют возможность подстройки выходного напряжения в пределах  $\pm 5\%$ . Одноканальные модули KL, KP, KD выполняются в модификации с выносной обратной связью для компенсации падения напряжения на проводах, модули KP, KD выполняются с возможностью параллельного соединения выходов и выносной обратной связью. Одноканальные модули KD выпускаются с возможностью регулировки выходного напряжения в заданном диапазоне.

Модули имеют защиту от короткого замыкания (КЗ) и перегрузки по выходному току с автоматическим возвратом в рабочий режим при снятии КЗ, а также защиту от превышения выходного напряжения.

Модули KR, KL, KP, KD выпускаются с функцией дистанционного включения/выключения.

Основные параметры модулей должны соответствовать нормам, приведенным в таблицах 1 - 5.

Диапазон рабочей температуры корпуса от минус 10 до 70 °С.

Обозначения модулей при заказе и в конструкторской документации другого изделия приведены в приложениях К – Р.

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящих ТУ приведен в приложении А.

В настоящем документе приняты следующие сокращения:

НКУ - нормальные климатические условия;

КД - конструкторская документация;

ОТК - отдел технического контроля;

ТУ - технические условия;

КПД - коэффициент полезного действия

Инв. № подп.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

					<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ МОДУЛЕЙ

**KL 200 A - 220 T 05 12 12 - P C L**



\* - для одноканальных модулей KP600A(D)-S-P, KP800A(D)-S-P, KD900A(D, T)-S-P, KD1200A(D)-S-P, KD1500A(T)-S-P – возможность параллельного соединения выходов, подстройка выходного напряжения  $\pm 5\%$ , выносная обратная связь, для модулей KL200A(D)-S-P, KL300A(D)-S-P, KL400A(D)-S-P – выносная обратная связь.

\*\* - для одноканальных модулей всех серий – возможность подстройки выходного напряжения  $\pm 10\%$ .

Пример обозначения модуля при заказе:

Модуль питания KD900A-220S27-CL БКЮС.436610.001 ТУ.

Инов. № подп	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов. № подп.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	---------------	----------------

					<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

\*\*\* - для одноканальных модулей серии KD регулировка выходного напряжения в заданном диапазоне. При заказе модуля значения минимального и максимального значений диапазона регулировки указываются в условном обозначении после буквы «R».

Пример обозначения модуля с регулировкой выходного напряжения от 5 до 30 В:

Модуль питания KD900A-220R0530-CL БКЮС.436610.001 ТУ.

Инва. № подп.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инва. № подп.	Подпись и дата

Инва. № подп.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инва. № подп.	Подпись и дата	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

# 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

## 1.1 Общие требования

### 1.1.1 Соответствие конструкторским документам

Модули должны соответствовать требованиям ТУ и комплекта конструкторской документации согласно таблице 1.

Таблица 1 – Обозначения и номера КД модулей

Серия К-А		Литера КД	Серия К-Д		Литера КД
Наименование модуля	Наименование комплекта КД		Наименование модуля	Наименование комплекта КД	
SM20A	БКЮС.436614.102		SM20D	БКЮС.436634.102	
SM30A	БКЮС.436614.102-01		SM30D	БКЮС.436634.102-01	
SM40A	БКЮС.436614.102-02		SM40D	БКЮС.436634.102-02	
KN30A	БКЮС.436614.100-01	O1	KN30D	БКЮС.436634.100-01	
KN50A	БКЮС.436614.100	O1	KN50D	БКЮС.436634.100	
KN60A	БКЮС.436614.100-02	O1	KN60D	БКЮС.436634.100-02	
KR75A	БКЮС.436617.114-02	O1	KR75D	БКЮС.436634.114-02	
KR100A	БКЮС.436617.114-03	O1	KR100D	БКЮС.436634.114-03	
KR150A	БКЮС.436617.114	O1	KR150D	БКЮС.436634.114	
KR180A	БКЮС.436617.114-01	O1	KR180D	БКЮС.436634.114-01	
KL200A	БКЮС.436617.100-01		KL200D	БКЮС.436637.115-01	
KL200A-S-P	БКЮС.436617.214-01		KL200D-S-P	БКЮС.436637.206	
KL300A	БКЮС.436617.100		KL300D	БКЮС.436637.115	
KL300A-S-P	БКЮС.436617.214		KL300D-S-P	БКЮС.436637.206	
KL400A	БКЮС.436617.100-02		KL400D	БКЮС.436637.115-02	
KL400A-S-P	БКЮС.436617.214-02		KL400D-S-P	БКЮС.436637.206-02	
KP600A	БКЮС.436617.101		KP600D	БКЮС.436637.145	
KP600A-S-P	БКЮС.436617.210		KP600D-S-P	БКЮС.436637.202	
KP800A	БКЮС.436617.101-01		KP800D	БКЮС.436637.145-01	
KP800A-S-P	БКЮС.436617.210-01		KP800D-S-P	БКЮС.436637.202-01	
KP900A	БКЮС.436617.101-02		KP900D	БКЮС.436637.145-02	
KP900A-S-P	БКЮС.436617.210-02		KP900D-S-P	БКЮС.436637.202-02	
KD900A	БКЮС.436617.102		KD900D	БКЮС.436637.102	
KD900A-S-P	БКЮС.436617.200		KD900D-S-P	БКЮС.436637.204	
KD1200A	БКЮС.436617.102-01		KD1200D	БКЮС.436637.102-01	
KD1200A-S-P	БКЮС.436617.200-01		KD1200D-S-P	БКЮС.436637.204-01	
KD1500A	БКЮС.436617.102-02				
KD1500A-S-P	БКЮС.436617.200-02				
KD900T	БКЮС.436627.008				
KD900T-S-P	БКЮС.436627.009				
KD1500T	БКЮС.436627.008-02				
KD1500T-S-P	БКЮС.436627.009-02				

Инв. № подл.      Подпись и дата      Взам. Инв. №      Подпись и дата      Инв. № подл.

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

Лист  
7

1.2 Основные параметры и характеристики  
1.2.1 Требования к электрическим параметрам

1.2.1.1 Для модулей серии К-А номинальные входные напряжения переменного тока должны соответствовать значениям, указанным в паспортах модулей при качестве входной электроэнергии переменного тока, указанной в таблице 2.

Таблица 2 – Нормы качества напряжения на входе модулей серии К-А

Показатель качества электроэнергии	Характеристика показателя, размерность	Частное значение показателя			
		Входное напряжение			
		115 В, 400 Гц	220 В, 50 Гц и 220 В, 400 Гц	трехфазное 220 В, 50 Гц и 220 В, 400 Гц	трехфазное 380 В, 50Гц
Отклонение напряжения	Установившееся отклонение, %	минус 30...20	минус 15...10	±15	±15
	Переходное отклонение, %	±30	±20	±20	±20
	Длительность переходного отклонения, не более, с	1	1	1	1

Номинальные входные напряжения модулей серии К-Д постоянного тока должны соответствовать значениям указанным в паспортах на модули при качестве входной электроэнергии постоянного тока, указанной в таблице 3

Таблица 3 – Нормы качества напряжения на входе модулей серии К-Д

Номинальное значение, $U_{вх ном}$ , В	Установившееся значение, U, В
24	22...30
27	18...36
48	36...60
60	36...72
110	82...160
220	175...350

Номинальные значения выходных напряжений и токов определяются при заказе модуля и указываются в паспорте.

