

ООО «КВ Системы»

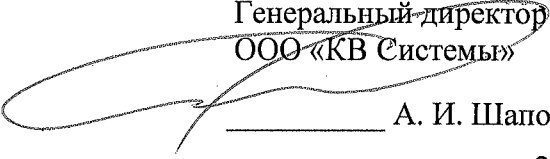
УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора по качеству

 Е.А. Скугоров
«___» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «КВ Системы»

 А. И. Шаповалов
«___» _____ 2025 г.

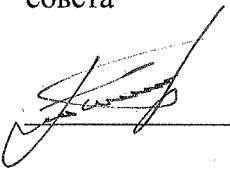
ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ
УНИФИЦИРОВАННЫЕ В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ
Модули серии «КАН-Д»

Технические условия

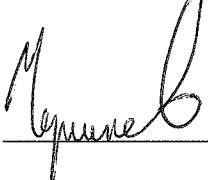
АНЖЕ.436610.002 ТУ

СОГЛАСОВАНО

Председатель научно-технического
совета

 М. В. Тимохин
«___» _____ 2025г.

Директор по развитию

 А. Ю. Чершнев
«___» _____ 2025г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ - 003/1	23.03.25			

2025 г.

Содержание

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ И СОКРАЩЕНИЯ	4
3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	5
3.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	5
3.2 КЛАССИФИКАЦИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.3 ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВАМ ЗАЩИТЫ	10
3.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	10
3.5 ТРЕБОВАНИЯ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ	12
3.6 ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ.....	12
3.7 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ	13
3.8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	13
4 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА.....	14
5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	16
5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	16
5.2 ПРИЕМО-сдаточные испытания.....	16
5.3 Периодические испытания	17
6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	19
6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	19
6.2 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К КОНСТРУКЦИИ	19
6.3 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РЕЖИМАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ	20
6.4 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ.....	35
6.5 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ НАДЕЖНОСТИ.....	40
6.6 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ МАРКИРОВКИ	41
6.7 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	41
7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	43
8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	44
9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	54
ПРИЛОЖЕНИЕ В	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	57
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	68
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	69
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	76

Инв. № подл.		Подп. и дата		ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИИ..... 76													
ТУ - 003/2		Ф 23.10.25															
Разработ. Шевчик Проверил Кушнарев Т. контр Скугоров Н. контр. Калинин Утвердил Тимохин		АНЖЕ.436610.002 ТУ								Модули серии «КАН-Д» Технические условия		Лит.		Лист		Листов	
						2		76									
												ООО «КВ Системы»					
		15.10.25		Изм.		Лист		№ документа		Подпись		Дата					
		10.09.25															
		15.10.25															
		10.09.25															
		15.10.25															

1 Область применения

1.1 Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на линейку AC/DC источников вторичного электропитания серии КАН-Д (далее модули) с выходной мощностью от 75 до 480 Вт. Настоящие ТУ устанавливают технические требования к модулям, правила приемки и испытаний модулей.

1.2 Источники вторичного электропитания серии КАН-Д 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 КАН-Д соответствуют ГОСТ Р 54364 с дополнениями и уточнениями, установленными в настоящих ТУ.

Инв. № подл.	Полп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Полп. и дата
ТУ-0003/3	СР 23.09.21			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 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;
КД - конструкторская документация;
НКУ - нормальные климатические условия;
НТД - нормативно-технические документы;
ОТК - отдел технического контроля;
СК- служба качества
ПСИ - приемо-сдаточные испытания;
ТП - технологический процесс;
ТД - технологическая документация;
ТУ - технические условия;
ДУ - дистанционное управление;
ГРК - гальванически развязанные контакты («сухой контакт»);
ИРП- промышленные радиопомехи
PF- power factor (коэффициент мощности)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-003/4	СР 00.02.20			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				4

Таблица 2 – Эксплуатационные характеристики

п.п. ГОСТ Р 54364	Характеристики	
3.1	КАН-Д75Цxxx Номинальная мощность Статический резерв мощности*	75 Вт 133%
	КАН-Д120Ц24Н Номинальная мощность Статический резерв мощности*	120 Вт 125%
	КАН-Д150Цxxx Номинальная мощность	150 Вт
	КАН-Д240Цxxx Номинальная мощность Статический резерв мощности*	240 Вт 125%
	КАН-Д300Ц12х Номинальная мощность	170 Вт
	КАН-Д300Ц24х, КАН-Д300Ц48х Номинальная мощность Динамический резерв мощности	300 Вт 600 Вт при: $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176\text{-}264\text{ В}$, длительностью не более 1 с и частотой не более 1 Гц
	КАН-Д480Ц24Н Номинальная мощность	480 Вт
	КАН-Д500С24х Номинальная мощность	480 Вт
	* Статический резерв мощности – допустимая перегрузка модуля от номинальной выходной мощности при соблюдении условий: $U_{вх} \sim 176\text{-}264\text{ В}$; $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ для КАН-Д75 / КАН-Д120 и $T_{окр} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ для КАН-Д240	
3.2	Диапазон рабочих температур окружающей среды	
	КАН-Д75Цxxx	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение Н) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение П) ¹ Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ²
	КАН-Д120Ц24Н	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ²
	КАН-Д150Цxxx	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение Н) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение П) Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ²
	КАН-Д240Цxxx	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение Н) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение П) Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ³
	КАН-Д300Цxxx	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение Н) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (исполнение П) Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ²
	КАН-Д480Ц24Н	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ Верхняя: $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ⁴

¹ — с понижением мощности до 70% от номинальной

² — с понижением мощности на 2,5% / °С свыше +60 °С

³ – с понижением мощности на 2%/°C свыше +60 °C (для КАН-Д240Ц12х свыше +50)

⁴ – с понижением мощности на 2,5% / °С свыше +40 °С

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-0023/6	СР 23.10.25			

					АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

3.2	КАН-Д500С24х	Нижняя: -25 °С (исполнение Н) -50 °С (исполнение П) ¹ Верхняя: +70 °С ²
¹ – запуск на холостой ход ² – с понижением мощности на 2% / °С свыше +40 °С		
3.3	Температура хранения	От минус 50 °С до плюс +70 °С Выпадение конденсата не допускается
3.4	Входное переменное напряжение источника питания и частота	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	От 85 до 264 В, 47 – 63 Гц
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	От 85 до 264 В, 47 – 63 Гц *
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx	От 80 до 264 В, 47-63 Гц
	КАН-Д500С24х	От 187 до 264 В, 47-63 Гц
	* запуск при значении входного напряжения не менее 100 В. При значениях входного напряжения ниже 100 В АС допускается снижение выходной мощности до 80% для КАН-Д240 и до 75% для КАН-Д480 при Uвх=85 В АС	
	Входное постоянное напряжение источника питания	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	От 90 до 372 В
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	От 90 до 372 В *
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx	От 110 до 372 В
	КАН-Д500С24х	От 263 до 372 В
	* запуск при значении входного напряжения не менее 110 В. При значениях входного напряжения ниже 110 В DC допускается снижение выходной мощности до 80% для КАН-Д240 и до 75% для КАН-Д480 при Uвх=90 В DC	
3.5	Ток источника питания	
	КАН-Д75Цxxx Фактическое действующие значение Бросок при включении	< 0,9 А 9 А
	КПД: Исполнение 12 В Исполнение 24 В Исполнение 48 В	> 88 % > 89 % > 89 %
	КАН-Д120Ц24Н Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности	< 0,9 А 16 А 0,85
	КПД: Исполнение 24 В	> 89 %
	КАН-Д150Цxxx Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности	< 0,8 А 18 А 0,95
	КПД: Исполнение 12 В Исполнение 24 В Исполнение 48 В	> 90 % > 91 % > 91 %

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата
79-003/4	СР 20.10.25			

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

7

Продолжение таблицы 2

3.5	КАН-Д240Цxxx Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности КПД: Исполнение 12 В Исполнение 24 В Исполнение 48 В	< 1,3 А 23 А 0,95 > 91 % > 91 % > 91 %
	КАН-Д300Цxxx Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности КПД: Исполнение 12 В Исполнение 24 В Исполнение 48 В	1,5 А 19 А 0,95 > 89 % > 92 % > 92 %
	КАН-Д480Ц24Н Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности КПД: Исполнение 24 В	2,6 А 23 А 0,95 > 92 %
	КАН-Д500С24х Фактическое действующие значение Бросок при включении Коэффициент мощности КПД:	3 А 19 А 0,95 > 92 %
3.6	Стабилизация источника питания	< 2%
3.7	Стабилизация нагрузки Изменение нагрузки	< 2% (0-100) %
3.9	Регулирование выходного напряжения	
	КАН-Д75Цxxx Встроенным регулятором «Грубо» Встроенным регулятором «Точно»	10..14 В, 20..28 В, 40..56 В ±1,5 %
	КАН-Д120Ц24Н Встроенным регулятором «рег Увых»	20..28 В
	КАН-Д240Цxxx Встроенным регулятором «рег Увых»	10..14 В, 19..27 В, 40..56 В
	КАН-Д480Ц24Н Встроенным регулятором «рег Увых»	19..27 В
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx Встроенным регулятором «рег Увых» Встроенным регулятором «рег Узащ»	10..14 В, 20..28 В, 43..53 В 10..14 В, 20..28 В, 43..53 В
	КАН-Д500С24х Встроенным регулятором «рег Увых» Встроенным регулятором «рег Узащ»	20..27 В 20..27 В

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-00218	10.11.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
15	Зем	АНЖЕ.394.25	10.11.25	

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист
8

Продолжение таблицы 2

3.10	Периодические и случайные отклонения	
	Частоты источника	2%
3.14	Время пуска	< 1 с
3.15	Перерегулирование при включении	< 1%
	Перерегулирование при отключении	отсутствует
3.16	Переходной процесс при изменении тока нагрузки	
	Отклонение напряжения, не более	10%
	Изменение нагрузки	(0-100) %
3.17	Защита от выходных перенапряжений	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	Отключение модуля при превышении выходного напряжения не более 145% от $U_{\text{вых ном}}$
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	Электронная блокировка с автоматическим восстановлением при превышении выходного напряжения не более 145% от $U_{\text{вых ном}}$
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx, КАН-Д500С24х	Регулируемое электронное ограничение выходного напряжения не более 120% от $U_{\text{вых ном}}$
3.18	Защита от выходных сверхтоков	
	Модули оборудованы электронной блокировкой с автоматическим восстановлением при коротком замыкании или перегрузке:	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	не более 180% $I_{\text{вых ном}}$ без снижения выходного напряжения
	КАН-Д240Цxxx	не более 180% $I_{\text{вых ном}}$ со снижением выходного напряжения при превышении 125% $P_{\text{вых ном}}$
	КАН-Д480Ц24Н	не более 160% $I_{\text{вых ном}}$ без снижения выходного напряжения
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д500С24х	не более 160% $I_{\text{вых ном}}$ без снижения выходного напряжения
	КАН-Д300Цxxx	не более 200% $I_{\text{вых ном}}$ в течение 1 с, без снижения выходного напряжения

Примечание:

- Все характеристики приведены для НКУ, $U_{\text{вых.ном.}}$, $I_{\text{вых.ном.}}$, если не указано иное.
- Для регулируемых модулей электропитания при $U_{\text{вых}} > U_{\text{ном}}$ максимальная выходная мощность не должна превышать 90 % от номинальной выходной мощности модуля.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
79-003/9				
Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

9

3.3 Требования к устройствам защиты

Требования к устройствам защиты приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Требования к устройствам защиты

п.п. ГОСТ Р 54364	Характеристики	
4.1	Тепловая защита	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	Не предусмотрена
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д240Цxxx, КАН-Д300Цxxx, КАН-Д480Ц24Н, КАН-Д500С24х	Отключение модуля при температуре окружающей среды выше +70 °С с автоматическим восстановлением (см. п. 6.4.4)
4.2	Защита от входных сверхтоков	
	Модули оснащены плавкими предохранителями следующих номиналов:	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н	3,5 А
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д240Цxxx, КАН-Д500С24х	5 А
	КАН-Д480Ц24Н, КАН-Д300Цxxx	10 А

3.4 Дополнительные требования

Дополнительные требования приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Дополнительные требования

п.п. ГОСТ Р 54364	Характеристики	
6.1	Дистанционное отключение (см. п. 8.11)	
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx	Подачей напряжения 5±0,5 В на выводы ДУ
6.2	Дистанционное регулирование выходного напряжения (см. п. 8.13)	
	КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н, КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	не менее ±5% (суммируется с ручной регулировкой)
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx, КАН-Д500С24х	не менее ±4% (суммируется с ручной регулировкой)
6.3	Способ крепления	
	На DIN-рейку типа TH35 ГОСТ Р МЭК 60715	
	Габаритные размеры (см. приложение Е)	
	КАН-Д75Цxxx	33x131x134 мм
	КАН-Д120Ц24Н, КАН-Д150Цxxx	42x131x134 мм
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д300Цxxx, КАН-Д480Ц24Н, КАН-Д500С24х	62x131x134 мм
	Масса	
	КАН-Д75Цxxx	0,5 кг
	КАН-Д120Ц24Н	0,7 кг
	КАН-Д150Цxxx	0,9 кг
	КАН-Д240Цxxx	0,9 кг
	КАН-Д300Цxxx	1,3 кг
	КАН-Д480Ц24Н	1,3 кг
	КАН-Д500С24х	1,1 кг
	Способ подключения	
	Все подключения к модулям осуществляются посредством вставных винтовых контактных зажимов МЗ , кроме выводов ГРК модулей КАН-Д150Цxxx и КАН-Д300Цxxx. Они подключаются посредством ножевых разъемов 6,3мм .	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Ив. № подл.	Ив. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	
79-003/10			23.08.25	

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

10

Продолжение таблицы 4

6.4	Последовательное включение	Не более двух модулей
6.5	Параллельная работа (см. п. 8.14)	
	Для увеличения мощности:	Без развязывающего диода
	Для резервирования:	Рекомендуется использование внешнего развязывающего диода
6.6	Гальванически развязанный контакт (ГРК) (см. п. 8.12)	
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	Максимальный ток: 1 А
	Электромеханическое реле, нормально-разомкнутый контакт. Замыкается при напряжении на выходе модуля 8,5..10 В для исп. 12 В; 17..19 В для исп. 24 В и 34..40 В для исп. 48 В	
	КАН-Д75xxx, КАН-Д120Ц24Н	Максимальный ток: 1 А
	КАН-Д500С24х	Максимальный ток реле: 5 А
	КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx	Максимальный ток реле: 10 А
	Электромеханическое реле, нормально-разомкнутый контакт. Замыкается при напряжении на выходе модуля выше (75-83,3) % от $U_{\text{вых ном.}}$	
	Диагностика (ДИАГ) (см. п. 8.10)	
	КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н	Максимальный ток: 20 мА
	Открытый коллектор. Открывается (на минус выхода) при напряжении на выходе модуля 8,5..10 В для исп. 12 В; 17..19 В для исп. 24 В и 34..40 В для исп. 48 В	
	КАН-Д75xxx, КАН-Д120Ц24Н	Максимальный ток: 20 мА
	КАН-Д150Цxxx,	
	КАН-Д300Цxxx, КАН-Д500С24х	
Открытый коллектор. Открывается (на минус выхода) при напряжении на выходе модуля выше (75 – 83,3) % от номинального.		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-003/44	<i>СР 23.10.25</i>			

					АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3.5 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

3.5.1 Модули должны выполнять свои функции, сохранять параметры и внешний вид в процессе и после воздействия механических по ГОСТ 17516.1 и климатических факторов по ГОСТ 15543.1 с дополнениями и уточнениями, приведенными в таблице 5.

3.5.2 Кондуктивные ИРП.

Допустимый уровень кондуктивных ИРП на сетевых зажимах должен удовлетворять требованиям пункта 2 таблицы 1 ГОСТ 30804.6.3-2013.

3.5.3 Электрическое сопротивление изоляции.

Электрическое сопротивление изоляции цепей модулей серии КАН-Д, 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 - не менее 20 МОм;
- при повышенной рабочей температуре - не менее 5 МОм.

3.5.4 Электрическая прочность изоляции.

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 переменного напряжения частотой 50 Гц при действующем значении:

- Вход – Корпус+Выход: 3000 В;
- Выход – Корпус: 1500 В;
- Вход – ДУ, Выход – ДУ, ДУ – Корпус: 500 В;
- Выход – ГРК, ГРК – Корпус: 500 В.

Таблица 5 - Внешние воздействующие факторы

Наименование ВВФ	Наименование характеристики ВВФ, единица измерения	Значение воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	Диапазон частот, Гц	5-150
	Амплитуда ускорения, м/с ² (g)	23 (2,3)
	Амплитуда виброперемещения, мм	2,5
Ударопрочность	Пиковое ударное ускорение, м/с ² (g)	300 (30)
	Длительность действия ударного ускорения, мс	18
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 40 °С, без выпадения конденсата)	85
Температура среды	Повышенная (пониженная) рабочая температура среды, °С	-25 (-50) / +70

3.6 Требования к маркировке

3.6.1 Маркировка изделия и способ ее нанесения должны соответствовать требованиям КД.

3.6.2 Маркировка должна оставаться прочной и разборчивой при транспортировании, эксплуатации и хранении в режимах и условиях, установленных в ТУ.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						12

Изм. № подл. 74-003/12
Подп. и дата 02.02.2025

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

3.6.3 Маркировка должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей (спиртобензиновой смеси).

3.6.4 Маркировка модулей должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668.

3.7 Требования к упаковке

3.7.1 Упаковка должна допускать транспортирование на любое расстояние автомобильным, железнодорожным, водным и авиационным видами транспорта в соответствии с ГОСТ 23088.

3.7.2 Упаковка должна соответствовать требованиям КД с учетом ГОСТ 23088 для условий транспортирования и хранения, допускаемых настоящими ТУ.

3.7.3 Маркировка упаковки модулей должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668.

3.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

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

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

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

3.8.4 **Запрещается** при включенном модуле отключать и подключать соединительные провода.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-003/13	Ф. 23.02.21			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				13

4.1 Требования к обеспечению качества на стадии производства

4.1.1 Обеспечение качества на стадии производства должно соответствовать требованиям ГОСТ Р ИСО 9001.

4.1.2 На предприятии-изготовителе должна быть создана и функционировать система менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. Система качества предприятия-изготовителя должна быть сертифицирована.

4.1.3. Требования к обеспечению условий производства

4.1.3.1 В процессе изготовления должно быть обеспечено выполнение требований электронной гигиены, установленных в ТД на основных технологических и контрольных операциях и экологической безопасности производства в соответствии с действующими НТД. Периодичность контроля условий производства на основных операциях устанавливают в ТД в соответствии с действующими НТД.

Вентиляция в производственных помещениях должна обеспечивать требуемые условия электронной гигиены. Вентиляционные установки должны постоянно поддерживаться в исправном состоянии.

На операциях измерений и испытаний должна быть исключена возможность появления помех от сети.

4.1.3.2 Требования к обеспечению сырьем, материалами, полуфабрикатами и комплектующими изделиями

Не допускается запуск в производство материалов с истекшим гарантийным сроком хранения. Решение о возможности использования в производстве материалов с истекшим гарантийным сроком хранения, при необходимости, должно быть принято руководством предприятия по результатам проведения технологических проб или испытаний модулей, изготовленных с применением этих материалов.

Условия межоперационного хранения материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, деталей и сборочных узлов, а также сроки их хранения должны соответствовать требованиям, установленным в ТД.

Электрически разнородные металлические материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ 9.005.

Виды и толщина металлических и неметаллических покрытий должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.303, ГОСТ 9.306, разработанным на их основе и утвержденным в установленном порядке.

4.1.3.3 Требования к управлению качеством технологического процесса

ТП изготовления должен выполняться в соответствии с ТД при соблюдении требований настоящих ТУ.

При изготовлении должны проводиться статистический контроль с оценкой настроенности, точности и стабильности ТП на основных технологических операциях, а также регулирование и управление ТП по методикам, установленным в НТД предприятия.

Условия и сроки межоперационного хранения должны соответствовать требованиям ТД.

4.1.3.4 Требования к метрологическому обеспечению

Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Средства измерений, входящие в состав контрольно-измерительного и испытательного оборудования, используемого при приемочном контроле, должны подвергаться поверке в установленном порядке.

Формат А4

Средства измерений, используемые в процессе производства, должны подвергаться периодической калибровке в метрологической службе предприятия с использованием эталонов, поверенных (откалиброванных) Органом государственной метрологической службы или другой организацией, аккредитованной на право проведения поверки (калибровки).

4.1.3.5 Требования к организации контроля качества

Состав и методы операционного контроля и диагностического неразрушающего контроля должны быть установлены в ТД.

В процессе изготовления проводят 100% отбраковочные испытания. Нормы на параметры-критерии годности при отбраковочных испытаниях должны быть жестче, чем при испытаниях, проводимых СК. Нормы параметров, контролируемых СК при проведении приемки партий, должны быть жестче норм, устанавливаемых в ТУ, на величину, как правило, не менее двойной погрешности метода измерения контролируемого параметра. Состав и методы отбраковочных испытаний должны быть установлены в ТД.

4.1.3.6 Требования к обеспечению идентификации и прослеживаемости

Модули в процессе всего цикла производства должны сопровождаться документацией (сопроводительными листами). Срок хранения сопроводительной документации - не менее трех лет с даты приемки изделий.

4.1.3.7 Требования по организации обращения с продукцией, не соответствующей требованиям КД, ТД и ТУ

Перечень конструктивных элементов, не подлежащих исправлению при производстве, устанавливает предприятие-изготовитель.

При изготовлении допускается исправлять производственные дефекты. Перечень операций, на которых допускается исправление дефектов, а также методы исправления дефектов должны быть установлены в НТД предприятия.

4.1.3.8 Требования к организации сбора, регистрации, обработки и хранения данных о качестве

Объем хранимых данных о качестве должен позволять при формировании ежегодных отчетов оценивать динамику качества не менее, чем за три года выпуска продукции.

4.1.3.9 Требования к организации обращения с готовыми изделиями

На складе должен действовать НТД предприятия, регламентирующий мероприятия по обеспечению условий хранения.

