

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «КВ Системы»


К.В. Степнев

«10» 06 2020 г.



ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ
УНИФИЦИРОВАННЫЕ В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Модули серии «КАН5000»


Технические условия

АНЖЕ.436530.001 ТУ

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела разработки

Руководитель рабочей группы


А.О. Кузнецов


Н.Г. Калугин

«03» 06 2020 г.

«03» 06 2020 г.

Изм. № подл.	Полн. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Полн. и дата
ТУ-006/1	03.12.20			

Содержание

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ И СОКРАЩЕНИЯ.....	4
3. КЛАССИФИКАЦИЯ, ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ.....	5
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	6
5. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА.....	11
6. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.....	13
7. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.....	16
8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	29
9. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	30
10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ А (Обязательное) Перечень нормативно-технической документации.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Рекомендуемое) Перечень средств измерений и испытательного оборудования.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ В (Рекомендуемое) Схема измерения параметров модулей.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (Справочное) Временные диаграммы выходного напряжения.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (Справочное) Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от температуры окружающей среды.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (Справочное) Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от входного напряжения.....	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Ц110, КАН5000Ц140, КАН5000Ц250, КАН5000Ц300, КАН5000Ц350. Общий вид.....	46
ПРИЛОЖЕНИЕ И (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Ц24, КАН5000Ц27, КАН5000Ц30, КАН5000Ц48, КАН5000Ц60, КАН5000Ц75. Общий вид.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ К (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Т110, КАН5000Т140, КАН5000Т250, КАН5000Т300, КАН5000Т350. Общий вид.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ Л (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Т24, КАН5000Т27, КАН5000Т30, КАН5000Т48, КАН5000Т60, КАН5000Т75. Общий вид.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ М (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Ц в комплекте с кронштейном и кросс-платой. Общий вид.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Н (Обязательное) Модуль электропитания типа КАН5000Ц в комплекте с кронштейном и кросс-платой. Общий вид.....	52
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	54

Подп. и дата	
Изм. № докум.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	Иванов 03.12.20
Изм. № докум.	ТУ-006/2

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
2	все	АНЖЕ.436530.001	Иванов	03.12.20

АНЖЕ.436530.001 ТУ				
Модули серии «КАН5000»		Лит.	Лист	Листов
			2	54
Технические условия				

1. Область применения

1.1 Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на линейку АС/DC источников электропитания РЭА серии КАН5000 (далее модули электропитания) с выходной мощностью 5000 Вт. Настоящие ТУ устанавливают технические требования к модулям, правила приемки и испытаний модулей и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

1.2 Модули электропитания серии КАН5000 предназначены для энергообеспечения электронной аппаратуры промышленного назначения, включая программируемые логические контроллеры и иные вычислительные системы. Вид климатического исполнения УХЛ категория 2 по ГОСТ 15150.

1.3 Модули электропитания серии КАН5000 соответствуют требованиям ГОСТ 18953-73 с дополнениями и уточнениями, установленными в настоящих ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-000/3	<i>[Подпись]</i> 06.06.25			
4	ЗАМ	Изм.	Лист	№ документа
				Подпись
				Дата
АНЖЕ.436530.001 ТУ				Лист
				3

2. Нормативные ссылки и сокращения

2.1 В настоящих ТУ использованы ссылки на стандарты и нормативные документы, обозначения которых приведены в приложении А.

2.2 В настоящих ТУ приняты следующие сокращения:

ВВФ - внешние воздействующие факторы;

ДУ - дистанционное управление;

ЗИП - запасные инструменты и принадлежности;

КД - конструкторская документация;

НКУ - нормальные климатические условия;

НТД - нормативно-технические документы;

ОТК - отдел технического контроля;

ПИ - программа испытаний;

ПСИ - приемо-сдаточные испытания;

СК - служба качества;

ТП - технологический процесс;

ТД - технологическая документация;

ТУ - технические условия;

ЭМС - электромагнитная совместимость.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						4

3. Классификация, основные параметры и размеры

3.1 Типы выпускаемых модулей электропитания, их основные характеристики и сервисные функции указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Типы, основные характеристики и сервисные функции модулей электропитания

Типы модулей электропитания	КАН5000Ц	КАН5000Т
Габаритные размеры, мм	64,5x145x507	68x180x472
Масса, кг, не более	6	6,5
Тип входной сети*)	230 В, 1ф	400 В, 3ф
Максимальная энергетическая плотность, Вт/дм ³	1040	
Охлаждение	принудительное	
Дистанционное выключение	+	
Гальванически развязанный контакт («сухой» контакт)	+	
Интерфейс управления	RS485	
Регулировка выходного напряжения (по RS485)	+	
Параллельная работа**)	+	

*) По согласованию с предприятием-изготовителем, возможен выпуск модулей с другими номиналами сети.

***) Для корректной работы модуля при параллельном соединении внутренняя прошивка модулей должна иметь одинаковую версию.

3.2 Условное обозначение модулей при заказе и в КД показано на рисунке 3.1.

3.3 Модули электропитания имеют один выходной канал.

3.4 Модули ремонтпригодные.

3.5 Конструкция модулей и технология их изготовления обеспечивают запасы относительно основных требований.

3.6 Номинальные значения выходного напряжения модулей электропитания (U_n) в НКУ выбираются из ряда 24, 27, 30, 48, 60, 75, 110, 140, 250, 300, 350 В.

3.7 Подключение сети питания, нагрузки и дополнительных функций осуществляется посредством винтовых, вставных клеммных контактов и соединительного разъема блочного типа.

3.8 Модули электропитания имеют функцию защиты от превышения выходного напряжения.

3.9 В модулях электропитания серии КАН5000 встроен активный корректор коэффициента мощности.

КАН 5000 Ц 300 К

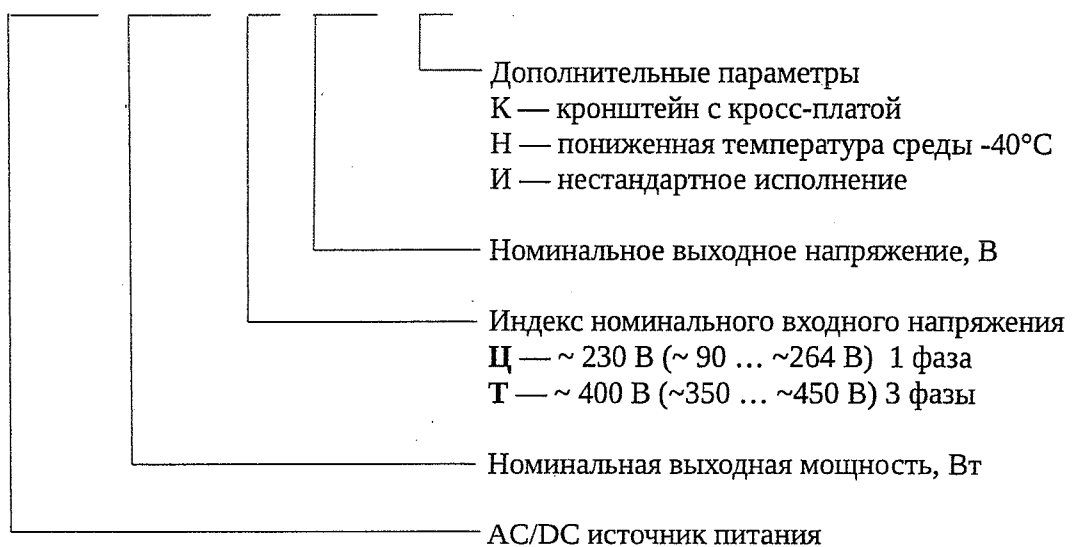


Рисунок 3.1 — Условное обозначение модуля КАН5000.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм. Лист № документа Подпись Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист
5

4. Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Технические требования ГОСТ 18953-73 с дополнениями и уточнениями, приведенными в настоящем документе.

4.1.2 Модули изготавливаются по комплектам конструкторской документации (КД), приведенным в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень комплектов конструкторской документации

Модуль электропитания	Тип входной сети	Ряд выходных напряжений	Обозначение КД
КАН5000Ц	230 В, 1ф	24, 27, 30, 48, 60, 75	АНЖЕ.436237.010
КАН5000Ц	230 В, 1ф	110, 140	АНЖЕ.436238.006
КАН5000Ц	230 В, 1ф	250, 300, 350	АНЖЕ.436238.002
КАН5000Т	400 В, 3ф	24, 27, 30, 48, 60, 75	АНЖЕ.436337.001
КАН5000Т	400 В, 3ф	110, 140	АНЖЕ.436338.006
КАН5000Т	400 В, 3ф	250, 300, 350	АНЖЕ.436338.004

4.2 Описание внешнего вида

4.2.1 Модули серии КАН5000 имеют стационарное принудительное воздушное охлаждение.

4.2.2 В корпусах модулей предусмотрены крепежные отверстия для крепления модулей.

4.2.3 Внешний вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей соответствуют приложениям Ж, И, К, Л, М.

4.3 Требования к конструкции

4.3.1 Конструкция винтовых контактных зажимов должна обеспечивать надежное закрепление проводника между металлическими поверхностями, а также должна выдерживать без механических повреждений воздействие растягивающей силы не более 40 Н для проводников, подключаемых к зажиму с резьбой винта М2, М2,5, М3, М3,5, М4, М5, М8.

4.3.1.1 Винтовые контактные зажимы модулей должны выдерживать воздействие осевой нагрузки без заметных перемещений проводника в зажиме при следующих условиях :

- для зажимов диаметром резьбы до 2,8 мм включительно — 0,4 Н·м;
- для зажимов диаметром резьбы свыше 2,8 до 3,0 мм включительно — 0,5 Н·м.

4.3.2 Масса модулей не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

4.3.3 Конструкция должна обеспечивать работу модулей в любом положении и отсутствие механического резонанса при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц.

4.4 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации

4.4.1 Электрические параметры при приемке и поставке

4.4.1.1 Установившееся отклонение выходного напряжения модулей электропитания в НКУ не более $\pm 1\%$.

4.4.1.2 Суммарная нестабильность выходного напряжения (N_{Σ}) модулей электропитания не более $\pm 2\%$.

4.4.1.3 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения (N_U) и выходного тока (N_I) не более $\pm 1\%$ ($N_U + N_I$).

4.4.1.4 Температурная нестабильность выходного напряжения модулей электропитания (N_t) не более $\pm 1\%$.

4.4.1.5 Временная нестабильность выходного напряжения модулей электропитания (N_t) не более $\pm 0,5\%$.

4.4.1.6 Модули электропитания должны быть оснащены защитой от перегрузки по выходному току и от короткого замыкания с автоматическим возвратом в рабочий режим после снятия

Инв. № полн. 75-006/6	Подп. и дата 24.10.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист 6

короткого замыкания. Ток начала срабатывания защиты от перегрузки по выходному току ($I_{ср\text{аб}}$) не должен превышать значения, соответствующего выходной мощности $1,2 \cdot P_{\text{макс}}$. Напряжение срабатывания защиты от превышения выходного напряжения ($U_{ср\text{аб}}$) должно быть не более $1,2 \cdot U_{\text{н}}$.

$P_{\text{макс}}$ – максимальная мощность.

4.4.1.7 Значение полной потребляемой мощности модулей электропитания в установившемся режиме не должно превышать величины

$$P = P_{\text{макс}} / \eta, \quad (4.1)$$

где $P_{\text{макс}}$ – максимальная мощность модуля электропитания, Вт;
 η – коэффициент полезного действия.

4.4.1.8 Коэффициент полезного действия модулей электропитания (η) должен быть не менее 0,93.

4.4.1.9 Модули должны быть работоспособны на холостом ходу. Максимальное значение выходного напряжения модулей электропитания при работе на холостом ходу не должно превышать $1,02 \cdot U_{\text{н}}$.

4.4.1.10 Ток, потребляемый от сети в момент включения модулей электропитания ($I_{\text{вкл}}$) не должен превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 - Значение тока, потребляемого от сети в момент включения

Обозначение номинального входного напряжения, В	Значение тока, потребляемого от сети в момент включения, А
Ц ~ 230 (~90 ... ~264)	до 40
Т ~ 400 (~350 ... ~450)	до 30

4.4.1.11 Время установления выходного напряжения модулей электропитания с момента подачи входного напряжения не более 7 с.

4.4.1.12 Модули электропитания обеспечивают регулировку выходного напряжения по интерфейсу RS-485. Диапазон регулировки, в котором модули обеспечивают сохранение выходных параметров, приведен в таблице 4.

Таблица 4 — Диапазон регулировки выходного напряжения

Номинальное выходное напряжение, В	24	27	30	48	60	75	110	140	250	300	350
Диапазон регулировки, В	10... 25	12... 28	15... 31	24... 50	30... 62	35... 75	50... 115	65... 145	125... 260	150... 310	175... 360
Максимальный выходной ток, А	200	186	167	105	84	67	47	38	22	17	15
Номинальный выходной ток, А	200	185	166	104	83,3	66,7	45,5	35,7	20	16,6	14,3

4.4.1.13 Переходное отклонение выходного напряжения модулей электропитания ($\delta U_{\text{пер}}$) при воздействии переходного отклонения входного напряжения в пределах норм длительностью фронта не менее 0,5 мс и при скачкообразном изменении выходного тока в пределах норм длительностью фронта не менее 0,5 мс должно быть не более $\pm 10\%$.

4.4.1.14 Пульсации выходного напряжения от пика до пика при максимальном выходном токе модулей электропитания ($U_{\text{пуль}}$) должны быть не более 1 % от номинального значения выходного напряжения.

4.4.1.15 Модули питания оснащенные функцией дистанционного выключения должны прекращать свою работу при подаче на выводы +Uпр и -Uпр напряжения от 3,5 до 5 В (соблюдая полярность) от независимого источника питания.

Подп. и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изн. № подл.

1-0906/4
22.09.08

12 3014 14 мр. 347-85 22.09.08

4.4.2 Электрические параметры в течение наработки в пределах времени, равного сроку службы, при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам при приемке и поставке.

4.4.3 Предельно допустимые значения электрических параметров и режимов эксплуатации.

4.4.3.1 Качество входной электроэнергии модулей электропитания должно соответствовать ГОСТ 32144-2013 с дополнениями и уточнениями, указанными в таблице 5.

Таблица 5 - Нормы качества электроэнергии на входе модулей

Обозначение номинального входного напряжения	Номинальное входное напряжение, В	Номинальное значение частоты входного напряжения, Гц	Диапазон установившегося значения, В	Переходное отклонение, % (диапазон переходного отклонения, В)	Длительность переходного отклонения, с
Ц	230	50; 60*)	~90 ... ~264 = 160...390	(~85...~270)	1
Т	400	50; 60*)	~350 ... ~450 = 420...600	(~340...~460)	1

Примечание - Допускается питание модулей от сети постоянного тока с номинальным напряжением:

- 310 В для входного напряжения «Ц» и диапазоном установившихся значений от 160 до 390 В;
 - 500 В для входного напряжения «Т» и диапазоном установившихся значений от 420 до 600 В;
- Входное напряжение подается на выводы «N» и «L» без соблюдения полярности.