1.2.1.2 Номинальная мощность, максимальный ток, потребляемый от сети (входной ток при минимальном значении входного напряжения), должны быть не более указанных в таблице 4.

Изнв. № подп  
Взам. Изнв. №  
Изнв. № подп.  
Подпись и дата  
Подпись и дата



Таблица 4 – Номинальная мощность, максимальный ток, габаритные размеры, масса модулей серий К-А, К-Д

Наименование модуля	Номинальная мощность, Вт	Максимальный ток, потребляемый от сети не более, А										Габаритные размеры, мм не более	Масса, кг
		К-А					К-Д						
		Максимальный ток, потребляемый от сети (эфф. знач.), не более					Максимальный ток, потребляемый от сети, не более						
		Номинальное входное напряжение, В					Номинальное входное напряжение, В						
		115	220	3×220	3×380	24	27	48	60	110	220		
SM20	20	0,4	0,2	-	-	1,3	1,6	0,8	0,8	0,36	0,16	102×51×19	0,4
SM30	30	0,5	0,3	-	-	2,0	2,4	1,2	1,2	0,54	0,26		
SM40	40	0,8	0,4	-	-	2,5	3,2	1,6	1,6	0,72	0,32		
KN30	30	0,5	0,04	-	-	2,0	2,4	1,2	1,2	0,54	0,24	126×57×22	0,55
KN50	50	0,8	0,4	-	-	3,3	4,0	2,0	2,0	0,9	0,4		
KN60	60	1,0	0,5	-	-	4,0	4,8	3,0	3,0	1,1	0,48		
KR75	75	1,3	0,6	-	-	5,0	6,0	3,1	3,1	1,4	0,6	133×94×33	0,6
KR100	100	1,7	0,7	-	-	6,6	7,9	4,0	4,0	1,8	0,8		
KR150	150	2,5	1,1	-	-	9,8	11,9	6,0	6,0	3,0	1,2		
KR180	180	3,1	1,3	-	-	11,7	14,2	7,0	7,0	3,6	1,5		
KL200	200	3,3	1,4	-	-	-	16	8,0	8,0	3,5	1,6	190×102×41	0,85
KL300	300	5,0	2,1	-	-	-	-	-	-	5,3	2,4		
KL400	400	6,6	2,8	-	-	-	-	-	-	7,0	3,2		
KP600	600	9,1	4,3	-	-	-	-	-	-	9,0	6,4	238×128×39	1,5
KP800	800	12,4	5,3	-	-	-	-	-	-	10,7	7,0	238×128×42	
KP900	900	14,0	6,0	-	-	-	-	-	-	13,0	8,9	238×128×42	
KD900	900	14,0	6,0	3,3	1,9	-	-	-	-	13,0	8,9	280×170×42	3
KD1200	1200	-	7,6	-	-	-	-	-	-	17,0	11,9	280×170×48	
KD1500	1500	-	9,5	5,5	3,2	-	-	-	-	-	-	280×170×48	

1.2.1.3 Номинальное выходное напряжение одноканальных модулей питания серий К-А и К-Д, установившиеся отклонения выходного напряжения в НКУ должны соответствовать таблице 5.

Инв. № подп.      Взам. Инв. №      Подпись и дата      Инв. № подп.      Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

Таблица 5 – Номинальные значения и установившиеся отклонения выходного напряжения модулей питания серий К-А и К-Д в НКУ

Номинальное значение выходного напряжения, $U_{\text{вых ном}}, \text{ В}$	Установившееся отклонение, не более, В			Выходное напряжение при холостом ходе, не более, В		SM	KN	KR	KL	KP	KD
	*	**	***	*	** (***)						
3,3	± 0,07	± 0,33	± 0,4	3,63	3,96	+	+	+	-	-	-
5	± 0,10	± 0,5	± 0,6	5,5	6	+	+	+	-	-	-
6	± 0,12	± 0,6	± 0,72	6,6	7,2	+	+	+	-	-	-
9	± 0,18	± 0,9	± 1,08	9,9	10,8	+	+	+	+	-	-
12	± 0,24	± 1,2	± 1,44	13,2	14,4	+	+	+	+	+	+
15	± 0,30	± 1,5	± 1,8	16,5	18	+	+	+	+	+	+
20	± 0,40	± 2,0	± 2,4	22	24	+	+	+	+	+	+
24	± 0,48	± 2,4	± 2,88	26,4	28,8	+	+	+	+	+	+
27	± 0,54	± 2,7	± 3,24	29,7	32,4	+	+	+	+	+	+
36	± 0,72	± 3,6	± 4,32	39,6	43,2	+	+	+	+	+	+
48	± 0,96	± 4,8	± 5,76	52,8	57,6	+	+	+	+	+	+
54	± 1,08	± 5,4	± 6,48	59,4	64,8	+	+	+	+	+	+
68	± 1,36	± 6,8	± 8,16	74,8	81,6	+	+	+	+	+	+
80	± 1,6	± 8	± 9,6	88	96	+	+	+	+	+	+

“+” – данный тип модуля изготавливается с указанными выходными напряжениями;  
 “-” – данный тип модуля не изготавливается с указанными выходными напряжениями;  
 \* - для одноканальных модулей и основного канала двух- и трехканальных модулей;  
 \*\* - для второго (третьего) канала модулей, если номинал выходного напряжения второго (третьего) каналов ≤ 20% от основного канала;  
 \*\*\* - для второго (третьего) канала модулей, если номинал выходного напряжения второго (третьего) каналов > 20% от основного канала.

Номинальный выходной ток модулей рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{вых ном}} = P_{\text{н}} / U_{\text{вых ном}}, \text{ для одноканальных модулей}$$

где  $P_{\text{н}}$  и  $U_{\text{вых ном}}$  – номинальная мощность и выходное напряжение.

Для двухканальных модулей номинальные токи рассчитываются по формуле:

$$I_{\text{вых ном 1}} = P_{\text{н}} / 2U_{\text{вых ном 1}}$$

$$I_{\text{вых ном 2}} = P_{\text{н}} / 2U_{\text{вых ном 2}}$$

Для трехканальных модулей:

$$I_{\text{вых ном 1}} = P_{\text{н}} / 2U_{\text{вых ном 1}}$$

$$I_{\text{вых ном 2}} = P_{\text{н}} / 4U_{\text{вых ном 2}}$$

$$I_{\text{вых ном 3}} = P_{\text{н}} / 4U_{\text{вых ном 3}}$$

где  $U_{\text{вых ном 1}}$ ,  $U_{\text{вых ном 2}}$ ,  $U_{\text{вых ном 3}}$  – номинальные выходные напряжения первого, второго, третьего каналов соответственно.

Инв. № подп.      Подпись и дата  
 Взам. Инв. №      Подпись и дата  
 Инв. № подп      Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

Допускается изготовление модулей с выходными напряжениями, отличающимися от значений указанных в таблице 5, в диапазоне от 3 до 80 В.