На предприятии должен вестись учет поставляемых изделий.

Инв. № подл. 79-0003/15	Подп. и дата С.П. 23.10.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										15

5 Правила приемки

5.1 Общие положения

5.1.1 Правила приемки модуля должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ Р 53711 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

5.1.2 Модули, предъявляемые на испытания и приемку, должны быть полностью укомплектованными в соответствии с требованиями КД.

5.1.3 При проведении испытаний и приемки на предприятии-изготовителе материально-техническое и метрологическое обеспечение (необходимая документация, средства измерений, испытательное оборудование, расходные материалы и т.д.), а также выделение обслуживающего персонала осуществляет предприятие-изготовитель.

5.1.4 Не допускается применять средства измерений и испытательное оборудование, не прошедшие метрологическую аттестацию (поверку) в установленные сроки.

5.1.5 Результаты испытаний считаются положительными, а модули выдержавшими испытания, если модули испытаны в полном объеме и последовательности, которые установлены в настоящих ТУ для проводимой категории испытаний и соответствуют всем требованиям.

5.1.6 Испытания модулей, если это специально не оговорено в методах испытаний, проводятся в НКУ:

- температура окружающей среды – от 15 до 35 °С;
- относительная влажность – от 45 до 80 %;
- атмосферное давление – от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.2 Прием-сдаточные испытания

5.2.1 Модули на прием-сдаточные испытания предъявляют поштучно или партиями объемом не более 50 шт. и проверяют по методу сплошного контроля с приемочным числом, равным нулю.

5.2.2 При испытании по подгруппе А1 для первично предъявленных партий приемочное число $A_{с1}=1$ при объеме партии до 10 шт. включительно и $A_{с2}=2$ при объеме партии свыше 10 до 50 шт. включительно.

5.2.3 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность испытаний в пределах каждой подгруппы приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Состав прием-сдаточных испытаний

Обозначение под-группы испытания	Обозначение вида испытания	Наименование вида испытания и последовательность его проведения	Номер пункта ТУ	
			Технических требований	Методов контроля
A1	A1.1	Проверка внешнего вида, разборчивости и содержания маркировки	3.4, 3.6	6.2.1, 6.6
A2	A2.1	Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	3.4	6.2.2
	A2.2	Контроль электрического сопротивления изоляции	3.5.3	6.3.2
	A2.3	Контроль неустойчивости: выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения и выходного тока ($I_{H1}+I_{H2}$)	табл.2 п. 3.6, 3.7	6.3.6.1, 6.3.6.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ - 003/16	СР 23.10.25			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				16

5.2.4 Приемо-сдаточные испытания проводятся ОТК средствами предприятия-изготовителя. Последовательность испытаний по подгруппе А2 может быть изменена по согласованию с ОТК.

5.2.5 Количество возвращенных партий при сплошном контроле для группы А, при котором прекращают приемку и отгрузку, равно трем из десяти.

5.2.6 Партию, забракованную при проведении ПСИ, допускается предъявлять повторно с надписью в извещении «Вторичное».

5.2.7 Партию, предъявленную повторно и не выдержавшую ПСИ, забраковывают окончательно.

5.2.8 При хранении модулей на складе более 6 месяцев перед отгрузкой потребителю их подвергают пере проверке в объеме ПСИ.

5.3 Периодические испытания

5.3.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы, последовательность испытаний в пределах каждой подгруппы должны соответствовать таблице 7.

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

5.3.3 Испытания проводят на модулях, прошедших приемосдаточные испытания. Последовательность испытаний приведена в таблице 7 и может быть изменена по согласованию с ОТК.

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

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

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

5.3.7 Комплектование выборок производят:

– для подгруппы С1 - от серии по возможности модулями разного типа. Объем выборки – 6 шт.;

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

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

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

5.3.10 Модули, подвергнутые периодическим испытаниям, кроме подгруппы С3 таблицы 7, отгрузке не подлежат.

Таблица 7 - Состав периодических испытаний

Обозначение под-группы 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	3.5.1	6.5.1
С2	С2.1	Кратковременное испытание на вибропрочность	п. 3.5.1 табл.5	6.4.2
	С2.2	Испытание на виброустойчивость		6.4.1
	С2.3	Испытание на ударную прочность		6.4.3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-0003/14	03.08.25			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				17

Продолжение таблицы 7

Продолжение таблицы 7				
	C2.4	Испытание на воздействие изменения температуры среды	п. 3.5.1 табл.5	6.4.6
	C2.5	Испытание на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации		6.4.4
	C2.6	Испытание на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации		6.4.5
	C2.7	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (ускоренное)		6.4.7
		C2.8	Контроль массы	3.4
СЗ	C3.1	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей	3.7.3	6.6.3
	C3.2	Проверка винтовых контактных зажимов на воздействие статической осевой нагрузки	3.1.3	6.2.3
	C3.3	Контроль электрической прочности изоляции	3.5.4	6.3.1
	C3.4	Контроль переходного отклонения выходного напряжения	табл.2 п. 3.16	6.3.4, 6.3.5
	C3.5	Проверка времени установления выходного напряжения	табл.2 п. 3.14	6.3.3
	C3.6	Контроль частных нестабильностей: -нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения и выходного тока (I_U+I_I); -температурной нестабильности выходного напряжения; -временной нестабильности выходного напряжения	табл.2 п.п. 3.6 – 3.7	6.3.6
	C3.10	Контроль защиты от превышения выходного напряжения, от перегрузки по выходному току и короткого замыкания	табл.2 п.п. 3.17, 3.18	6.3.7, 6.3.8, 6.3.9
	C3.7	Контроль тока, потребляемого от сети в момент включения	табл.2 п. 3.5	6.3.10
	C3.8	Контроль потребляемого тока	табл.2 п. 3.5	6.3.11
	C3.9	Контроль коэффициента полезного действия	табл.2 п. 3.5	6.3.12
	C3.17	Проверка работоспособности функции «Диаг.»	табл.4 п. 6.6	6.3.17
	C3.16	Проверка работоспособности реле «ГРК»	табл.4 п. 6.6	6.3.18
	C3.15	Контроль дистанционного выключения	табл.4 п. 6.1	6.3.19
	C3.14	Контроль пределов ручного регулирования	табл.2 п. 3.9	6.3.15
		C3.13	Испытание на виброустойчивость	3.5.1
	C3.12	Кратковременное испытание на вибропрочность	3.5.1	6.4.2
	C3.11	Кратковременное испытание на безотказность	3.5.1	6.5.1
	C3.18	Контроль пределов дистанционного регулирования	табл.4 п. 6.2	6.3.16

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
74-0003/18	<i>SP</i> 23.10.25			

6 Методы контроля

6.1 Общие положения

6.1.1 Контроль модулей проводится в нормальных климатических условиях, установленных п.п. 1.43 ГОСТ 20.57.406, если другие не указаны при изложении конкретных методов контроля.

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

6.1.3 Номинальное значение выходного тока модулей электропитания рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{ном}} = P_{\text{ном}} / U_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где $I_{\text{ном}}$ - номинальное значение выходного тока модуля, А;

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

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

6.1.4 Измерения электрических параметров модулей проводят в соответствии со схемой, приведенной в приложении В. Модули с конвекционным охлаждением должны быть размещены на столе в соответствии с требованиями, указанными в пункте 8.2.1 настоящих ТУ.

6.1.5 Входное и выходное напряжение измеряют непосредственно на клеммах модуля. В измерительные цепи средств измерений не должны входить участки цепи нагрузки модуля.

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

6.1.7 **Запрещается** подключение и отключение внешних цепей на включенных модулях.

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

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

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

6.1.11 Не допускается прикасаться к контактам разъемов и элементам модулей без средств защиты от статического электричества. Хранение и перемещение модулей должно осуществляться в антистатических пакетах и в технологических тарах.

6.2 Контроль соответствия требованиям к конструкции

6.2.1 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.

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

6.2.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей контролируются по ГОСТ 20.57.406 методом 404-1. Погрешность измерения не более $\pm 0,02 \%$.

Инв. № подл. 74-003/19	Подп. и дата С.И. 23.02.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
					Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	19

6.2.3 Проверка винтовых контактных зажимов на воздействие статической осевой нагрузки проводится следующим образом:

- к зажиму присоединяется проводник с приложением крутящего момента 0,5 Н·м.
- затем вдоль оси проводника прикладывается равномерно, без рывков, в течение 1 мин статическое растягивающее усилие, равное 40 Н.

Модули, имеющие винтовые контактные зажимы, считаются выдержавшими испытание если не наблюдается заметных перемещений проводника в зажиме, а также повреждений зажима и крепления клеммной колодки.

6.2.4 Проверка массы модулей проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 406-1 взвешиванием на весах с допустимой погрешностью $\pm 0,1 \%$.

Модули считаются выдержавшими испытание, если масса не превышает значений, указанных в п. 6.3 таблицы 4.

6.3 Контроль соответствия требованиям к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации

6.3.1 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку модулей производить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 по п. 8.10 с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10 или аналогичной в течение 1 минуты (допускается 20 секунд) при воздействии испытательного напряжения частотой 50 Гц.

Перед началом проверки необходимо соединить клеммы модуля в соответствии с рисунком 2:

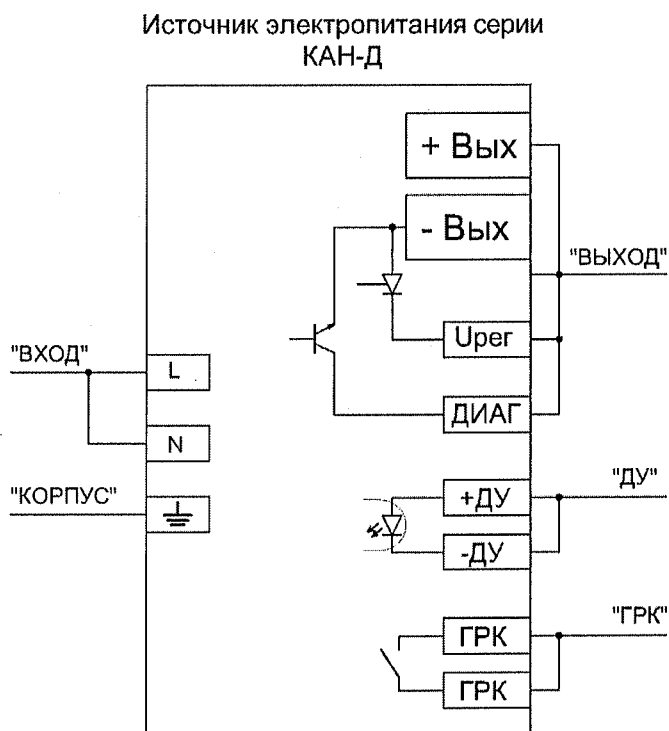


Рисунок 2 – Формирование точек контроля

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						20

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм.</

- «ВХОД» - «КОРПУС»+«ВЫХОД»

- «КОРПУС» - «ВЫХОД»

- «ВЫХОД» - «ГРК»
- «ВХОД» - «ДУ»
- «ВЫХОД» - «ДУ»
- «КОРПУС» - «ДУ»
- «КОРПУС» - «ГРК»

Модули считаются выдержавшими испытания, если во время проверки не произошло пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции при указанных значениях напряжения.

- «КОРПУС» - «ВХОД»
- «КОРПУС» - «ВЫХОД»
- «КОРПУС» - «ДУ»
- «КОРПУС» - «ГРК»
- «ВХОД» - «ВЫХОД»
- «ВХОД» - «ДУ»
- «ВЫХОД» - «ГРК»

- включить тумблер S6 «ВЫХОД».

Формат А4

- при помощи электронной нагрузки L1 задать номинальный ток нагрузки модуля.
- осциллограф P1 перевести в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора. **ВНИМАНИЕ!** Убедиться, что осциллограф P1 имеет гальваническую развязку с сетью, либо необходимо использовать для измерения напряжения входной сети гальванически развязанный дифференциальный щуп!
- включить тумблер S2 «СЕТЬ».

Время установления выходного напряжения ($T_{уст.}$) модулей электропитания определяется как интервал времени между моментом подачи входного напряжения и моментом, когда выходное напряжение достигает номинального значения с учетом суммарной неустойчивости (см. рисунок 3).

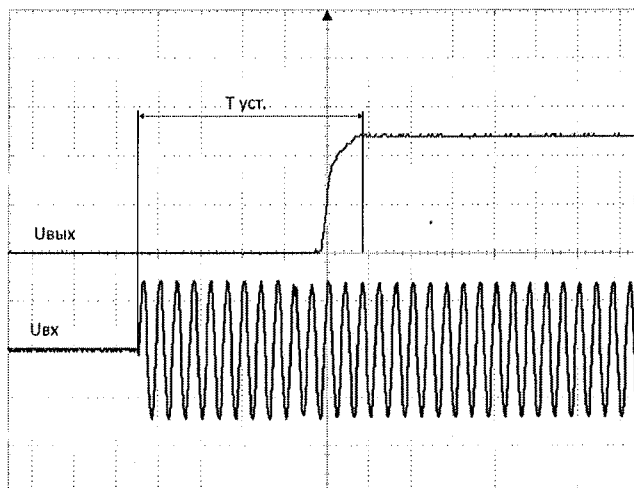


Рисунок 3 – Время установления выходного напряжения

Модули считают выдержавшими испытания, если время установления выходного напряжения не превышает значений, указанных в п. 3.14 таблицы 2.

6.3.4 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при изменении входного напряжения

Проверка модулей электропитания состоит в регистрации изменения выходного напряжения модуля при скачкообразном изменении входного напряжения.

Внимание! Для проведения данного испытания требуется электронный источник переменного напряжения (например, АКИП-1202/2 или аналогичный). Перед началом испытаний следует убедиться, что данный источник переменного напряжения имеет возможность скачкообразно изменять выходное напряжение (имитация «всплеска» и/или «провала» напряжения сети). Подключение данного источника следует производить вместо источника электропитания G1.

Порядок проведения проверки:

- переключатель S1 «ВХОД» перевести в положение «DC».
- настроить источник переменного напряжения на следующие режимы:

Минимальное напряжение – 100 В

Максимальное напряжение – 264 В

Частота — 50 Гц

Форма сигнала: синусоида.

- установить минимальное напряжение на выходе источника переменного напряжения.

- включить тумблер S6 «ВЫХОД».

- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальную нагрузку модуля.

Инв. № подл. 74-003/202	Подп. и дата СР 23.02.21	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				
					Лист				
					22				

- осциллограф Р1 перевести в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора.
- переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВКЛ».
- переключая выходное напряжение источника переменного напряжения от минимального до максимального и обратно с частотой не более 1 Гц, зафиксировать на экране записывающего осциллографа переходное отклонение выходного напряжения в момент изменения входного напряжения модуля.
- по окончании проверки переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВЫКЛ».

Выключить источник переменного напряжения.

По окончании испытаний на место источника G1 установить источник постоянного напряжения.

Модули считаются выдержавшими испытания, если переходное отклонение выходного напряжения не превышает значений, указанных в п.3.16 таблицы 2.

6.3.5 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока

Проверка модулей электропитания состоит в регистрации изменения выходного напряжения модуля при скачкообразном изменении выходного тока.

Проверка проводится при номинальном входном напряжении.

В модулях КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx и КАН-Д500С24х необходимо перевести движок потенциометра под надписью «Рег.УЗащ.» в крайнее правое (максимальное) положение и потенциометром «Рег.У» установить номинальное значение выходного напряжения.

Порядок проведения проверки:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора РW1.
- включить тумблер S6 «ВЫХОД».
- осциллограф Р1 перевести в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора.
- на электронной нагрузке L1 установить режим динамической нагрузки со следующими параметрами:

Минимальная нагрузка: 0%;

Максимальная нагрузка: 100%;

Скорость нарастания/спада тока, V: 2 А/мкс; рис. 4(а)

Частота, F: 1 Гц; скважность: 2 (или 50%). рис. 4(б)

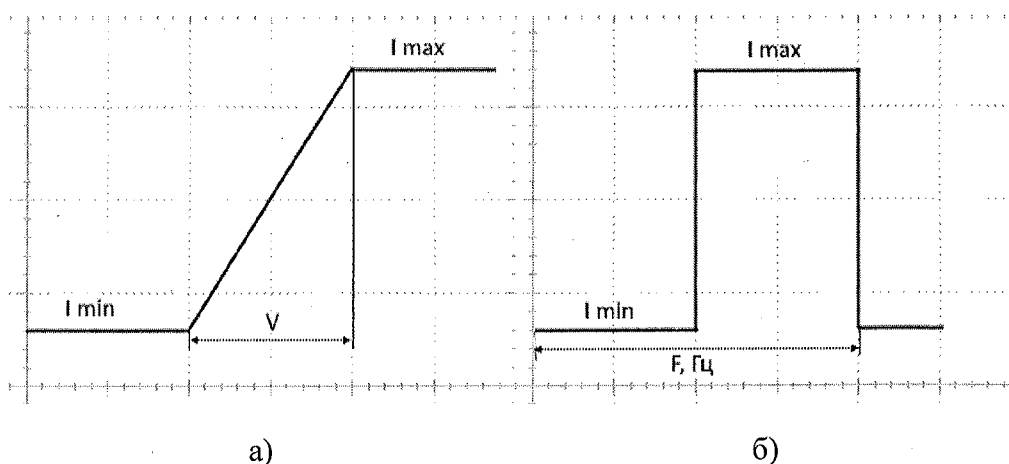


Рисунок 4 – Характеристика динамического режима нагрузки

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										23
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Копировал					Формат А4

- переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВКЛ».

Осциллографом Р1 зафиксировать величину переходных отклонений при максимальной и минимальной нагрузке (рисунок 5).

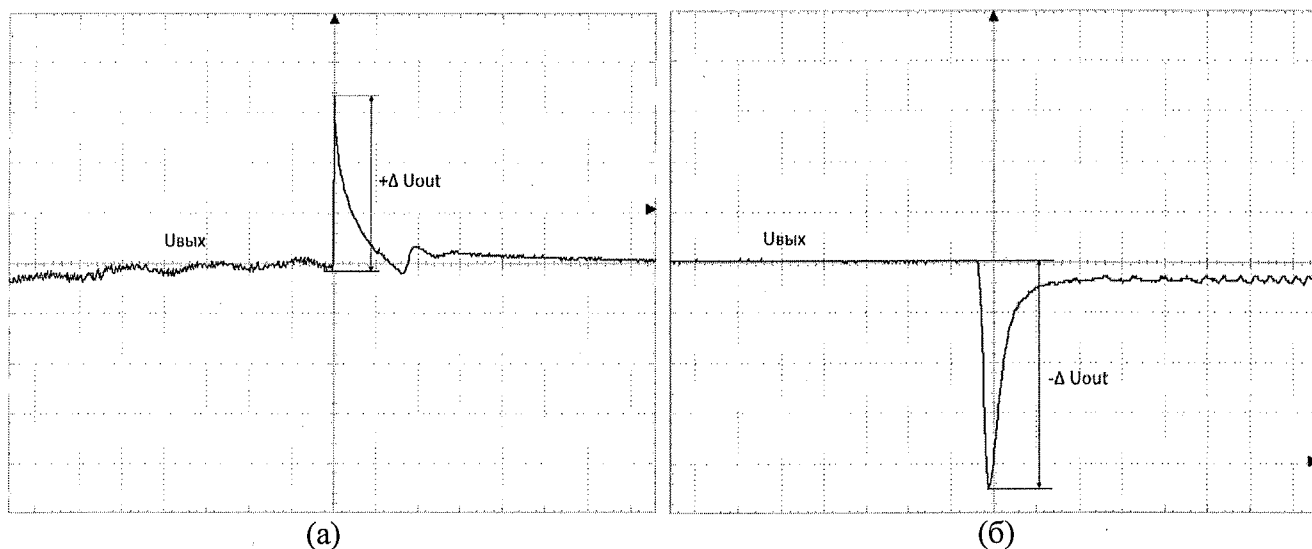


Рисунок 5 – Переходные отклонения при сбросе нагрузки (а) и набросе нагрузки (б)

- по окончании проверки переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВЫКЛ».

Модуль считается прошедшим испытания, если величина отклонения (ΔU_{out}) не превышает значений, указанных в п.3.16 таблицы 2.

6.3.6 Проверка суммарной нестабильности выходного напряжения модулей электропитания (H_{Σ} , %)

Проверка осуществляется суммированием, с учетом знаков, частных нестабильностей по формуле:

$$H_{\Sigma} = H_U + H_I + H_T + H_t, \quad (2)$$

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 ± 1 %.

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

Порядок проведения проверки:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора РW1.
- включить тумблер S6 «ВЫХОД».
- при помощи электронной нагрузки L1 задать номинальный ток нагрузки модуля.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

24

- переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВКЛ».
- автотрансформатором ТА1 плавно увеличивать входное напряжение модуля до максимального рабочего значения, а затем уменьшать до минимального рабочего значения, одновременно по показаниям прибора PV3 фиксируются крайние значения выходного напряжения модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_U = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (3)$$

где $U_{\max(\min)}$ — наибольшее (наименьшее) значение напряжения, измеренное при отклонениях входного напряжения, В;

U - выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В.

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

6.3.6.2 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока (H_I) проверяется в НКУ при номинальном входном напряжении. В модулях КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx и КАН-Д500С24х необходимо перевести движок потенциометра под надписью «Рег.УЗащ.» в крайнее правое (максимальное) положение и потенциометром «Рег.У» установить номинальное значение выходного напряжения.

Порядок проведения проверки:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
- включить тумблер S6 «ВЫХОД».
- при помощи электронной нагрузки L1 задать 50% от номинального тока модуля.
- переключить тумблер S2 "СЕТЬ" в положение «ВКЛ».
- далее, при помощи электронной нагрузки L1 плавно уменьшать выходной ток модуля до холостого хода, контролируя его показания при помощи амперметра РА2, затем увеличивать до номинального значения тока нагрузки модуля. Одновременно по показаниям прибора PV3 фиксировать значения выходного напряжения модуля при холостом ходу и номинального значения тока нагрузки модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_I = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (4)$$

где $U_{\max(\min)}$ — наибольшее (наименьшее) значение напряжения, измеренное при отклонениях выходного тока, В;

U - выходное напряжение при 50% от номинального тока нагрузки модуля, В.

