

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «КВ Системы»

\_\_\_\_\_ К.В. Степнев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
УНИФИЦИРОВАННЫЕ В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ**

Модули серии «КАН-Д»

Технические условия

АНЖЕ.436610.002 ТУ

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник отдела разработок

\_\_\_\_\_ А.О. Кузнецов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель группы разработок

\_\_\_\_\_ Д.И. Долбилов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

Руководитель направления маркетинга

\_\_\_\_\_ О.В. Тимофеев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

2020 г.

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

# Содержание

<b>1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>3</b>
<b>2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ И СОКРАЩЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ .....</b>	<b>5</b>
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 .....	11
3.6 ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ .....	12
3.7 ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ .....	12
3.8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	12
<b>4 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА .....</b>	<b>13</b>
<b>5 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ .....</b>	<b>15</b>
5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	15
5.2 ПРИЕМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ .....	15
5.3 ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ .....	15
<b>6 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.....</b>	<b>18</b>
6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	18
6.2 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К КОНСТРУКЦИИ .....	18
6.3 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ РЕЖИМАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	19
6.4 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ СТОЙКОСТИ К ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ .....	31
6.5 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ НАДЕЖНОСТИ.....	35
6.6 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ МАРКИРОВКИ .....	36
6.7 КОНТРОЛЬ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	36
<b>7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>38</b>
<b>8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....</b>	<b>39</b>
<b>9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>46</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А .....</b>	<b>47</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>49</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В.....</b>	<b>50</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г .....</b>	<b>52</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....</b>	<b>53</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....</b>	<b>62</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж .....</b>	<b>63</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....</b>	<b>69</b>

Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	6.7 Контроль соответствия требованиям безопасности и охраны окружающей среды..... 36								
			7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ..... 38								
			8 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ..... 39								
			9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ ..... 46								
			ПРИЛОЖЕНИЕ А ..... 47								
			ПРИЛОЖЕНИЕ Б..... 49								
			ПРИЛОЖЕНИЕ В..... 50								
			ПРИЛОЖЕНИЕ Г..... 52								
			ПРИЛОЖЕНИЕ Д..... 53								
			ПРИЛОЖЕНИЕ Е..... 62								
Подп. и дата	Инв. № подл.	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ..... 63									
		ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ ..... 69									
		АНЖЕ.436610.002 ТУ									
							Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
							Разработ.	Долбилов			
		Инв. № подл.	Модули серии «КАН-Д» Технические условия					Лит.	Лист	Листов	
										2	69
								ООО «КВ Системы»			

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 500 Вт. Настоящие ТУ устанавливают технические требования к модулям, правила приемки и испытаний модулей и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

1.2 Источники вторичного электропитания серии КАН-Д предназначены для внутреннего монтажа в аппаратуре промышленного назначения. 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.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>					Лист
										3
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

## 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  
ПИ - программа испытаний;  
ПСИ - приемо-сдаточные испытания;  
ТП - технологический процесс;  
ТД - технологическая документация;  
ТУ - технические условия;  
ЭМС - электромагнитная совместимость;  
ХХ- холостой ход  
ДУ - дистанционное управление;  
ГРК - гальванически развязанные контакты («сухой контакт»);  
ИРП- индустриальные радиопомехи

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<b>АНЖЕ.436610.002 ТУ</b>					Лист
										4
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						



Таблица 2 – Эксплуатационные характеристики

п.п. ГОСТ Р 54364	Характеристики	
3.1	<b>КАН-Д75ЦХХХ</b> Номинальная мощность Полная выходная мощность	75 Вт 100 Вт при: $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176-264\text{ В}$
	<b>КАН-Д120ЦХХХ</b> Номинальная мощность Полная выходная мощность	120 Вт 150 Вт при: $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176-264\text{ В}$
	<b>КАН-Д150ЦХХХ</b> Номинальная мощность	150 Вт
	<b>КАН-Д240Ц15Х</b> Номинальная мощность Полная выходная мощность	240 Вт 300 Вт при: $T_{окр} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176-264\text{ В}$
	<b>КАН-Д240Ц24Х</b> Номинальная мощность Полная выходная мощность	240 Вт 300 Вт при: $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176-264\text{ В}$
	<b>КАН-Д300Ц24Х, КАН-Д300Ц48Х</b> Номинальная мощность Полная выходная мощность	300 Вт 600 Вт при: $T_{окр} < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $U_{вх} \sim 176-264\text{ В}$ , длительностью не более 1 с
	<b>КАН-Д300Ц12Х</b> Номинальная мощность	170 Вт
	<b>КАН-Д500СХХХ</b> Номинальная мощность	480 Вт
3.2	<b>Диапазон рабочих температур окружающей среды</b> Охлаждение всех типов модулей - конвекционное	
	<b>КАН-Д75ЦХХН</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д75ЦХХП</b>	Нижняя: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (запуск на ХХ) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д120ЦХХН</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (В) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д150ЦХХХ</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) (для исполнения Н) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) (для исполнения П) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д240ЦХХН</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (В) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д300ЦХХХ</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) (для исполнения Н) $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) (для исполнения П) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) (для исполнения П запуск на ХХ) Верхняя: $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2,5\%/^{\circ}\text{C}$ св. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д500С24Н</b>	Нижняя: $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) Верхняя: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (С) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2\%/^{\circ}\text{C}$ св. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	<b>КАН-Д500С24П</b>	Нижняя: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (А) $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ (запуск на ХХ) Верхняя: $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Е) ( $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ с понижением на $2\%/^{\circ}\text{C}$ св. $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )

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

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

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

6

Продолжение таблицы 2

3.3	Температура хранения	От минус 50 °С до плюс 70 °С (В)
		Выпадение конденсата не допускается
3.4	<b>Входное переменное напряжение источника питания и частота</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	От 85 до 264 В (А), 47-63 Гц (В)
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ	От 80 до 264 В (А), 47-63 Гц (В)
	КАН-Д500СХХХ	От 187 до 264 В (D), 47-63 Гц (В)
	<b>Входное постоянное напряжение источника питания</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ	От 90 до 372 В
	КАН-Д240ЦХХХ	От 100 до 372 В
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ	От 110 до 372 В
	КАН-Д500СХХХ	От 263 до 372 В
	<b>Ток источника питания</b>	
3.5	<b>КАН-Д75ЦХХХ</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	
	КПД: Исполнение 12 В	
	Исполнение 24 В	
	Исполнение 48 В	
	<b>КАН-Д120Ц24Н</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	
	К.п.д:	
3.5	<b>КАН-Д150ЦХХХ</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	
	КПД: Исполнение 12 В	
	Исполнение 24 В	
	Исполнение 48 В	
	<b>КАН-Д240Ц24Н</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	
	КПД:	
3.5	<b>КАН-Д300ЦХХХ</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	
	КПД: Исполнение 12 В	
	Исполнение 24 В	
	Исполнение 48 В	
	<b>КАН-Д500С24Х</b> Фактическое действующие значение	
	Бросок при включении	
	Коэффициент мощности	

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						7

	КПД:	92%
--	------	-----

Продолжение таблицы 2

3.6	Стабилизация источника питания	<2 %
3.7	Регулирование нагрузки	<2 %
	Изменение нагрузки	(0-100) %
3.8	Собственная погрешность	<2%
3.9	Регулирование выходного напряжения	
	КАН-Д75ЦХХХ	
	Встроенным переменным резистором «Грубо»	
	Диапазон	±16,7 %
	Разрешение	0,05%
	Встроенным переменным резистором «Точно»	
	Диапазон	±1,5 %
	Разрешение	0,005%
	КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	
	Встроенным переменным резистором «рег Увых»	
	Диапазон	±16,7 %
	Разрешение	0,015%
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	
	Встроенным переменным резистором «рег Увых»	
	Диапазон	±16,7 %
	Разрешение	0,05%
	Встроенным переменным резистором «рег Узаш»	
	Диапазон	±16,7 %
	Разрешение	0,015%
3.10	Периодические и случайные отклонения	
	Частоты источника	2% (С)
3.14	Время пуска	1 с (С)
3.15	Перерегулирование при включении	1% (В)
	Перерегулирование при отключении	отсутствует
3.16	Помехи в результате изменения тока нагрузки	
	Отклонение напряжения	10% (С)
	Изменение нагрузки	(0-100) % (А)
3.17	Защита от выходных перенапряжений	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	До 150% (D) Электронная блокировка (В)
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	До 120% (А) Защитой является вторая обратная связь (РегУзаш)
3.18	Защита от выходных сверхтоков	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	Характеристика защиты от короткого замыкания (D), максимальный ток не более 160%
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	Характеристика защиты от короткого замыкания (D), без просадки выходного напряжения, максимальный ток не более 160%
	КАН-Д300ЦХХХ	Характеристика защиты от короткого замыкания (D). Модуль оснащен функцией выдавать до 200% от номинального тока в течении 1 с.
<b>Примечание:</b> п.п 3.6-3.16 имеют одинаковое значение для номинального тока и холостого хода. п.п. 3.2 нижняя граница рабочей температуры для диапазона «Н» может быть снижена до -40 °С со снижением нагрузки на ряд исполнений модуля.		