Номинальные выходные напряжения второго (третьего) каналов для многоканальных модулей выбираются из ряда, указанного в таблице 5, в диапазоне от 3,3 до 80 В, а также из ряда  $\pm 5 В, \pm 12 В, \pm 15 В$ .

Минимальный выходной ток 1-го канала -  $0,1 I_{\text{ВЫХ НОМ}}$ , (2-го, 3-го каналов -  $0,3 I_{\text{ВЫХ НОМ}}$ ). Установившееся отклонение выходного напряжения в НКУ для основного канала  $\pm 2\%$  (для 2-го, 3-го каналов  $\pm 10\%$ , если номинальное значение выходного напряжения отличается менее чем на 20% от основного канала). В случае, если номинальное значение выходного напряжения второго (третьего) канала отличается более, чем на 20% от основного канала, его установившееся отклонение в НКУ должно быть не более  $\pm 12\%$ , а минимальный выходной ток равен  $0,1 I_{\text{ВЫХ НОМ}}$  - для основного канала и  $0,5 I_{\text{ВЫХ НОМ}}$  для второго и третьего канала.

1.2.1.4 Номинальный выходной ток для одноканальных модулей не должен превышать следующих значений: для модулей SM - 6 А; KN - 8 А; KR - 20 А; KL, KP - 40 А, KD - 55,5 А.

Номинальный выходной ток для каждого канала двухканальных модулей и первого канала трехканальных модулей не должен превышать следующих значений для каждого канала: для модулей SM - 3 А; KN - 4 А; KR - 10 А; KL, KP - 20 А, KD - 27,7 А. Для второго и третьего каналов трехканальных модулей номинальный выходной ток не должен превышать значений: для модулей KN - 2 А; KR - 5 А; KL - 10 А.

1.2.1.5 Нестабильность выходного напряжения основного канала модуля при плавном изменении входного напряжения и выходного тока должна быть не более  $\pm 2\%$ .

Нестабильность выходного напряжения второго (третьего) канала модуля при плавном изменении входного напряжения и выходного тока должна быть не более  $\pm 10\%$ , а если номинальное значение выходного напряжения отличается более чем на 20% от основного канала - не более  $\pm 12\%$ .

1.2.1.6 Суммарная нестабильность выходного напряжения во всем диапазоне изменений температуры корпуса модуля и времени работы должна быть не более  $\pm 3\%$  для основного канала модуля и не более  $\pm 13\%$  для второго (третьего) канала модуля.

В случае, если номинальное значение выходного напряжения второго (третьего) канала отличается более, чем на 20% от номинального значения напряжения основного канала, его суммарная нестабильность не превышает  $\pm 15\%$  при выходных токах в соответствии с 1.2.1.3.

1.2.1.7 Время установления выходного напряжения модулей должно быть не более 1 с.

1.2.1.8 Двойная амплитуда пульсации выходного напряжения должна быть не более 2 % от номинального значения выходного напряжения.

1.2.1.9 Модули должны иметь защиту от коротких замыканий в цепях нагрузки с последующим автоматическим возвратом в режим стабилизации после снятия короткого замыкания. Срабатывание защиты должно быть в пределах  $(1,1 \div 1,5) I_{\text{ВЫХ НОМ}}$ .

1.2.1.10 Выходное напряжение модулей при работе на холостом ходу не должно превышать значений, указанных в таблице 5 (не более  $1,1 U_{\text{ВЫХ НОМ}}$  для основного канала и не более  $1,2 U_{\text{ВЫХ НОМ}}$  для второго (третьего) канала модулей).

1.2.1.11 Переходное отклонение выходного напряжения основного канала при воздействии переходного отклонения входного напряжения в пределах норм требований 1.2.1.1 и при скачкообразном изменении выходного тока в пределах норм требований 1.2.1.3 не должно превышать 10% от номинального выходного напряжения.

1.2.1.12 Модули должны иметь защиту от превышения выходного напряжения, которая должна срабатывать при достижении выходным напряжением основного канала значения  $1,2 U_{\text{ВЫХ НОМ}}$ .

Инов. № подп	Подпись и дата	Взам. Инов. №	Инов. № подп.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	---------------	----------------

					<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13		11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.2.1.13 Модули KR, KL, KP, KD должны иметь возможность дистанционного включения путём снятия с выводов –Упр, +Упр напряжения 3,5...4,5 В от независимого источника. При этом ток потребления от независимого источника должен быть не более 50 мА.

Для модулей KD включение также должно осуществляться размыканием контактов +Упр 1, -Упр 1.

1.2.1.14 Модули KR, KL, KP, KD имеют возможность для подключения к ним вентилятора. Номинальное напряжение на выводах Вент должно быть 12 В ± 20%, при этом ток потребления для модулей KR должен быть не более 100 мА, для остальных модулей не более 200 мА.

1.2.1.15 Одноканальные модули должны иметь подстройку выходного напряжения в пределах ±5%, одноканальные модули с индексом «R» в конце обозначения должны иметь подстройку выходного напряжения ±10%. Одноканальные модули KD с индексом «R» в середине обозначения должны иметь возможность регулировки выходного напряжения в устанавливаемом диапазоне. Подстройка должна выполняться подключением внешнего резистора между выводами Рег и +U<sub>вых1</sub> или –U<sub>вых1</sub>. Регулировка должна выполняться подключением внешнего резистора между выводами Рег и +U<sub>вых1</sub>.

1.2.1.16 Модули KL, KP, KD с индексом «P» в конце обозначения должны иметь выносную обратную связь, которая должна обеспечивать номинальное выходное напряжение на нагрузке в соответствии с требованиями 1.2.1.3 при падении напряжения в проводах до 5%. Подключение выносной обратной связи должно производиться соединением выводов +ОС и –ОС отдельными проводниками непосредственно с нагрузкой.

1.2.1.17 Модули KP, KD с индексом «P» в конце обозначения имеют возможность параллельной работы и должны обеспечивать параллельную работу модулей по выходу в количестве двух штук для KP600A(D)-S-P, KP800A(D)-S-P, до девяти штук KD900A(D, T)-S-P, KD1200A(D)-S-P и до шести штук KD1500A(T)-S-P при работе на общую нагрузку. При этом максимальная суммарная мощность для модулей составляет 840 Вт для KP600A(D)-S-P, 1120 Вт для KP800A(D)-S-P, 5670 Вт для KD900A(D, T)-S-P, 7560 Вт для KD1200A(D)-S-P и 6300 Вт для KD1500A(T)-S-P.

Параллельная работа модулей должна производиться соединением выводов Парал всех модулей, а также подсоединением выносной обратной связи по 1.2.1.16 для каждого модуля.

1.2.1.18 КПД для модулей серий К-А, К-Д не менее 78%.

1.2.1.19 Одноканальные модули KD должны иметь вывод Ток, напряжение на котором относительно вывода –U<sub>вых1</sub> изменяется пропорционально выходному току. Значение напряжения на выводе не должно превышать 10 В.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	--------------	----------------

					БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 1.3 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

Модули должны быть стойкими к воздействию механических, климатических и биологических факторов в соответствии с таблицей 6.

1.3.1 Модули должны быть прочными при воздействии синусоидальной вибрации с амплитудой ускорения и в диапазоне частот, указанных в таблице 6.