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

6.3.6.3 Температурная нестабильность выходного напряжения (H_T) проверяется при номинальном входном напряжении и выходном токе модуля с учетом снижения мощности при максимальной рабочей температуре модуля в соответствии с приложением Г.

Перед началом испытаний модуль подключить к схеме проверки электрических параметров и поместить в камеру тепла и холода и закрепить в соответствии с пунктом 8.2.1.

Инв. № подл. ТУ-002/25	Подп. и дата СР 23.02.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					
										Лист
										25

Сначала измеряется выходное напряжение модуля в нормальных климатических условиях, а затем при максимальной и минимальной рабочей температуре окружающей среды.

Порядок проведения проверки:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить выходной ток модуля с учетом снижения мощности при максимальной рабочей температуре модуля в соответствии с приложением Г и по показаниям прибора РV3 фиксировать значение выходного напряжения модуля;
- затем в камере необходимо установить максимальную рабочую температуру модуля;
- по истечении 180 минут с момента включения модуля по показаниям прибора РV3 фиксируется значение выходного напряжения модуля;
- выключить модуль, переключив тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ»;
- установить в камере минимальную рабочую температуру модуля. Допускается размещать модуль в другой камере с предварительно установившейся минимальной температурой внутри полезного объема камеры равной минимальному значению рабочей температуры модуля;
- выдержать модуль в течение 120 минут после установления температуры внутри полезного объема камеры;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ» и в течение 1 минуты с момента подачи входного напряжения по показаниям прибора РV3 необходимо фиксировать значение выходного напряжения модуля.

Допускается проводить измерение вне объема камеры (на испытательном столе аналогично при измерениях в НКУ), если предварительно выдержать модуль в камере при минимальной рабочей температуре модуля в течение 120 минут и если измерение занимает менее 60 секунд.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_T = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (5)$$

где $U_{\max(\min)}$ – наибольшее (наименьшее) значение напряжения, измеренное при отклонениях рабочей температуры среды, В;

U - выходное напряжение при нормальных климатических условиях, В.

Допускается совмещение проверки температурной нестабильности выходного напряжения с испытаниями на воздействие повышенной и пониженной температуры среды.

Модули считаются выдержавшими испытание, если нестабильность выходного напряжения не превышает $\pm 1 \%$.

6.3.6.4 Временная нестабильность выходного напряжения (H_t) проверяется в НКУ при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе модулей.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, установить номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						26

Изм. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

74-003/26
 23.02.25

- при помощи электронной нагрузки L1 увеличивать выходной ток до тех пор, пока не произойдет срабатывание защиты от перегрузки, характеризующееся резким снижением выходного напряжения до нуля с последующими попытками включения (кратковременное появление выходного напряжения).

- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток и контролировать включение модуля.

- при помощи электронной нагрузки L1 увеличивать выходной ток до тех пор, пока модуль не уйдет в защиту. После того, как модуль выключится, необходимо не снимая перегрузки дождаться и убедиться, что модуль включился и защита вновь сработала.

- при помощи электронной нагрузки L1 увеличивать выходной ток до тех пор, пока индикатор «работа» не сменит зеленый цвет на желтый. Подождать, пока модуль выключится, и не снимая перегрузки дождаться и убедиться, что модуль включился и защита вновь сработала;

- при помощи электронной нагрузки L1 увеличивать выходной ток до тех пор, пока время отключения не изменится в соответствии с п.п. 8.19. Подождать, пока модуль выключится, и не снимая перегрузки дожидаться и убедиться, что модуль включился и защита вновь сработала.

Проверка защиты от короткого замыкания производится в НКУ при минимальном входном напряжении и номинальном выходном токе модулей электропитания.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, установить минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля.

- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S7 «КЗ» в положение «ВКЛ»;
- контролировать отключение модуля, характеризующееся резким снижением выходного напряжения и последующим его восстановлением с периодом от 0.3 до 3 секунд.

- установить тумблер S7 «КЗ» в положение «ВЫКЛ»;

- контролировать восстановление работы модуля;

- отключить модуль, установив тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВЫКЛ»;

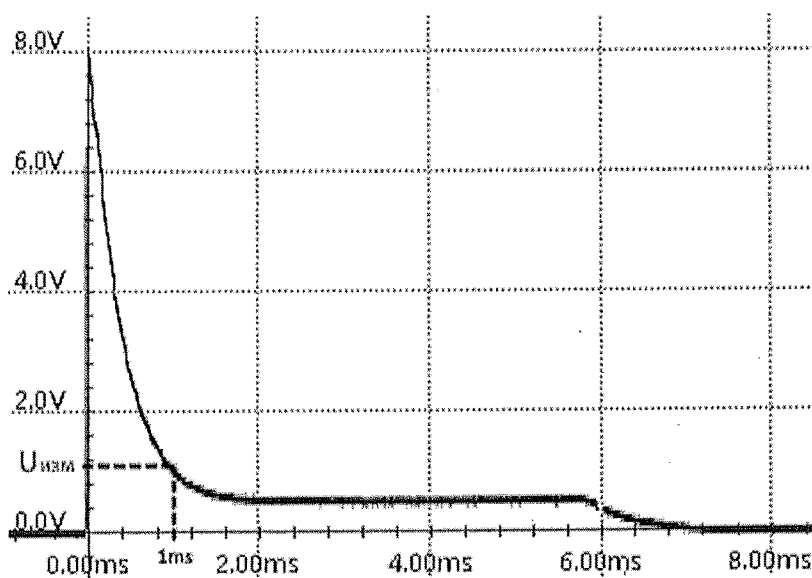
Модули КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д150, КАН-Д240, КАН-Д480 и КАН-Д500 считают выдержавшими испытание, если защита срабатывает при появлении перегрузки или короткого замыкания на выходе модуля и происходит восстановление работоспособности при их устранении.

Формат А4

6.3.9 Проверка тока, потребляемого от сети в момент включения модулей электропитания

Измерение тока производить при помощи включенного последовательно в цепь питания модуля измерительного шунта Rш.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «ДС»;
- при помощи источника электропитания G1 установить максимальное входное рабочее напряжение модуля, контролируя его значение по прибору PW1;
- подключить осциллограф P1 к измерительному шунту и перевести его в режим записи импульса в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВЫКЛ»;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ», при этом осциллографом P1 необходимо зарегистрировать максимальное значение напряжения на выводах резистора Rш в момент включения тумблера S2 «СЕТЬ» (рисунком 6).



Далее вычисляют значение тока в момент включения $I_{\text{вкл}}$, А, по формуле:

$$I_{\text{БКП}} = U_{\text{ИЗМ}} / R_{\text{П}}, \quad (7)$$

$R_{ш}$ – сопротивление измерительного шунта.

Формат А4

При этом, в соответствии с ГОСТ Р 54364: «При измерении пикового броска тока при включении зарядный ток конденсаторов, подавляющих ЭМП, в течение 1 мс после включения не принимают во внимание».

Модули считаются выдержавшими испытания, если вычисленное значение тока, потребляемого от сети в момент включения, не превышает значений, указанных в п. 3.5 табл. 2.

6.3.10 Проверка потребляемого тока

Проверку следует проводить при номинальном входном напряжении переменного тока и номинальной нагрузке модуля.

Проверку проводят следующим образом:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, установить номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля.
- выждать 1 минуту $\pm$ 5 секунд;
- контролировать величину потребляемого тока по прибору РW1;

Модули считаются выдержавшими испытания, если потребляемый ток модуля не превышает значений, указанных в п. 3.5 таблицы 2.

6.3.11 Проверка коэффициента полезного действия

Проверку следует проводить при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе модуля от сети переменного тока. Значение потребляемой мощности определяют по показаниям прибора РW1:

Проверку проводят следующим образом:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, установить номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля.
- выждать 1 минуту $\pm$ 5 секунд;
- по прибору РW1 фиксировать значение потребляемой мощности $P_{вх.}$, Вт;
- по прибору РV3 фиксировать значение выходного напряжения $U_{вых.}$, В;
- по прибору РА2 фиксировать значение выходного тока $I_{вых.}$, А;
- рассчитать КПД по формуле:

$$\eta = (U_{вых.} \times I_{вых.}) / P_{вх} * 100\%, \quad (8)$$

Модули считаются выдержавшими испытания, если коэффициент полезного действия не ниже значений, указанных в п. 3.5 таблицы 2.

Инв. № подл. ТУ 436610.002/81	Подп. и дата СР 23.02.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										31

6.3.12 Проверка пульсации выходного напряжения модулей электропитания

Проверку следует проверять в НКУ при минимальном, номинальном и максимальном значении входного напряжения и номинальном значении выходного тока модулей, для этого:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- при помощи автотрансформатора ТА1, контролируя по прибору РW1, установить требуемое входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля.
- подключить осциллограф Р1 к приспособлению для измерения пульсации А1 и перевести его в режим записи переменной составляющей импульса в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- осциллографом Р1 необходимо измерить пульсацию выходного напряжения ($U_{\text{пуль}}$) модуля от пика до пика (см. рисунок 7).

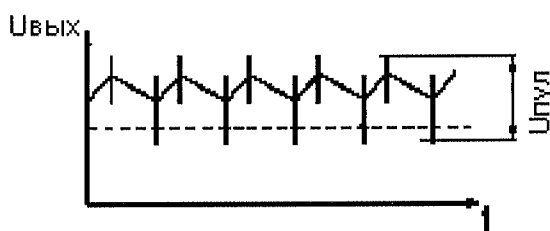


Рисунок 7 – Характер пульсации выходного напряжения

При измерении пульсации выходного напряжения (для снижения наводок) необходимо пользоваться приспособлением, изображенным на рисунке 8.

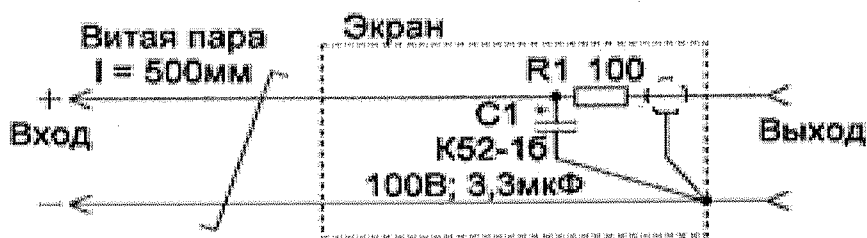


Рисунок 8 — Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения

Модули считаются выдержавшими испытания, если значение пульсаций выходного напряжения (от пика до пика) не превышает 2 % от номинального значения выходного напряжения.

6.3.13 Проверка коэффициента мощности модулей с номинальной выходной мощностью свыше 120 Вт включительно

Проверку проводят в НКУ при номинальном выходном токе и при номинальном входном напряжении, для этого:

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора РW1.
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-1003/82	23.10.82		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись

- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля.
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- фиксировать значение коэффициента мощности (PF) по показаниям прибора PW1;

Модули считаются выдержавшими испытания, если значение коэффициента мощности не ниже значений, указанных в п. 3.5 табл. 2.

6.3.14 Проверка пределов ручного регулирования выходного напряжения

Проверку следует проводить в НКУ при номинальном входном напряжении и 50% от номинального выходного тока.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
 - на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
 - установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
 - при помощи электронной нагрузки L1 установить 50% от номинального выходного тока модуля;
 - установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
 - для модулей **КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx и КАН-Д500С24х** перед началом выполнения данного пункта необходимо встроенный потенциометр под надписью «Рег.УЗаш.» установить в крайнее правое (максимальное) положение.
 - далее **для всех типов модулей** установить встроенный регулятор в крайнее левое положение, затем в крайнее правое положение.
 - фиксировать выходное напряжение модуля по показаниям вольтметра PV3;
- Модули считать прошедшими испытание, если регулировка выходного напряжения модулей не менее диапазона, указанного в п. 3.9 табл. 2.

6.3.15 Проверка пределов внешнего регулирования выходного напряжения (контакт «Рег.У»)

Проверку следует проводить в НКУ при номинальном входном напряжении и 50% от номинального выходного тока.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить 50% от номинального выходного тока модуля;
- установить тумблер S8 в положение «Прям.»;
- установить напряжение источника питания G3 равным $5 \pm 0,1$ В;
- при помощи регулятора R3 установить напряжение в цепи «Рег.У» $5 \pm 0,1$ В, контролируя его по показаниям прибора PV5;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- при помощи встроенного регулятора выходного напряжения «Рег.У» установить номинальное выходное напряжение модуля;
- установить тумблер S4 «Рег.У» в положение «ВКЛ»;
- контролировать снижение выходного напряжения на величину не менее 5% для модулей КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д240, КАН-Д480 и не менее 4% для модулей КАН-Д150, КАН-Д300, КАН-Д500.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-003/33	29.03.2025			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				33

- при помощи регулятора R3 установить напряжение в цепи «Рег.У» $0 \pm 0,1$ В, контролируя его по показаниям прибора PV5;
- контролировать увеличение выходного напряжения на величину не менее 5% для модулей КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д240, КАН-Д480 и не менее 4% для модулей КАН-Д150, КАН-Д300, КАН-Д500.

Модули считать прошедшими испытание, если диапазон регулировки выходного напряжения модулей соответствует требованиям, указанным в п. 6.2 табл. 4.

6.3.16 Проверка работы функции «Диаг.»

Проверку следует проводить в НКУ при номинальном входном напряжении и 50% от номинального выходного тока.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить 50% от номинального выходного тока модуля;
- установить напряжение источника питания G3 равным $5 \pm 0,1$ В;
- переключить тумблер S5 «ДИАГ» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S8 в положение «Прям.»;
- при помощи регулятора R3 установить напряжение в цепи «Рег.У» $5 \pm 0,1$ В, контролируя его по показаниям прибора PV5;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S4 «Рег.У» в положение «ВКЛ»;
- при помощи встроенного регулятора выходного напряжения «Рег.У» снижать выходное напряжение модуля до момента отключения светодиода VD1;
- зафиксировать значение выходного напряжения модуля;
- при помощи встроенного регулятора выходного напряжения «Рег.У» поднимать выходное напряжение модуля до момента включения светодиода VD1;
- зафиксировать значение выходного напряжения модуля;

Модули считаются прошедшими испытание, если включение и отключение функции «ДИАГ» находится в диапазоне, указанном в п. 6.6 табл. 4.

6.3.17 Проверка функции «Сухой контакт» (гальванически развязанной контактной группы, «ГРК»)

Проверку выводов «ГРК» в модулях КАН-Д75Цxxx, КАН-Д120Ц24Н, КАН-Д240Цxxx, КАН-Д480Ц24Н и КАН-Д500С24х и выводов «NO» и «COM» в модулях КАН-Д150Цxxx, КАН-Д300Цxxx, следует проводить в НКУ при номинальном входном напряжении и 50% от номинального выходного тока.

- Проверку проводить следующим образом:
- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
 - на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
 - установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
 - при помощи электронной нагрузки L1 установить 50% от номинального выходного тока модуля;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										34
79-1003/34	23.10.25				Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

- установить напряжение источника питания G3 равным $5 \pm 0,1\text{В}$;
- при помощи регулятора R3 установить напряжение в цепи «Рег.У» $5 \pm 0,1\text{ В}$, контролируя его по показаниям прибора PV5;
- установить напряжение источника питания G4 равным $5 \pm 0,1\text{В}$, контролируя его по показаниям прибора PV4;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- установить тумблер S4 «Рег.У» в положение «ВКЛ»;
- при помощи встроенного регулятора выходного напряжения «Рег.У» снижать выходное напряжение модуля до момента отключения светодиода VD2.
- зафиксировать значение выходного напряжения модуля;
- при помощи встроенного регулятора выходного напряжения «Рег.У» поднимать выходное напряжение модуля до момента включения светодиода VD2.
- зафиксировать значение выходного напряжения модуля;

Модули считаются прошедшими испытание, если отключение и включение контактов «ГРК» находится в диапазоне, указанном в п. 6.6 табл. 4.

6.3.18 Проверка функции дистанционного выключения (при наличии данного функционала)

Проверку следует проводить в НКУ при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе.

- установить тумблер S1 «ВХОД» в положение «АС»;
- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PW1.
- установить тумблер S6 «ВЫХОД» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 установить номинальный выходной ток модуля;
- установить тумблер S2 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- по показаниям вольтметра PV3 фиксировать выходное напряжение модуля;
- установить выходное напряжение источника питания G2 равным $5 \pm 0,5\text{ В}$, контролируя его значение по прибору PV2;
- установить тумблер S3 «ДУ» в положение «ВКЛ»;

Модули считать прошедшими испытание, если выходное напряжение модулей по показаниям вольтметра PV3 равно 0 В в течение 10 секунд.

- установить тумблер S3 «ДУ» в положение «ВЫКЛ»;

Модули считать прошедшими испытание, если выходное напряжение модулей по показаниям вольтметра PV3 равно номинальному значению выходного напряжения.

6.4 Контроль соответствия требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам

6.4.1 Испытания модулей на виброустойчивость при воздействии синусоидальной вибрации

Испытания проводят по ГОСТ 30630.1.2 по методу 102-1.

Модули испытывают во включенном состоянии на холостом ходу при номинальном входном напряжении.

Испытуемые модули подвергаются гармонической синусоидальной вибрации, имитирующей вращение, пульсации или знакопеременные силы. Испытание проводится по всем

Инв. № подл. ТУ-003/35	Подп. и дата СР 23.10.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										35
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

- форма импульса полусинусоидальная;
- испытуемый модуль должен быть зафиксирован на DIN-рейке 35 x 7,5 мм с использованием собственной клипсы модуля.

До и после испытания проводят внешний осмотр.

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.4.4 Испытание модулей на воздействие повышенной температуры среды

Испытание проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 201-2.1.

До испытаний проводится проверка внешнего вида и электрического сопротивления изоляции.

Собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком В.2 Приложения В. Проверить величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения модуля электропитания.

Подготовка к проведению испытаний модулей:

Модули необходимо испытывать в камере тепла с малой скоростью циркуляции воздуха (менее 0,5 м/с). Температурные датчики должны быть расположены в камере таким образом, чтобы было исключено влияние на них восходящих конвекционных потоков. Количество испытуемых модулей электропитания размещаемых в камере должно быть таким, чтобы суммарный объем испытуемых модулей не превышал 20% от внутреннего (полезного) объема камеры.

Испытуемые изделия следует размещать ближе к центру полезного объема камеры, выдерживая минимальные воздушные зазоры со всех сторон между испытуемыми модулями и стенками камеры, в соответствии с указанными в пункте 8.2.1 значениями. Допускается выдерживать зазоры больше, чем указаны в пункте 8.2.1. Для выдерживания необходимого зазора между нижней стенкой камеры и испытуемым модулем допускается использовать сетчатое или решетчатое основание, которое не будет затруднять конвекционные потоки воздуха.

Порядок проведения испытаний:

- на выходе лабораторного трансформатора ТА1 установить номинальное входное напряжение, контролируя его значение по показаниям прибора PV1.
- установить тумблер S1 «СЕТЬ» в положение «ВКЛ»;
- при помощи электронной нагрузки L1 задать ток модуля с учетом снижения выходной мощности в зависимости от температуры окружающей среды, в соответствии с Приложением Г;
- установить в камере тепла температуру +70..+73 °С окружающей среды;
- выдержать модули во включенном состоянии в течение 3 часов, при этом постоянно поддерживать заданную температуру окружающей среды в камере;
- по истечении каждого часа во время проведения испытаний, не извлекая модуль из камеры, выполнять контроль пульсаций выходного напряжения и установившееся отклонение выходного напряжения;

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

- увеличить температуру в камере до +95..+98 °С (для модулей КАН-Д75Цxxx и КАН-Д120Ц24Н данный пункт не выполнять, т. к. в данных модулях отсутствует защита от перегрева);

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	Изм. Лист № документа Подпись Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
							37
79-0003/32-	09.03.2025						

- после срабатывания защиты от перегрева, снизить температуру внутреннего объёма камеры до значения +70..+73 °С.

Модули считаются прошедшими испытания, если работа модулей самостоятельно восстановилась в течение 10 минут после того, как температура внутреннего объема камеры достигла +70..+73 °С, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным требованиям п. 3.6 таблицы 2.

Модули извлекаются из камеры, выдерживаются в НКУ для остывания до температуры корпуса не выше +40 °С, проводят внешний осмотр и проверку контролируемых параметров.

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют требованиям п. 3.6 таблицы 2.

Испытание проводится по ГОСТ 20.57.406 методами 203-1 и 204-1.

До испытаний проводится проверка внешнего вида.

Собрать схему рабочего места в соответствии с рисунком В.2 Приложения В. Проверить величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения модуля электропитания.