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						8



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	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	<b>Тепловая защита</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ	Не предусмотрена
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	Отключает модуль при температуре окружающей среды выше 70 °С
4.2	<b>Защита от входных сверхтоков</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ	Модули оснащены плавкими предохранителями следующих номиналов:
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	3,5 А
	КАН-Д300ЦХХХ	5 А
		10 А

### 3.4 Дополнительные требования

Дополнительные требования приведены в таблице 4.

Таблица 4- Дополнительные требования

п.п. ГОСТ Р 54364	Характеристики	
6.1	<b>Дистанционное отключение</b>	
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ	Подачей напряжения 5±0,5 В на выводы ДУ
6.2	<b>Дистанционное регулирование выходного напряжения</b> Подачей напряжение (0-5) В на вывод Reg.U относительно минуса выхода модуля	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	(95-105) %
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	(96-104) %
6.3	<b>Габаритные размеры (см. приложение Ж)</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ	33x131x134 мм
	КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д150ЦХХХ	42x131x134 мм
	КАН-Д240ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	62x131x134 мм
	<b>Масса</b>	
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ	0,9 кг
	КАН-Д150ЦХХХ	1 кг
	КАН-Д240ЦХХХ	1,1 кг
	КАН-Д300ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	1,3 кг
	<b>Способ крепления</b>	На DIN-рейку типа NS35
	<b>Способ подключения</b> Все подключения к модулям осуществляются по средствам <b>вставных винтовых контактных зажимов М3</b> , кроме выводов ГРК модулей КАН-Д150ЦХХХ и КАН-Д300ЦХХХ. Они подключаются по средствам <b>ножевых разъемов 6,3мм.</b>	
6.4	<b>Последовательное включение</b>	Не более двух модулей
6.5	<b>Параллельная работа</b>	Без принудительного разделения (D)
	В модули КАН-Д75ЦХХХ встроен развязывающий диод. Для остальных модулей рекомендуется использование внешнего развязывающего диода КАН-МД40 АНЖЕ.430601.001 ТУ	

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						10

Продолжение таблицы 4

6.6	ГРК (нормально разомкнутые выводы реле)	Выводы реле замкнуты при напряжении на выходе модуля выше (75-83,3) % от номинального. Максимальный ток реле:
	КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	5 А
	КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	1 А
	КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ	10 А
	Диаг. (открытый коллектор)	Транзистор открыт (на землю) при напряжении на выходе модуля выше (75-83,3) % от номинального.

### 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 ГОСТ Р 51318.22 по классу Б.

#### 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 влажности - не менее 1 МОм;
- при повышенной (пониженной) 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, Вход-Выход -3000 В;
- Выход-Корпус; -1500 В;
- Вход - ДУ; Выход - ДУ; ДУ - Корпус -500 В;
- Вход - ГРК; 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 <sup>2</sup> (g)	23 (2,3)
	Амплитуда виброперемещения, мм	2,5
Ударопрочность	Пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g)	300 (30)
	Длительность действия ударного ускорения,	18
Атмосферное пониженное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	53,3·10 <sup>3</sup> (400)
Атмосферное повышенное давление	Значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	10,67·10 <sup>4</sup> (800)
Повышенная влажность	Значение относительной влажности воздуха, % (при температуре окружающей среды 40 °С)	85

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

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

### 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.

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

#### 4.1 Требования к обеспечению качества на стадии производства

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.

4.1.3.1 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

Технологический процесс (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.

Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	<p>рантийным сроком хранения материалов, должно быть принято руководством предприятия по результатам проведения технологических проб или испытаний модулей, изготовленных с применением этих материалов.</p> <p>Условия межоперационного хранения материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий, деталей и сборочных узлов, а также сроки их хранения должны соответствовать требованиям, установленным в ТД.</p> <p>Электрически разнородные металлические материалы, применяемые для изготовления соприкасающихся между собой деталей, выбирают в соответствии с требованиями ГОСТ 9.005.</p> <p>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.</p> <p>4.1.3.3 Требования к управлению качеством технологического процесса</p> <p>Технологический процесс (ТП) изготовления должен выполняться в соответствии с ТД при соблюдении требований настоящих ТУ.</p> <p>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.</p> <p>Условия и сроки межоперационного хранения должны соответствовать требованиям ТД.</p> <p>4.1.3.4 Требования к метрологическому обеспечению</p> <p>Испытательное оборудование должно быть аттестовано.</p> <p>Средства измерений, входящие в состав контрольно-измерительного и испытательного оборудования, используемого при приемочном контроле, должны подвергаться поверке в установленном порядке.</p>
Инв. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подл. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
					13

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, 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.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>	Лист
						14
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