Таблица 6 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование воздействующего фактора, единица измерения	Значение воздействующего фактора
<b>Механические факторы</b>	
Синусоидальная вибрация: диапазон частот, Гц; амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	20 – 25 19,6 (2)
<b>Климатические факторы</b>	
Повышенная температура среды, °С: при эксплуатации при транспортировании и хранении	40 70
Пониженная температура среды, °С: при эксплуатации при транспортировании и хранении	минус 10 минус 40
Изменения температуры среды, °С	минус 40 ...70
Максимально допустимая температура корпуса, °С	70
Повышенная влажность воздуха: относительная влажность при температуре среды 25°С, %	93 - 95

1.3.2 Модули должны быть работоспособны, сохранять свои параметры и внешний вид в условиях воздействия рабочей повышенной температуры в соответствии с таблицей 6 и после воздействия предельной повышенной температуры 70°С (343 К).

1.3.3 Модули должны быть работоспособными и сохранять внешний вид в условиях воздействия рабочей пониженной температуры в соответствии с таблицей 6.

1.3.4 Модули должны быть работоспособными и сохранять внешний вид после воздействия циклического изменения температуры в соответствии с таблицей 6.

1.3.5 Модули должны быть работоспособными и сохранять внешний вид при воздействии повышенной влажности воздуха в соответствии с таблицей 6.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Подпись и дата
Инв. № подл.	Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

1.4 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям

1.4.1 Материалы, защитные покрытия, комплектующие изделия, применяемые в модулях, должны соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.309 и ГОСТ В 24425.

1.4.2 В модулях должны быть установлены комплектующие изделия (ЭРИ), прошедшие входной контроль, у которых гарантийный срок хранения (сохраняемости) израсходован не более, чем на 50%.

1.5 Конструктивно-технические требования

1.5.1 Конструкция модулей должна обеспечивать их работу в любом положении и не иметь механического резонанса в диапазоне частот до 25 Гц.

1.5.2 Электрическое сопротивление изоляции цепей, не имеющих гальванической связи между собой, а также между токоведущими цепями и корпусом должно быть не менее:

в НКУ	- 20 МОм;
при повышенной влажности	- 1 МОм;
при повышенной температуре	- 5 МОм;

Значение напряжения постоянного тока для измерения сопротивления изоляции 100 В.

1.5.3 Электрическая прочность изоляции токоведущих цепей, не имеющих гальванической связи между собой и токоведущих цепей относительно корпуса должна обеспечивать отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий при воздействии переменного напряжения (действующее значение) частотой 50 Гц.

Для модулей с входными напряжениями 24; 27; 48, 60 В

в НКУ (вход-выход; вход-корпус)	0,5 кВ;
в НКУ (выход-корпус)	0,5 кВ;
в НКУ (между выходными каналами)	0,5 кВ;
при повышенной влажности	0,3 кВ.

Для модулей с входным напряжением 110...380 В

в НКУ (вход-выход; вход-корпус)	1,5 кВ;
в НКУ (выход-корпус)	0,5 кВ;
в НКУ (между выходными каналами)	0,5 кВ;
при повышенной влажности	0,5 кВ.

1.5.4 Модули должны обеспечивать электромагнитную совместимость с радиоэлектронной аппаратурой и не создавать радиопомех с уровнями, превышающими значения, указанные в ГОСТ В 25803 для группы 1.2.1.

1.5.5 Модули выполняются на металлическом теплоотводящем основании.

1.5.6 Габаритные, установочные, присоединительные размеры, общий вид и покрытие модулей должны соответствовать требованиям конструкторской документации на модули в соответствии с таблицей 4 и приложениями К – Р.

1.5.7 Масса модулей не должна превышать значений, указанных в таблице 4.

1.5.8 Модули выполняются в конструктивном исполнении CL.

Инв. № подп.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Подпись и дата
Инв. № подп.	Подпись и дата

					БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабич</i>	1.04.13		14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 1.6 Требования надежности

1.6.1 Требования безотказности, долговечности и сохраняемости приведены в таблице 7. Требования надежности приведены для типового режима:  $U_{вх} = U_{ном}$ ,  $I_{вых} = 0,7I_{ном}$ , температура корпуса  $35^{\circ}\text{C}$ .

Длительность испытания на безотказность – 500 ч.

Таблица 7 – Значения показателей надежности

Показатели надежности	Значение показателя
Средняя наработка на отказ ( $T_{н.с.}$ ), ч	50000
Гамма-процентный ресурс ( $T_p$ ), ч	75000 ( $\gamma = 0,95$ )
Средний срок службы ( $T_{сл.с.}$ ), лет	10
Средний срок сохраняемости ( $T_{с.с.}$ ), лет	10

## 1.7 Комплектность

Каждый самостоятельно поставляемый модуль должен быть укомплектован паспортом по форме, принятой на заводе-изготовителе.

## 1.8 Требования к маркировке и упаковке

1.8.1 На поверхности каждого модуля должно быть нанесено клеймо ОТК, маркировка условного обозначения и заводской номер.

1.8.2 Маркировка модулей и способ ее нанесения должны соответствовать требованиям ГОСТ В 24425. Состав и место маркировки должны быть указаны в конструкторских документах.

1.8.3 Маркировка должна быть нанесена на несъемных частях модуля, доступных для обзора в составе аппаратуры.

1.8.4 Упаковка модулей должна соответствовать требованиям ГОСТ РВ 20.39.309 и обеспечивать их сохранность при транспортировании и хранении.

## 1.9 Требования к транспортировке и хранению

1.9.1 Конструкция модулей и упаковка должны допускать транспортирование на любое расстояние автомобильным, железнодорожным, водным и авиационным видами транспорта в соответствии с ГОСТ РВ 20.39.309.

Инд. № подп.	Инд. № подп.	Взам. Инв. №	Подпись и дата	Подпись и дата
--------------	--------------	--------------	----------------	----------------

Инд. № подп.	Инд. № подп.	Взам. Инв. №	Подпись и дата	Инд. № подп.	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

БКЮС.436610.001 ТУ

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 Безопасность модулей обеспечивается конструкцией изделия, в которое встраиваются модули.

2.2 Все работы с модулем выполняются в строгом соответствии с действующими документами по правилам и мерам безопасности.

2.3 К работе с изделием допускается персонал, имеющий специальную подготовку и практические навыки в работе с электронной аппаратурой.

2.4 Запрещается при включенном изделии отключать и подключать соединительные провода.

2.5 Категорически запрещается производить замену вышедших из строя элементов при включенном питании изделия.

2.6 Все приборы, находящиеся на рабочем месте, должны быть подготовлены к работе согласно инструкциям на эти приборы.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Инв. № подп	17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			16



## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Модули транспортируют в упаковке, предохраняющей от механических воздействий и прямого попадания атмосферных осадков, транспортом всех видов в соответствии с требованиями ГОСТ В 9.001.

5.2 Модули хранят в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру в составе объектов во всех местах хранения, кроме открытой площадки, в соответствии с требованиями ГОСТ В 9.003.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и лага

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	<b>БКЮС.436610.001 ТУ</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

## 6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Установку и крепление модулей в питаемой аппаратуре необходимо выполнять с учетом механических нагрузок, в которых работает аппаратура, и отвода тепла от модулей. Модули могут крепиться к плате и к теплоотводу с помощью резьбовых втулок, сквозных или резьбовых отверстий. Момент затяжки для резьбы М3 должен быть не более 0,5 Н·м (0,05 кгс·м), а для резьбы М4 – не более 1,2 Н·м (0,12 кгс·м).