Порядок проведения испытаний модулей исп. «Н»:

- поместить тестируемый модуль в камеру холода;
- установить в камере холода температуру $-25...-27^{\circ}\text{C}$ окружающей среды;
- после достижения температурного равновесия во внутреннем объеме камеры модуль выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов (допускается размещение изделия в камере с заранее установленной температурой);
- задать минимальное входное напряжение в соответствии с п. 3.4 и выходную нагрузку в соответствии с требованиями п. 3.2 таблицы 2 для тестируемого модуля;
- включить модуль. В течение 1 минуты контролировать величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения в соответствии с требованиями п. 3.6 и 3.7 таблицы 2.
- модули извлекаются из камеры и выдерживаются в НКУ не менее 2 часов;

Порядок проведения испытаний модулей исп. «П»:

- поместить тестируемый модуль в камеру холода;
- установить в камере холода температуру $-50..-53\text{ }^{\circ}\text{C}$ окружающей среды;
- после достижения температурного равновесия во внутреннем объеме камеры модуль выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов (допускается размещение изделия в камере с заранее установленной температурой);
- задать минимальное входное напряжение в соответствии с п. 3.4 и выходную нагрузку в соответствии с требованиями п. 3.2 таблицы 2 для тестируемого модуля;
- включить модуль. В течение 1 минуты контролировать величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения в соответствии с требованиями п. 3.6 и 3.7 таблицы 2.
- модули извлекаются из камеры и выдерживаются в НКУ не менее 2 часов;

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-003/38	23.02.28			

Порядок проведения испытаний модулей исп. «Н»:

- поместить тестируемый модуль в камеру холода;
- установить в камере холода температуру -25..-27 °С окружающей среды;
- после достижения температурного равновесия во внутреннем объеме камеры модуль выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов (допускается размещение изделия в камере с заранее установленной температурой);
- задать минимальное входное напряжение в соответствии с п. 3.4 и выходную нагрузку в соответствии с требованиями п. 3.2 таблицы 2 для тестируемого модуля;
- включить модуль. В течение 1 минуты контролировать величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения в соответствии с требованиями п. 3.6 и 3.7 таблицы 2.
- модули извлекаются из камеры и выдерживаются в НКУ не менее 2 часов;

Порядок проведения испытаний модулей исп. «П»:

- поместить тестируемый модуль в камеру холода;
- установить в камере холода температуру -50..-53 °С окружающей среды;
- после достижения температурного равновесия во внутреннем объеме камеры модуль выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов (допускается размещение изделия в камере с заранее установленной температурой);
- задать минимальное входное напряжение в соответствии с п. 3.4 и выходную нагрузку в соответствии с требованиями п. 3.2 таблицы 2 для тестируемого модуля;
- включить модуль. В течение 1 минуты контролировать величину установившегося отклонения выходного напряжения и пульсации выходного напряжения в соответствии с требованиями п. 3.6 и 3.7 таблицы 2.
- модули извлекаются из камеры и выдерживаются в НКУ не менее 2 часов;

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист 38

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.4.6 Испытание модулей на воздействие изменения температуры среды

Испытание 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 выдерживаются 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 проведения 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, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.4.7 Испытание модулей на воздействие повышенной влажности

Испытание проводится в соответствии со стандартом ГОСТ Р 51369 по методу 207-2.

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

Испытания модулей проводятся на соответствия требованиям в два этапа.

Для проведения испытаний используется указанная степень жесткости:

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

Модули помещаются в камеру влаги и выдерживаются в течение 21 суток (длительные) или 7 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, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.4.8 Испытание модулей на воздействие атмосферного пониженного давления

Испытание проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 209-1.

Модули помещаются в камеру, давление в которой необходимо понизить до $53,3 \cdot 10^3$ Па (400 мм рт.ст.) и выдержать модули в выключенном состоянии в течение 1 часа. Далее модули необходимо включить на холостом ходу при номинальном входном напряжении, выдержать во включенном состоянии 30 минут и измерить установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения. После чего модули необходимо выключить. Повысить давление в камере до нормального.

Инв. № подл. 79-003/39	Подп. и дата СР 03.01.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										39

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 во время и после испытания внешний вид, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.4.9 Испытание модулей на воздействие повышенного давления

Испытание проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 210-1.

Модули помещаются в камеру, давление в которой необходимо повысить до $10,67 \cdot 10^4$ Па (800 мм рт.ст.) и выдержать модули в выключенном состоянии в течение 4 часов. После чего модули необходимо включить на холостом ходу при номинальном входном напряжении, выдерживать во включенном состоянии 1 час и измерить установившееся отклонение выходного напряжения, пульсации выходного напряжения. После чего модули необходимо выключить. Давление в камере понижается до нормального.

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 во время и после испытания внешний вид, установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе требованиям.

6.5 Контроль соответствия требованиям надежности

6.5.1 Испытание модулей на безотказность

До испытаний проводят проверку внешнего вида, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения, температурной и временной нестабильности выходного напряжения.

Испытания проводятся двумя циклами при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе. Продолжительность каждого цикла – 250 часов. Состав и последовательность каждого цикла указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Испытания на безотказность

	Механический и климатический фактор	Время воздействия в одном цикле, ч
1	Ударные нагрузки многократного действия при скорости от 40 до 120 ударов в минуту	0,5
2	Кратковременные испытания на виброустойчивость	9,0
3	Повышенная температура	60,0
4	Пониженная температура	4,0
5	Повышенная влажность	60,0
6	Циклическое изменение температуры	6,0
7	Нормальные условия	110,0

Кратковременные испытания на безотказность проводят в течение 200 часов.

По завершении испытания проводится внешний осмотр, проверка электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
79-0023/40	С.В. 23.02.21			

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и после испытания внешний вид соответствует установленным в настоящем документе требованиям, установившееся отклонение и пульсации выходного напряжения, температурная и временная нестабильность выходного напряжения соответствуют установленным в настоящем документе нормам.

6.6 Контроль соответствия требованиям маркировки

6.6.1 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 разборлива и соответствует КД.

6.6.2 Испытание маркировки на прочность

Испытание проводится по ГОСТ 30668 по методу 407-2.

Маркировка протирается три раза в двух противоположных направлениях тампоном из ваты, увлажненным водой температурой (25±10) °С с усилием (5±0,5) Н на площадь 1 см².

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

6.6.3 Проверка стойкости маркировки модулей

Проверка проводится по ГОСТ 30668 методом 407-3 Испытания проводятся десятикратным протиранием маркировки ватным тампоном, смоченным спиртобензиновой смесью температурой (25±10) °С, 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.

6.7 Контроль соответствия требованиям безопасности и охраны окружающей среды

6.7.1 Проверку уровня напряжения кондуктивных радиопомех модулей электропитания проводить согласно ГОСТ 30804.6.3-2013 (по пункту 2 таблицы 1) при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе.

Схемы включения модуля электропитания приведена на рисунке 9.

Пример расположения модуля электропитания, измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования при измерении напряжения радиопомех с использованием эквивалента сети приведен на рисунке 10.

Модули считаются выдержавшими испытание, если уровень кондуктивных радиопомех не превышает значений по пункту 2 таблицы 1 ГОСТ 30804.6.3-2013.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						41

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-003/41	СР 23.00.25			

Копировал

Формат А4

7 Транспортирование и хранение

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

7.2 Модули хранят в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру в составе объектов в отапливаемых хранилищах и хранилищах с регулируемой температурой и влажностью при температурах от плюс 5 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 70 % по ГОСТ 15150-69 в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78, при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

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

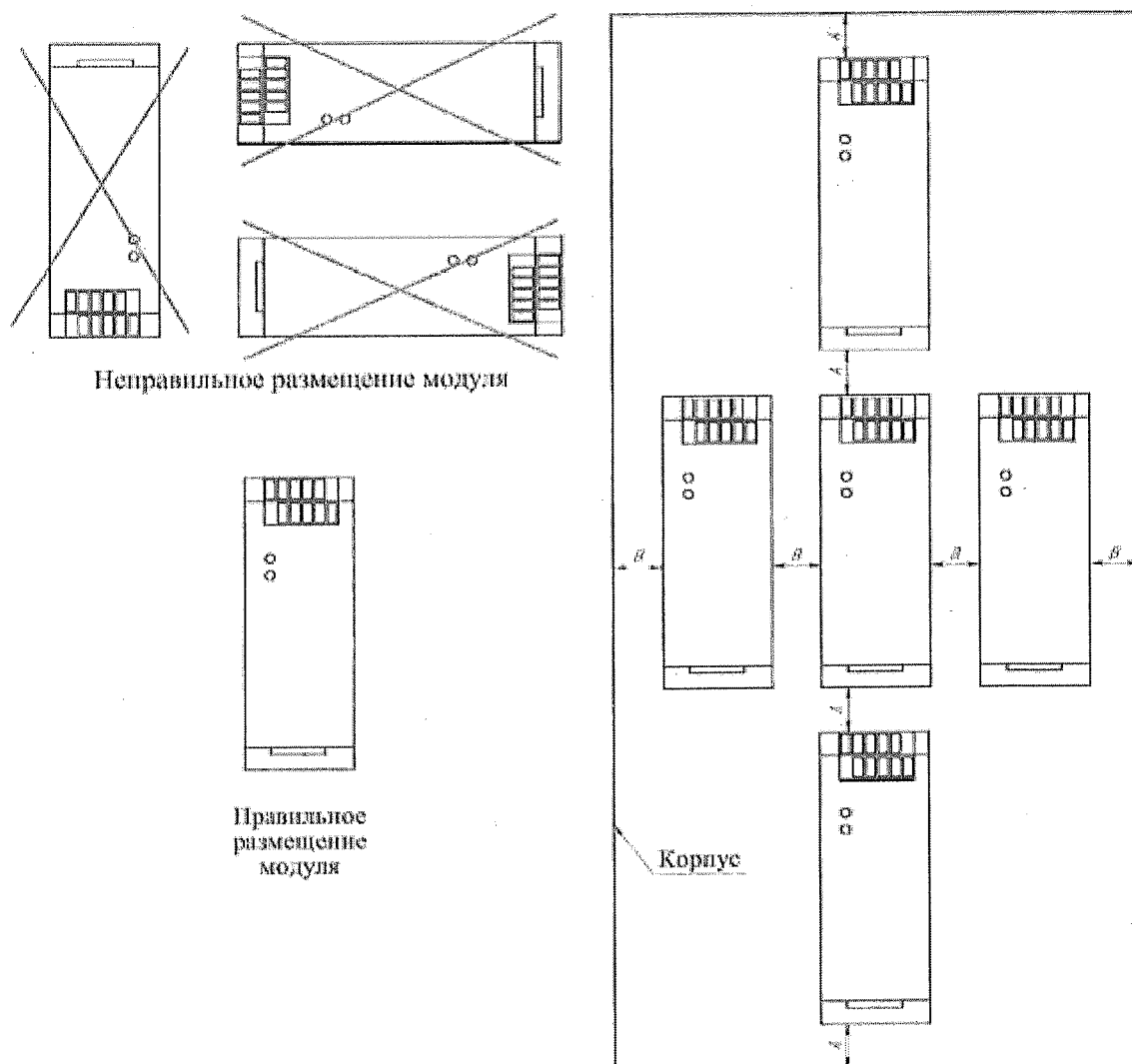
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-0003/43	СР 23.10.25			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				43

8 Указания по эксплуатации

8.1 Эксплуатация модулей электропитания должна осуществляться в режимах, не превышающих значений, указанных в данном ТУ.

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

8.2.1 Модули электропитания серии КАН-Д разработаны для условий естественного конвекционного теплоотвода. Конструкция обеспечивает возможность крепления модулей на DIN-рейку при помощи клипсы. Номинальная выходная мощность достигается при соблюдении схемы положения модулей КАН-Д и размеров зазоров между модулями. Схема положения модулей КАН-Д и размеров зазоров показаны на рисунке 11.



A — 50мм; B — для неактивных модулей — 5 мм, для активных — 15 мм.

Рисунок 11 — Схема положения модулей серии КАН-Д при монтаже и размеры зазоров между ними

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-0003/44	23.04.05			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист
44

8.2.2 Графики зависимости выходной мощности, приведенные в приложении Г, устанавливают зависимость между максимальной выходной мощностью модуля и температурой окружающей среды в условиях естественного конвекционного охлаждения, а также зависимость между максимальной выходной мощностью и величиной входного напряжения.

8.3 **Запрещается** включать модули во время проверок с помощью контактных устройств, допускающих кратковременное прерывание контактов (дребезг).

8.4 **Запрещается** производить монтаж и подключение нагрузки к выходным контактам модулей при подключенной входной сети под напряжением. Также запрещается производить подключение проводников, находящихся под напряжением к выводам реле «сухого контакта».

8.5 Допускается подключать к винтовому контактному зажиму разъема проводник, максимальная площадь сечения которого не должна превышать $2,5 \text{ мм}^2$ с приложением крутящего момента $- 0,5 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

8.6 Для улучшения качества питания аппаратуры потребителя допускается шунтировать выходные цепи модуля электропитания алюминиевыми электролитическими конденсаторами с низким значением внутреннего сопротивления. Максимальная суммарная емкость шунтирующих конденсаторов указана в таблице 9.

Таблица 9 - Максимальная суммарная емкость шунтирующих конденсаторов

Номинальная выходная мощность, Вт	Номинальное значение выходного напряжения, В		
	12	24	48
	$C_{\text{вых}}, \text{ мкФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{ мкФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{ мкФ}$
КАН-Д75	15 000	10 000	2 000
КАН-Д120	22 000	10 000	-
КАН-Д150	33 000	15 000	6 800
КАН-Д240	33 000	15 000	6 800
КАН-Д300	33 000	22 000	10 000
КАН-Д480	-	22 000	-
КАН-Д500	-	22 000	-

8.7 Схемы включения модуля электропитания приведены на рисунках 12 ... 16.

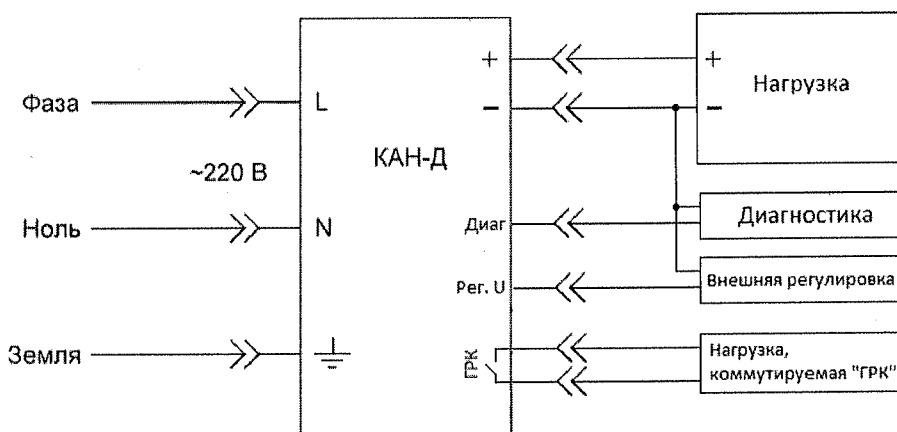


Рисунок 12 — Типовая схема включения модулей КАН-Д

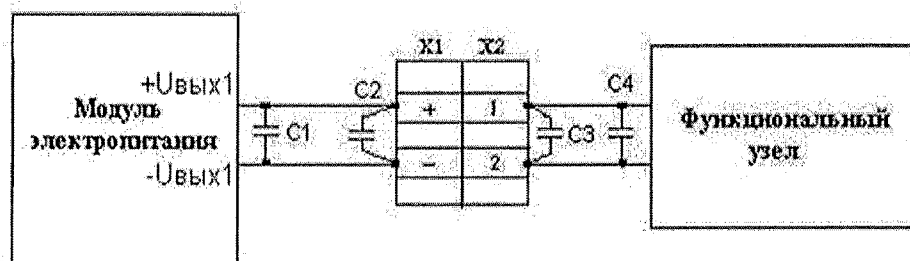
Инв. № подл. 74-0003/45	Подп. и дата 23.02.25	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Копировал
Формат А4

Лист	45
------	----

8.8 При использовании протяжённых линий связи длиной более 0.2 м от выводов модуля до разъёмов или питаемых функциональных узлов, для снижения вносимых помех рекомендуется использование керамических конденсаторов соответствующего напряжения. Монтаж следует выполнять в непосредственной близости от входных цепей нагрузки, руководствуясь рисунком 13.



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

Рисунок 13 - Схема подключения нагрузки к модулю электропитания при наличии протяженных линий связи

8.9 Заземление корпуса модуля электропитания через вывод «Корпус» должно осуществляться с помощью медного проводника. Сечение проводника должно быть от 1,5 до 2 мм², длина не более 60 мм.

8.10 При использовании контакта «ДИАГ» рекомендуется использовать токоограничительный резистор такого сопротивления, что бы ток в цепи «ДИАГ» не превышал 20 мА в зависимости от напряжения внешнего источника питания. При выходе модуля на рабочий режим вывод «ДИАГ» подключается к выводу « - ВЫХ». Режим считается рабочим, когда выходное напряжение составляет более 70% от номинального выходного напряжения.

8.11 Модули КАН-Д150 и КАН-Д300 имеют возможность дистанционного выключения при подаче на выводы ДУ («ДУ+», «ДУ-») напряжения $5 \pm 0,5$ В от независимого источника питания.

Дистанционное включение модулей КАН-Д150 и КАН-Д300 происходит при снятии с выводов ДУ постоянного напряжения от независимого источника электропитания.

8.12 При включении модулей КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д240, КАН-Д480 и КАН-Д500 с функцией «Сухой контакт», если выходное напряжение более 70% от номинального значения, выводы «ГРК» замыкаются между собой.

При включении модулей КАН-Д150 и КАН-Д300 с функцией «Сухого контакта», если выходное напряжение более 70% от номинального значения, вывод «NO» замыкается на вывод «СОМ», в противном случае вывод «NO» отключен от вывода «СОМ». Сухой контакт релейного типа и в модулях КАН-Д150 и КАН-Д300 имеет дополнительный инверсный контакт «NC». Гистерезис включения/выключения «сухого контакта» составляет для исполнения 12В — около 200мВ±50мВ; для 24В — около 200мВ±100мВ и для 48В - около 400мВ±200мВ.

В модулях КАН-Д75 предусмотрена кнопка под надписью «Откл. ИБП» для принудительного размыкания контактов реле «сухого контакта».

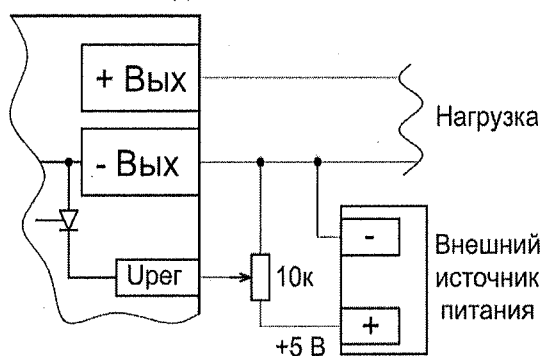
8.13 При регулировке выходного напряжения или регулировке защиты выходного напряжения необходимо учитывать, что подстроечный резистор имеет ограниченный ресурс поворотов. Инструмент для подстройки должен свободно входить в паз резистора.

Регулировка с помощью вывода «Рег.У» осуществляется путем подачи напряжения 0..5 В либо от внешнего источника питания, либо при помощи подключения вывода «Рег.У» через переменный внешний резистор к выводу модуля в соответствии с рисунком 14 а) и б).

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
79-003/46				23.10.25

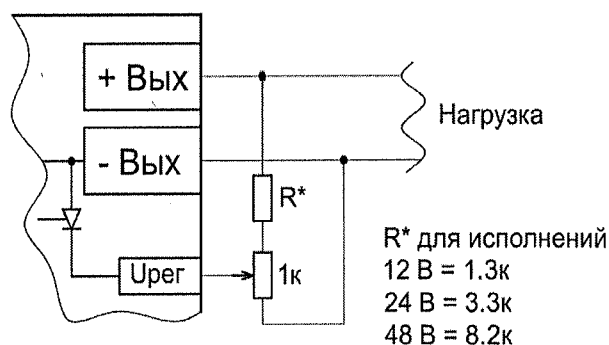
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						46

Источник электропитания серии
КАН-Д



а)

Источник электропитания серии
КАН-Д



б)

R* для исполнений
12 В = 1.3к
24 В = 3.3к
48 В = 8.2к

Рисунок 14 – Подключение вывода «Рег.У»:
а) к внешнему источнику питания б) к выходу модуля КАН-Д

8.14 Параллельное подключение модулей осуществляется запараллеливанием выходных цепей модулей на мощные сборные шины в соответствии с рисунками 15 и 16.

Модуль КАН-Д75 имеет возможность резервированного параллельного подключения при помощи встроенной диодной развязки. В данном случае подключение осуществляется путем подключения нагрузки к выводам «+Вых Oring».

Параллельное подключение модулей КАН-Д120, КАН-Д150, КАН-Д240, КАН-Д300, КАН-Д480 и КАН-Д500 с целью резервирования осуществляется с использованием модуля КАН-МД40 АНЖЕ.430601.001 в соответствии с рисунком 15 «б».

При параллельном соединении модулей серии КАН-Д необходимо соблюдать следующие рекомендации:

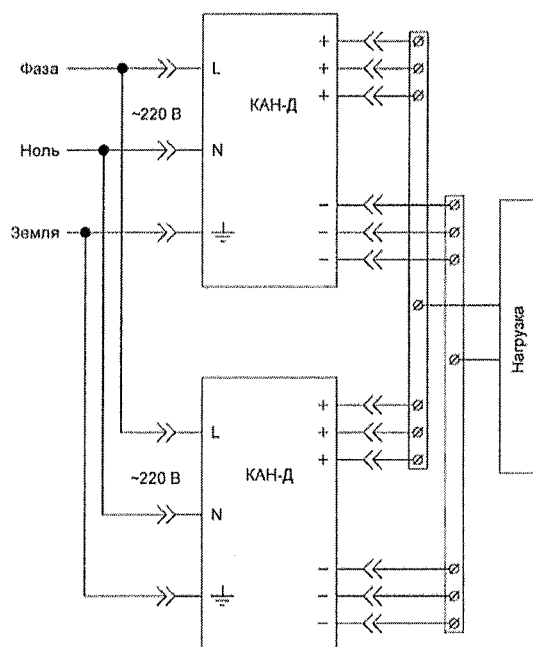
- проводники, соединяющие выходы модулей со сборными шинами должны быть минимальной длины и оптимального сечения;
- сборные шины должны иметь сечение в N раз большее, чем проводники, соединяющие модули с шиной, где N- количество модулей, включенных параллельно;
- соединение сборных шин с нагрузкой рекомендуется производить в средней части шин.