*) По согласованию с предприятием-изготовителем, возможен выпуск модулей на частоту питающей сети 400 Гц

4.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.5.1 Модули должны выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид в процессе и после воздействия механических и климатических факторов по группе исполнения М13 ГОСТ 17516.1-90 с дополнениями и уточнениями, приведенными в таблице 6.

4.5.2 Допустимый уровень радиопомех, создаваемый модулем должен удовлетворять требованиям ГОСТ 30804.6.4-2013 (ГОСТ Р 51318.22-99 по классу А).

Таблица 6 — Внешние воздействующие факторы (ВВФ)

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение ВВФ	
		Модули электропитания	
		КАН5000Ц	КАН5000Т
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	0,5-100	
	Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	10(1)	
	Амплитуда виброперемещения, мм	±1(в диапазоне от 0,5 до 13,2 Гц)	
Ударопрочность	Одиночный удар	Пиковое ударное ускорение, м/с ² (g)	300 (30)
		Длительность действия ударного ускорения, мс	18
	Многочисленные удары с частотой до 1,4 Гц, м/с ² (g)	-	50(5)
Пониженная температура среды	Минимальное значение при эксплуатации, °С	минус 20*)	

Инв. № подл.	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
			<i>С. С. Сидоров</i>	24.06.25

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Повышенная температура среды	Максимальное значение при эксплуатации, °С	плюс 50		
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	53,3·10 ³ (400)		
Атмосферное повышенное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	10,67·10 ⁴ (800)		
Повышенная влажность	Значение относительной влажности воздуха, % при температуре окружающей среды	25°С	-	95
		40°С	85	

*) По согласованию с предприятием-изготовителем, возможен выпуск модулей с пониженной рабочей температурой -40°С (индекс Н), параметры модулей дополнительно обсуждаются.

4.6 Требования к маркировке

- 4.6.1 Маркировка изделия и способ ее нанесения должны соответствовать требованиям КД
- 4.6.2 Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой при транспортировании, эксплуатации и хранении в режимах и условиях, установленных в ТУ.
- 4.6.3 Маркировка должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей (спиртобензиновой смеси).
- 4.6.4 Маркировка должна быть нанесена на частях модуля, доступных для обзора в составе аппаратуры (если эксплуатация изделия производится не в составе крейтовой системы).

4.7 Требования к упаковке

- 4.7.1 Упаковка должна быть рассчитана на транспортирование на любое расстояние автомобильным, железнодорожным, водным и авиационным видами транспорта в соответствии с ГОСТ 23088.
- 4.7.2 Упаковка должна соответствовать требованиям КД с учетом ГОСТ 23088-80 для условий транспортирования и хранения в упакованном виде в неотапливаемых хранилищах допускаемых настоящими ТУ.
- 4.7.3 Маркировка упаковки модулей должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668-2000.

4.8 Комплектность

- 4.8.1 Каждый самостоятельно поставляемый модуль или группа модулей должны быть укомплектованы этикеткой и паспортом по форме, принятой на предприятии-изготовителе.

4.9 Требования безопасности и охраны окружающей среды

- 4.9.1 Безопасность модулей обеспечивается конструкцией изделия, в которое встраиваются модули.
- 4.9.2 Все работы с модулем выполняются в строгом соответствии с действующими документами по правилам и мерам безопасности.
- 4.9.3 К работе с модулем допускается персонал, имеющий специальную подготовку и практические навыки в работе с электронной аппаратурой.
- 4.9.4 Запрещается при включенном модуле отключать и подключать соединительные провода.
- 4.9.5 Все приборы, находящиеся на рабочем месте, должны быть подготовлены к работе согласно инструкциям на эти приборы.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Интв. № подл.	ТУ-006/9			
Взам. инв. №				
Интв. № дубл.				
Подп. и дата	Шевел С.З. 12.20			
Подп. и дата				

АНЖЕ.436530.001 ТУ

4.9.6 Электрическое сопротивление изоляции цепей, не имеющих гальванической связи между собой, а также токоведущими цепями и корпусом модулей при воздействии испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В должно быть:

- в НКУ
 - при повышенной влажности
 - при повышенной (пониженной) рабочей температуре
- не менее 20 МОм
 - не менее 1 МОм
 - не менее 5 МОм

4.9.7 Электрическая прочность изоляции токоведущих цепей, не имеющих гальванической связи между собой, и токоведущих цепей относительно корпуса модулей должна обеспечивать отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий при воздействии напряжений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7 — Электрическая прочность изоляции

Номинальное выходное напряжение, В	Величина испытательного напряжения	
	Вход - Корпус Вход - Выход	Выход - Корпус
110, 140, 250, 300, 350	1500В переменного напряжения (действующее значение) частотой 50 Гц *)	
24, 27, 30, 48, 60, 75	1500В переменного напряжения (действующее значение) частотой 50 Гц *)	500В постоянного напряжения

*) По согласованию с предприятием-изготовителем, возможен выпуск модулей с электрической прочностью изоляции Вход-Корпус, Вход-Выход - 3000В;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						10

6.3.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность испытаний в пределах каждой подгруппы должны соответствовать таблице 9.

6.3.2 Периодические испытания проводят для периодической проверки соответствия модулей требованиям ТУ и проверки стабильности технологического процесса производства.

6.3.3 Испытания проводят на модулях, прошедших приемо-сдаточные испытания. Последовательность испытаний приведена в таблице 9 и может быть изменена по согласованию с ОТК.

6.3.4 Периодические испытания проводит предприятие-изготовитель в соответствии с годовым планом-графиком под контролем ОТК.

6.3.5 Периодичность проведения периодических испытаний - один раз в год по плану выборочного одноступенчатого контроля с приемочным числом, равным нулю.

6.3.6 Испытания по подгруппам С1, С2, С3 проводят на отдельных выборках.

6.3.7 Комплектование выборок производят:

– для подгруппы С1 - от серии по возможности модулями разного типа. Объем выборки – 3 шт.;

– для подгрупп С2, С3 - от каждого типоразмера корпуса. Объем выборки – 2 шт.

6.3.8 Допускается по согласованию с ОТК проведение испытаний по подгруппам С2, С3 на одной выборке.

6.3.9 Новые испытания проводят на доработанных или вновь изготовленных модулях после выполнения мероприятий по устранению причин дефектов на удвоенной выборке.

6.3.10 Модули, подвергнутые периодическим испытаниям, кроме подгруппы С3 таблицы 8, отгрузке не подлежат.

Таблица 9 - Состав периодических испытаний

Обозначение подгруппы испытания	Обозначение вида испытания	Наименование вида испытания и последовательность его проведения	Номер пункта ТУ	
			Технических требований	Методов контроля
С1	С1.1	Кратковременное испытание на безотказность	4.5.1	7.5.1
С2	С2.1	Кратковременное испытание на вибропрочность	4.5.1	7.4.2
	С2.2	Испытание на виброустойчивость	4.5.1	7.4.1
	С2.3	Испытание на ударную прочность	4.5.1	7.4.3
	С2.4	Испытание на воздействие изменения температуры среды	4.5.1	7.4.6
	С2.5	Испытание на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	4.5.1	7.4.4
	С2.6	Испытание на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	4.5.1	7.4.5
	С2.7	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (ускоренное)	4.5.1	7.4.7
С3	С3.1	Контроль массы	4.3.3	7.2.5
	С3.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей	4.6.3	7.6.3
	С3.3	Проверка винтовых контактных зажимов на воздействие статической осевой нагрузки	4.3.1.1	7.2.4
	С3.4	Контроль электрического сопротивления изоляции	4.9.6	7.3.2

Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Изм. №	Изм. № дубл.	Изм. №	Изм. № дубл.
006/14					
Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата	Подп. и дата
03.12.20					

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						14

7. Методы контроля

7.1 Общие положения

7.1.1 Контроль модулей проводится в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406, если другие не указаны при изложении конкретных методов контроля.

7.1.2 Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры приведен в приложении Б.

7.1.3 Максимальное значение выходного тока ($I_{\text{макс}}$) модулей электропитания не должно превышать значение:

$$I_{\text{макс}} = I_{\text{н}} \times 1,2, \quad (7.1)$$

где $I_{\text{н}}$ – номинальный выходной ток модуля:

$$I_{\text{н}} = P_{\text{н}} / U_{\text{н}}, \quad (7.2)$$

$P_{\text{н}}$ - номинальное значение выходной мощности модуля, Вт;

$U_{\text{н}}$ - номинальное значение выходного напряжения, В.

7.1.4 Модули электропитания должны обеспечивать работоспособность на холостом ходу ($I_{\text{н}}=0$).

7.1.5 Измерения электрических параметров модулей проводят в соответствии со схемами, приведенными в приложении В.

7.1.6 Входное и выходное напряжение измеряют непосредственно на выводах модуля. В измерительные цепи средств измерений, за исключением особо оговоренных случаев, не должны входить участки цепи нагрузки модуля.

7.1.7 Значения параметров, измеренных после предыдущего испытания допускается принимать за исходные перед проведением последующего измерения при непрерывном проведении испытаний.

7.1.8 Запрещается подключение и отключение внешних цепей на включенных модулях. Исключение составляют модули с врубным разъемом, обеспечивающим быстрое подключение и отключение модуля без непосредственного доступа к электрическим цепям.

7.1.9 Запрещается повторное подключение внешних цепей к модулям с врубным разъемом до полного выключения модуля (остановка вентиляторов и погасшие индикаторы).

7.1.10 Все работы с модулями должны выполняться в строгом соответствии с действующими документами по правилам и мерам безопасности.

7.1.11 Все работы, связанные с подключением и отключением соединительных проводов к измерительным приборам и источникам питания, должны проводиться при отключенных источниках питания.

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

7.1.13 Не допускается прикасаться к контактам разъемов и элементам модулей одеждой, руками или приспособлениями без антистатического браслета. Хранение и перемещение модулей должно осуществляться в технологической таре.

7.2 Контроль соответствия требованиям к конструкции

7.2.1 Внешний вид модулей контролируется по КД в соответствии с требованиями настоящего документа по ГОСТ 20.57.406 методом 405-1. Внешним осмотром проверяется качество и целостность покрытий, целостность конструкции, мест крепления, а также отсутствие вмятин, трещин, следов коррозии на внешних поверхностях.

7.2.2 Модули считаются выдержавшими испытания, если внешний вид модулей соответствует КД и требованиям настоящих ТУ.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Инв. № подл.	Подш. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подш. и дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ		Лист
												16

- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- тумблеры S4, S5 устанавливаются в положение «ВКЛ.»;
- включается тумблер S3;
- по показаниям приборов P2 и N1 определяется время установления выходного напряжения (см. рисунок Г.1 в приложении Г).

Время установления выходного напряжения модулей электропитания определяется как интервал времени между моментом подачи входного напряжения и моментом, когда выходное напряжение достигает номинального значения с учетом суммарной нестабильности.

Модули считаются выдержавшими испытания, если время установления выходного напряжения не превышает значений, указанных в п. 4.4.1.11.

7.3.4 Проверка переходного отклонения выходного напряжения модулей электропитания $\delta U_{пер}$, %, состоит в регистрации изменения выходного напряжения после воздействия заданного фактора (переходного отклонения входного напряжения, скачкообразного изменения выходного тока) и вычислении переходного отклонения по формуле:

$$\delta U_{пер} = [(U_{макс.(мин.)} - U)/U] \times 100, \quad (7.3)$$

где $U_{макс.(мин.)}$ – максимальное (минимальное) значение выходного напряжения во время воздействия заданного фактора, В;

U – значение выходного напряжения до воздействия заданного фактора, В.

Значение отклонения, вычисленное по формуле, указывают с учетом знака.

Характер изменения выходного напряжения при воздействии переходного отклонения входного напряжения (или скачкообразного изменения выходного тока) показан на рисунке Г.3 (приложение Г). Схема измерений приведена в приложении В.

Модули считаются выдержавшими испытания, если переходное отклонение выходного напряжения не превышает $\pm 10\%$.

7.3.5 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при воздействии переходного отклонения входного напряжения проводится при номинальном выходном токе модуля электропитания.

а) Проверка при воздействии положительного переходного отклонения входного напряжения проводится следующим образом:

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- устанавливается тумблер S1 в положение «II»;
- при помощи автотрансформатора T3, контролируя по прибору P1, устанавливается максимальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- устанавливаются тумблеры S3, S4, S5 в положение «ВКЛ.»;
- по показаниям прибора P2 измеряется выходное напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S1 в положение «II»;
- фиксируется на экране запоминающего осциллографа N1 значение переходного отклонения выходного напряжения, определяется его максимальное значение (положительное и отрицательное);
- устанавливается тумблер S1 в положение «I».

Модули считаются выдержавшими испытания, если переходное отклонение выходного напряжения не превышает $\pm 10\%$.

б) Проверка при воздействии отрицательного переходного отклонения входного напряжения проводится аналогично а), при этом сначала устанавливается максимальное входное напряжение (тумблер S1 переключается в положение «II»), а затем устанавливается минимальное входное напряжение (тумблер S1 переключается в положение «I»).

7.3.6 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока проводится при номинальном входном напряжении.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						18

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливаются тумблеры S3 и S4 в положение «ВКЛ»;
- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- устанавливается тумблер S5 в положение «ВКЛ»;
- по показаниям прибора N1 фиксируется осциллограмма выходного напряжения модуля.
- определяется значение переходного отклонения выходного напряжения.

Модули считаются выдержавшими испытания, если переходное отклонение выходного напряжения не превышает $\pm 10\%$.

7.3.7 Проверка суммарной нестабильности выходного напряжения модулей электропитания H_{Σ} , %, осуществляется суммированием, с учетом знаков, частных нестабильностей по формуле:

$$H_{\Sigma} = H_U + H_I + H_T + H_t, \quad (7.4)$$

где H_U - нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, %;

H_I - нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, %;

H_T - температурная нестабильность, %;

H_t - временная нестабильность, %.

Модули считаются выдержавшим испытание, если суммарная нестабильность выходного напряжения не превышает нормы установленные в настоящем документе.

7.3.7.1 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения (H_U), % проверяется в НКУ при номинальном выходном токе модулей.

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливаются тумблеры S3, S4 и S5 в положение «ВКЛ»;
- автотрансформатором T2 плавно увеличивается входное напряжение модуля до максимального рабочего значения, а затем уменьшается до минимального рабочего значения, одновременно по показаниям прибора P2 фиксируются крайние значения выходного напряжения модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_U = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (7.5)$$

где $U_{\max(\min)}$ - выходные напряжения, измеренные при отклонениях входного напряжения, В;

U - выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В.

Нестабильность рассчитывается с учетом знаков. Модули считают выдержавшими испытание, если нестабильность выходного напряжения не превышает $\pm 1\%$.

7.3.7.2 Нестабильность выходного напряжения при изменении выходного тока (H_I) проверяется в НКУ при номинальном входном напряжении.