## 5.1 Общие положения

## 5.2 Приемо-сдаточные испытания

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

### 5.3 Периодические испытания

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

Формат А4

5.3.3 Испытания проводят на модулях, прошедших приемосдаточные испытания. Последовательность испытаний приведена в таблице 6 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 6 - Состав приемо-сдаточных испытаний

Обозначение подгруппы 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, 3.7	6.2.1, 6.6
A2	A2.1	Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	3.4	6.2.3
	A2.2	Контроль электрического сопротивления изоляции	3.5.4	6.3.1
	A2.3	Контроль неустойчивости: выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения и выходного тока (H <sub>U</sub> +H <sub>I</sub> )	Табл.2 п.п. 3.7	6.3.7

Таблица 7 - Состав периодических испытаний

Обозначение подгруппы испытания	Обозначение вида испытания	Наименование вида испытания и последовательность его проведения	Номер пункта ТУ	
			Технических требований	Методов контроля
C1	C1.1	Кратковременное испытание на безотказность	3.5.1	6.5.1
C2	C2.1	Кратковременное испытание на вибропрочность	3.5.1	6.4.2
	C2.2	Испытание на виброустойчивость	3.5.1	6.4.1
	C2.3	Испытание на ударную прочность	3.5.1	6.4.3

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						16



## Окончание таблицы 7

	C2.4	Испытание на воздействие изменения температуры среды	3.5.1	6.4.6
	C2.5	Испытание на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации	3.5.1	6.4.4
	C2.6	Испытание на воздействие пониженной температуры среды при эксплуатации	3.5.1	6.4.5
	C2.7	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (ускоренное)	3.5.1	6.4.7
	C2.8	Контроль массы	3.4	6.2.5
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	6.2.4
	C3.3	Контроль электрической прочности изоляции	3.5.4	6.3.1
	C3.4	Контроль переходного отклонения выходного напряжения при воздействии переходного отклонения входного напряжения в пределах норм	табл.2 п.п. 3.16	6.3.6
	C3.5	Контроль времени установления выходного напряжения	табл.2 п.п. 3.14	6.3.3
	C3.6	Контроль частных нестабильностей: -нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения и выходного тока (НУ+НП); -температурной нестабильности выходного напряжения; -временной нестабильности выходного напряжения	табл.2 п.п. 3.6 – 3.8	6.3.7
	C3.7	Контроль тока, потребляемого от сети в момент включения	табл.2 п.п. 3.5	6.3.9
	C3.8	Контроль полной потребляемой мощности	6.3.10	6.3.10
	C3.9	Контроль коэффициента полезного действия	табл.2 п.п. 3.5	6.3.11
	C3.10	Контроль защиты от превышения выходного напряжения, от перегрузки по выходному току и короткого замыкания	табл.2 п.п. 3.17, 3.18	6.3.8
	C3.11	Кратковременное испытание на безотказность	3.5.1	6.5.1
	C3.12	Кратковременное испытание на вибропрочность	3.5.1	6.4.2
	C3.13	Испытание на виброустойчивость	3.5.1	6.4.1
	C3.14	Контроль пределов ручного регулирования	табл.2 п.п. 3.9	6.3.17
	C3.15	Контроль дистанционного выключения	табл.4 п.п. 6.1	6.3.16
	C3.16	Проверка работоспособности реле «ГРК»	табл.4 п.п. 6.6	6.3.15
	C3.17	Проверка работоспособности функции «Диаг.»	табл.4 п.п. 6.6	6.3.14

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

17

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

$$I_{\text{макс}} = I_{\text{ном}} \times 1.6, \quad (6.1)$$

где  $I_{\text{ном}}$  - номинальный выходной ток модуля.

$$I_{\text{ном}} = P_{\text{ном}} / U_{\text{ном}}, \quad (6.2)$$

$P_{\text{ном}}$  - 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 схемами, приведенными 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					18

6.2.2 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей контролируются по ГОСТ 20.57.406 методом 404-1. Погрешность измерения не более  $\pm 5\%$ .

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  $\pm 5\%$ .

Модули считаются выдержавшими испытание, если масса не превышает значений, указанных в таблице 2.

6.2.5 Испытание по определению критических частот конструкции модулей проводится по ГОСТ 20.57.406 методом 101-1 без электрической нагрузки. Диапазон частот от 5 до 100 Гц. Частота перехода — 50 Гц. Амплитуда ускорения — 5 g. Амплитуда виброперемещения 0,5 мм.

Модули считаются выдержавшими испытание, если в конструкции модулей отсутствует механический резонанс при воздействии синусоидальной вибрации в указанном диапазоне частот.

### 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.п 8.10 с помощью универсальной пробойной установки УПУ-10М или аналогичной в течение 1 минуты (допускается 20 секунд) при воздействии испытательного напряжения частотой 50 Гц.