6.2 Для снижения уровня высокочастотных помех выходные выводы каждого модуля рекомендуется шунтировать керамическими конденсаторами емкостью 0,47-15 мкФ (например, К10-47) с соответствующим рабочим напряжением.

6.3 При работе модуля на динамическую нагрузку с целью уменьшения динамической неустойчивости рекомендуется выходные выводы шунтировать конденсаторами типа К53-25 (К53-22, К53-37), К53-18, К52-16 емкостью 22 - 1000 мкФ с учетом рабочего напряжения и полярности. При этом для одноканального исполнения произведение  $U_{\text{вых}} \times C$  для должно быть не более:

SM	15000 В × мкФ
KN	25000 В × мкФ
KR	50000 В × мкФ
KL	90000 В × мкФ
KP	120000 В × мкФ
KD	нет ограничений.

Для двухканального исполнения произведение будет в два раза меньше по каждому из каналов, для трехканального – в два раза меньше для первого канала и в 4 раза меньше для второго и третьего каналов.

6.4 Дистанционное включение для модулей с номинальной выходной мощностью 75 Вт и более необходимо осуществлять путём снятия с выводов +Упр, –Упр постоянного напряжения 3,5...4,5 В от независимого источника.

Для модулей с номинальной выходной мощностью 900 Вт и более дистанционное включение также осуществляется размыканием контактов +Упр 1, –Упр 1.

6.5 С целью обеспечения температуры корпуса, не превышающей 70°C (пункт 1.3) модули, как правило, требуют установки на теплоотвод с плотным прилеганием их теплоотводящей поверхности через теплопроводящую пасту, например КПТ-8. Допускается установка модулей на теплоотвод любой конструкции, обеспечивающий заданную температуру корпуса, в т.ч. использование принудительного обдува.

Справочные значения выходной мощности без применения теплоотвода приведены в таблице 9.

Интв. № подп	Подпись и дата	Взам. Интв. №	Интв. № подп.	Подпись и дата
--------------	----------------	---------------	---------------	----------------

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибенко</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Таблица 9 – Значения выходной мощности модулей без применения теплоотвода

Тип модуля	Выходная мощность без теплоотвода в НКУ, Вт
SM20	20
SM30	30
SM40	40
KN30	30
KN50	50
KN60	60
KR75	75
KR100	100
KR150	120
KR180	120
KL200	200
KL300	300
KL400	300
KP600	400
KP800	400
KP900	400
KD900	700
KD1200	700
KD1500	700

6.6 Допускается использование модулей без кожуха-крышки при условии их дополнительной защиты от механических воздействий. Эффективность защиты должна быть подтверждена проведением испытаний аппаратуры или ее блоков на соответствие предъявленным к ним требованиям.

6.7 Для многоканальных модулей питания для достижения установившихся отклонений в НКУ, указанных в 1.2.1.3, и нестабильности, указанной в 1.2.1.5 и 1.2.1.6 рекомендуется, чтобы выходная мощность первого канала превышала суммарную мощность дополнительных каналов.

6.8 Подстройка выходного напряжения для одноканальных модулей без индекса «R» в конце обозначения позволяет изменить выходное напряжение модуля в пределах  $\pm 5\%$ , для модулей с индексом «R» в конце обозначения в пределах  $\pm 10\%$ . Регулировка дает возможность в одноканальных модулях серии KD с индексом «R» в середине обозначения регулировать выходное напряжение в заданном диапазоне.

Для повышения выходного напряжения на 5% (10%) необходимо соединить выводы Reg и  $-U_{\text{вых 1}}$  (-OC).

Для повышения выходного напряжения модуля менее чем на 5 % (для модулей без индекса «R» в конце обозначения) между выводами Reg и  $-U_{\text{вых 1}}$  (-OC) необходимо установить резистор  $R_1$  (рисунок 6.1 а), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R_1 = [2,1 \times (U_{\text{вых ном}} - 2,5) / (U_{\text{вых}} - U_{\text{вых ном}})] - K, \text{ кОм},$$

где  $U_{\text{вых ном}}$  – номинальное выходное напряжение модуля, В

$U_{\text{вых}}$  – требуемое выходное напряжение модуля (от  $U_{\text{ном}}$  до  $1,05 \times U_{\text{ном}}$ ), В

K – коэффициент, определяемый из таблицы 10.

Изн. № подп.	Изн. № подп.	Взам. Изн. №	Подпись и дата	Подпись и лага
--------------	--------------	--------------	----------------	----------------

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Для повышения выходного напряжения модуля менее чем на 10 % (для модулей с индексом «R» в конце обозначения) между выводами Рег и -U<sub>ВЫХ 1</sub> (-ОС) необходимо установить резистор R<sub>1</sub> (рисунок 6.1 а), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R_1 = [2,1 \times (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,5) / (U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{ВЫХ НОМ}})] - 0,5 \times K, \text{ кОм},$$

где U<sub>ВЫХ НОМ</sub> – номинальное выходное напряжение модуля, В

U<sub>ВЫХ</sub> – требуемое выходное напряжение модуля (от U<sub>НОМ</sub> до 1,1×U<sub>НОМ</sub>), В

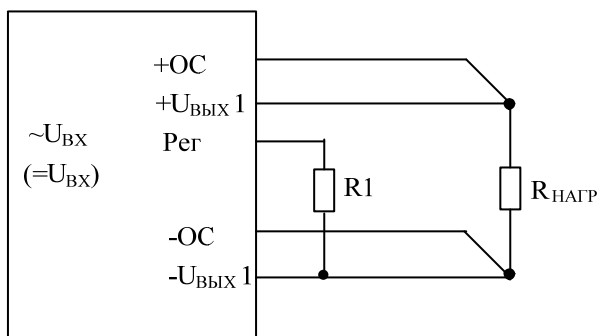
K – коэффициент, определяемый из таблицы 10.

Таблица 10

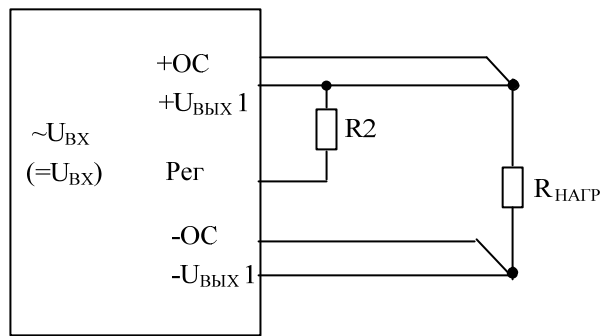
U <sub>НОМ</sub> , В	K
3,3	10,2
5	21,0
6	24,5
9	30,3
12	33,2
15	35,0
20	36,8
24	37,6
27	38,1
36	39,1
48	39,8
54	40,1
68	40,5
80	40,7

Таблица 11

U <sub>НОМ</sub> , В	K
3,3	1,9
5	21,0
6	36,2
9	88,1
12	144,1
15	201,7
20	299,3
24	378,0
27	437,4
36	616,0
48	855,0
54	974,7
68	1254,1
80	1493,8



а)



б)

рисунок 6.1

Для снижения выходного напряжения при подстройке на 5% (10%) необходимо соединить выводы Рег и +U<sub>ВЫХ 1</sub> (+ОС).