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливаются тумблеры S3 и S4 в положение «ВКЛ»;
- по показаниям прибора P2 фиксируется значение выходного напряжения U_1 ;
- устанавливается тумблер S5 в положение «ВКЛ»;
- по показаниям прибора P2 фиксируется значение выходного напряжения U_2 ;

Нестабильность рассчитывается по формуле:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инив. № дубл.	Подп. и дата
74-006/19	С.В. 03.12.20			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						19

$$H_1 = (U_1 - U_2) / U_n \times 100, \quad (7.6)$$

где $U_{1(2)}$ – выходные напряжения, измеренные при крайних значениях выходного тока, В;
 U_n — номинальное выходное напряжение модуля.

Модули считают выдержавшими испытание, если нестабильность выходного напряжения не превышает 1 %.

7.3.7.3 Температурная нестабильность выходного напряжения (H_T) проверяется при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе модуле по схеме измерений в приложении В.

Сначала измеряется выходное напряжение модуля в нормальных климатических условиях (по схеме измерений изображенной на рисунках В.1, В.2), а затем при увеличении температуры окружающей среды до заданной величины повышенной рабочей температуры и уменьшении до величины пониженной рабочей температуры (по схеме измерений изображенной на рисунке В.3).

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливаются тумблеры S3, S4 и S5 в положение «ВКЛ»;
- в течении 1 минуты по показаниям прибора P2 фиксируется значение выходного напряжения модуля, после чего отключают и отсоединяют модуль от испытательного стенда;
- затем размещается модуль в камере с предварительно установившейся максимальной температурой внутри полезного объема камеры равной максимальному значению рабочей температуры модуля;
- устанавливается тумблер S3 в положение «ВКЛ» (по схеме измерений изображенной на рисунке В.3);
- устанавливаются тумблеры S4 и S5 в положение «ВКЛ»;
- по истечении 120 минут с момента включения модуля по показаниям прибора P2 фиксируется значение выходного напряжения модуля;
- устанавливается тумблер S3 в положение «ВЫКЛ»;
- снижается температура в камере до значения равного минимальному значению рабочей температуры модуля. Допускается размещать модуль в другой камере с предварительно установившейся минимальной температурой внутри полезного объема камеры равной минимальному значению рабочей температуры модуля;
- по истечении 60 минут после установления температуры внутри полезного объема камеры установить тумблер S3 в положение «ВКЛ» и в течении 1 минуты с момента подачи входного напряжения по показаниям прибора P2 необходимо фиксировать значение выходного напряжения модуля. Допускается проводить измерение вне объема камеры (на испытательном столе по схеме измерений В.1 или В.2 аналогично при измерениях в НКУ), если предварительно выдержать модуль в камере при минимальной рабочей температуре модуля в течение 60 минут и если измерение занимает менее 60 секунд.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_T = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (7.7)$$

где $U_{\max(\min)}$ – выходные напряжения, измеренные при отклонениях рабочей температуры среды, В;

U - выходное напряжение при нормальных климатических условиях, В.

Нестабильность рассчитывается с учетом знаков.

Допускается совмещение проверки температурной нестабильности выходного напряжения с испытаниями на воздействие повышенной и пониженной температуры среды. Модули считаются выдержавшими испытание, если температурная нестабильность выходного напряжения не превышает величины, указанной в пункте 4.4.1.4.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						20

- оси X, Y, Z ;
- амплитуда перемещения ± 1 мм ;
- ускорение 2 g .

До и после испытания проводят внешний осмотр.

Модули считаются выдержавшими испытание, если до и после испытания внешний вид соответствует установленным требованиям, установившееся отклонение выходного напряжения соответствует нормам установленным в настоящем документе.

7.4.3 Испытание модулей на ударопрочность проводится в соответствии с МЭК 60068-2-27 (по пункту 7) при номинальном входном напряжении и минимальном выходном токе модулей.

В ходе проведения испытаний необходимо произвести по три позитивных и негативных удара по всем трем осям (X, Y, Z) учитывая следующие требования:

- пиковое ударное ускорение 30 g (300 м/с^2) на каждую ось;
- длительность ударного ускорения 18 мс;
- форма импульса полусинусоидальная;

- для модулей серии КАН5000Т. Испытуемый модуль должен быть расположен на столе ударно-разрывной установки или приспособлении в соответствии с МЭК 60068-2-47 и зафиксирован с использованием штатных крепежных отверстий модуля;

- для модулей серии КАН5000Ц. Испытуемый модуль должен быть расположен на столе ударно-разрывной установки или приспособлении в соответствии с МЭК 60068-2-47 и зафиксирован с использованием дополнительных скоб.

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид соответствует установленным требованиям, установившееся отклонение выходного напряжения соответствует норме, а пульсации выходного напряжения не превышают нормы, указанные в настоящем документе.

7.4.4 Испытание модулей на воздействие повышенной температуры среды проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 201-2.2.

До испытаний проводится проверка внешнего вида, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Количество испытуемых модулей электропитания размещаемых в камере должно быть таким, чтобы суммарный объем испытуемых модулей не превышал 20% от внутреннего (полезного) объема камеры.

Испытуемые модули по возможности следует размещать ближе к центру полезного объема камеры. При размещении в камере необходимо спереди и сзади модуля обеспечить свободный зазор не менее 50 мм, для свободной циркуляции воздуха.

7.4.4.1 Проведение испытаний. Модули включаются при номинальном входном переменном напряжении ± 5 В и максимальном выходном токе $\pm 1\%$ с учетом снижения выходной мощности. Затем разогревается камера до максимальной рабочей температуры окружающей среды ± 3 °С. После того, как температура в камере установилась, модули выдерживаются во включенном состоянии в течение 3 часов, при этом постоянно поддерживается максимальная рабочая температура окружающей среды в камере.

По истечении каждого часа во время проведения испытаний, не извлекая модуль из камеры, выполняется контроль пульсаций выходного напряжения, установившееся отклонение выходного напряжения и электрическое сопротивление изоляции.

Модули считаются прошедшими испытания, если в течении 3 часов ± 5 минут не произошло отказа, уровень пульсаций выходного напряжения, установившееся отклонение выходного напряжения и электрическое сопротивление изоляции соответствуют установленным требованиям и не сработала защита от перегрева.

По истечении 3 часов ± 5 минут необходимо увеличить температуру в камере на 20%. Модули считаются прошедшими испытания, если защита от перегрева сработала при температуре окружающей среды большей, чем $T_{окр.мах}$, но меньшей чем $T_{окр.мах} \cdot 1,2$.

После того как сработала защита от перегрева модулей, температура внутреннего объема камеры снижается до значения $T_{окр.мах}$. Модули считаются прошедшими испытания, если работа модулей самостоятельно восстановилась в течение 10 минут после того, как температура внутреннего объема камеры установилась. Допускается, если модули восстановят работу в процессе снижения температуры в камере. Модули считаются прошедшими испытания, если

Исп. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
74-006/25	Век 03.12.20			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						25

установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным требованиям после возобновления работы.

Модули извлекаются из камеры, выдерживаются в НКУ не менее 2 часов, проводят внешний осмотр и проверку контролируемых параметров. Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид, электрическое сопротивление изоляции, установившееся отклонение выходного напряжения, пульсации выходного напряжения соответствуют установленным требованиям.

7.4.5 Испытание модулей на воздействие пониженной температуры среды проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 203-1.

До испытаний проводится проверка внешнего вида, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения. Модули помещаются в камеру, после чего в камере устанавливается пониженная рабочая температура. Допускается помещать изделия в камеру с заранее установленной температурой. После достижения теплового равновесия модули выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов.

Затем проводится проверка электрического сопротивления изоляции. Модули включаются при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе и проводится проверка установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Модули извлекаются из камеры, выдерживаются в НКУ не менее 2 часов, проводится внешний осмотр и проверка контролируемых параметров.

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид, электрическое сопротивление изоляции соответствуют установленным требованиям, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствует норме.

7.4.6 Испытание модулей на воздействие изменения температуры среды проводится по ГОСТ 20.57.406 по методу 205-1.

До испытаний проводится проверка внешнего вида, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения. Модули помещаются в камеру, в которой заранее установлена минимальная рабочая температура и выдерживают в выключенном состоянии в течение 1 часа. Затем модули переносятся в камеру, в которой заранее установлена максимальная рабочая температура и выдерживаются в выключенном состоянии в течение 1 часа. Общее количество циклов – три. Время переноса – минимальное, но не более 5 минут.

После окончания последнего цикла модули выдерживаются в НКУ в течение 2 часов, после чего проводится проверка внешнего вида, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Модули считаются выдержавшими испытание, если после испытания внешний вид, электрическое сопротивление изоляции и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным требованиям.

7.4.7 Испытание модулей на воздействие повышенной влажности в соответствии со стандартом МЭК 60721-3-3 проводится по методике МЭК 60068-2-78 (по пункту 7).

Для проведения испытаний следует использовать указанную степень жесткости:

- температура 40 ± 2 °С ;
- относительная влажность 85 ± 3 % RH ;
- выпадение конденсата не допускается.

Модули помещаются в камеру влаги и выдерживаются в течение 56 суток (длительные) или 21 суток (ускоренные) в обесточенном состоянии и без электрической нагрузки.

Модули извлекаются из камеры, выдерживаются в НКУ не менее 2 часов, после чего проводится внешний осмотр, проверка электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Модули считаются выдержавшими испытание, если после испытания внешний вид, электрическое сопротивление изоляции соответствует установленным требованиям, а пульсации выходного напряжения не превышают нормы установленные в настоящем документе.

7.4.8 Испытание модулей на воздействие атмосферного пониженного давления проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 209-1.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Исп. № дубл.	Подп. и дата
74-006/26	Жуев 03.12.20			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист 26

7.6 Контроль соответствия требованиям маркировки

7.6.1 Разборчивость и содержание маркировки модулей проверяется по ГОСТ 30668 по методу 407-1 внешним осмотром на соответствие конструкторской документации.

Модули считаются выдержавшими испытание, если маркировка разборчива, и соответствует КД.

7.6.2 Испытание маркировки на прочность проводится по ГОСТ 30668 по методу 407-2.

Маркировка протирается три раза в двух противоположных направлениях тампоном из ваты, увлажненным водой температурой $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ с усилием $(5 \pm 0,5)$ Н на площадь 1 см^2 .

Модули считаются выдержавшими испытание, если после испытания маркировка не осыпалась, не расплылась, не выцвела и сохраняется ее разборчивость и соответствие КД.

7.6.3 Проверка стойкости маркировки модулей проводится по ГОСТ 30668 методом 407-3 Испытания проводятся десятикратным протиранием маркировки ватным тампоном, смоченным спиртобензиновой смесью температурой $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$, составленной из равных частей.

Модули считаются выдержавшими испытание, если после испытания маркировка не осыпалась, не расплылась, не выцвела и сохраняется ее разборчивость и соответствие КД.

7.7 Контроль соответствия требованиям безопасности и охраны окружающей среды

7.7.1 Проверку уровня напряжения радиопомех модулей электропитания проводить по методике, изложенной в ГОСТ Р 51318.22-99 по классу А при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе.

Модули считаются выдержавшими испытание, если уровень радиопомех не превышает значений, указанных в 4.5.2.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						28
Изм. № подл.	Подш. и дата	Взам. инв. №	Изм. № дубл.	Подш. и дата		
74-006/28	<i>Сави 03.12.20</i>					

8. Транспортирование и хранение

8.1 Модули транспортируют в упаковке, транспортом всех видов, при защите от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений, в соответствии с требованиями ГОСТ 23088-80.

8.2 Модули хранят в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру в составе объектов при температурах от минус 55 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78, при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

8.3 Срок хранения модулей составляет 6 лет при соблюдении условий хранения.

Инв. № полн.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-000/029	<i>С.П.</i> 15.01.86			

Изм.	Испол.	№ документа	Подпись	Дата
11	<i>Зав</i>	<i>Литр. 410-25</i>	<i>С.П.</i>	<i>15.01.86</i>

АНЖЕ.436530.001 ТУ

9. Указания по эксплуатации

9.1 Эксплуатация модулей электропитания должна осуществляться в режимах не превышающих значений указанных в ТУ.

9.2 Установку модулей и способ их крепления в питаемой аппаратуре необходимо производить с учетом механических нагрузок, в которых работает аппаратура и отвода тепла от модулей.

9.2.1 Модули КАН5000Т рассчитаны на крепление к основанию винтами.

Модули КАН5000Ц рассчитаны на установку в специальные корпуса, но могут поставляться в комплекте с кронштейном и кросс-платой, для крепления к основанию винтами. Общий вид модуля с кронштейном и кросс-платой показан в приложении Л.

9.2.2 Модули электропитания имеют собственную систему принудительного воздушного охлаждения.

9.2.3 Тепловые кривые для типовых значений КПД, приведенные в приложении Д, устанавливают зависимость между максимальной выходной мощностью модуля и температурой окружающей среды. Тепловые кривые приведены как справочные. По горизонтальной оси отложены значения температуры окружающей среды, а по вертикальной – значения максимальной выходной мощности модуля, при которой температура элементов модуля не превысит допустимых значений.

9.3 Запрещается включать модули во время проверок с помощью контактных устройств, допускающих кратковременные перерывы контактов (дребезг).

9.4 Запрещается производить монтаж и подключение модулей к электрическим цепям, находящимся под напряжением.

9.5 К винтовому контактному зажиму присоединять проводник, максимальная площадь сечения которого не должна превышать:

- 1,5 мм² - для винтов с резьбой М2, М2,5;
- 2,5 мм² - для винтов с резьбой М3;
- 3,3 мм² - для винтов с резьбой М4;
- 4,9 мм² - для винтов с резьбой М5.
- 35 мм² - для винтов с резьбой М8.

С приложением крутящего момента :

- для зажимов диаметром резьбы до 2,8 мм включительно – 0,4 Н·м;
- для зажимов диаметром резьбы свыше 2,8 до 3,0 мм включительно – 0,57 Н·м;
- для зажимов диаметром резьбы свыше 3,6 до 4,1 мм включительно – 1,31 Н·м;
- для зажимов диаметром резьбы свыше 4,5 до 5,1 мм включительно – 2,5 Н·м.
- для зажимов диаметром резьбы свыше 5,5 до 8,1 мм включительно – 10,6 Н·м.

9.6 Для улучшения качества питания аппаратуры потребителя допускается шунтировать выходные цепи модуля электропитания алюминиевыми электролитическими конденсаторами с низким значением внутреннего сопротивления. Конденсаторы должны быть расположены как можно ближе к выходным цепям модуля.

9.7 Схемы подключения входного напряжения приведены на рисунке 9.1.