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

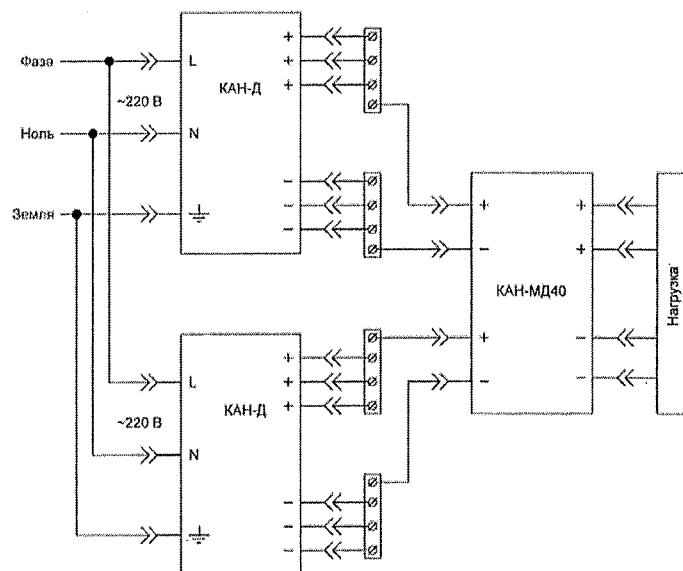
$$P_{\text{сумм.}} = 0,8 * N * P_{\text{ном}}, \quad (9)$$

где N - количество модулей, включаемых параллельно;
P_{ном} — номинальная выходная мощность модуля.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
41/1002/47	20.10.20			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				47



а)



б)

Рисунок 15 – Схема параллельного подключения модулей КАН-Д:
а) для увеличения мощности; б) для резервирования.

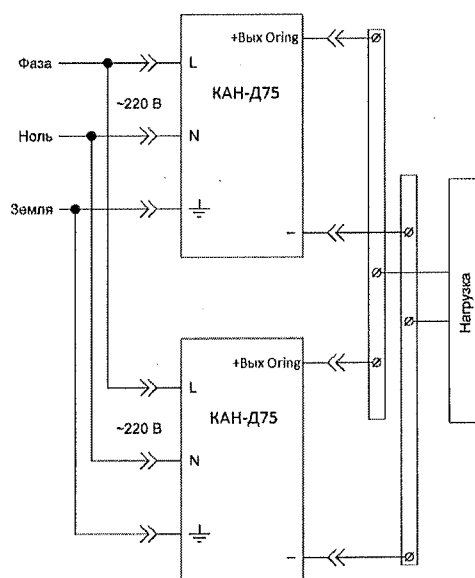


Рисунок 16 – Схема резервированного параллельного подключения модулей КАН-Д75

8.15.1 Для равномерного распределения нагрузки при параллельном включении модулей необходимо отрегулировать их выходное напряжение, контролируя ток в цепи каждого модуля.

В модулях КАН-Д75 для этого предусмотрен потенциометр под надписью «Точно».

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-1003/48	29.03.25		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

48

Копировал

Формат А4

Для модулей КАН-Д150, КАН-Д300 и КАН-Д500 для равномерного распределения нагрузки между модулями рекомендуется использовать потенциометр «Рег.У Защ.» для установок выходного напряжения, а потенциометр «Рег. Увых» как защитный.

Также рекомендуется использовать одинаковую длину и сечение проводов питания нагрузки.

Для модулей мощностью 120 Вт и более для подключения нагрузки необходимо использовать все силовые контакты.

8.16 Предохранители или автоматические выключатели (класс С по ГОСТ Р 50345-2010) во входной цепи модулей должны быть рассчитаны в соответствии с величинами указанными в п. 3.5 таблицы 2. Номинальный ток предохранителя должен быть не менее тока, указанного в таблице 10.

Таблица 10 — Значение номинального тока предохранителя в зависимости от мощности модуля и величины номинального входного напряжения

Величина входного напряжения, В	Номинальный ток предохранителя, А						
	КАН-Д75	КАН-Д120	КАН-Д150	КАН-Д240	КАН-Д300	КАН-Д480	КАН-Д500
220	2	2,5	3	5	7	5	4
100	2,5	3,5	4	6	9	10	-

Предохранители на входе и выходные разделительные диоды при параллельном соединении изолируют неисправный модуль в случае отказа от остальной системы электропитания.

8.18 Последовательное соединение выходов модулей серии КАН-Д допускается не более чем для двух модулей.

Для обеспечения большего суммарного значения выходного напряжения рекомендуется использовать более высоковольтные модули.

8.19 Модули КАН-Д300 защищены от перегрузок по току таймерами срабатывания следующим образом:

- в модулях КАН-Д300 при перегрузке по выходному току от 115 % до 200 % модуль выключится через 2 сек. $\pm 0,5$ сек. с последующим возобновлением работы через 2 сек с допуском +1 сек;

- в модулях КАН-Д300 при перегрузке по выходному току свыше 200 % модуль выключится через 0,5 сек. $\pm 0,1$ сек. с последующим возобновлением работы через 0,5 сек с допуском +0,5 сек.

8.20 Защита от превышения выходного напряжения переводит работу модуля электропитания в аварийный режим при выходном напряжении выше 150% от номинального.

В модулях КАН-Д240 и КАН-Д480 срабатывание защиты от превышения выходного напряжения приводит к резкому снижению выходного напряжения с появлением низкочастотной пульсации.

В модулях КАН-Д75 и КАН-Д120 защита от превышения выходного напряжения останавливает работу модуля электропитания до тех пор, пока не будет снято питание модуля (перезапуск), при этом после снятия входного напряжения защита удерживает модуль в выключенном состоянии до 90 сек. ± 10 сек.

В модулях КАН-Д150, КАН-Д300 и КАН-Д500 предусмотрена регулируемая защитная обратная связь (встроенным потенциометром под надписью «Рег.У Защ.». В случае отказа обратной связи (в схеме модуля) начнет работать защитная обратная связь.

8.21 Модули серии КАН-Д имеют собственные клипсы для крепления на DIN-рейку типа TH35 ГОСТ Р МЭК 60715.

8.22 При хранении модулей более 12 месяцев в выключенном состоянии необходимо произвести их подготовку, для исключения выхода из строя при первом включении. Для это-

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-003/49	23.09.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист	49
------	----

го подать на модуль номинальное напряжение через балластное сопротивление мощностью 40 Вт ($R_{\text{балласт}}$, при номинальном напряжении). Модули необходимо выдержать во включенном состоянии не менее 2 часов.

Балластное сопротивление вычисляется по формуле:

$$R_{\text{балласт}} = U_{\text{вх.ном}}^2 / P_{\text{балласт}} \quad (10)$$

8.23 При хранении модулей более 12 месяцев, перед включением модуля необходимо произвести процедуру поляризации. Процедура поляризации выполняется для предотвращения выхода из строя электролитических конденсаторов сетевого фильтра при первом включении.

Процедура поляризации выполняется следующим образом.

Подключить модуль к стабилизированному источнику постоянного тока. Установить на источнике ограничение тока, равное 10% от максимального потребляемого тока. Установить выходное напряжение источника 0В. Включить выход источника. Плавно поднимать напряжение источника со скоростью 20В/мин до максимального рабочего напряжения модуля на постоянном токе (допускается увеличивать напряжение источника ступенями по 10В через каждые 30с).

Выдержать модуль в течении 1 часа при максимальном напряжении.

8.24 Правила электробезопасности при эксплуатации модулей

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.

8.24.1. 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.

8.24.2. При защите сетей автоматическими выключателями, имеющими только электромагнитный расцепитель (отсечку), 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.

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
79-003/50	СР 23.10.25								
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				
					Лист				
					50				

9 Гарантии изготовителя

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

9.2 Гарантийный срок – 2 года с даты изготовления, а для модулей, подвергшихся перепроверке, с даты перепроверки.

9.3 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.).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-002/51	СР 22.02.21			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				51

Приложение А
(справочное)
Перечень нормативно-технической документации,
на которую имеются ссылки в настоящих ТУ

Таблица А.1

Обозначение документа	Наименование документа
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 15543.1-89	Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам.
ГОСТ Р 54364-2011	Низковольтные источники питания постоянного тока. Эксплуатационные характеристики
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 электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний
ГОСТ 30630.1.2-99	Методы испытаний на стойкость к механическим ВВФ машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие вибрации.
ГОСТ Р 51371-99	Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов.
ГОСТ Р 51369-99	Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие влажности.
ГОСТ 30668-2000	Изделия электронной техники. Маркировка.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-003/52	02.03.00.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист
52

Окончание таблицы 1

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ 30804.6.3-2013	Электромагнитные помехи от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением.
ГОСТ Р 53711-2009	Изделия электронной техники. Правила приемки.
ГОСТ Р ИСО 9001-2015	Система менеджмента качества. Требования.
ГОСТ 9.303-84	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования к выбору.
ГОСТ 9.005-72	Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы, сплавы, металлические и неметаллические неорганические покрытия. Допустимые и недопустимые контакты с металлами и неметаллами.
ГОСТ 9.306-85	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения.
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ Р 50345-2010	Аппаратура малогабаритная электрическая. Автоматические выключатели для защиты от сверхтоков бытового и аналогичного назначения. Часть 1. Автоматические выключатели для переменного тока
ГОСТ Р МЭК 60715	Аппаратура распределения и управления низковольтная. Установка и крепление на рейках электрических аппаратов в низковольтных комплектных устройствах распределения и управления.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
79-003/53	23.10.25			

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

53

Приложение Б
(рекомендуемое)

Перечень средств измерений и испытательного оборудования

Таблица Б.1

Наименование, тип	Обозначение или краткая характеристика	Предел измерения (установки)	Погрешность
Весы РН-6Ц13У	ТУ 25-062052-82	5000 г	± 5 г
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	300 мм	± 0,05 мм
Мегомметр Ф4102/1-1М	ТУ 25-7534-0005-87	20000 МОм	± 1,5 %
Универсальная пробойная установка УПУ-10	П12.763.000ТУ	10 кВ	± 4 %
Вольтамперметр GW INSTRON GDM-78341	PV1, 2, 3, 4, 5 PA1, PA2	(600 В, 10 А)	± 0,5 %
Осциллограф АКИП-4129А	P1	400 В	± 3 %
Измеритель мощности АКИП-2501	PW1	(600 В, 20 А)	± 0,5 %
Источник напряжения переменного тока АКИП-1202/2	G1	(300 В, 6 А)	± 1 %
Источник напряжения постоянного тока АКИП-1265-3-500-6	G1	(500 В, 6 А)	± 1 %
Источник напряжения постоянного тока АКИП-1160/1	G2, 3, 4	(30В, 5 А)	± 1 %
Нагрузка электронная АКИП-1381/1	L1	(120 В, 240 А)	± 1 %
ЛАТР – 9М	ТА1	(250 В)	-
Трансформатор разделительный	T1	(220/250 В; 50 Гц; 1,6 кВт)	-

Примечание: 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-002/34	С.В. 23.10.05			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист
54

Приложение В
(рекомендуемое)
Схема измерения параметров модулей

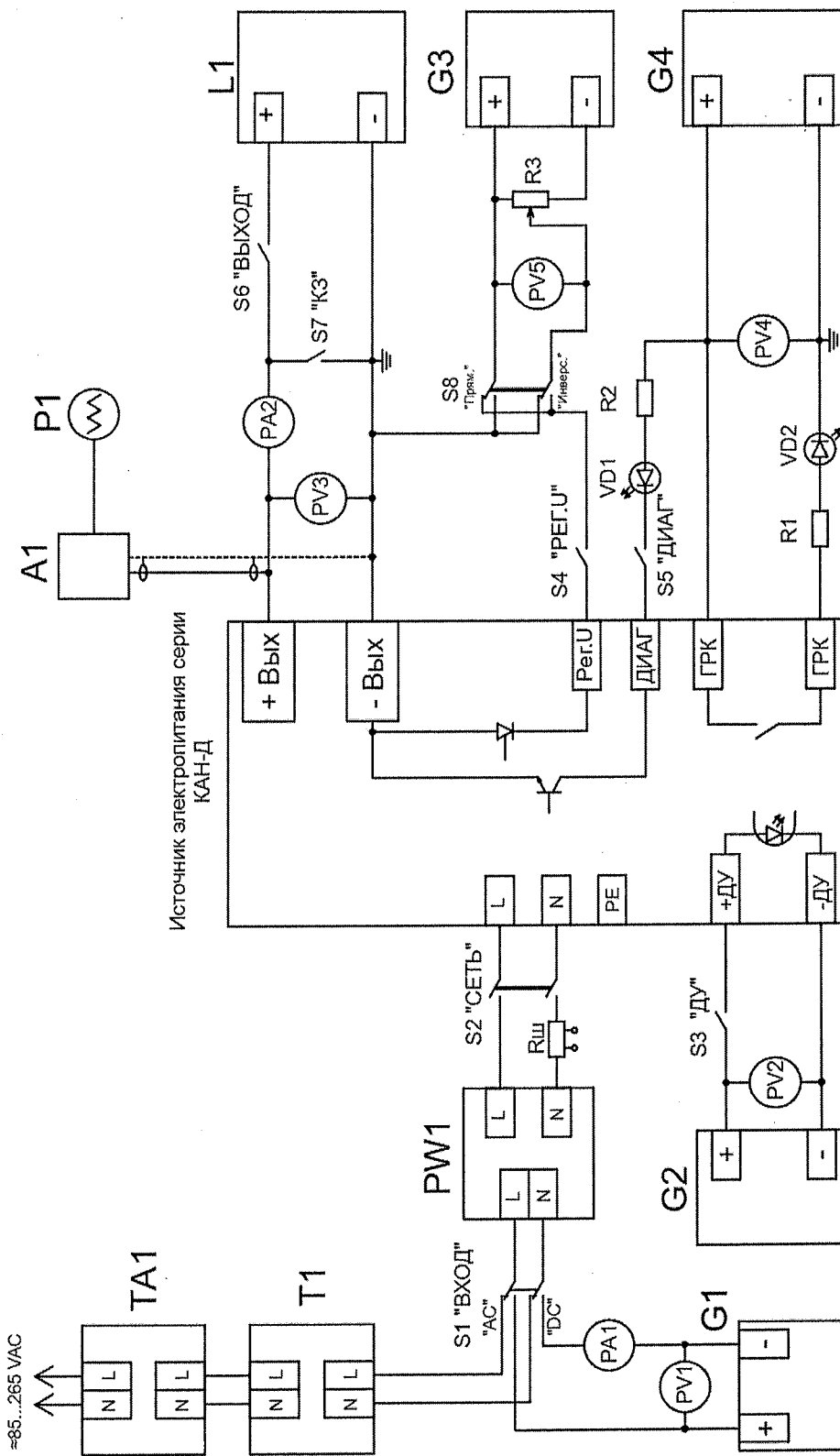


Рисунок В.1 - Схема измерения параметров модулей КАН-Д

A1 – Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения (см. п. 6.3.13)

Rш – Шунт токовый 10 А 75 мВ, 75ШИП1-10-0.5
 S1, S2, S8 - Тумблер ТП1-2
 S3, S4, S5, S6, S7 - Тумблер МТ-1
 R1, R2 - Резистор С2-33Н-0,25-10 кОм ОЖ0.467.173 ТУ
 R3 – Резистор переменный СПЗ-4АМ 10 кОм, ±20%
 VD1, VD2 - Светодиод АЛ1307ВМ

Схема измерения параметров модулей КАН-Д
 при проведении климатических испытаний

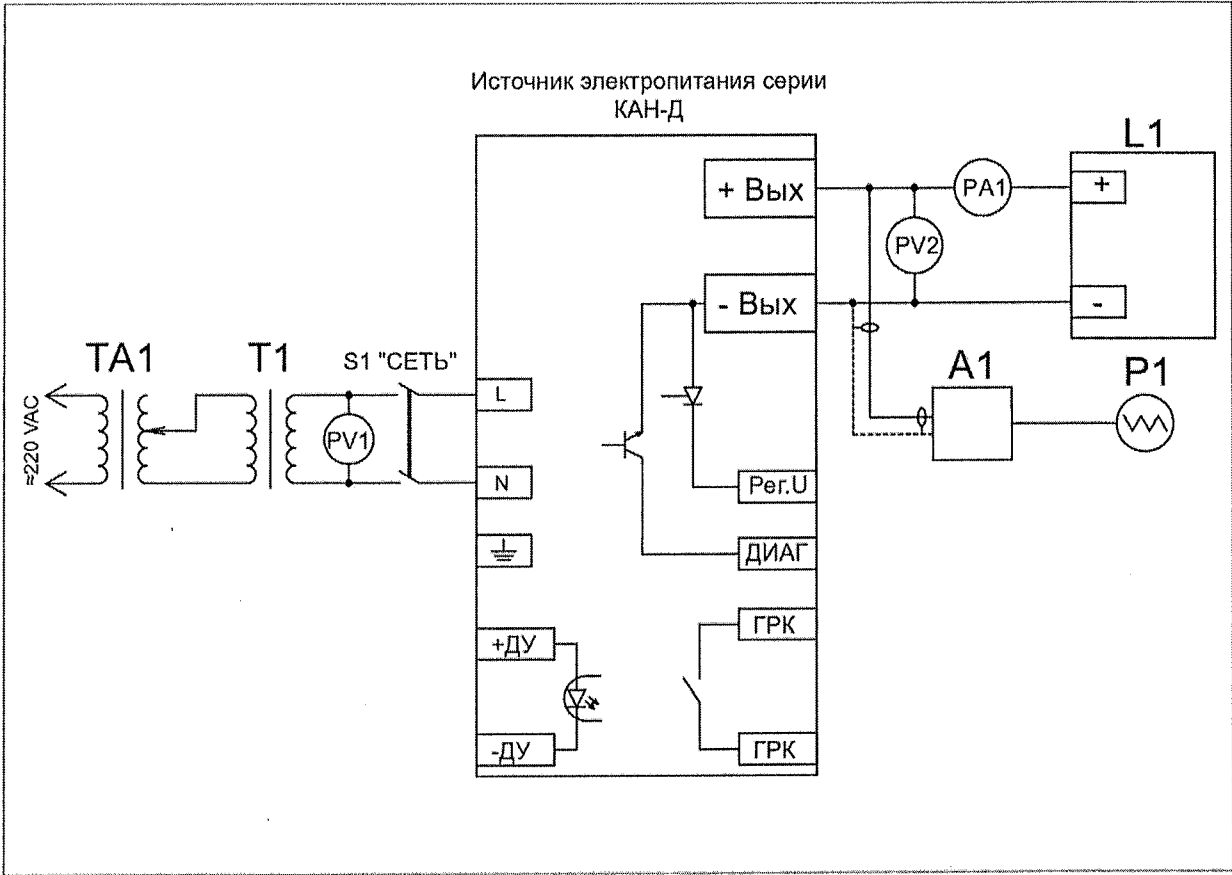


Рисунок В.2 – Схема измерения параметров модулей КАН-Д
 при проведении климатических испытаний

A1 – Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения (см. п. 6.3.13)
 S1 - Тумблер ТП1-2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-0003/56	20.03.20		
Взам. инв. №			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

(справочное)

Зависимости максимальной выходной мощности модулей электропитания от температуры окружающей среды и входного напряжения

Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от температуры окружающей среды

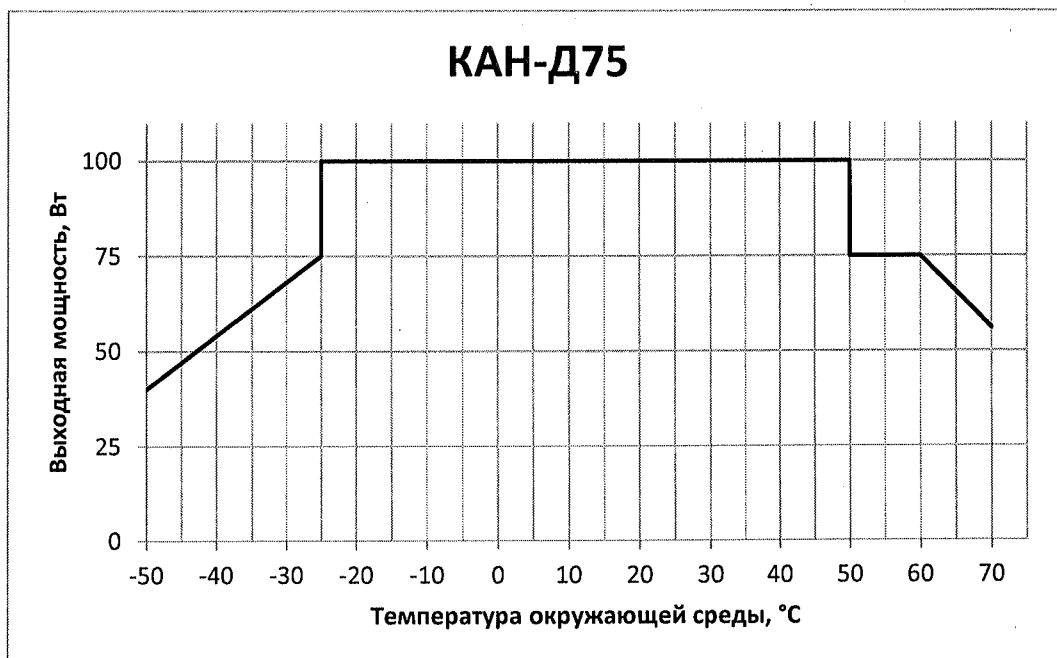


Рисунок Г.1 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д75



Рисунок Г.2 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д120

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-002/54	23.02.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

57

Копировал

Формат А4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-0003/58	SP 23.10.25			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