Для проведения испытаний модулей электропитания прибор подключается поочередно к точке «2» и «1», «3», «4», «5», «6», после к точке «3» и «1», «4», «5», «6», где:

- точка «1» - соединенные между собой выводы «L» и «N»;
- точка «2» - вывод «КОРПУС», соединенный с основанием или фланцем корпуса;
- точка «3» - соединенные между собой выводы «+Uвых» и «-Uвых»
- точка «4» - соединенные между собой выводы выхода, «РЕГ.U», «ДИАГ.» (в зависимости от функционала модуля);
- точка «5» - выводы сухого контакта «ГРК»;
- точка «6» - соединенные между собой выводы «ДУ+» и «ДУ-» (в зависимости от функционала модуля).

Модули считаются выдержавшими испытания, если во время проверки не произошло пробоя изоляции или поверхностного перекрытия изоляции при указанных значениях напряжения в пункте 3.5.4 настоящего документа.

#### 6.3.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку модулей проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008 по п.п 8.10 при воздействии испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В.

Для проведения испытаний модулей электропитания прибор подключается поочередно к точке «2» и «1», «3», «4», «5», «6», после к точке «3» и «1», «4», «5», «6», где:

- точка «1» - соединенные между собой выводы «L» и «N»;
- точка «2» - вывод «КОРПУС», соединенный с основанием или фланцем корпуса;
- точка «3» - соединенные между собой выводы «+Uвых» и «-Uвых»

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		19

- точка «4» - соединенные между собой выводы выхода, «РЕГ.У», «ДИАГ.» (в зависимости от функционала модуля);
- точка «5» - выводы сухого контакта «ГРК»;
- точка «6» - соединенные между собой выводы «ДУ+» и «ДУ-» (в зависимости от функционала модуля).

Показания необходимо фиксировать через 1 минуту после подачи измерительного напряжения. Допускается 20 секунд если сопротивление изоляции остается неизменным.

Модули считаются выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции соответствует требованиям пункта 3.5.3 настоящего документа.

### 6.3.3 Проверка времени установления выходного напряжения

Проверку модулей электропитания производится в НКУ при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе модулей (схема испытаний приведена в приложении В на рисунке В.1) следующим образом:

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора Т1, контролируя по прибору Р1, устанавливается номинальное входное напряжение;
- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- тумблеры S3, S6, S7, S8 устанавливаются в положение «ВКЛ.»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя по прибору Р6, устанавливается номинальный выходной ток;
- выключается и включается тумблер S3 с интервалом не менее 120 с;
- по показаниям прибора Р5 определяется время установления выходного напряжения (см. рисунок Г.1 в приложении Г).

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

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

### 6.3.4 Проверка переходного отклонения выходного напряжения ( $\delta U_{\text{пер}}$ , %)

Проверка модулей электропитания, состоит в регистрации изменения выходного напряжения каждого канала после воздействия заданного фактора (переходного отклонения входного напряжения, скачкообразного изменения выходного тока) и вычисления переходного отклонения по формуле:

$$\delta U_{\text{пер}} = [(U_{\text{макс. (мин.)}} - U)/U] \times 100, \quad (6.3)$$

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

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

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>	Лист
						20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

### 6.3.5 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при воздействии переходного отклонения входного напряжения

Проверка проводится при номинальном выходном токе модуля электропитания.

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

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- устанавливается тумблер S1 в положение «II»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору P1, устанавливается максимальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- устанавливаются тумблеры S3, S6, S7, S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7, контролируя показания прибора P6 устанавливается номинальный выходной ток модуля;
- по показаниям прибора P5 измеряется выходное напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S1 в положение «II»;
- фиксируется на экране запоминающего осциллографа N значение переходного отклонения выходного напряжения, определяется его максимальное значение (положительное и отрицательное);
- устанавливается тумблер S1 в положение «I».

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

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

### 6.3.6 Проверка переходного отклонения выходного напряжения при скачкообразном изменении выходного тока

Проверка проводится при номинальном входном напряжении. В модулях КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ и КАН-Д500СХХХ необходимо перевести движок потенциометра под надписью «Рег.Узщ.» в крайнее правое (максимальное) положение и потенциометром «Рег.У» установить номинальное значение выходного напряжения.