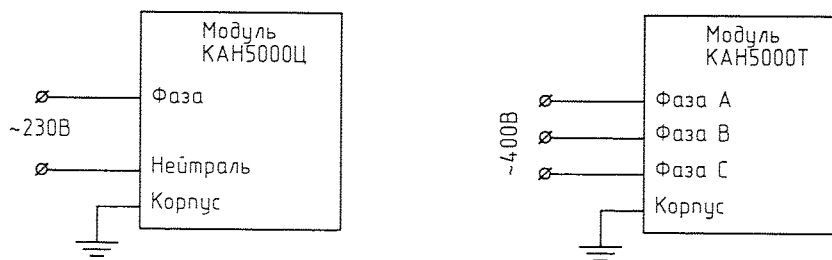


Рисунок 9.1 — Схема подключения входного напряжения

9.8 В случае обоснованной необходимости заземление корпуса модуля электропитания через вывод «Корпус» должно осуществляться с помощью объемного проводника. Сечение объемного проводника должно быть от 1,5 до 2 мм², длина не более 60 мм.

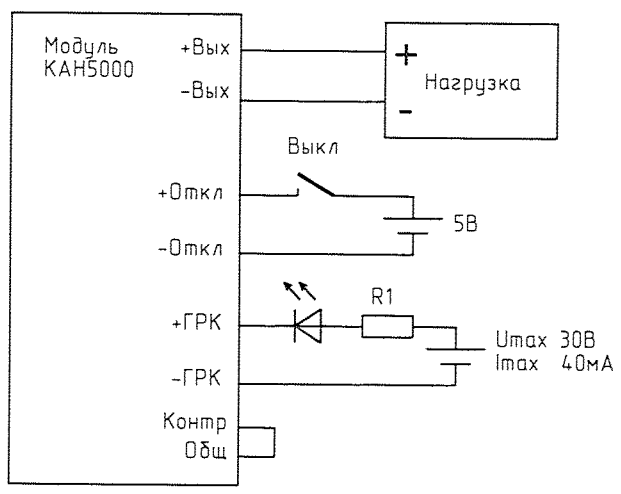
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
74-006/20				
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

30

9.9 Схема подключения нагрузки и сигналов контроля и управления приведена на рисунке 9.2.



R1 — Токоограничительный резистор, тип и сопротивление выбираются исходя из требуемого тока светодиода.

Обязательно установить перемычку между выводами *Контр* и *Общ*

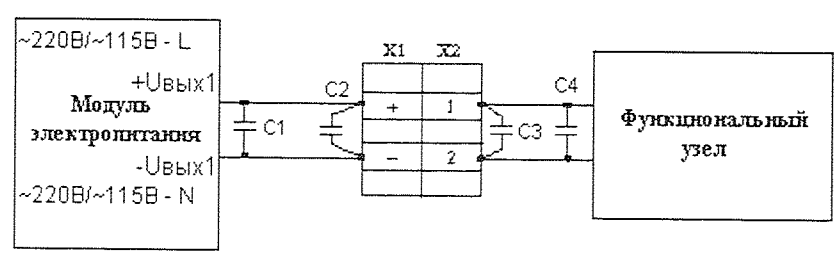
Рисунок 9.2 — Схема подключения сигналов контроля и управления

9.10 Функция дистанционного выключения позволяет выключать модуль путем подачи на выводы ДУ («+Откл», «-Откл») напряжения от 3,5 до 5 В от независимого источника питания.

9.11 Дистанционное включение (для модулей с отключенной функцией защелки) необходимо осуществлять путём снятия с выводов ДУ постоянного напряжения от независимого источника электропитания.

9.12 Функция «Сухого контакта» обеспечивает удаленный мониторинг состояния модуля. При этом, если напряжение питания в норме и нет внутренних сигналов ошибок, то вывод +ГРК становится замкнутым на вывод -ГРК. Падение напряжения на замкнутой контактной группе составляет максимум 0,6 В.

9.13 При наличии протяжённых линий связи длиной более 50 см от выводов модуля электропитания до разъёмов или питаемых функциональных узлов необходимо устанавливать керамические конденсаторы соответствующего напряжения на пути следования линий связи в соответствии с рисунком 9.3.



C1...C4 - Конденсатор типа К10-47 – 0,01...1,5 мкФ

Рис 9.3 Схема подключения нагрузки к модулю электропитания при наличии протяженных линий связи

9.14 При монтаже модуля в аппаратуру заказчика момент затяжки винтов должен быть не более 0,4 Н·м - для резьбы М2,5, не более 0,57 Н·м - для резьбы М3, не более 1,31 Н·м - для резьбы М4, не более 2,5 Н·м - для резьбы М5 и не более 10,6 Н·м - для резьбы М8.

9.15 Подключение модулей электропитания для параллельной работы осуществляется запараллеливанием выходных цепей модулей на мощные сборные шины и объединением у них

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

выводов параллельной работы в соответствии с рисунками 9.4, 9.5, 9.6, 9.7. При этом необходимо соблюдать следующие рекомендации:

- модули электропитания должны располагаться в непосредственной близости друг от друга;
- проводники, соединяющие выходные выводы модулей со сборными шинами, должны быть одинаковыми, минимальной длины и большого сечения. При этом особое внимание следует обратить на «минусовые» выходы модулей электропитания. Подключение в «минусовые» выходные цепи разделительных диодов и токоизмерительных резисторов не допускается;
- сборные шины должны проходить в непосредственной близости от выходных выводов модуля и иметь сечение в N раз большее, чем проводники, соединяющие модули с шиной, где N - количество модулей, включенных параллельно;
- соединение сборных шин с нагрузкой должно находиться в средней части шин;
- категорически запрещается коммутировать выходные цепи модулей во включенном состоянии.

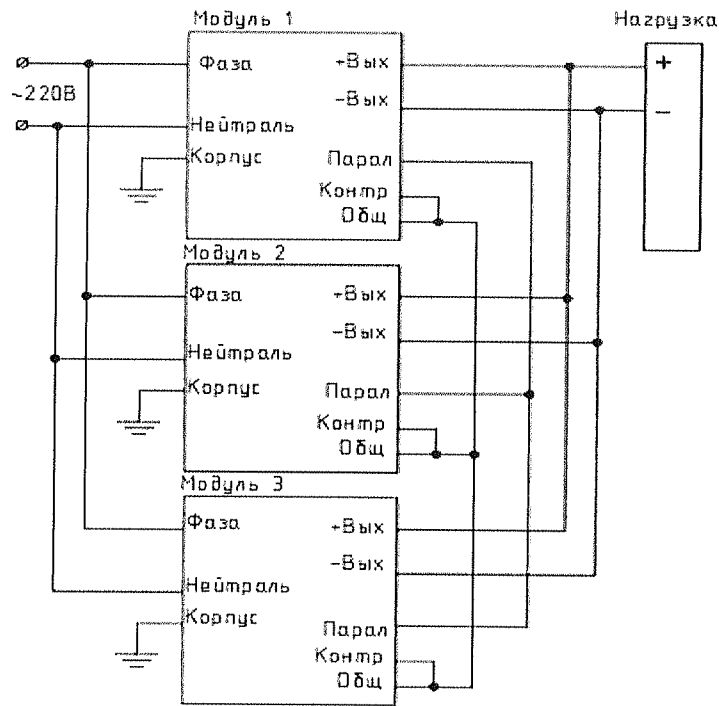


Рисунок 9.4 Схема подключения модулей при параллельной работе КАН5000Ц110, КАН5000Ц140, КАН5000Ц250, КАН5000Ц300, КАН5000Ц350

9.16 Для параллельной работы допускается использовать модули электропитания только с одинаковым номинальным выходным напряжением.

9.17 Возможность параллельного соединения выходов модулей электропитания для работы на общую нагрузку позволяет увеличить суммарную выходную мощность модулей до значения:

$$P_{\text{сумм.}} = 0,8 \cdot N \cdot P_{\text{макс}}, \quad (9.1)$$

где 0,8 – рекомендуемый коэффициент загрузки модулей;

N - количество модулей, включаемых параллельно.

Примечание.

При правильно выполненном подключении модулей электропитания на номинальной суммарной выходной мощности отклонение выходных токов модулей от их номинальных значений не должно превышать 10 %.

Выводы *Контр* и *Общ* объединить у всех модулей.

9.18 При последовательном соединении модулей, напряжение между цепями интерфейса RS485 и минусовым выходным проводником не должно превышать 500 В постоянного напряжения. Максимальное выходное напряжение не должно превышать 1000 В.

9.19 Температура корпуса модулей должна быть не более 85 °С.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
3	3001	АНЖЕ.436530.001 ТУ	[Подпись]	28.03.24

9.20 В особых случаях по согласованию с предприятием-изготовителем допускается изготовление модулей с номинальным выходным напряжением в диапазоне от 25 до 350 В (указывается при заказе).

9.21 Защита от превышения выходного напряжения переводит работу модуля электропитания в аварийный режим при выходном напряжении $U_{\text{вых}} \geq 1,2 U_{\text{вых. ном}}$. Модули в этом режиме переходят в прерывистый режим работы, т. е. прекращают работу, затем происходит запуск модуля и вновь защита от превышения выходного напряжения прекращает работу модуля электропитания. Прерывистый режим продолжается до тех пор, пока не будет выключено питание модуля. При задействованной функции защелки, защита от превышения выходного напряжения останавливает работу модуля электропитания до тех пор, пока не будет снято питание модуля электропитания (перезапуск).

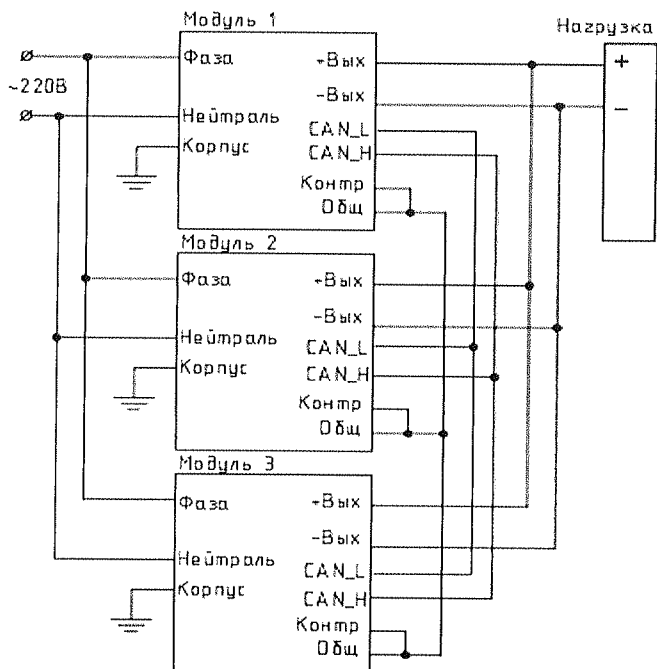


Рисунок 9.5 Схема подключения модулей при параллельной работе КАН5000Ц24, КАН5000Ц27, КАН5000Ц30, КАН5000Ц48, КАН5000Ц60, КАН5000Ц75

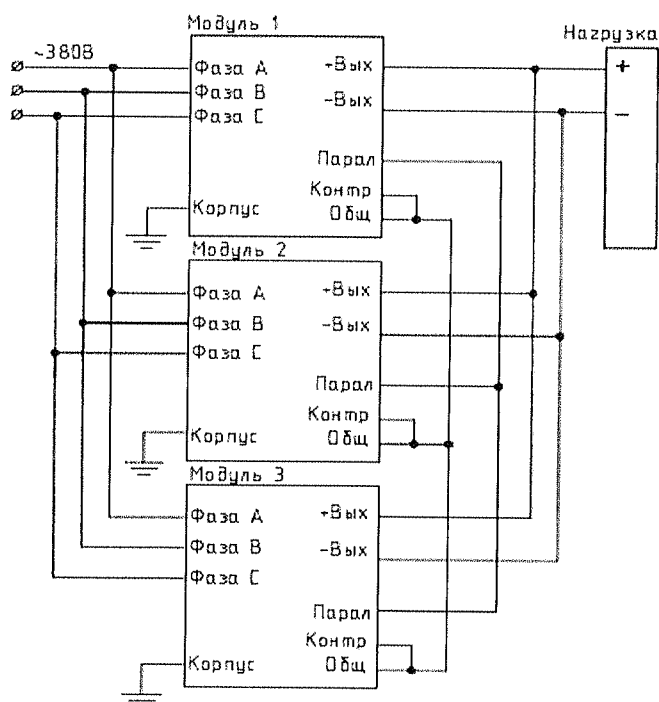


Рисунок 9.6 Схема подключения модулей при параллельной работе КАН5000Т110, КАН5000Т140, КАН5000Т250, КАН5000Т300, КАН5000Т350

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-006/83			<i>[Подпись]</i> 28.03.20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
			<i>[Подпись]</i> 28.03.20

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

33

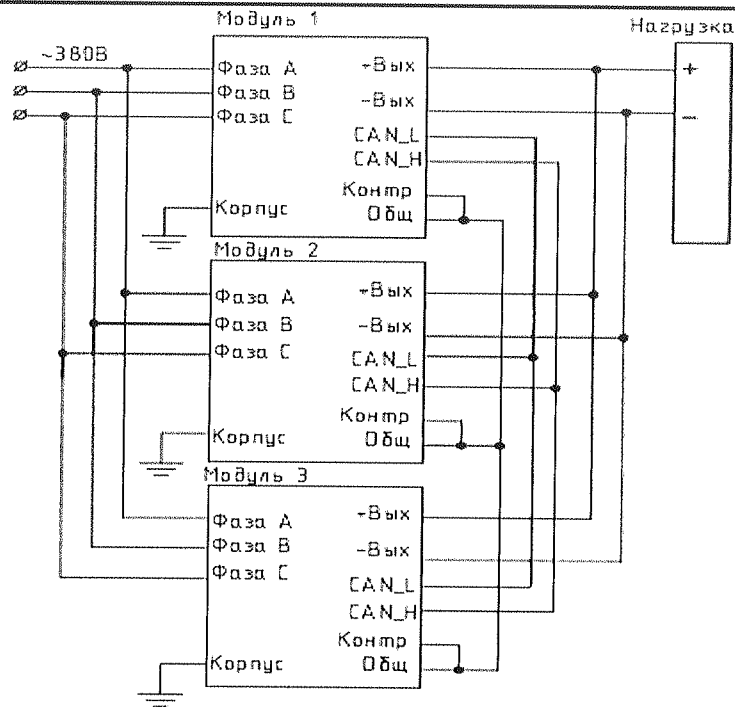


Рисунок 9.7 Схема подключения модулей при параллельной работе КАН5000Т24, КАН5000Т27, КАН5000Т30, КАН5000Т48, КАН5000Т60, КАН5000Т75

9.22 Правила электробезопасности при эксплуатации модулей

9.22.1 К работе с модулями допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное обучение по квалификационной группе по электробезопасности не ниже 3 (работа с оборудованием с напряжением до 1000 В) и имеющие удостоверение установленной формы.

9.22.2 Вывод «Корпус» модуля должен быть соединен с заземлителем при помощи заземляющего проводника. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 1,5 мм² для медных изолированных проводов и не менее 2,5 мм² для алюминиевых.

9.22.3 В электроустановках до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью с целью обеспечения автоматического отключения аварийного участка проводимость фазных (вывод L) и нулевых проводников (вывод N) должна быть выбрана такой, чтобы при замыкании на корпус или на нулевой защитный проводник возникал ток КЗ, превышающий не менее чем:

- в 3 раза номинальный ток плавкого элемента ближайшего предохранителя;
- в 3 раза номинальный ток нерегулируемого расцепителя или уставку тока регулируемого расцепителя автоматического выключателя, имеющего обратно зависимую от тока характеристику.