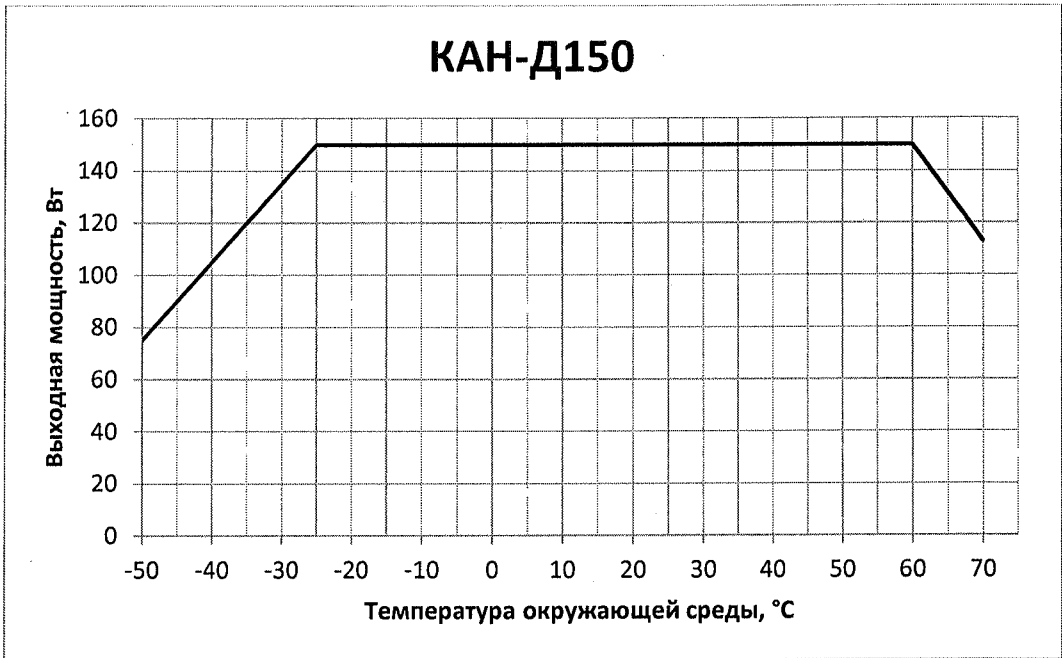


Рисунок Г.3 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д150

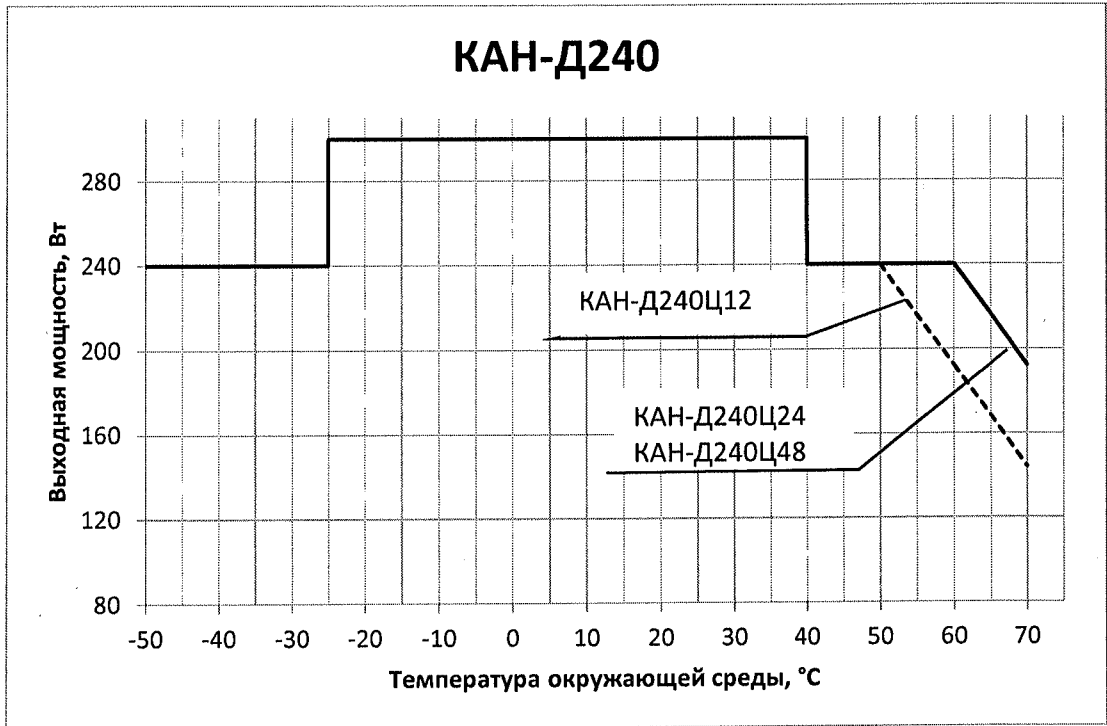


Рисунок Г.4 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д240

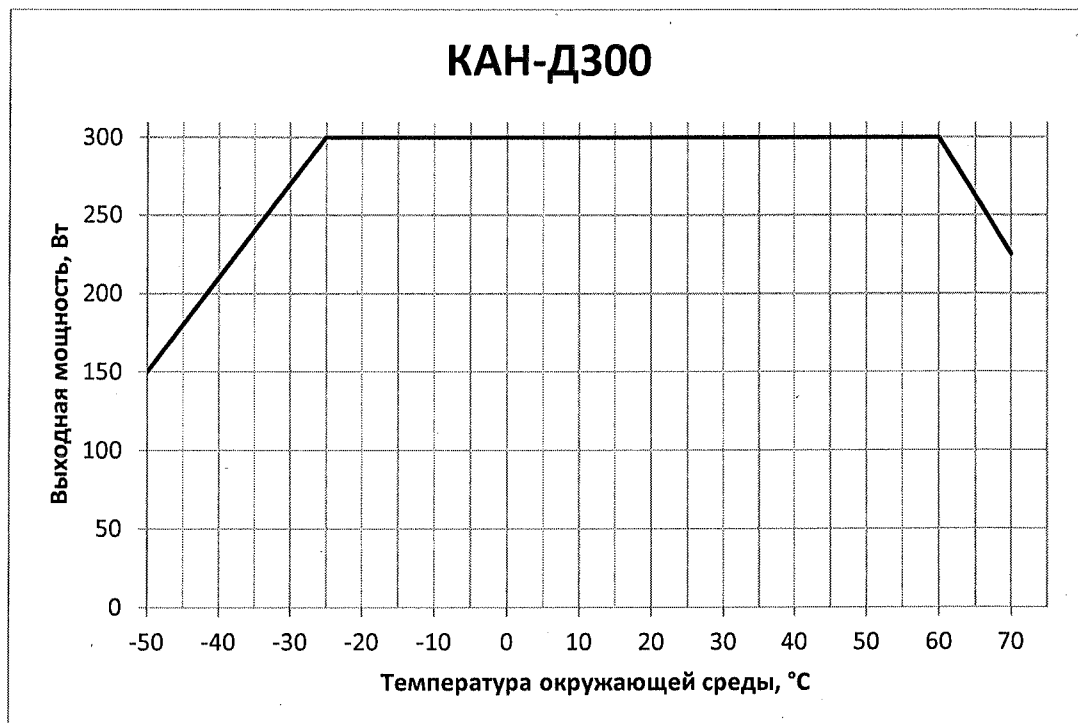


Рисунок Г.5 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д300



Рисунок Г.6 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д480

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-003/59	СР 23.02.25		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись



Рисунок Г.7 — График зависимости выходной мощности модуля от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-0003/60	<i>С.П. 22.08.25</i>			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				
Лист				
60				

Копировал

Формат А4

КАН-Д150, КАН-Д300

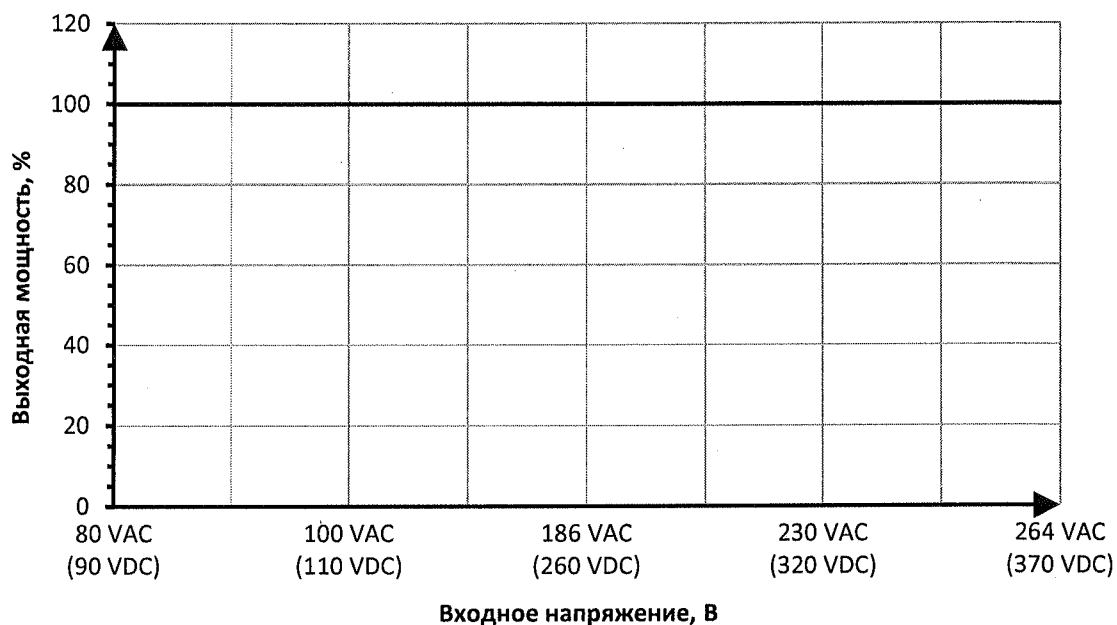


Рисунок Г.10 — График зависимости выходной мощности от входного напряжения для модулей КАН-Д150 и КАН-Д300

КАН-Д240

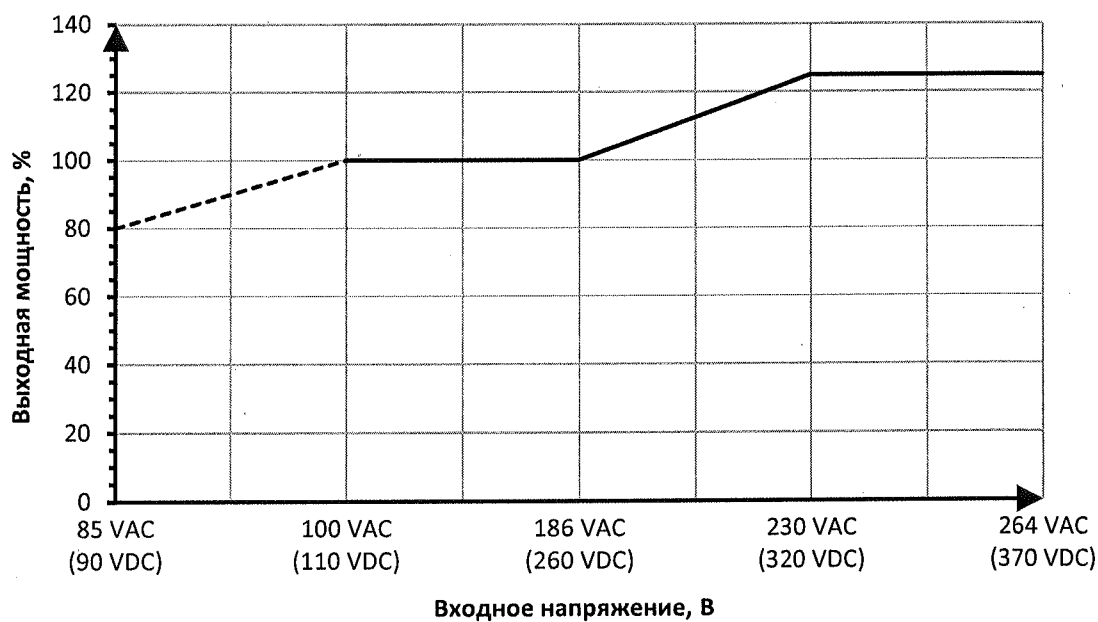


Рисунок Г.11 — График зависимости выходной мощности от входного напряжения для модулей КАН-Д240

Примечание: Пунктирной линией обозначен диапазон входных напряжений, на котором модуль сохраняет работоспособность с указанной зависимостью мощности от напряжения, но запуск на нагрузку не гарантируется.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-003/62	23.10.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

62

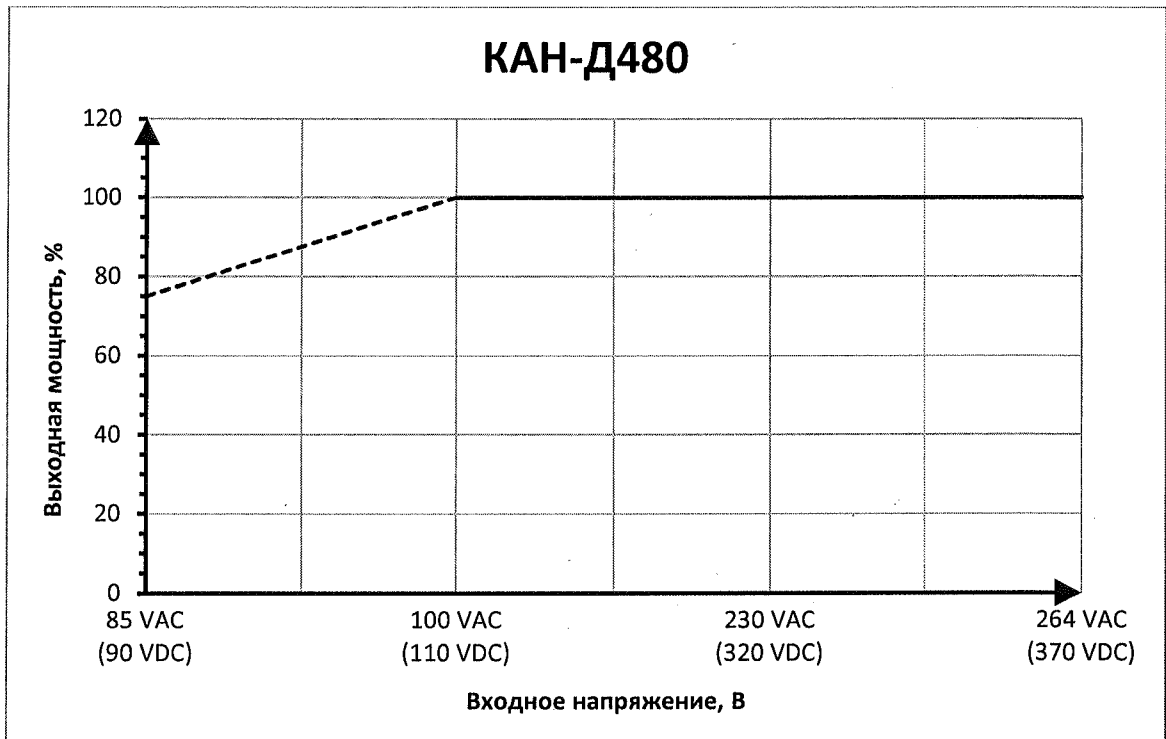


Рисунок Г.12 — График зависимости выходной мощности от входного напряжения
для модулей КАН-Д480

Примечание: Пунктирной линией обозначен диапазон входных напряжений, на котором модуль сохраняет работоспособность с указанной зависимостью мощности от напряжения, но запуск на нагрузку не гарантируется.

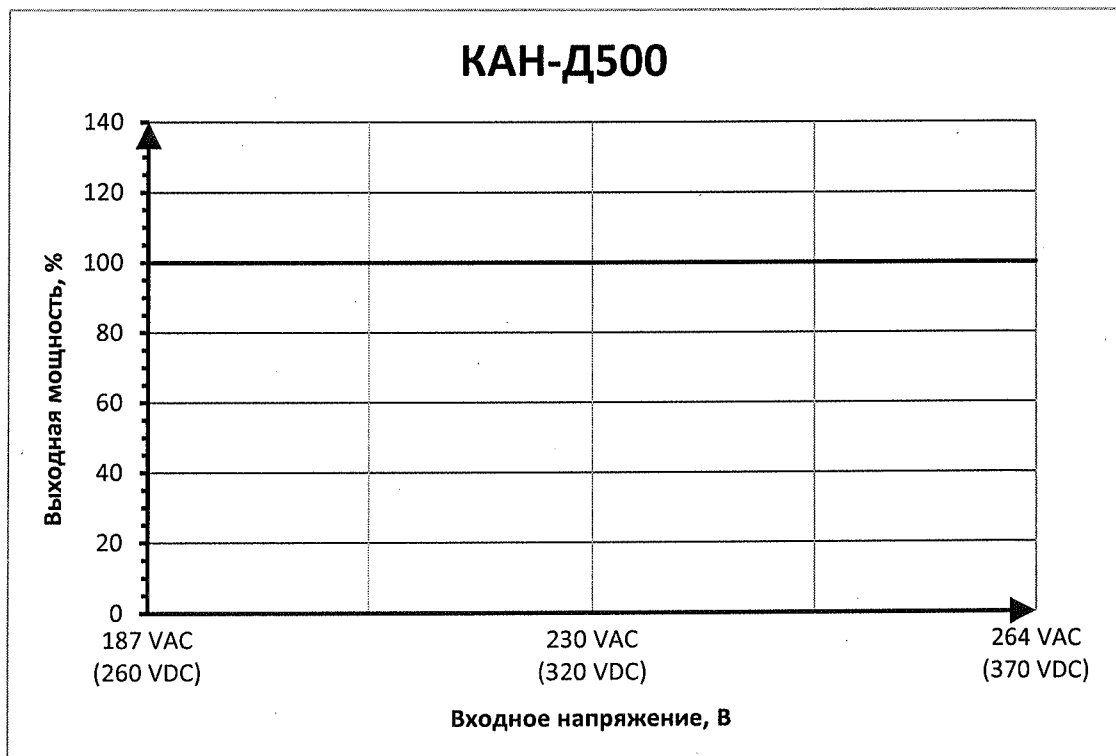


Рисунок Г.13 — График зависимости выходной мощности от входного напряжения
для модулей КАН-Д500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
74-003/03	23.10.25								
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				
					Лист 63				

Зависимость коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей электропитания