Для снижения выходного напряжения модуля менее чем на 5% (для модулей без индекса «R» в конце обозначения) между выводами Рег и +U<sub>ВЫХ 1</sub> (+ОС) необходимо установить резистор R<sub>2</sub> (рисунок 6.1 б), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R_2 = [(U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,9) \times (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - 2,5) / (U_{\text{ВЫХ НОМ}} - U_{\text{ВЫХ}})] - K, [\text{кОм}],$$

Инв. № подп. 17  
Зам  
Изм. Лист

Взам. Инв. №  
Инв. № подп.

Подпись и дата

Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

Лист  
35

где  $U_{\text{ВЫХ ном}}$  – номинальное выходное напряжение модуля, В

$U_{\text{ВЫХ}}$  – требуемое выходное напряжение модуля (от  $U_{\text{ном}}$  до  $0,95 \times U_{\text{ном}}$ ), В

$K$  – коэффициент, определяемый из таблицы 11.

Для снижения выходного напряжения модуля менее чем на 10% (для модулей с индексом «R» в конце обозначения) между выводами Reg и  $+U_{\text{ВЫХ1}}$  (+ОС) необходимо установить резистор  $R_2$  (рисунок 6.1 б), величина которого рассчитывается по формуле:

$$R_2 = [(U_{\text{ВЫХ ном}} - 2,9) \times (U_{\text{ВЫХ ном}} - 2,5) / (U_{\text{ВЫХ ном}} - U_{\text{ВЫХ}})] - 0,5 \times K, [\text{кОм}],$$

где  $U_{\text{ВЫХ ном}}$  – номинальное выходное напряжение модуля, В

$U_{\text{ВЫХ}}$  – требуемое выходное напряжение модуля (от  $U_{\text{ном}}$  до  $0,9 \times U_{\text{ном}}$ ), В

$K$  – коэффициент, определяемый из таблицы 11.

При регулировке в заданном диапазоне (для модулей с индексом «R» в середине обозначения) необходимо установить между выводами переменный резистор  $R_2 = 22 - 150 \text{ кОм}$  0,5 Вт. Выходное напряжение модуля без установленного резистора  $R_2$  соответствует верхнему значению диапазона регулирования.

6.9 Повышение точности стабилизации. Для компенсации падения напряжения на контактах и проводах, предотвращения влияния омических сопротивлений контактов и проводов на точность стабилизации напряжения при изменении нагрузки модули с индексом «P» в конце обозначения с выносной обратной связью должны быть подключены по цепи обратной связи «ОС» непосредственно к нагрузке (рисунок 6.2.а). Подключение витой парой, диаметр проводников  $d \geq 0,2 \text{ мм}$ .

В случае, когда обратная связь не используется, вывод +ОС должен быть соединён с выводом  $+U_{\text{ВЫХ1}}$ , а вывод -ОС должен быть соединён с выводом  $-U_{\text{ВЫХ1}}$  (рисунок 6.2. б).

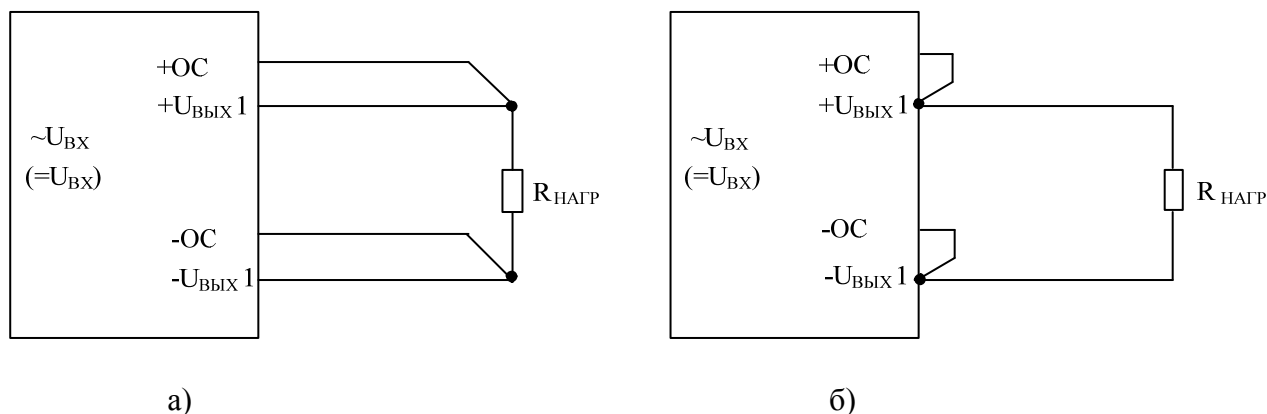


рисунок 6.2

### 6.10 Параллельная работа.

Модули с индексом «P» в конце обозначения с возможностью параллельного соединения выходов допускают параллельное соединение двух модулей KP600A(D)-S-P, KP800A(D)-S-P, до девяти модулей KD900A(D, T)-S-P, KD1200A(D)-S-P и до шести модулей KD1500A(T)-S-P по выходу при работе на общую нагрузку и обеспечивают наращивание мощности до 840 Вт для KP600A(D)-S-P, до 1120 Вт для KP800A(D)-S-P, до 5670 Вт для KD900A(D, T)-S-P, до 7560 Вт KD1200A(D)-S-P, до 6300 Вт для KD1500A(T)-S-P.

Мощность нагрузки рассчитывается исходя из того, что суммарная мощность должна быть равна  $N \cdot P_{\text{вых}}$ , где  $P_{\text{вых}}$  – выходная мощность каждого модуля с коэффициентом загрузки 0,7;  $N$  – количество модулей  $N \leq 9$  для KD900A(D, T)-S-P, KD1200A(D)-S-P,  $N \leq 6$  для KD1500A(T)-S-P,  $N=2$  для KP600A(D)-S-P, KP800A(D)-S-P.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Подпись и дата
Инв. № подл.	Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Выводы +ОС, -ОС каждого модуля подключаются непосредственно к нагрузке в одной точке (рисунок 6.3.а для однофазной сети и сети постоянного тока, рисунок 6.3.б для трехфазной сети) для компенсации падения напряжения на проводах и контактах. Длина проводников, соединяющих модули с нагрузкой (для каждого модуля), не должна превышать 10 м.