9.22.4 При защите сетей автоматическими выключателями, имеющими только электромагнитный расцепитель (отсекку), проводимость указанных проводников должна обеспечивать ток не ниже уставки тока мгновенного срабатывания, умноженный на коэффициент, учитывающий разброс (по заводским данным), и на коэффициент запаса 1,1. При отсутствии заводских данных для автоматических выключателей с номинальным током до 100 А кратность тока КЗ относительно уставки следует принимать не менее 1,4, а для автоматических выключателей с номинальным током более 100 А - не менее 1,25.

9.22.5 Полная проводимость нулевого защитного проводника (вывод «N») во всех случаях должна быть не менее 50 % проводимости фазного проводника.

9.22.6 В цепи заземляющих и нулевых защитных проводников не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

9.22.7 Однополюсные выключатели следует устанавливать в фазных проводниках (вывод «L»), а не в нулевом рабочем проводнике (вывод «N»).

9.22.8 Каждый модуль должен быть подключен к сети заземления или зануления при помощи отдельного провода. Последовательное включение в заземляющий или нулевой защитный проводник заземляемых или зануляемых модулей не допускается.

9.23 Рекомендуемый класс автоматических выключателей - класс С по ГОСТ Р 50345-2010.

Инв. № подл.	Подп. и дата
79-006/34	28.03.24
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
3		АНЖЕ.436530.001-20	28.03.24	

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

34

10. Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества модулей требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ.

10.2 Гарантийный срок – 2 года с даты продажи.

10.3 Гарантийная наработка модулей равна гамма-процентной наработке на отказ (Тγ) в пределах гарантийного срока.

10.4 В случае обнаружения в модуле дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине предприятия-изготовителя производится замена либо ремонт модуля предприятием-изготовителем в кратчайший, технически возможный, срок.

Предприятие-изготовитель снимает гарантии при наличии на модуле следов ударов (вмятин, царапин и т.д.).

10.5 Срок службы модулей составляет 10 лет.

Инв. № подл.	Полп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата
ТУ-ОРС/35	С/Р 10.03.28			

15	30.04	Лист 054-28	С/Р 10.03.28	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Приложение А
(обязательное)

Перечень нормативно-технической документации

Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 15.009-91	Система разработки и постановки продукции на производство. Непродовольственные товары народного потребления.
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ 18953-73	Источники питания электрические ГСП. Общие технические условия.
ГОСТ 20.57.406-81	Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические методы испытаний.
ГОСТ 23088-80	Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний.
ГОСТ 23216-78	Изделия электронной техники. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.
ГОСТ 30668-2000	Изделия электронной техники. Маркировка.
ГОСТ 28203-89	Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов.
ГОСТ 30630.1.2-99	Методы испытаний на стойкость к механическим ВВФ машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие вибрации.
ГОСТ 30630.2.1-2013	Методы испытаний на стойкость к климатическим ВВФ машин, приборов и других технических изделий. Испытание на устойчивость к воздействию температуры.
ГОСТ 30668-2000	Изделия электронной техники. Маркировка.
ГОСТ 30804.6.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний.
ГОСТ 32144-2013	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
ГОСТ Р 51318.14.1-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.
ГОСТ Р 53711-2009	Изделия электронной техники. Правила приемки.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Изм. № подл.	79-006/36	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
				03.12.20

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Приложение Б
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и испытательного оборудования

Таблица Б.1 — Перечень средств измерений

Наименование, тип	Обозначение или краткая характеристика	Предел измерения (установки)	Погреш- ность	Позиционные обозначения для рисунков	
				В.1, В.3а	В.2, В.3б
Весы МТ 15 В1	ТУ 4274-013-56692889-2012	15 кг	± 5 г	-	
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	300 мм	± 0,05 мм	-	
Мегаомметр Ф4102/1-1М	ТУ 25-7534-0005-87	20000 МОм	± 1,5 %	-	
Универсальная пробой- ная установка УПУ-10	П12.763.000ТУ	10 кВ	± 4 %	-	
Осциллограф TDS2012	-	300 В	± 3 %	N1, N2	
Шуп токовый А622	-	100 А	± 4 %	N3	
Вольтметр универсаль- ный В7-38	2.710.031	1000 В	±(0,04- 0,07) %	P2, P3	
Источник напряжения постоянного тока АКИП-1133-600-1,25	-	(1,25 А, 600 В)	0,5%	G2	
Источник напряжения постоянного тока Б5-47	3.233.220	(3 А, 30 В)		G1	
ЛАТР SUNTEK 10000ВА	-	(40 А, 300 В)	-	T2, T3	
ЛАТР SUNTEK TDGC2-9	-	(12 А, 430 В)			T2, T3
Трансформатор ОРСЗ-10000	-	(220/220 В; 50 Гц; 10 кВт)	-	T1	
Трансформатор трех- фазный НТС-10,0 У2	-	(380/410 В; 50 Гц; 10 кВт)	-		T1
Энергомонитор 3.3Т1	МС3.055.028	50 А	± 0,5 %	P1	
<p>Допускается использование других средств измерений с погрешностями не более указанных в таблице, а также аппаратуры и элементов других типов с параметрами, обеспечивающими требуемые режимы работы модулей.</p>					

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Изм. № подл. 74-006/38
Изм. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
03.12.20

Таблица Б.2 — Перечень вспомогательных устройств

Позиционное обозначение	Наименование	Ко л.	Примечание
A1	Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения	1	в соответствии с рисунком 7.1 настоящих ТУ
C1	Конденсатор К73-17-400В 0,1 мкФ АДПК.673633.020 ТУ	1	
HL1, HL2	Диод светоизлучающий КИПД36Б-К	2	
R1, R2	Резистор С2-33Н-0,25-470 Ом 5% ОЖО.467.173 ТУ	2	
R3	Нагрузочный резистор 500 Вт	1	Номинальное сопротивление по Таблице Б.3
R4	Нагрузочный резистор 4500 Вт	1	
R5	Нагрузочный резистор 1500 Вт	1	
RS1	Шунт 75ШСМ-75-0,5 ТУ 25-04 3104-76	1	для КАН5000-75...350
	Шунт 75ШСМ-150-0,5 ТУ 25-04 3104-76		для КАН5000-48,60
	Шунт 75ШСМ-300-0,5 ТУ 25-04 3104-76		для КАН5000-24,27,30
S1	Тумблер ПТ2-40	1	для КАН5000Ц
	Тумблер ПТ3-40		для КАН5000Т
S2	Переключатель МТ-1 ОЮО.360.016 ТУ	1	
S3	Автоматический выключатель S201В40 «АВВ»	1	для КАН5000Ц
	Автоматический выключатель S203В25 «АВВ»		для КАН5000Т
S4, S5, S6, S7	Автоматический выключатель «АВВ»	4	Номинал по Таблице Б.4
VD1	Диод Р600К	1	

Допускается использование аппаратуры и элементов других типов с параметрами, обеспечивающими требуемые режимы работы модулей.

Таблица Б.3 — Номинальное сопротивление нагрузочных резисторов

Резистор	Рассеиваемая мощность		Сопротивление нагрузки при номинальном напряжении модуля, Ом*										
	%	Вт	350 В	300 В	250 В	140 В	110 В	75 В	60 В	48 В	30 В	27 В	24 В
R3	10	500	245	180	125	39,5	24,5	11,3	7,2	4,61	1,8	1,46	1,152
R5	30	1500	81,7	60	41,7	13,1	8,1	3,8	2,4	1,54	0,6	0,486	0,384
R4	90	4500	27,2	20	13,9	4,4	2,7	1,25	0,8	0,512	0,2	0,162	0,128

* Точность номиналов резисторов +2% -0%

Таблица Б.4 — Номинал автоматических выключателей

Выходное напряжение модуля	Тип автоматического выключателя			
	S4	S5	S6	S7
250, 300, 350	S201M-C25UC	S201M-C25UC	S201M-C25UC	S201M-C25UC
48, 60, 75, 110, 140	S201-C32	S201-C32	S801C-C125	S801C-C125
24, 27, 30	S201-C32	S201-C63	S802C-C125	S802C-C125

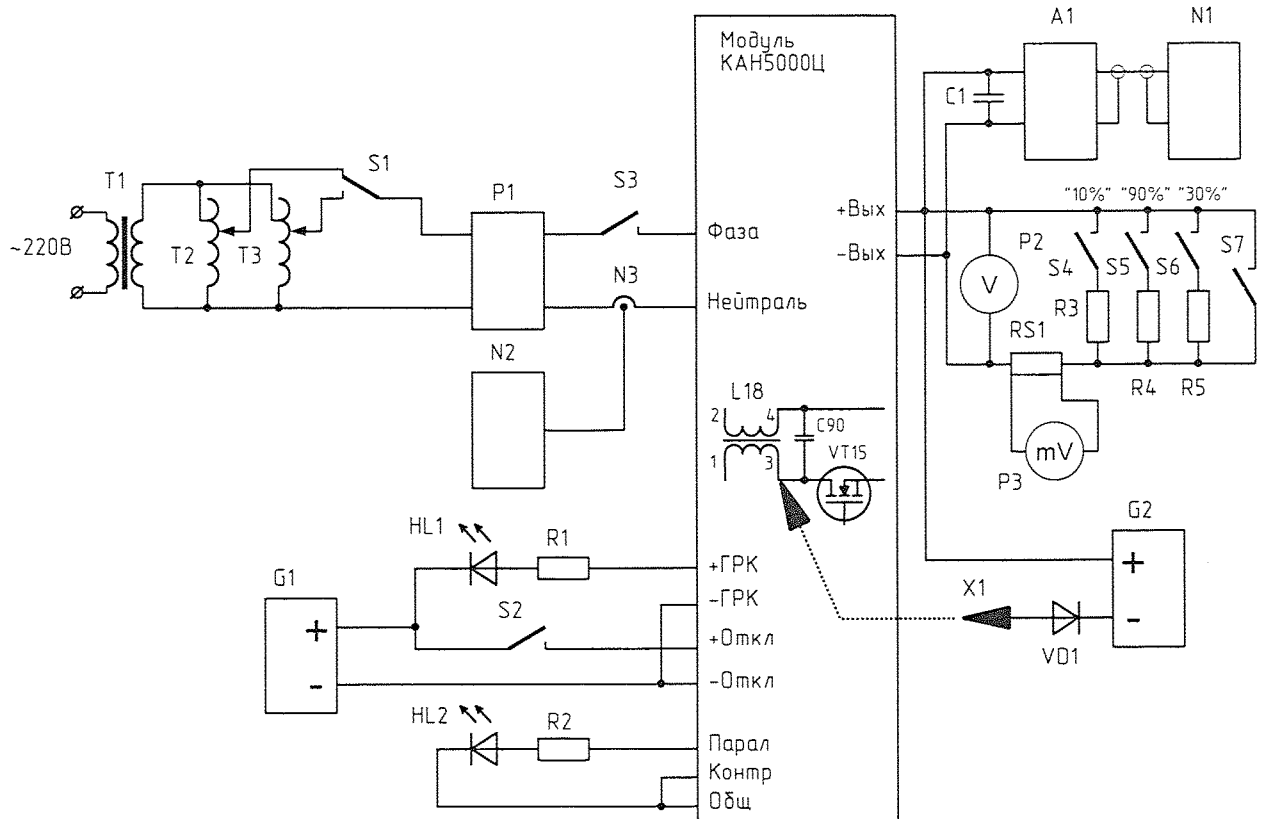
Изм. № подл. 75-006/29
 Подп. и дата 03.12.20
 Вып. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Приложение В (рекомендуемое)

Схемы измерения параметров модулей



Примечание – Для испытаний длительностью менее 30 минут допускается вместо S4...S7 и R3...R5 использовать электронную нагрузку следующих типов (или аналогичных по характеристикам):

- для модулей с выходным напряжением до 160 В — EA-EL9160-300HP;
 - для модулей с выходным напряжением выше 150 В — EA-EL9400-150HP.
- Обязательно объединить выводы *Контр* и *Общ*

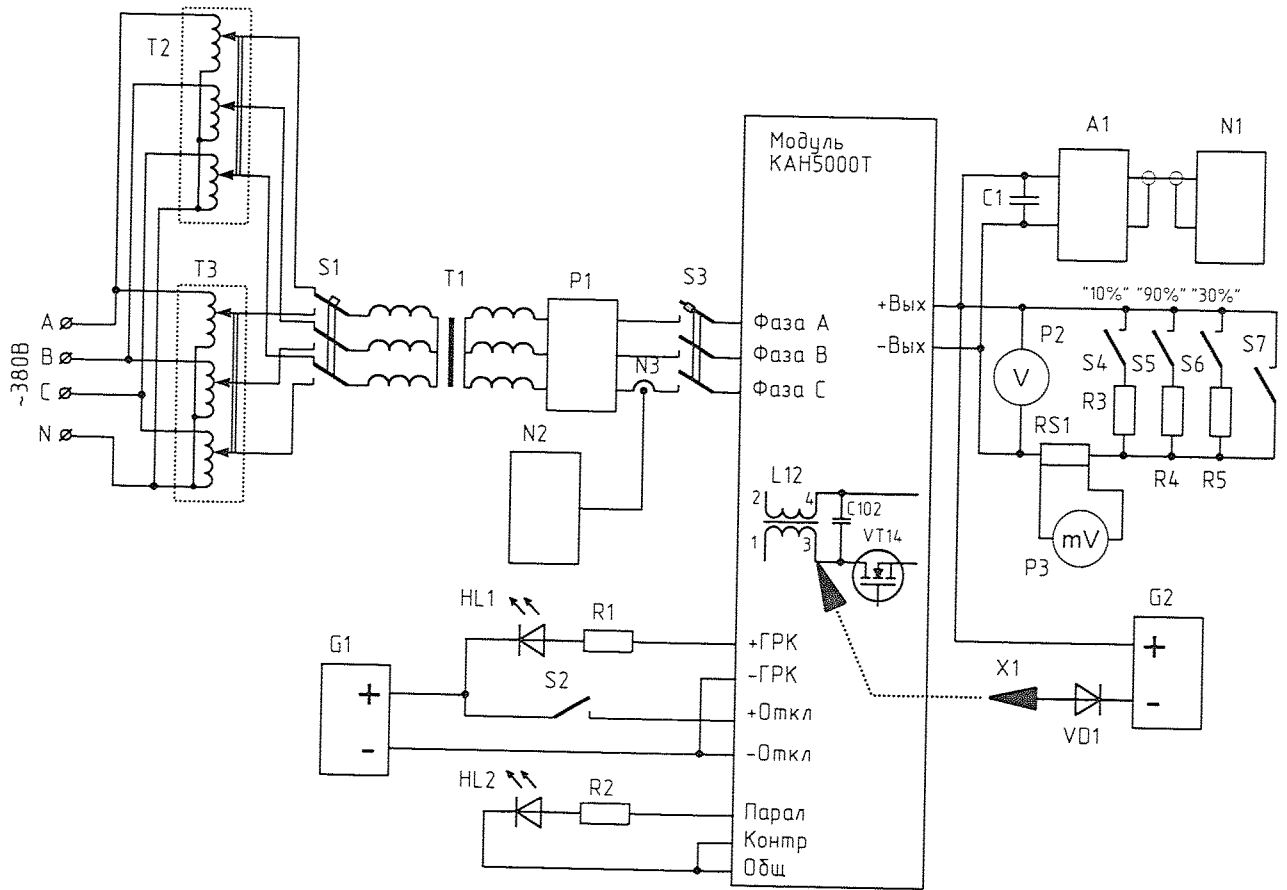
Рисунок В.1 - Схема измерения параметров модулей электропитания
KAN5000Ц

Изм. № подл.	Подш. и дата	Изм. № дубл.	Подш. и дата
79-008/40	[Подпись] 03.10.20		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

40



Примечание – Для испытаний длительностью менее 30 минут допускается вместо S4...S7 и R3...R5 использовать электронную нагрузку следующих типов (или аналогичных по характеристикам):

- для модулей с выходным напряжением до 160 В — EA-EL9160-300HP;
- для модулей с выходным напряжением выше 150 В — EA-EL9400-150HP.