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливаются тумблеры S3, S6 и S7 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5 контролируя показания прибора P6 устанавливается минимальный выходной ток модуля;
- устанавливается тумблер S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R6 и R7, контролируя показания прибора P6 устанавливается максимальный выходной ток модуля;
- прибор N1 переводится в режим записи импульса выходного напряжения в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- устанавливается тумблер S8 в положение «ВЫКЛ», а затем в положение «ВКЛ»;
- по показаниям прибора N1 фиксируется осциллограмма выходного напряжения модуля.
- определяется значение переходного отклонения выходного напряжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										21

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

### 6.3.7 Проверка суммарной нестабильности выходного напряжения модулей электропитания ( $H_{\Sigma}$ , %)

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

$$H_{\Sigma} = H_U + H_I + H_T + H_t, \quad (6.4)$$

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

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

$H_T$  - температурная нестабильность, %;

$H_t$  - временная нестабильность, %.

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

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

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 устанавливается номинальный выходной ток модуля;
- автотрансформатором T1 плавно увеличивается входное напряжение модуля до максимального рабочего значения, а затем уменьшается до минимального рабочего значения, одновременно по показаниям прибора P5 фиксируются крайние значения выходного напряжения модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_U = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (6.5)$$

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

$U$  - выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В.

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

6.3.7.2 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока ( $H_I$ ) проверяется в НКУ при номинальном входном напряжении. В модулях КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ и КАН-Д500СХХХ необходимо перевести движок потенциометра под надписью «Рег.Узащ.» в крайнее правое (максимальное) положение и потенциометром «Рег.У» установить номинальное значение выходного напряжения.

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 устанавливается выходной ток модуля равный  $0,5 \times (I_{\text{ном}} + I_{\text{мин}})$ , где  $I_{\text{ном}}$  - номинальный выходной ток модуля,  $I_{\text{мин}}$  - минимальный выходной ток модуля;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										22
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 плавно уменьшается выходной ток модуля до минимального значения тока, затем увеличивается до максимального значения тока, одновременно по показаниям прибора P5 фиксируются крайние значения выходного напряжения модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_I = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (6.6)$$

где  $U_{\max(\min)}$  – выходные напряжения, измеренные при отклонениях выходного тока, В;  
 $U$  – выходное напряжение при выходном токе, равном  $0,5 \times (I_{\text{ном}} + I_{\text{мин}})$ , В.

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

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

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

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- в течение 1 минуты реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 устанавливается номинальный выходной ток модуля с учетом снижения мощности при максимальной рабочей температуре модуля в соответствии с приложением Д и по показаниям прибора P5 фиксируется значение выходного напряжения модуля, после чего отключают и отсоединяют модуль от испытательного стенда. Допускается предварительная подстройка реостатов при работающем модуле, если перед выполнением данного пункта выдержать модуль в выключенном состоянии в течение 30 минут в НКУ;
- затем размещается модуль в камере с предварительно установившейся максимальной температурой внутри полезного объема камеры равной максимальному значению рабочей температуры модуля;
- модуль размещается в камере в соответствии с пунктами 7.4.4 и 8.2.1;
- устанавливается тумблер S3 в положение «ВКЛ» (по схеме измерений изображенной на рисунке В.2);
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- устанавливается тумблер S6 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 устанавливается номинальный выходной ток модуля с учетом снижения мощности при максимальной рабочей температуре модуля в соответствии с приложением Д;
- по истечении 120 минут с момента включения модуля по показаниям прибора P5 фиксируется значение выходного напряжения модуля;
- устанавливается тумблер S3 в положение «ВЫКЛ»;
- снижается температура в камере до значения равного минимальному значению рабочей температуры модуля. Допускается размещать модуль в другой камере с предварительно установившейся минимальной температурой внутри полезного объема камеры равной минимальному значению рабочей температуры модуля;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		23

- по истечении 60 минут после установления температуры внутри полезного объема камеры установить тумблер S3 в положение «ВКЛ» и в течение 1 минуты с момента подачи входного напряжения по показаниям прибора P5 необходимо фиксировать значение выходного напряжения модуля.

Допускается проводить измерение вне объема камеры (на испытательном столе по схеме измерений В.1 аналогично при измерениях в НКУ), если предварительно выдержать модуль в камере при минимальной рабочей температуре модуля в течение 60 минут и если измерение занимает менее 60 секунд.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_T = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (6.7)$$

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

U - выходное напряжение при нормальных климатических условиях, В.

Нестабильность рассчитывается с учетом знаков.

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

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

6.3.7.4 Временная нестабильность выходного напряжения ( $H_t$ ) проверяется в НКУ при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе модулей (по схеме измерений, приведенной на рисунке В.1).

- устанавливается тумблер S1 в положение «I»;

- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, устанавливается номинальное входное рабочее напряжение модуля;

- устанавливается тумблер S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;

- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 устанавливается номинальный выходной ток модуля;

- по истечении 30 минут с момента включения модуля по показаниям прибора P5 проводится первое измерение выходного напряжения модуля;

- последующие измерения выходного напряжения модуля проводятся через каждые 2 часа в течение 8 часов непрерывной работы модуля.