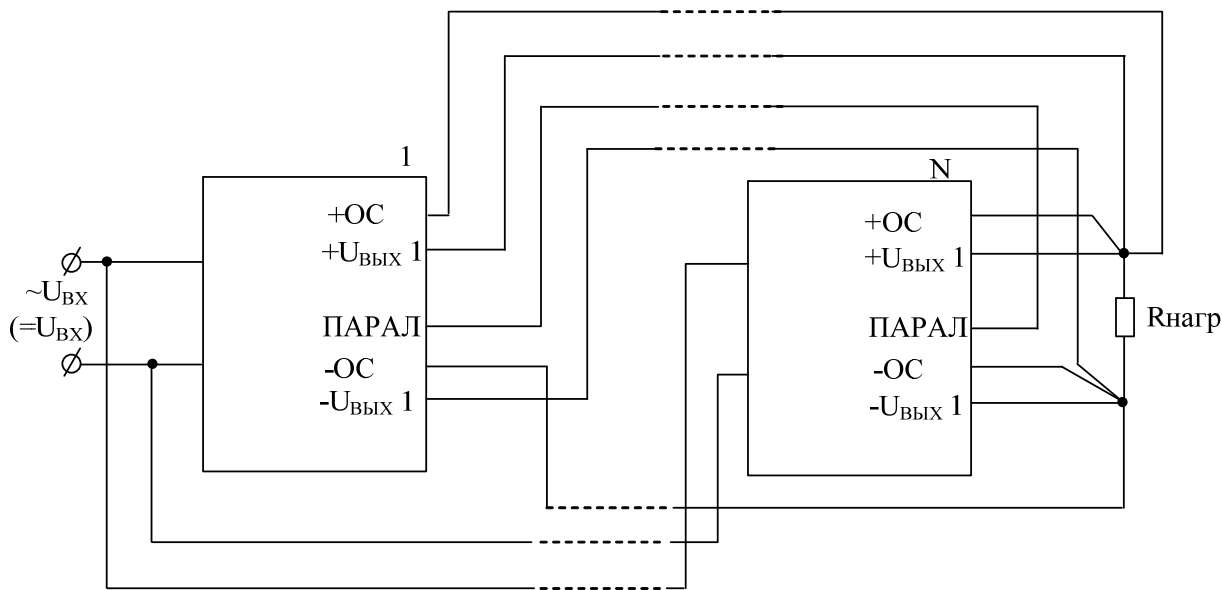


рисунок 6.3.а

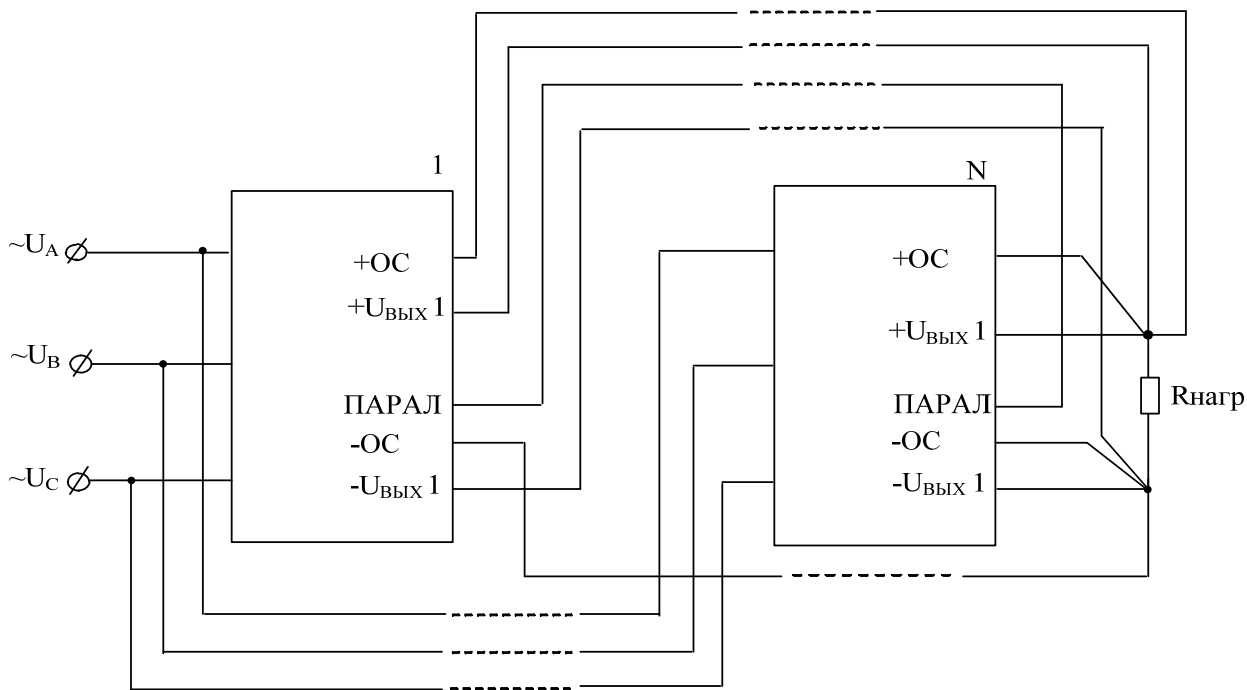


рисунок 6.3.б

Инв. № подп.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Инв. № подп.
Подпись и дата	Инв. № подп.
Инв. № подп.	Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибин</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

6.12 Повышение надёжности. Возможность параллельного включения, выносная обратная связь в модулях с индексом «Р» в конце обозначения позволяют создавать на их основе надёжные системы электропитания по схеме резервирования N+1, где N модулей обеспечивают мощность нагрузки  $P_n$ , а один модуль мощностью  $P_n/N$  используется, как резерв.

Предположим, что полная нагрузка системы 1890 Вт, в этом случае для электропитания требуются три модуля KD900-S-P с коэффициентом загрузки 0,7. Четвертый модуль – это резерв. Диоды, включенные на выходе каждого модуля (рисунок 6.4.а для однофазной сети и сети постоянного тока, рисунок 6.4.б для трехфазной сети), защищают систему от КЗ по выходу отказавшего модуля, а также позволяют упростить индикацию отказа модуля.