Обязательно объединить выводы *Контр* и *Общ*

Рисунок В.2 - Схема измерения параметров модулей электропитания KAN5000T

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
75-006/41	03.12.20			

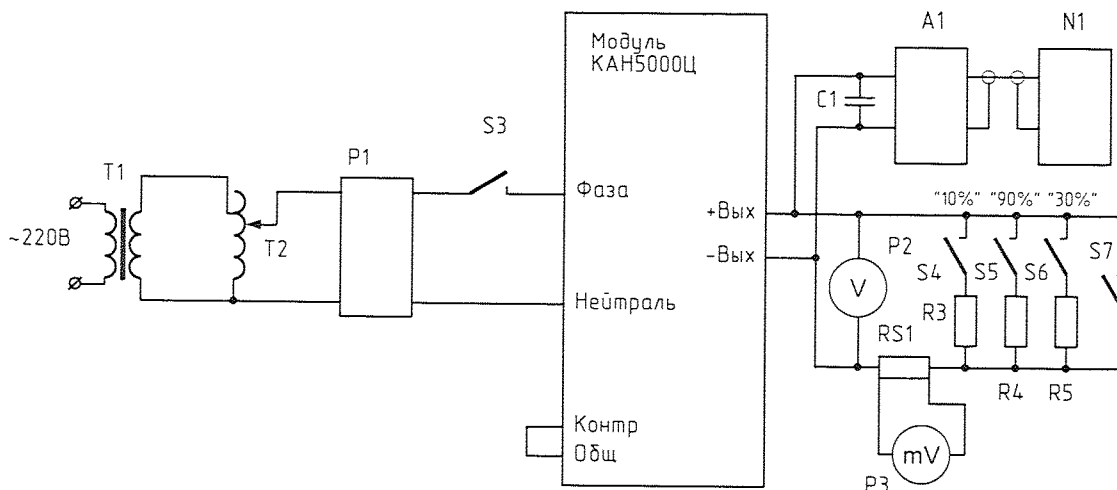
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

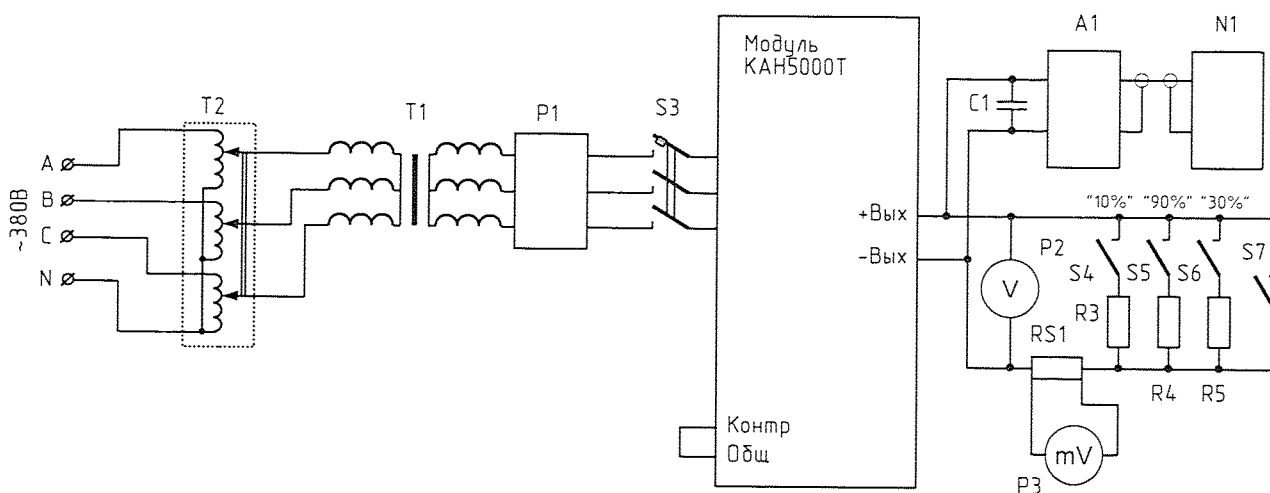
Лист

41

а) Включение модулей с однофазным питанием



б) Включение модулей с трехфазным питанием



Примечание – Для испытаний длительностью менее 30 минут допускается вместо S4...S7 и R3...R5 использовать электронную нагрузку следующих типов (или аналогичных по характеристикам):

- для модулей с выходным напряжением до 160 В — EA-EL9160-300HP;
- для модулей с выходным напряжением выше 150 В — EA-EL9400-150HP.

Обязательно объединить выводы *Контр* и *Общ*

Рисунок В.3 - Схема измерения параметров модулей электропитания при повышенных и пониженных температурах окружающей среды

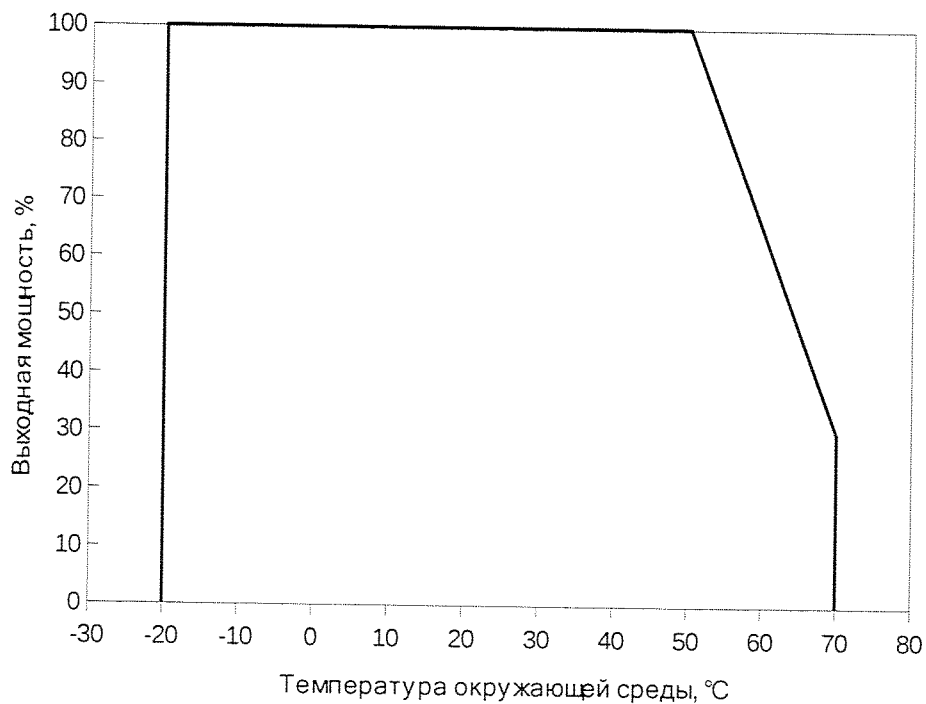
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

42

Приложение Д
(справочное)
Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от
температуры окружающей среды

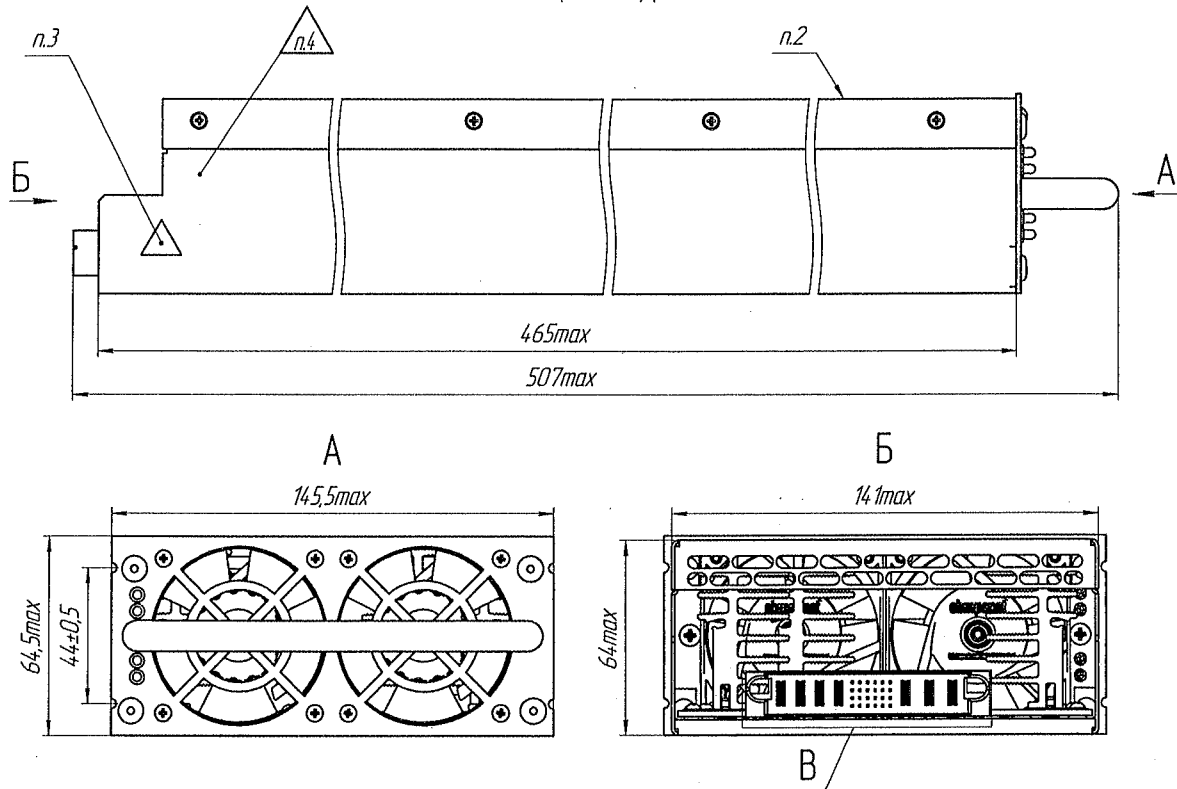


Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436530.001 ТУ	Лист
						44

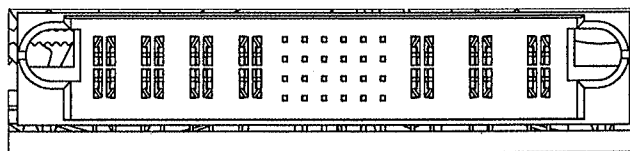
Приложение Ж
(обязательное)

**Модули электропитания типа КАН5000Ц110, КАН5000Ц140, КАН5000Ц250,
КАН5000Ц300, КАН5000Ц350.**

Общий вид



B(2,5:1)



P1 P2 P3 P4 D1 - D6 P5 P6 P7
C1 - C6
B1 - B6
A1 - A6

**Рисунок Ж.1 — Модули КАН5000Ц110, КАН5000Ц140, КАН5000Ц250, КАН5000Ц300,
КАН5000Ц350**

1. Обозначение выводов:

P1 - «- Выход»; P2 - «N/C»; P3 - «+ Выход»; P4 - «N/C»;
D1 - «АДР0»; D2 - «АДР2»; D3 - «АДР4»; D4 - «К_АДР1»; D5 - «Прл»; D6 - «Общ»;
C1 - «АДР1»; C2 - «АДР3»; C3 - «К_АДР0»; C4 - «К_АДР2»; C5 - «N/C»; C6 - «Общ»;
B1 - «- RS485»; B2 - «N/C»; B3 - «- ГРК»; B4 - «- Откл»; B5 - «N/C»; B6 - «Общ»;
A1 - «DATA-A»; A2 - «DATA-B»; A3 - «+ ГРК»; A4 - «+ Откл»; A5 - «N/C»; A6 - «Контр»;
P5 - «Корпус»; P6 - «Нейтраль»; P7 - «Фаза»;

2. Место маркировки типономинала, индивидуального номера и даты изготовления.

3. Место маркировки знака опасного напряжения.

4. Клеймо ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН5000Ц300 АНЖЕ.436530.001ТУ.