Нестабильность рассчитывается по формуле:

$$H_t = (U_{\max(\min)} - U) / U \times 100, \quad (6.8)$$

где  $U_{\max(\min)}$  – выходные напряжения, измеренные в течение 8 часов непрерывной работы, В;

U - выходное напряжение, измеренное до проведения испытаний, В.

Нестабильность рассчитывается с учетом знаков.

Допускается совмещение проверки временной нестабильности выходного напряжения с испытаниями на безотказность.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										24



### 6.3.8 Проверка защиты модулей электропитания от превышения выходного напряжения, от перегрузки по выходному току и короткого замыкания

6.3.8.1 Проверка защиты от тока короткого замыкания и защиты от перегрузки по выходному току производится в НКУ при минимальном и максимальном входном напряжении и номинальном выходном токе модулей электропитания.

#### Для модулей КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д240:

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, установить минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 увеличивать выходной ток до тех пор, пока выходное напряжение модуля не снизится более чем на 1% от номинального установленного значения (выходное напряжение модуля контролировать по прибору P5).

#### Для модулей КАН-Д150 и КАН-Д500:

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, установить минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 увеличивать выходной ток до тех пор, пока модуль не уйдет в защиту. После того, как модуль выключится, необходимо не снимая перегрузки дожидаться и убедиться, что модуль включился и защита вновь сработала.

#### Для модулей КАН-Д300:

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, установить минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 увеличивать выходной ток до тех пор, пока индикатор «работа» не сменит зеленый цвет на желтый. Подождать, пока модуль выключится, и не снимая перегрузки дожидаться и убедиться, что модуль включился и защита вновь сработала;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 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.

Модули считают выдержавшими испытание, если схемы защиты срабатывают, в модулях КАН-Д150, КАН-Д300 и КАН-Д500 задержки срабатывания защит укладываются в нормы установленные в пункте 8.19 в настоящем документе, работоспособность модулей после снятия короткого замыкания восстанавливается, а ток срабатывания защиты от перегрузки не превышает норму максимального тока установленную в пункте 8.19 в настоящих ТУ.

6.3.8.2 Проверку защиты модулей от превышения выходного напряжения производить в НКУ при номинальном входном напряжении и холостом ходу. В модулях КАН-Д150, КАН-Д300 и КАН-Д500 защитную функцию от превышения выходного напряжения выполняет защитная обратная связь, которая регулируется встроенным потенциометром под надписью «Рег. U<sub>Защ.</sub>».

Испытания проводить следующим образом:

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, установить номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблер S3 и S6 в положение «ВКЛ».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					25

Для модулей **КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ и КАН-Д500СХХХ** выполнить следующие пункты:

- встроенный потенциометр под надписью «Рег.У» перевести в крайнее правое положение (максимальное);
- движок встроенного потенциометра под надписью «Рег.УЗаш.» перевести в крайнее левое (минимальное), а затем правое положение (максимальное) при этом по прибору Р5 необходимо убедиться, что выходное напряжение стабилизируется и изменяется в диапазоне -16,7...+25% от номинального установленного выходного напряжения.

Модули **КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ и КАН-Д500СХХХ** считаются выдержавшими испытание, если диапазон регулировки защитной обратной связи укладывается в указанные в таблице 2 настоящего документа нормы.

Для модулей **КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ** выполнить следующие пункты:

- по показаниям прибора Р8 установить выходное напряжение источника питания G4 равное  $0 \pm 0,5$  В (отрицательной полярности);
- установить тумблер S13 в положение «ВКЛ»;
- далее необходимо увеличивать выходное напряжение G4 контролируя по показаниям прибора Р5 (отрицательной полярности) нарастающее выходное напряжение модуля до тех пор, пока не сработает защита от превышения выходного напряжения модуля. Модули **КАН-Д75ЦХХХ** должны выключиться и не включаться до снятия входного напряжения;
- по прибору Р5 зафиксировать значение выходного напряжения, при котором сработала защита от превышения выходного напряжения;
- выключить тумблер «S13»;
- выключить тумблер «S3» и через 30 секунд включить, после чего модуль должен возобновить работу (контролировать выходное напряжение модуля по прибору Р5, значение которого должно быть в диапазоне регулировки, указанном в таблице 2).

Модули **КАН-Д75ЦХХХ, КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ** считаются выдержавшими испытание, если схема защиты срабатывает, работоспособность модуля после устранения причины превышения выходного напряжения восстанавливается, напряжение срабатывания не превышает значения  $1,5 \times U_{\text{вых.ном}}$ , где  $U_{\text{вых.ном}}$  - номинальное выходное напряжение модуля.