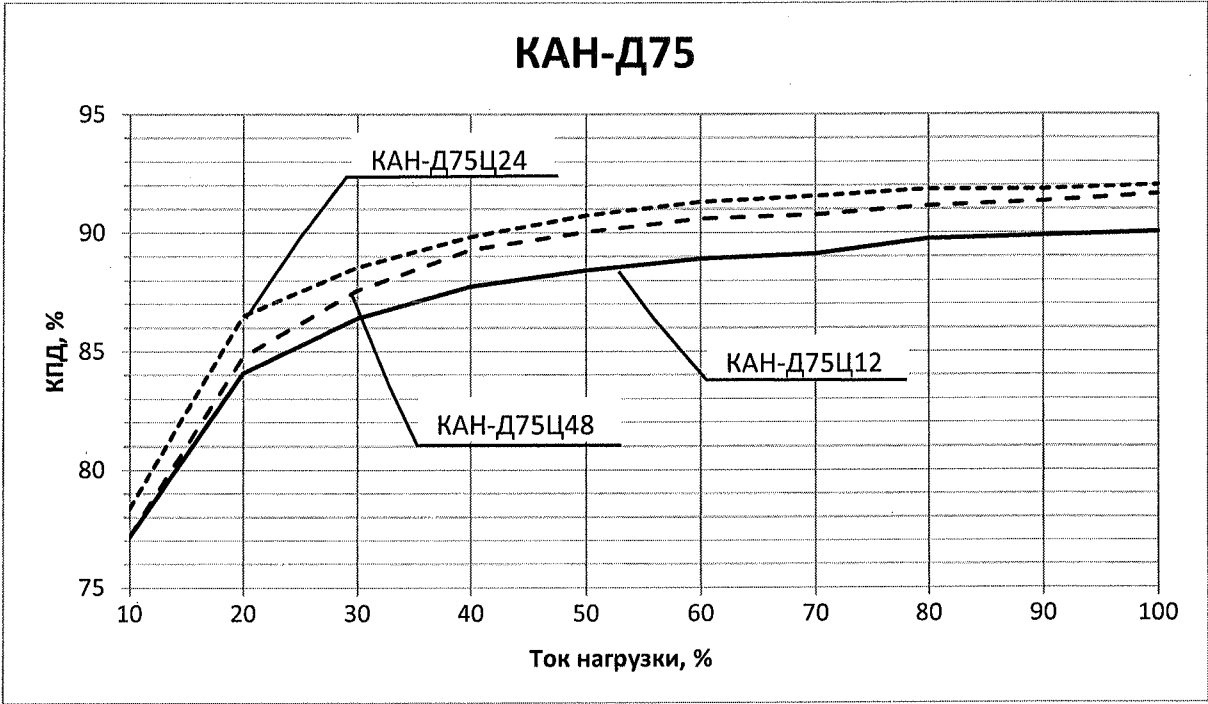


Рисунок Г.14 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д75

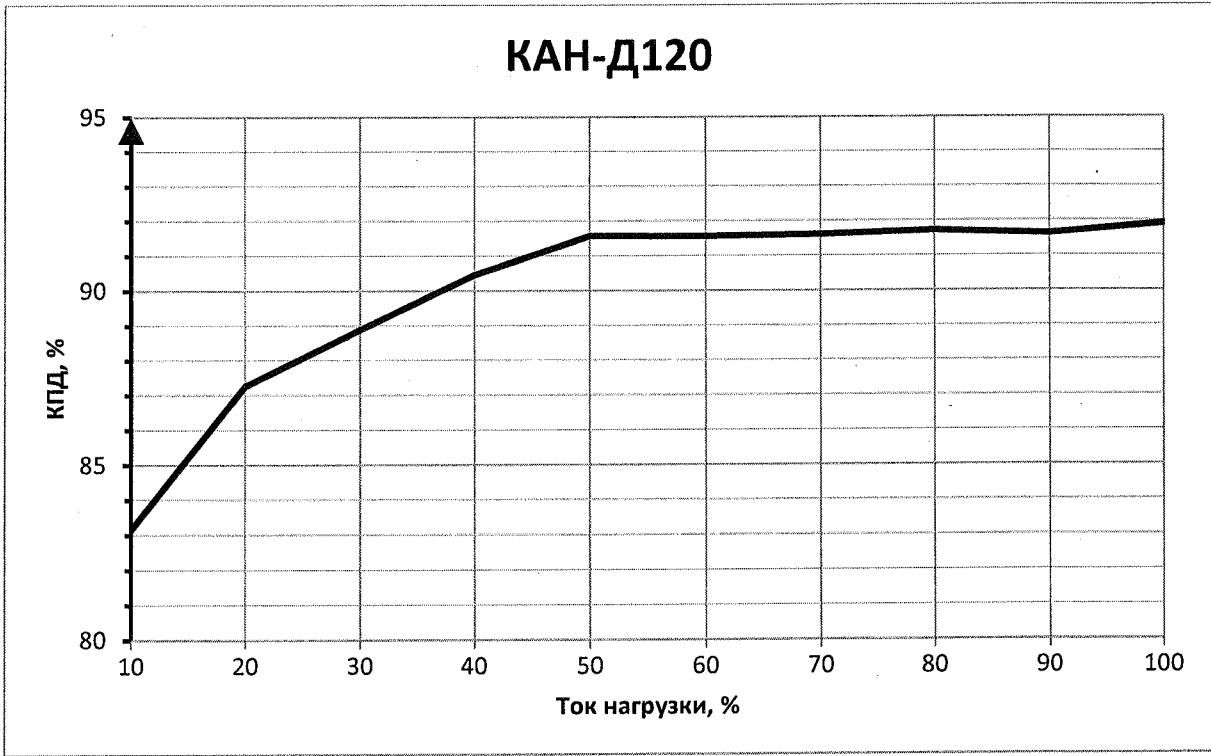


Рисунок Г.15 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д120

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
ТУ-002/024	23.02.25			

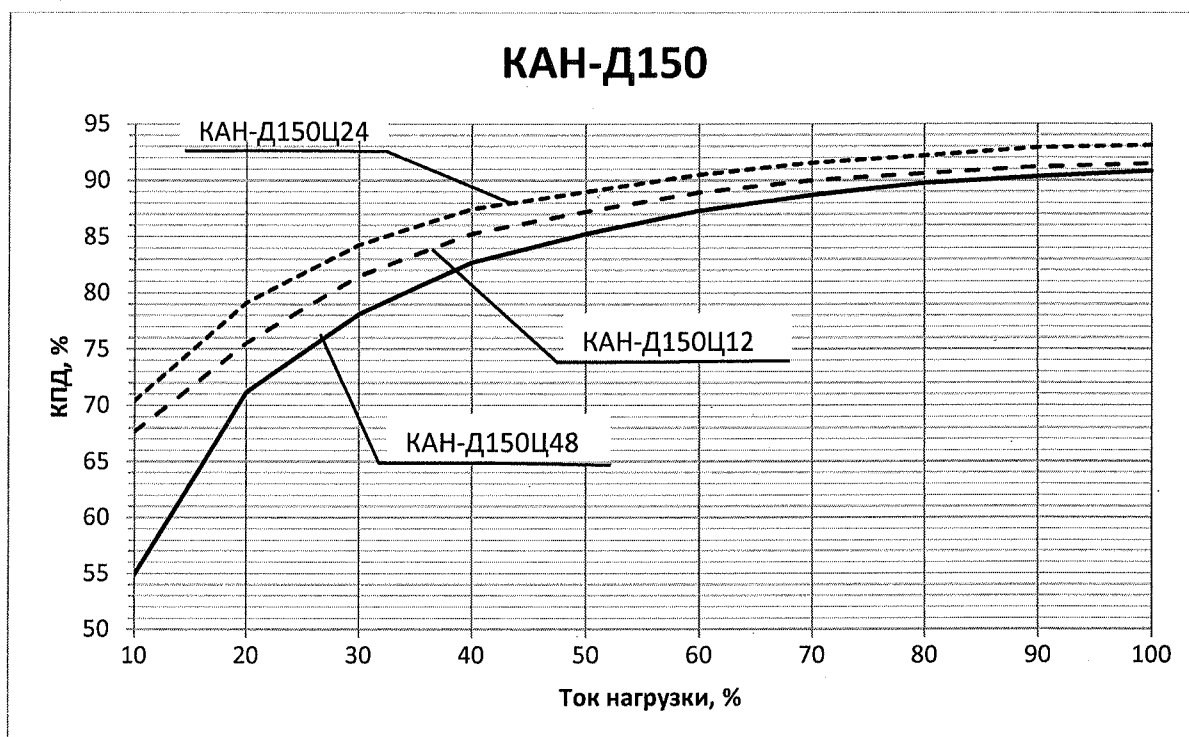


Рисунок Г.16 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д150

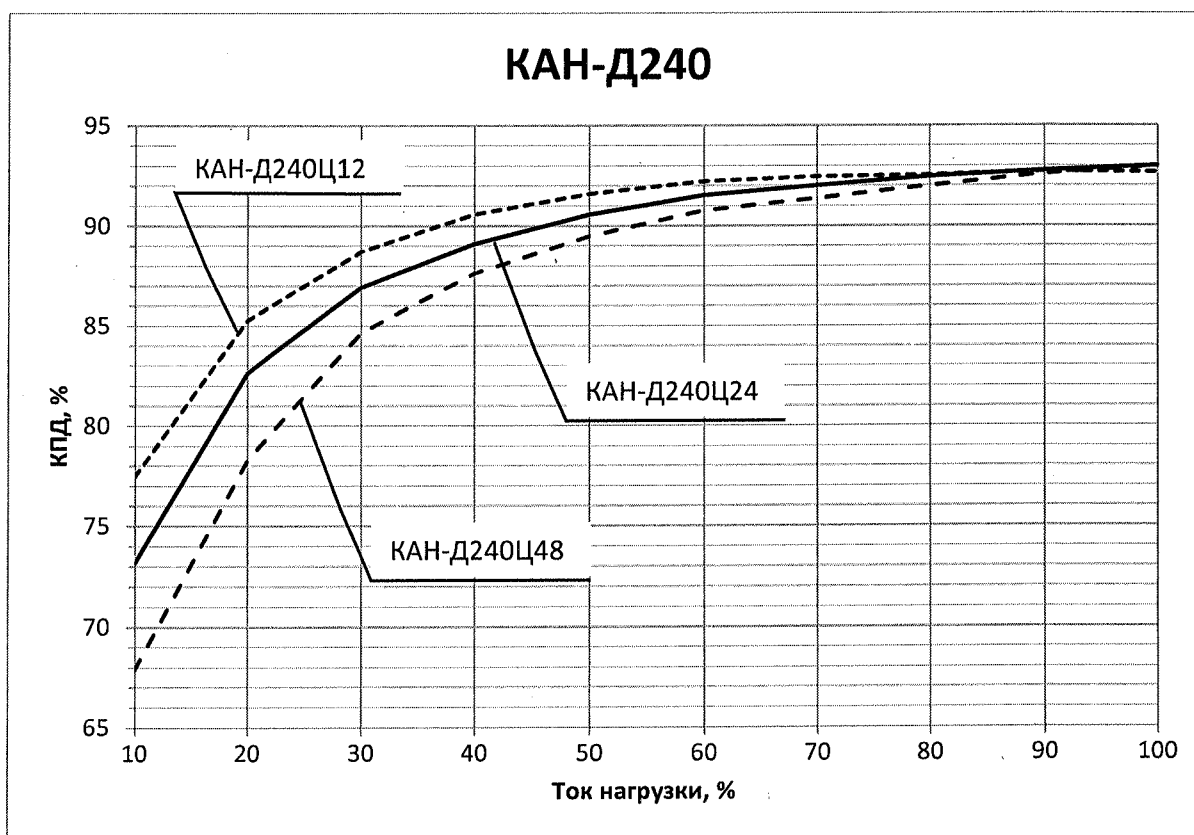


Рисунок Г.17 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д240

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-003/05	СР 03.10.05			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Копировал

Формат А4

Лист

65

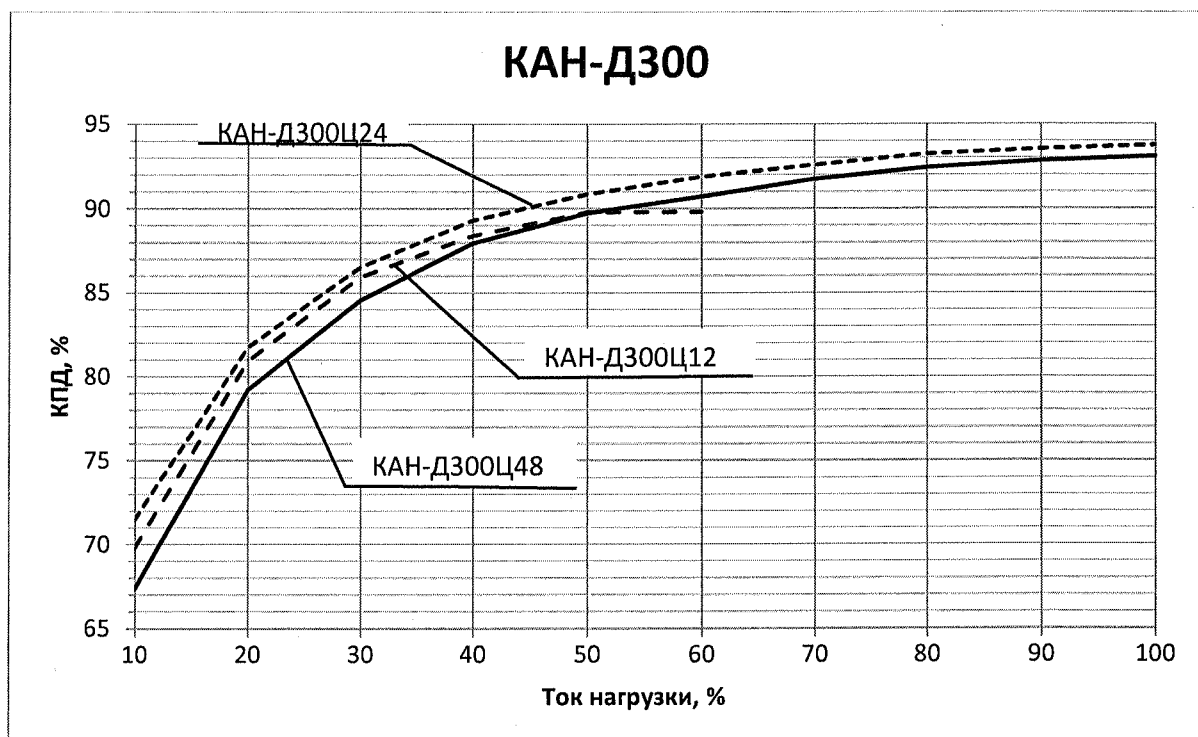


Рисунок Г.18 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д300

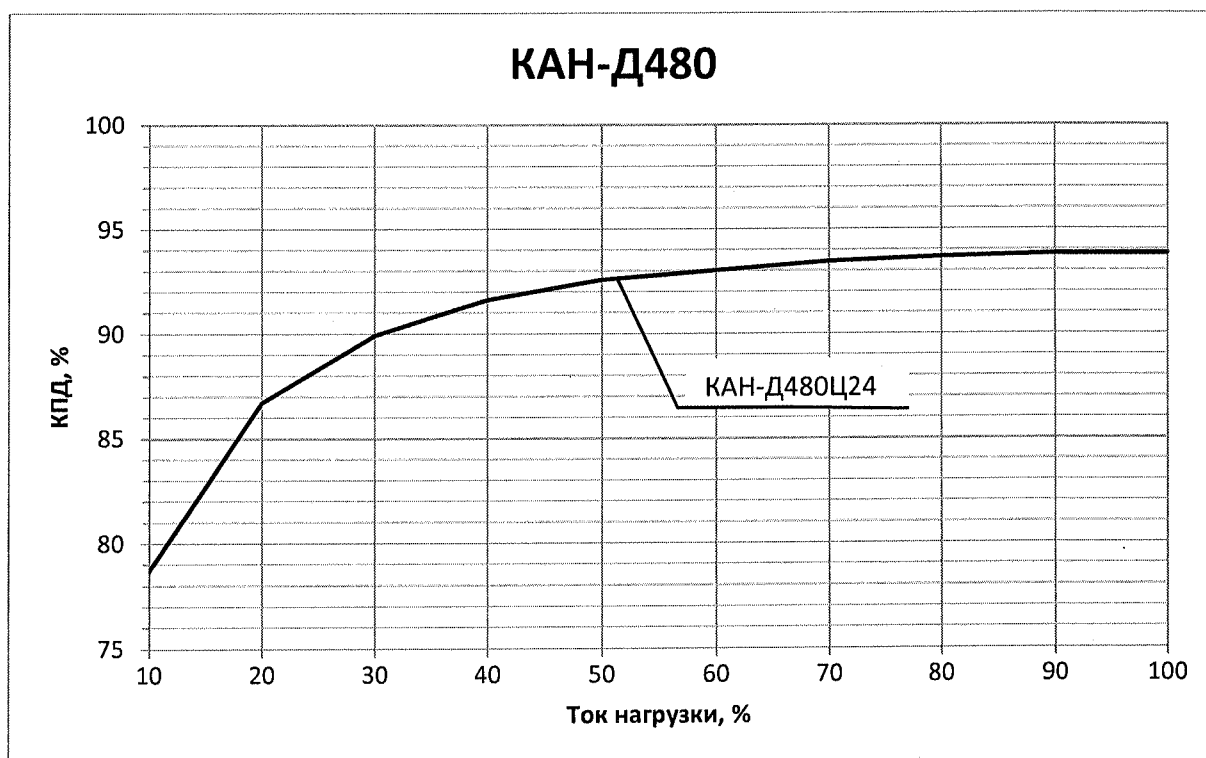


Рисунок Г.19 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д480

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-003/66	24.10.88			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

66

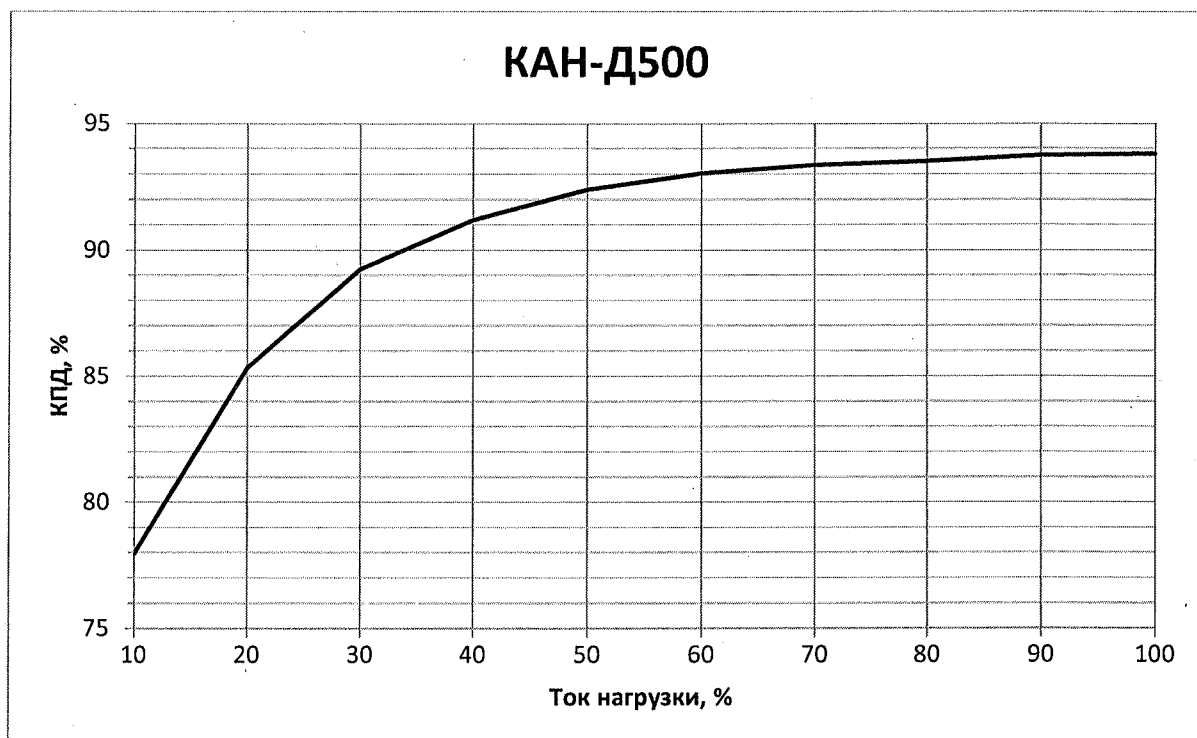


Рисунок Г.20 — График зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности модулей КАН-Д500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
74-003/04	<i>СР 23.02.20</i>								
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				
					Лист 67				

Описание световой индикации в модулях серии КАН-Д

Наименование модуля	Подпись индикатора	Цвет свечения	Назначение светового сигнала
КАН-Д75Цxxx	«Напр.»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
		«желтый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне, на выводе «+ВыхОring» короткое замыкание
	«Реж.»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля
КАН-Д120Ц24Н, КАН-Д240Цxxx	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
КАН-Д300Цxxx	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
	«Работа»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля, работа модуля в норме
		«желтый»	Выходной ток модуля выше номинального значения
КАН-Д150Цxxx, КАН-Д500С24х	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
	«Работа»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля, работа модуля в норме
КАН-Д480Ц24Н	«UВых»	«зеленый»	наличие напряжения на выходе модуля в рабочем диапазоне. Работа модуля в норме.
		«желтый»	сработала защита по перенапряжению на выходе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-003/68	<i>С.П. 23.10.25</i>			

Приложение Е

(обязательное)

Общий вид модулей электропитания КАН-Д75

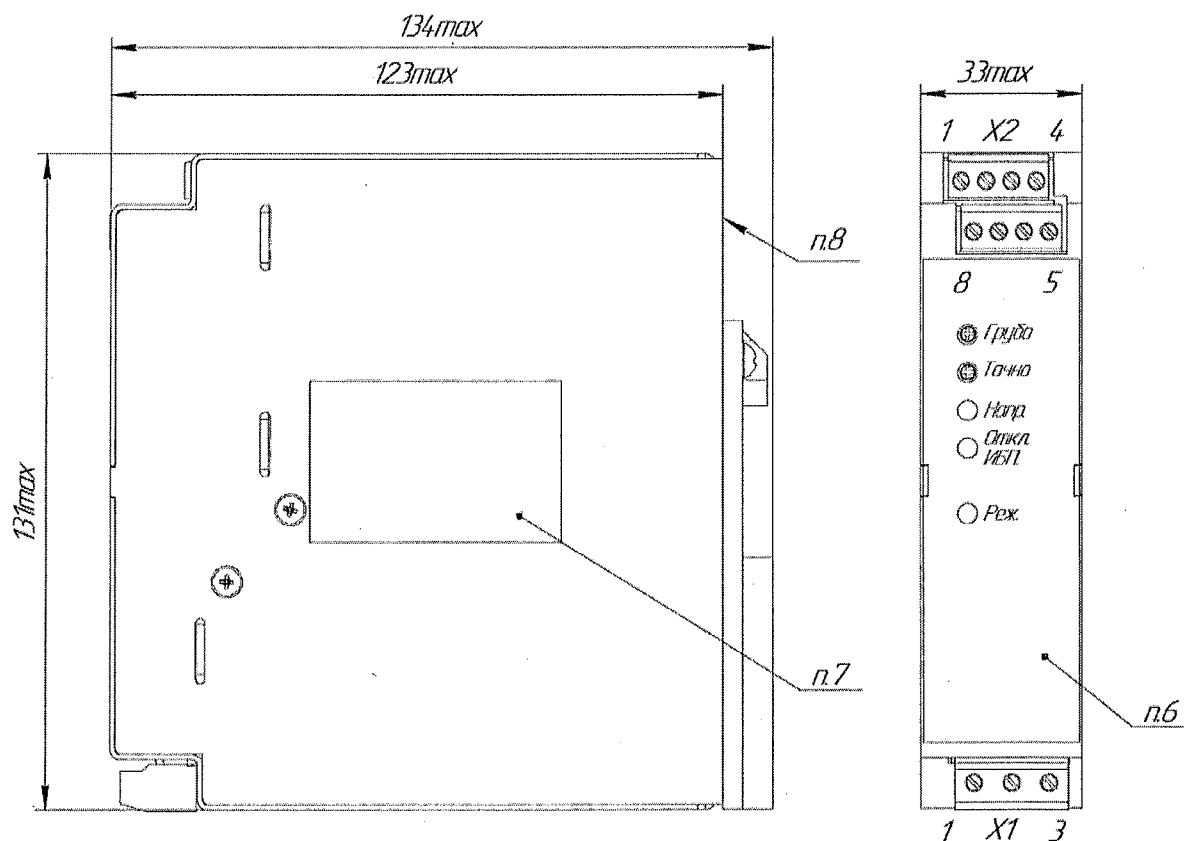


Рисунок Е.1 — Габаритные размеры модуля КАН-Д75

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 и 2 - выводы реле сухого контакта («ГРК»); 3 и 4 - «-UBых»;

5 - «+UBых ORing»; 6 - «+UBых»; 7 - «Рег. U»; 8 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

2 «Грубо» - встроенный потенциометр для грубой подстройки выходного напряжения модуля;

3 «Точно» - встроенный потенциометр для точной подстройки выходного напряжения модуля;

4 «Напр.» и «Рег.» - световые индикаторы (описание см. в таблице 1 приложения Д);

5 «Откл. ИБП» - кнопка размыкания контактов реле «ГРК»;

6 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

7 Место маркировки типоминимала, индивидуального номера и даты изготовления;

8 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д75Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-0003/69	03.02.25		
Изм.	Лист	№ документа	Подпись