Инв. № полл.	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Полп. и дата
75-006/10			02.08.25

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
			<i>[Signature]</i>	

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

46

**Приложение И
(обязательное)**

**Модули электропитания типа КАН5000Ц24, КАН5000Ц27, КАН5000Ц30, КАН5000Ц48,
КАН5000Ц60, КАН5000Ц75.**

Общий вид

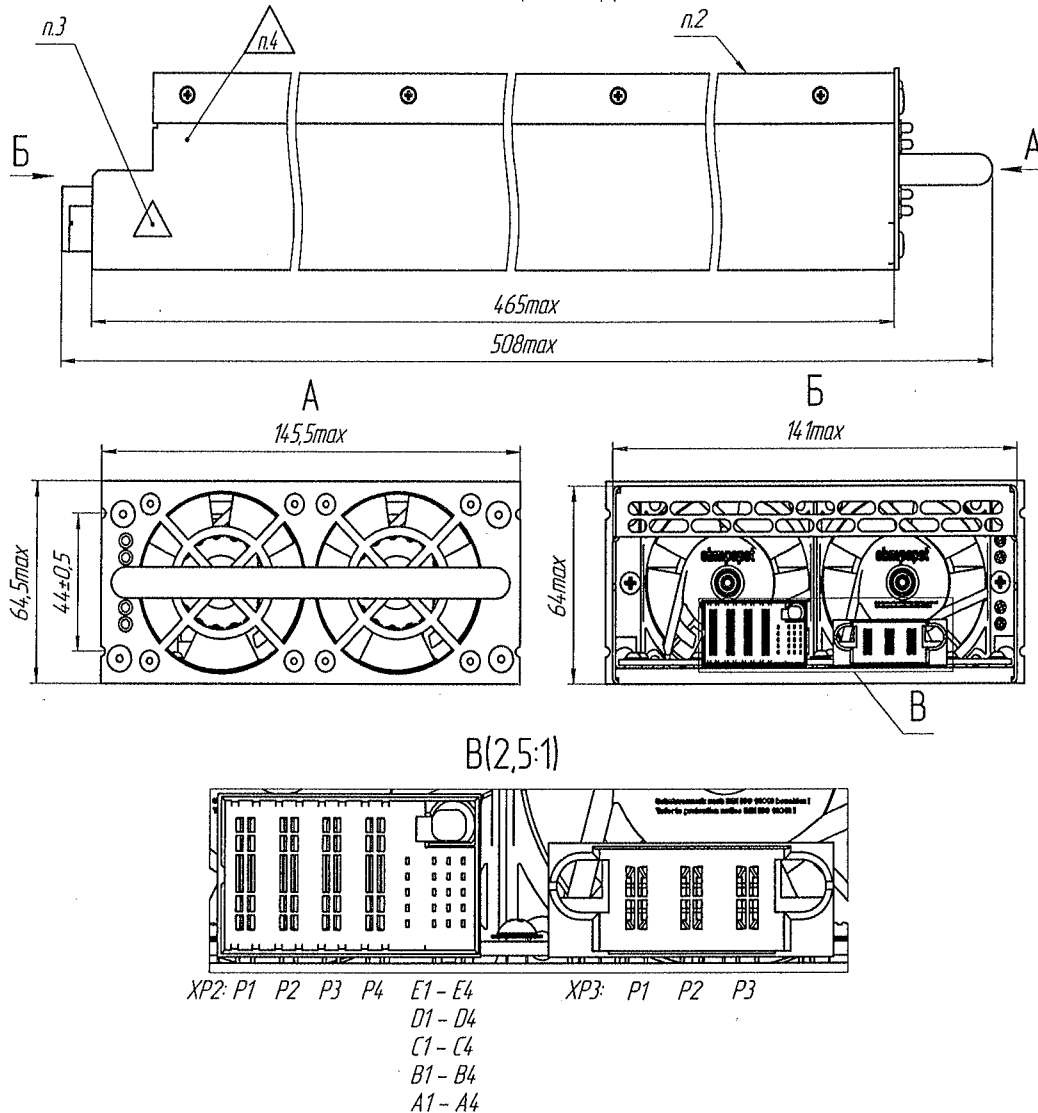


Рисунок И.1 — Модули КАН5000Ц24, КАН5000Ц27, КАН5000Ц30, КАН5000Ц48,
КАН5000Ц60, КАН5000Ц75

1. Обозначение выводов:

XP2: P1, P2 - «-Выход»; P3, P4 - «+Выход»;
A1 - CAN_H»; A2 - «Откл.»; A3 - «Контр.»; A4 - «+ОС»;
B1 - «CAN_L»; B2 - «+Откл.»; B3 - «АДР0»; B4 - «-ОС»;
C1 - «+ГРК»; C2 - «DATA-B»; C3 - «АДР1»; C4 - «АДР4»;
D1 - «-ГРК»; D2 - «DATA-A»; D3 - «АДР2»; D4 - «АДР3»;
E1 - «Общ»; E2 - «К_АДР0»; E3 - «К_АДР1»; E4 - «К_АДР2».
XP3: P1 - «Нейтраль»; P2 - «Корпус»; P3 - «Фаза».

2. Место маркировки типономинала, индивидуального номера и даты изготовления.
3. Место маркировки знака опасного напряжения.
4. Клеймо ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН5000Ц60 АНЖЕ.436530.001ТУ.

Инт. № подл. 79-006147	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
			СР 22.08.95

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

47

Приложение К (обязательное)

**Модуль электропитания типа КАН5000Т110, КАН5000Т140, КАН5000Т250,
КАН5000Т300, КАН5000Т350.**

Общий вид

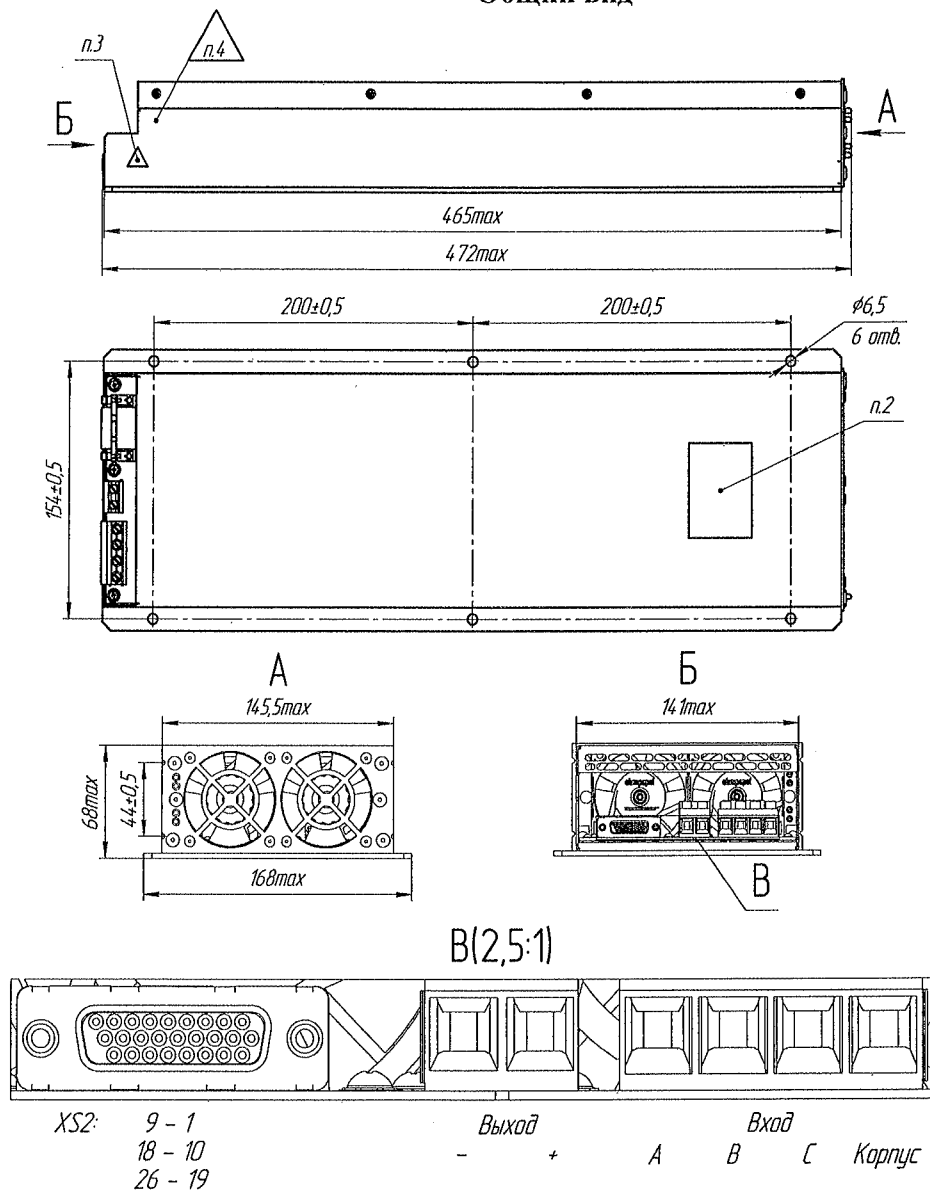


Рисунок К.1 — Модуль КАН5000Т110, КАН5000Т140, КАН5000Т250,
КАН5000Т300, КАН5000Т350.

1. Обозначение выводов:

XS2: 1 - «+ГРК»; 2 - «-ГРК»; 3 - «не задействован»; 4 - «Контр»; 5 - «Парал»; 6 - «Общ»; 7 - «не задействован»; 8 - «Data-A»; 9 - «Data-B»; 10 - «+Откл»; 11 - «-Откл»; 12 - «не задействован»; 13, 14, 15 - «Общ»; 16, 17 - «не задействован»; 18 - «-RS»; 19 - «Адр0»; 20 - «Адр1»; 21 - «Адр2»; 22 - «Адр3»; 23 - «Адр4»; 24 - «К_Адр0»; 25 - «К_Адр1»; 26 - «К_Адр2».

2. Место маркировки типономинала, индивидуального номера и даты изготовления.
3. Место маркировки знака опасного напряжения.
4. Клеймо ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН5000Т300 АНЖЕ.436530.001ТУ.

Инв. № подл. 11-0000148	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата
Инв. № подл. 11-0000148	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата 22.08.25

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
			<i>[Signature]</i>	22.08.25

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Приложение Л (обязательное)

**Модуль электропитания типа КАН5000Т24, КАН5000Т27, КАН5000Т30,
КАН5000Т48, КАН5000Т60, КАН5000Т75.**

Общий вид

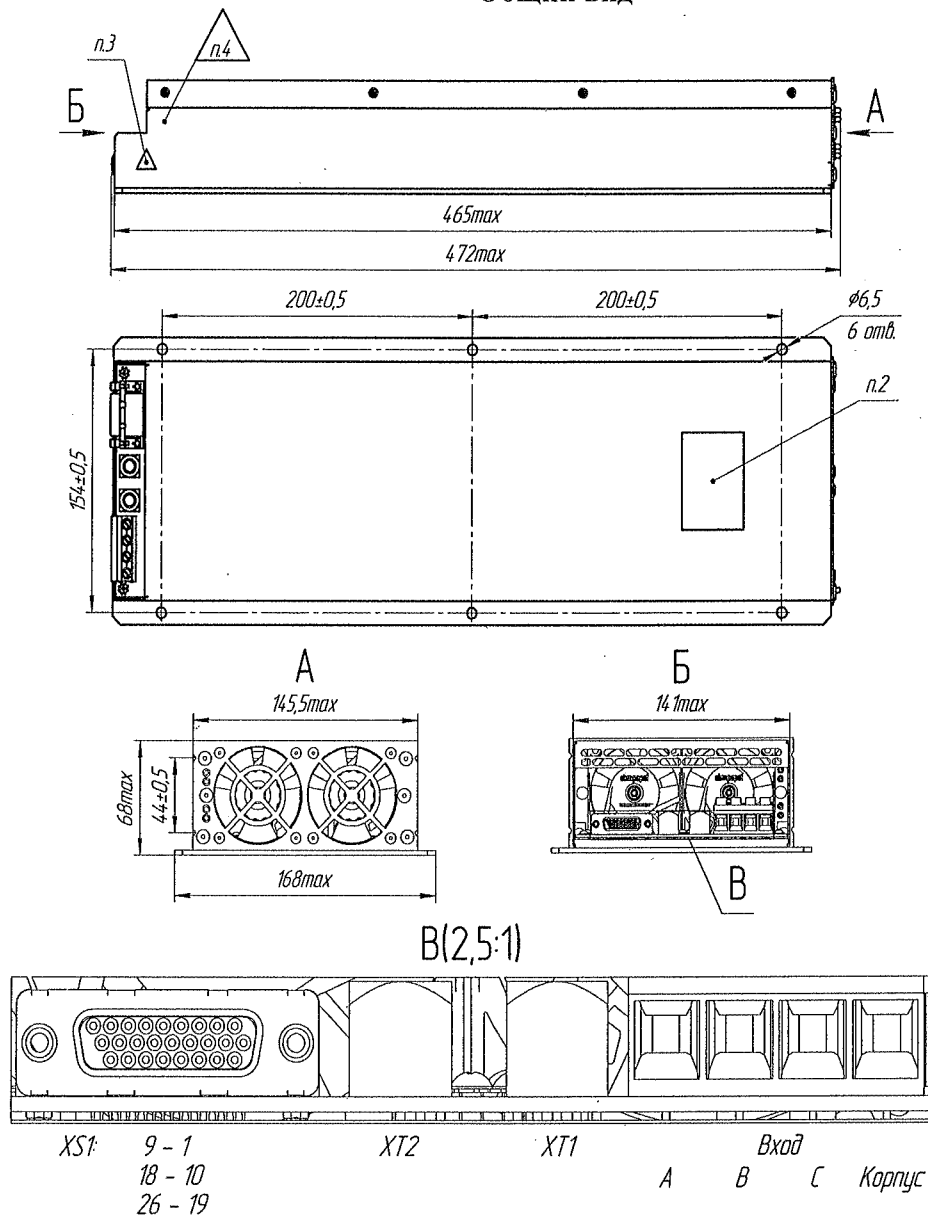


Рисунок Л.1 — Модуль КАН5000Т24, КАН5000Т27, КАН5000Т30, КАН5000Т48,
КАН5000Т60, КАН5000Т75

1. Обозначение выводов:

XS1: 1 - «+VS»; 2 - «ГРК»; 3 - «Контр»; 4 - «Откл»; 5 - «+Откл»; 6 - «Общ»; 7 - «CAN_H»;
8 - «CAN_L»; 9 - «Data-B»; 10 - «-VS»; 11 - «ГРК+»; 12 - «не задействован»; 13, 14, 15 - «Общ»;
16, 17 - «не задействованы»; 18 - «Data-A»; 19 - «Адр0»; 20 - «Адр4»; 21 - «Адр2»; 22 -
«К_Адр2»; 23 - «К_Адр1»; 24 - «К_Адр0»; 25 - «Адр1»; 26 - «Адр3».

XT1: «+Выход»; XT2: «-Выход».

2. Место маркировки типоминимала, индивидуального номера и даты изготовления.
3. Место маркировки знака опасного напряжения.
4. Клеймо ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН5000Т60 АНЖЕ.436530.001ТУ.