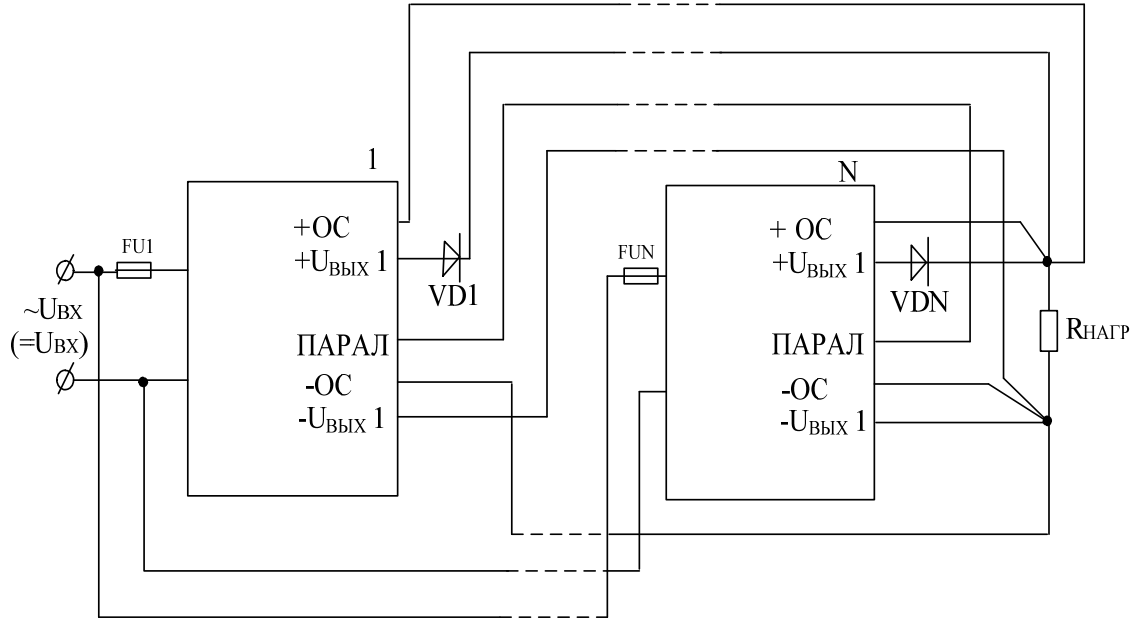


рисунок 6.4.а

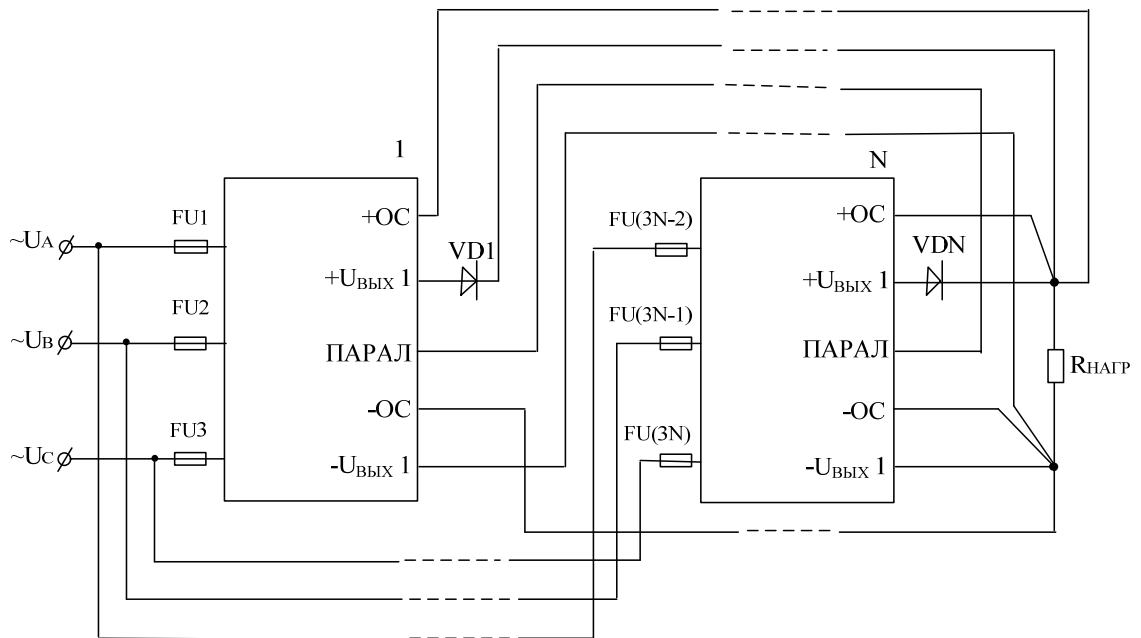


рисунок 6.4.б

Инв. № подп.	Подпись и дата
Взам. Инв. №	Инв. № подп.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инв. № подп.	Инв. № подп.

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бибеня</i>	1.04.13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

БКЮС.436610.001 ТУ

Лист
38

Увеличение среднего времени между отказами ( $T_{ср_c}$ ) для системы электропитания с резервированием  $N+1$  достигает значения

$$T_{ср_c} = \frac{T_{ср_m}^2}{T_B \times \prod_{j=0}^1 (N+j)}$$

где  $T_B$  – время замены модуля,

$T_{ср_m}$  – среднее время наработки на отказ одного модуля,

$N$  – минимальное количество модулей питания, необходимое для обеспечения требуемой мощности нагрузки.

$$N = \frac{P_n}{P_m}$$

где  $P_n$  - требуемая мощность нагрузки,  
 $P_m$  – мощность одного модуля питания.

Система обладает такой высокой надёжностью только при условии своевременной замены модуля, поэтому система должна иметь дистанционную сигнализацию оператору об отказавшем модуле.

6.13 Для измерения пульсации выходного напряжения можно пользоваться приспособлением, эскиз которого изображен на рисунке 6.5.

Слева распаивается коаксиальный кабель или витая пара (длина 30 мм), идущий от выходных штырьков модуля, справа – коаксиальный кабель к осциллографу. Плата изготавливается из фольгированного стеклотекстолита. Неэкранированные концы кабеля должны быть длиной не более 10 мм. Щуп для измерения пульсаций имеет обозначение БКЮС.6851119.101 и поставляется предприятием. Применение щупа обеспечивает однозначность результатов измерения на предприятии и у заказчика.

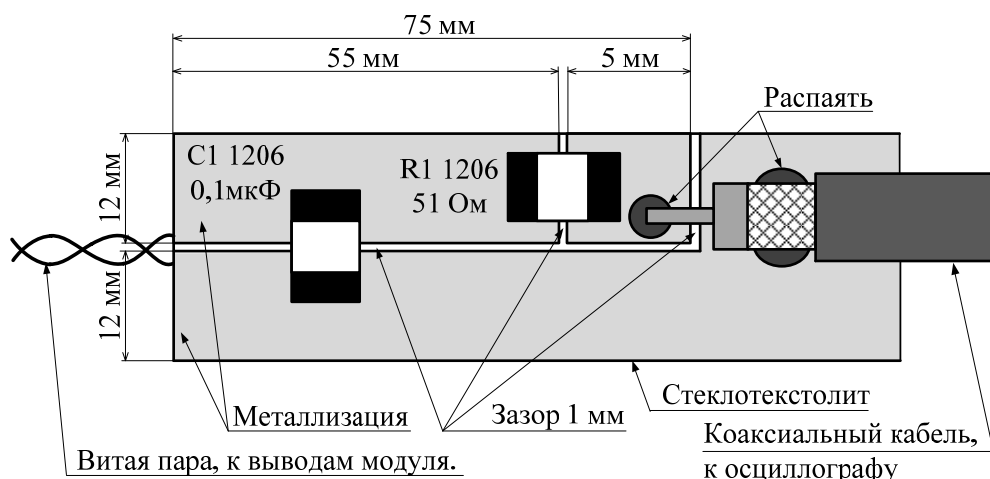


рисунок 6.5

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	--------------	----------------

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39



6.14. Модули серии К-А, предназначенные для питания от однофазных сетей переменного напряжения ~115 В и ~ 220 В, могут работать от постоянного напряжения 114 ... 195 В и 264 ... 341 В соответственно. При этом полярность, подаваемого напряжения не регламентируется.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата

17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13	БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

## 7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

7.1 Изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие качества образцов изделий требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ.

7.2 Гарантийный срок 12 месяцев со дня продажи. Изменение срока гарантии согласовывается с заводом-изготовителем.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата

					БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		41
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 8 ПАСПОРТИЗАЦИЯ

Каждый поставляемый модуль должен быть укомплектован паспортом.

Инв. № подп	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инв. № подп.	Подпись и дата

					БКЮС.436610.001 ТУ	Лист
17	Зам	БКЮС-004-13	<i>Бабенко</i>	1.04.13		42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		