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

69

Общий вид модулей электропитания КАН-Д120

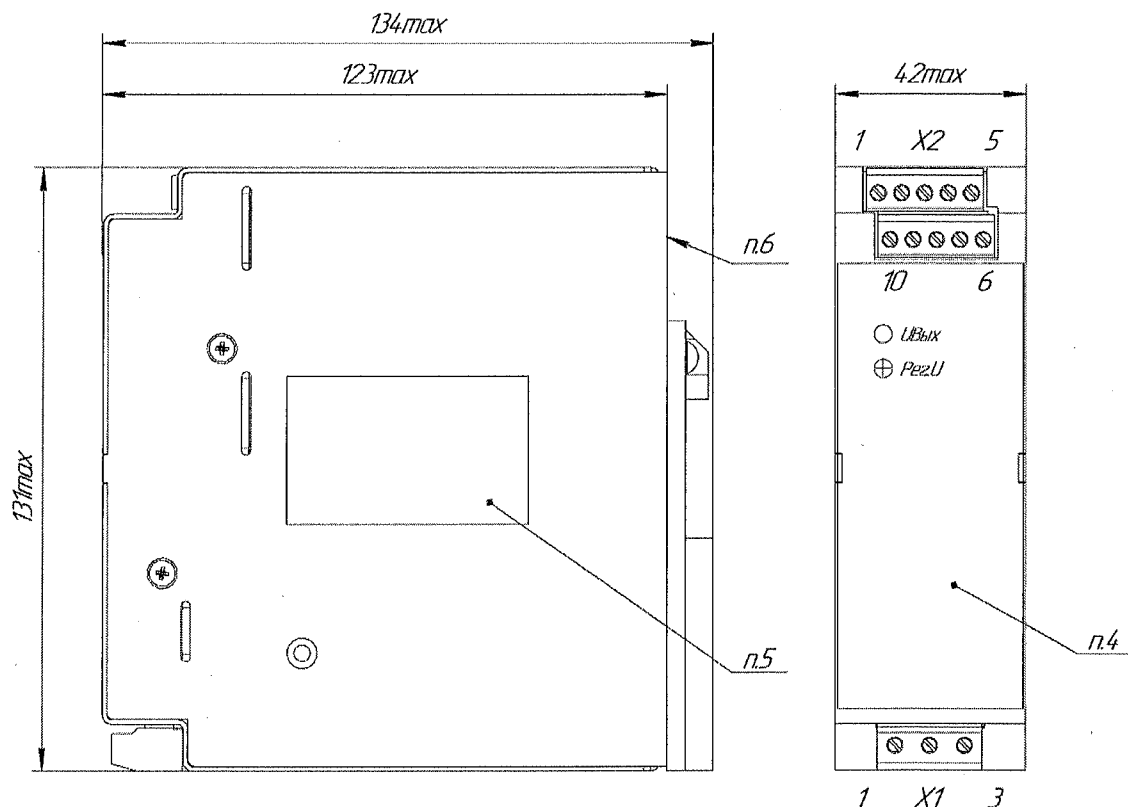


Рисунок Е.2 — Габаритные размеры модуля КАН-Д120

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 и 2 - выводы реле сухого контакта («ГРК»); 3, 4 и 5 - «-Uвых»;

6, 7 и 8 «+Uвых»; 9 - «Рег. U»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения модуля;

3 «U вых.» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

4 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

5 Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления;

6 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д120Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
74-002/40	23.10.21			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				70

Общий вид модулей электропитания КАН-Д150

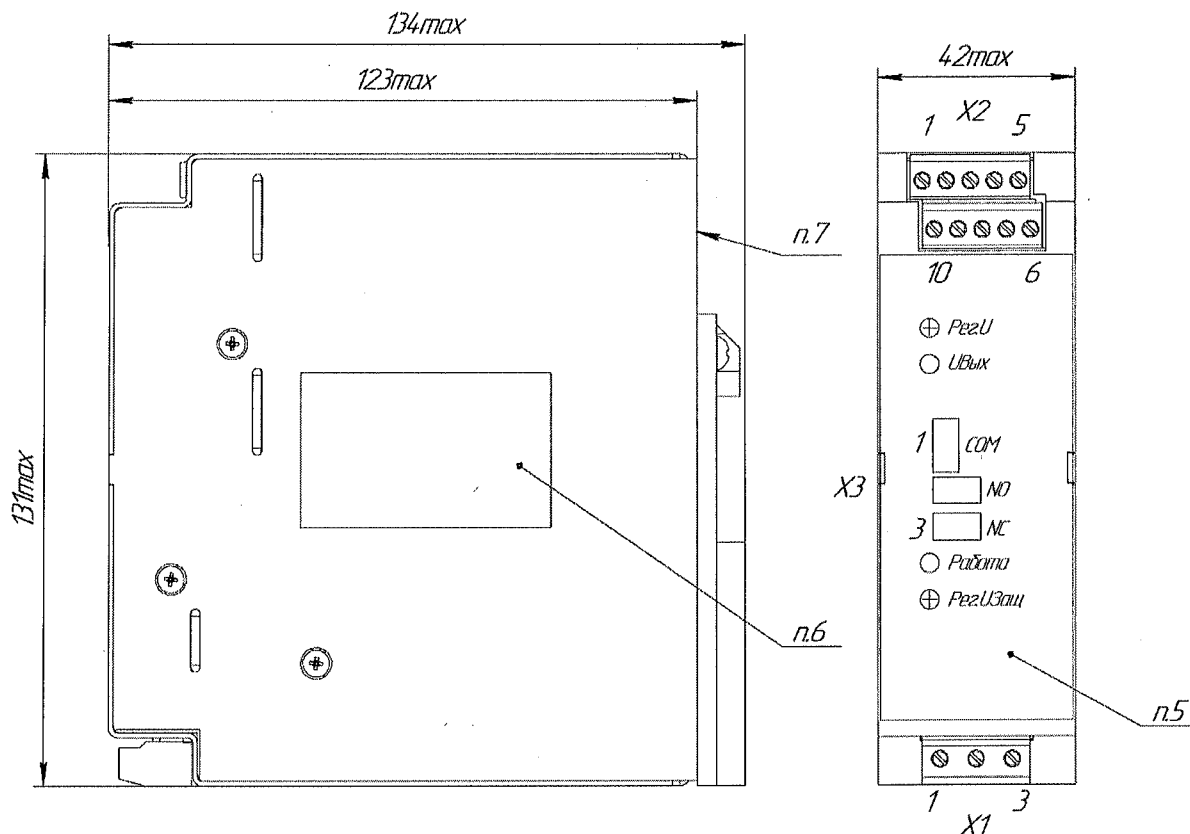


Рисунок Е.3 — Габаритные размеры модуля КАН-Д150

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 - «ДУ+»; 2 - «ДУ-»; 3, 4 и 5 - «-U Вых»;

6, 7 и 8 «+U Вых»; 9 - «Рег. U»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X3: 1 - «COM» - общий контакт реле «сухого контакта»; 2 - «NO» - нормально замкнутый контакт; 3 - «NC» - нормально разомкнутый контакт;

контакты реле ножевого типа 6,3 мм;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения модуля;

3 «Рег. U защ.» - встроенный потенциометр для подстройки защитной обратной связи модуля;

4 «U Вых», «Работа» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

5 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

6 Место маркировки типонаминала, индивидуального номера и даты изготовления;

7 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д150Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
					ТУ-0003/41	23.10.25			
АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист				
					71				

Общий вид модулей электропитания КАН-Д240

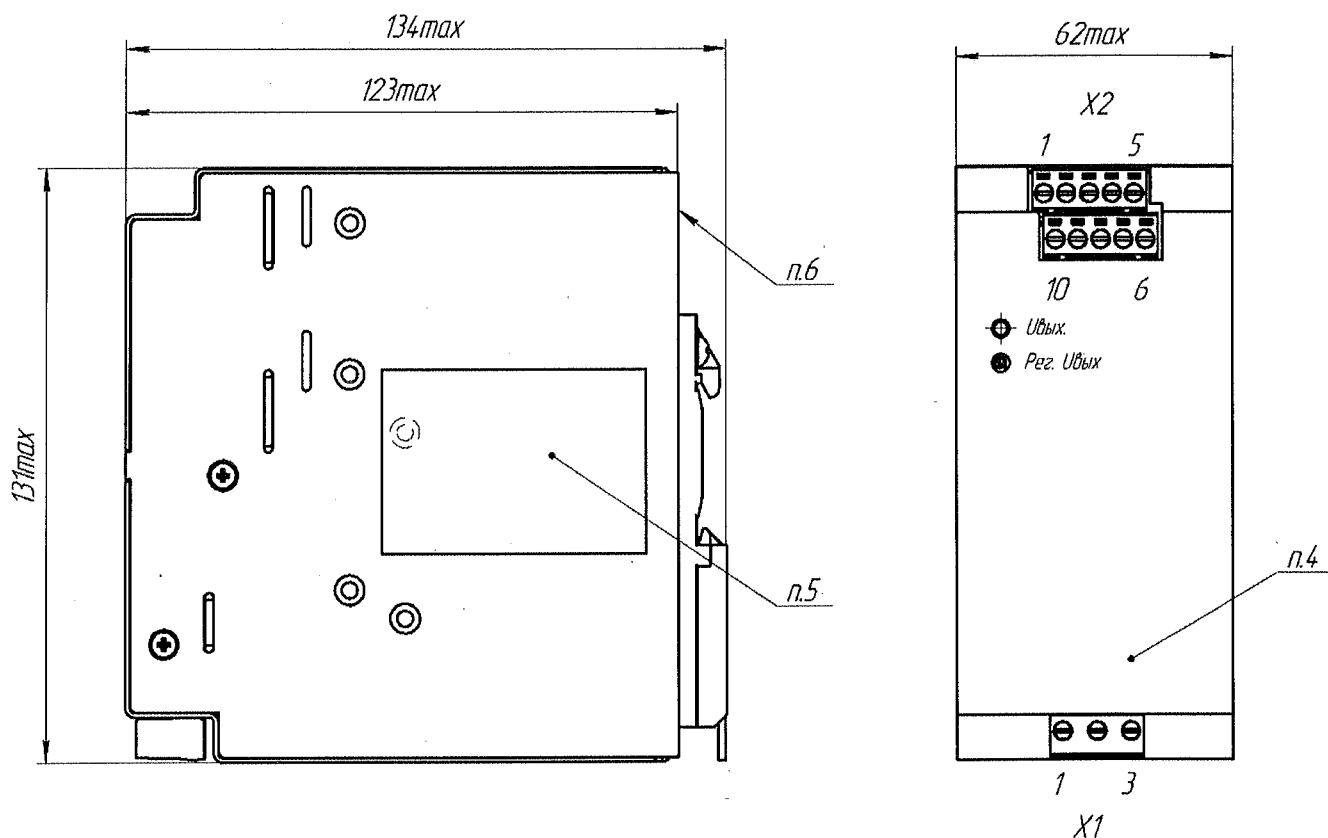


Рисунок Е.4 — Габаритные размеры модуля КАН-Д240

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 и 2 - выводы реле сухого контакта («ГРК»); 3, 4 и 5 - «-UВых»;

6, 7 и 8 «+UВых»; 9 - «Рег. U»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения модуля;

3 «U вых.» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

4 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

5 Место маркировки типономинала, индивидуального номера и даты изготовления;

6 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д240Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата
79-002/42	СР 23.06.25			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

72

Общий вид модулей электропитания КАН-Д300

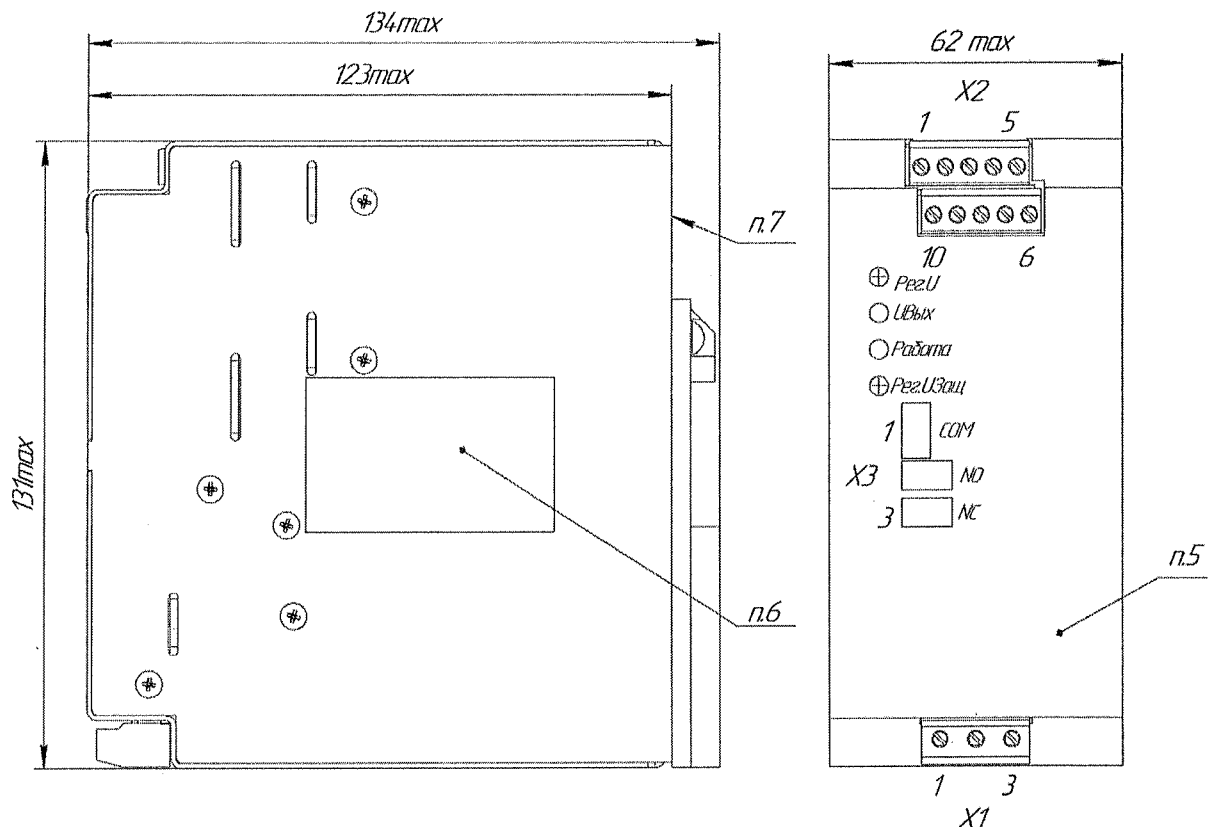


Рисунок Е.5 — Габаритные размеры модуля КАН-Д300

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 - «ДУ+»; 2 - «ДУ-»; 3, 4 и 5 - «-UBых»;

6, 7 и 8 «+UBых»; 9 - «Рег. U»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X3: 1 - «COM» - общий контакт реле «сухого контакта»; 2 - «NO» - нормально замкнутый контакт; 3 - «NC» - нормально разомкнутый контакт;

контакты реле ножевого типа 6,3 мм;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения модуля;

3 «Рег. U защ.» - встроенный потенциометр для подстройки защитной обратной связи модуля;

4 «UBых», «Работа» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

5 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

6 Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления;

7 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д300Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Инв. № дубл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	Инв. № подл.
73-1003/43	23.10.01						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ		
					Лист		
					73		

Общий вид модулей электропитания КАН-Д480

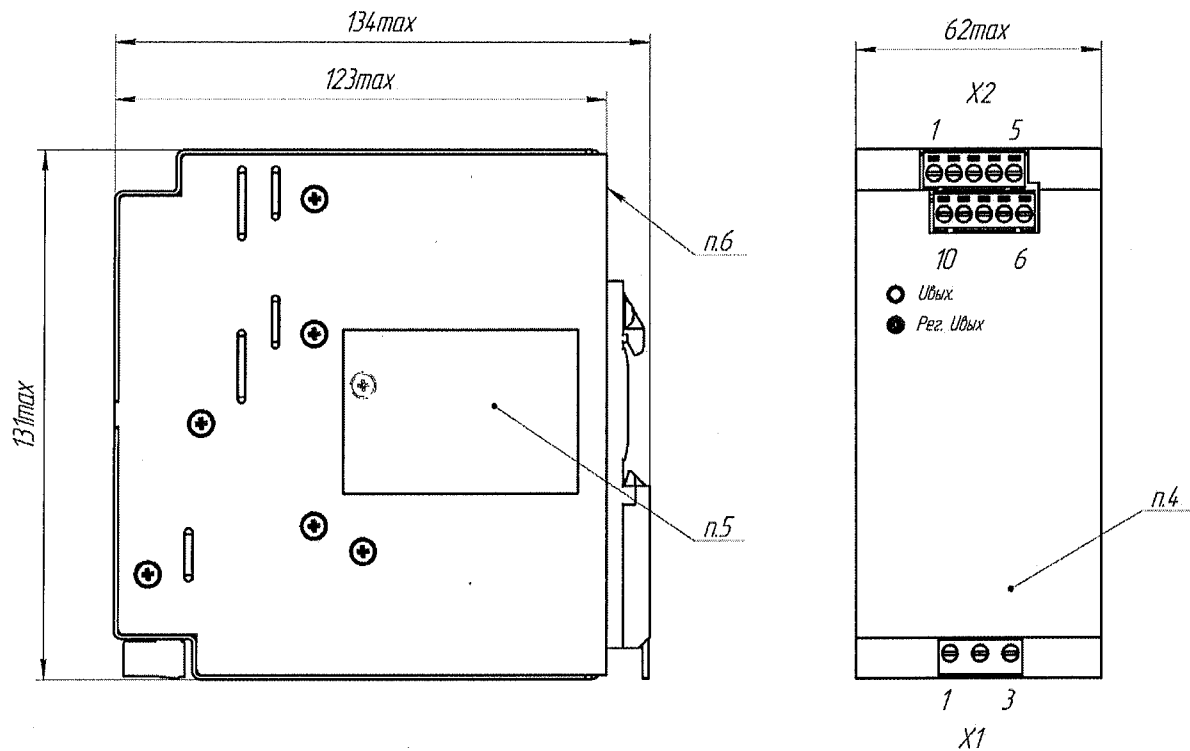


Рисунок Е.6 — Габаритные размеры модуля КАН-Д480

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 и 2 - выводы реле сухого контакта («ГРК»); 3, 4 и 5 - «-UВых»;

6, 7 и 8 «+UВых»; 9 - «Рег.U»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения модуля;

3 «UВых» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

4 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

5 Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления;

6 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д480Ц24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
РЭ-0003/104	23.10.25			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				74

Общий вид модулей электропитания КАН-Д500

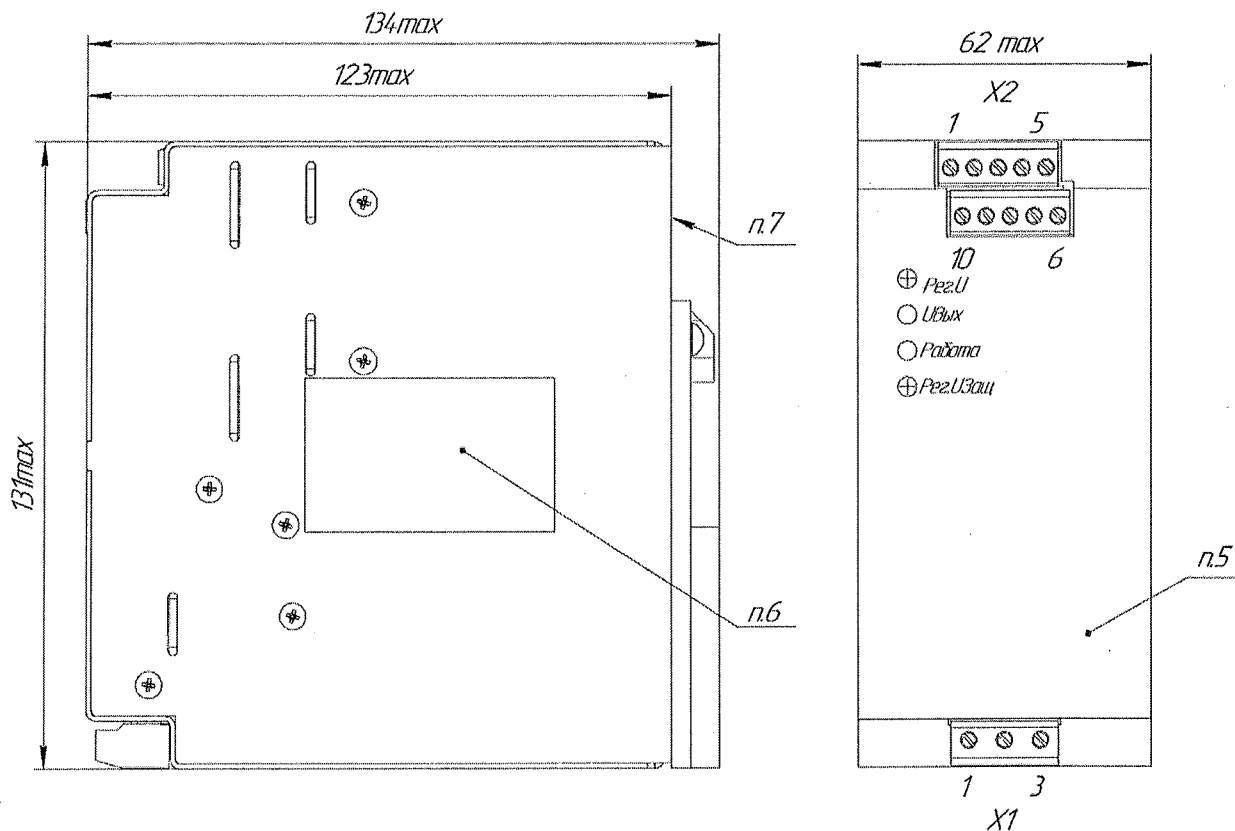


Рисунок Е.7 — Габаритные размеры модуля КАН-Д500

1 Обозначение выводов:

X1: 1 - «L»; 2 - «N»; 3 - «КОРПУС»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

X2: 1 и 2 - выводы реле сухого контакта («ГРК»); 3, 4 и 5 - «УВЫХ»;

6, 7 и 8 «+UBых»; 9 - «Рег.У»; 10 - «Диаг»;

резьба винтового контактного зажима — М3;

2 «Рег. U вых.» - встроенный потенциометр для подстройки выходного напряжения

модуля;

3 «Рег. U защ.» - встроенный потенциометр для подстройки защитной обратной связи

модуля;

4 «УВЫХ», «Работа» - световой индикатор (описание см. в таблице 1 приложения Д);

5 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

6 Место маркировки типономинала, индивидуального номера и даты изготовления;

7 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д500С24Н АНЖЕ.436610.002ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-003/45	<i>С. С. С. С.</i>			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

75

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
79-1002/140	<i>СР 23.02.20</i>			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

76