Инв. № подл. <i>79-006/99</i>	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
			<i>С. С. С.</i>	

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

49

Приложение М
(обязательное)

Модули электропитания типа КАН5000ЦХХХ К в комплекте с кронштейном и кросс-платой.
Общий вид

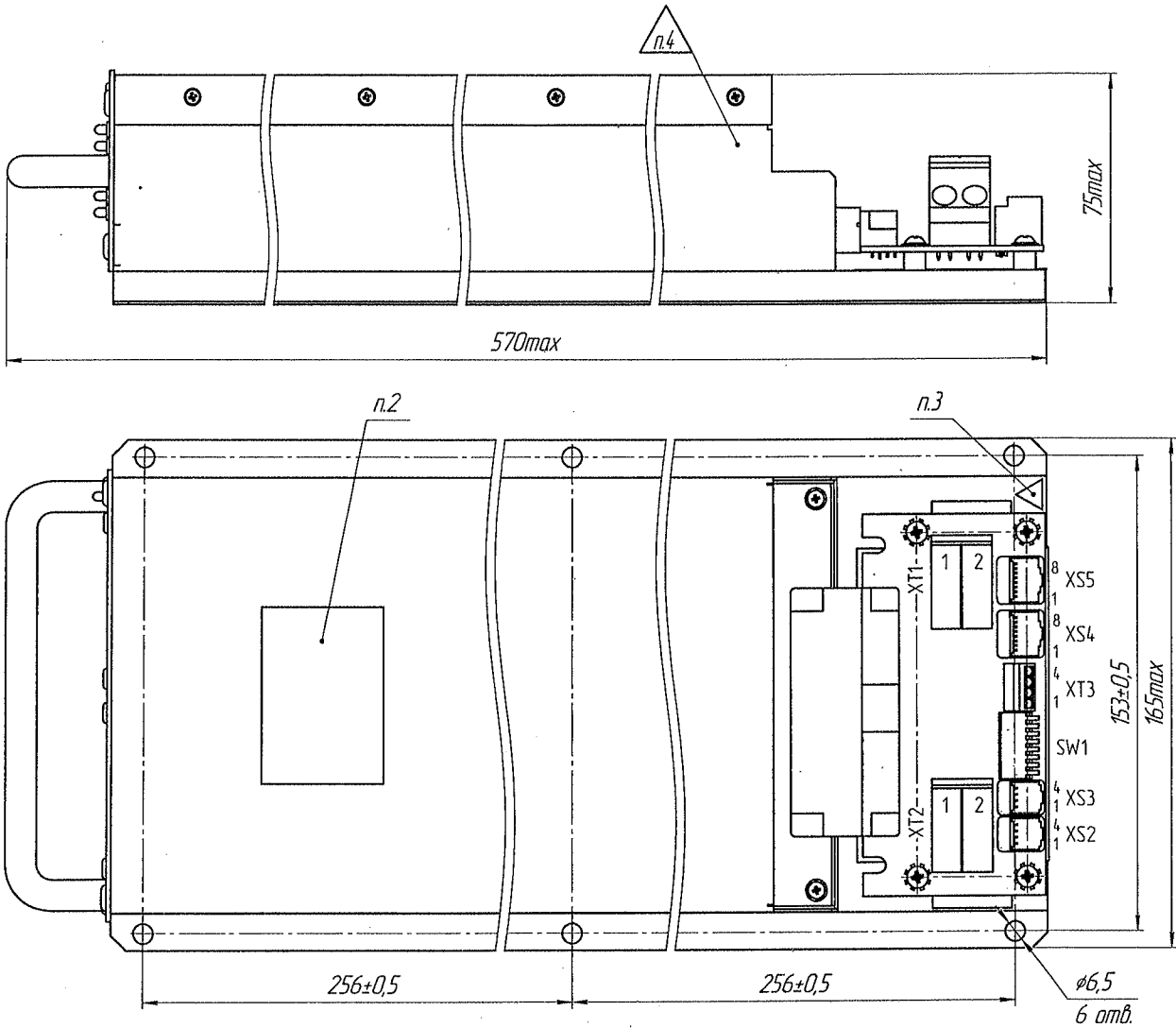


Рисунок М.1 — Модуль КАН5000ЦХХХ К в комплекте

Инв. № подл.	Подп. и дата
79-006/30	<i>С.В. 08.08.21</i>
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Изм.	Лист
№ документа	Подпись
Дата	

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

50

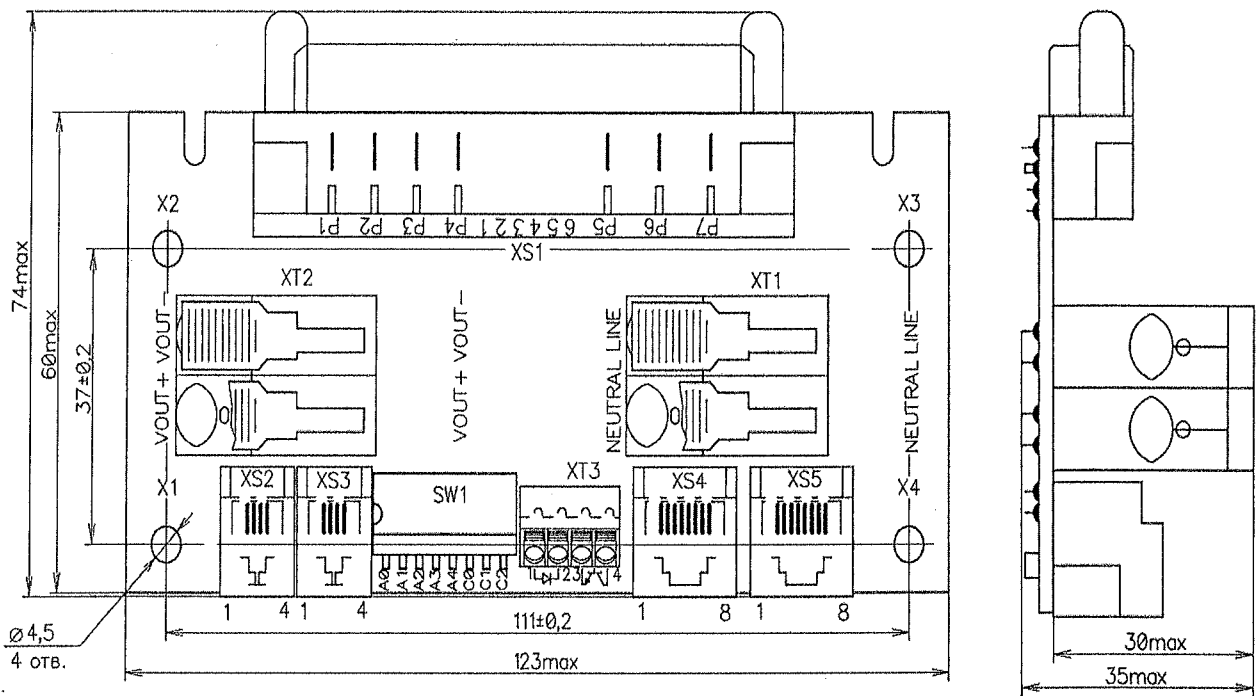


Рисунок М.2 — Габаритные размеры и расположение разъемов кросс-платы 1хКАН5000ЦХХХ

1. Обозначение выводов:

ХТ1: 1 - «Фаза»; 2 - «Нейтраль».

ХТ2: 1 - «-Выход»; 2 - «+Выход».

ХТ3: 1 - «+Упр»; 2 - «-Упр»; 3 - «-Диаг»; 4 - «+Диаг».

ХS2, ХS3: 1, 4 - «Парал»; 2, 3 - «Общ».

ХS4, ХS5: 1,2,3,7 - не задействованы; 4 - «RS485 DATA-B»; 5 - «RS485 DATA-A»;

6, 8 - «RS485 общий».

SW1: Переключатель установки адресов АДР0 - АДР4, К_АДР0 — К_АДР2.

ХS1: Соединение модуля КАН5000ЦХХХ.

2. Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления.

3. Место маркировки знака опасного напряжения.

4. Клеймо ОТК.

Инв. № подл. 79-006/57	Полп. и дата 22.08.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата
---------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
			<i>[Signature]</i>	22.08.25

АНЖЕ.436530.001 ТУ

Лист

51

Приложение Н
(обязательное)

Модули электропитания типа КАН5000ЦХХ К в комплекте с кронштейном и кросс-платой.
Общий вид

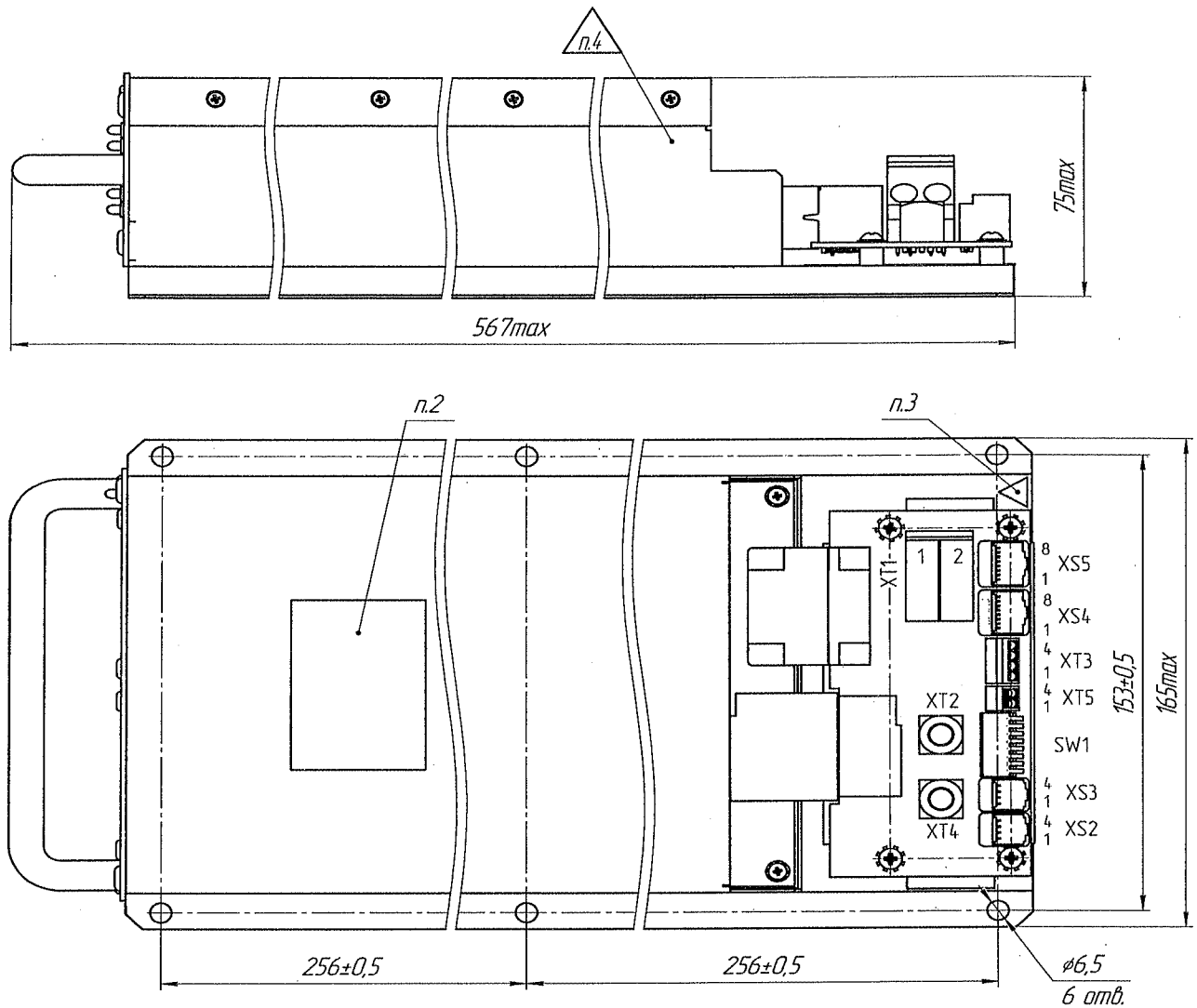


Рисунок Н.1 — Модуль КАН5000ЦХХ К в комплекте

Инв. № подл. 79-000/02	Подп. и дата [Signature]	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
---------------------------	-----------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
		АНЖЕ.436530.001 ТУ	[Signature]	

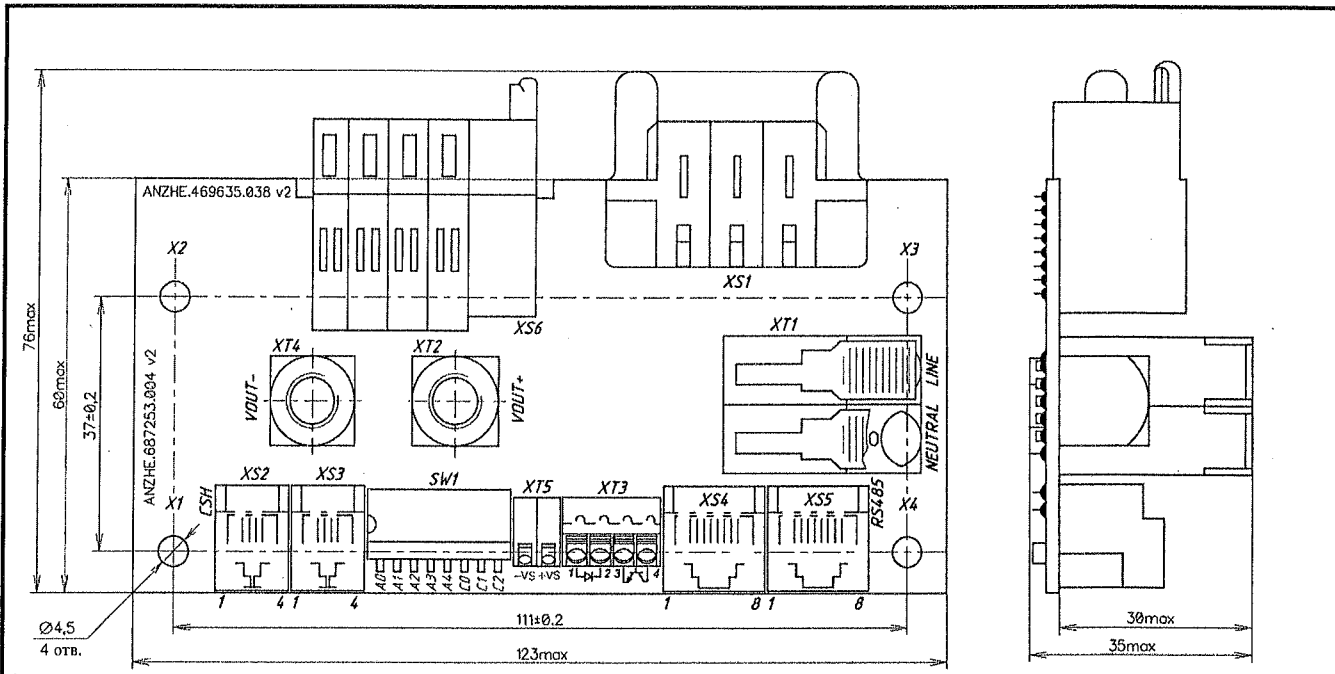


Рисунок Н.2 — Габаритные размеры и расположение разъемов кросс-платы 1xКАН5000ЦХХ

1. Обозначение выводов:
 XT1: 1 - «Фаза»; 2 - «Нейтраль».
 XT2: 1 - «+Выход».
 XT3: 1 - «+Упр»; 2 - «-Упр»; 3 - «-Диаг»; 4 - «+Диаг».
 XT4: 1 - «-Выход».
 XT5: 1 - «-VS»; 2 - «+VS»
 XS2, XS3: 1 - «CAN_L», 4 - «CAN_H»; 2, 3 - «Общ».
 XS4, XS5: 1,2,3,7 - «не задействованы»; 4 - «RS485 DATA-B»; 5 - «RS485 DATA-A»;
 6, 8 - «RS485 общий».
 SW1: Переключатель установки адресов АДР0 - АДР4, К_АДР0 — К_АДР2.
 XS1, XS6: Соединение модуля КАН5000ЦХХ
2. Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления.
3. Место маркировки знака опасного напряжения.
4. Клеймо ОТК.

Инв. № подл.	Полп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Полп. и дата	Полп. и дата
Инв. № подл.	Полп. и дата

Лист регистрации изменений

Инв. № подл.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
79-0001/53	11	АНЖЕ.436530.001 ТУ	<i>[Signature]</i>		53