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

Проверку производят при максимальном входном напряжении постоянного тока и минимальном выходном токе модулей.

Проверку производить при помощи включенного последовательно в цепь питания модуля измерительного сопротивления  $R_{\text{изм}}$  (R10 по схеме измерения в приложении В), значение которого должно быть на порядок меньше входного сопротивления модуля. Измерение проводится следующим образом:

- установить тумблер S1 в положение «П»;
- при помощи автотрансформатора T2, контролируя по прибору Р1, установить максимальное входное рабочее напряжение модуля;
- прибор N2 переводится в режим записи импульса в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- установить тумблер S6, S7, S8 и S14 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора Р6 установить минимальный выходной ток модуля;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					26

- установить тумблер S14 в положение «ВЫКЛ» и через 120 секунд установить тумблер S14 в положение «ВКЛ», при этом осциллографом N2 необходимо зарегистрировать максимальное значение напряжения на выводах резистора R10 в момент включения тумблера S14.

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

$$I_{\text{вкл}} = U_{\text{вх.макс}} / R_{\text{изм}}, \quad (6.9)$$

где  $U_{\text{вх.макс}}$  — наибольшее значение амплитуды напряжения на выводах R10 (определить по полученной с помощью осциллографа N2 осциллограмме).

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

### 6.3.10 Проверка полной потребляемой мощности модулей электропитания

Проверку следует проводить при номинальном входном напряжении постоянного тока и номинальном выходном токе модулей. Значение полной потребляемой мощности (Р) определяют по формуле:

$$P = U_{\text{вх.ном}} \times I_{\text{вх}}, \quad (6.10)$$

где  $U_{\text{вх.ном}}$  — значение номинального входного напряжения, В;

$I_{\text{вх.}}$  — значение номинального входного тока, А.

Проверку проводят следующим образом:

- установить тумблер S2 в положение «ВКЛ»;
- при помощи источника постоянного напряжения G1, контролируя по прибору P9, установить постоянное номинальное входное рабочее напряжение модуля равно  $U_{\text{вх.}} \times 1,41$ , где  $U_{\text{вх.}}$  — значение номинального входного напряжения переменного тока модуля, В;
- установить тумблеры S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 установить номинальный выходной ток модуля;
- выждать 1 минуту  $\pm$  5 секунд;
- по прибору P9 фиксировать значение входного напряжения  $U_{\text{вх.ном}}$ , В;
- по прибору P2 фиксировать значение постоянного входного тока  $I_{\text{вх.}}$ , А;
- по прибору P5 фиксировать значение выходного напряжения  $U_{\text{вых.}}$ , В;
- по прибору P6 фиксировать значение выходного тока  $I_{\text{вых.}}$ , А;
- по формуле 7.10 рассчитать полную потребляемую мощность модуля;
- далее необходимо рассчитать норму потребляемой мощности  $P_{\text{норм}}$  по формуле 6.11;

$$P_{\text{норм}} = (U_{\text{вх.}} \times I_{\text{вх.}}) / \eta, \quad (6.11)$$

где  $U_{\text{вх.ном}}$  — значение номинального входного напряжения, В;

$I_{\text{вх.}}$  — значение номинального входного тока, А;

$\eta$  — значение коэффициента полезного действия модуля, выбранного по таблице 3 в настоящем документе.

Модули считаются выдержавшими испытания, если значение полной потребляемой мощности модулей электропитания в установившемся режиме не превышает нормы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										27

### 6.3.11 Проверка коэффициента полезного действия модулей электропитания

Проверку проводить при номинальном входном напряжении постоянного тока и номинальном выходном токе модулей.

По полученным в пункте 6.3.10 показаниям рассчитывается КПД по формуле 6.12:

$$\eta = (U_{\text{вых.}} \times I_{\text{вых.}}) / (U_{\text{вх.}} \times I_{\text{вх.}}), \quad (6.12)$$

где  $U_{\text{вых.}}$  – выходное напряжение, показания вольтметра Р5, В;

$I_{\text{вых.}}$  – выходные максимальные токи модуля, показания амперметров Р6, А;

$U_{\text{вх.}}$  – входное номинальное напряжение постоянного тока модуля, показание вольтметра Р9, В;

$I_{\text{вх.}}$  – входной ток модуля, показание амперметра Р2, А.

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

### 6.3.12 Проверка пульсации выходного напряжения модулей электропитания

Проверку следует проверять в НКУ (по схеме измерений на рисунке В.1) при минимальном, номинальном и максимальном значении входного напряжения и номинальном значении выходного тока модулей, для этого:

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора Т1, контролируя по прибору Р1, установить минимальное входное рабочее напряжение модуля;
- прибор N1 переводится в режим записи переменной составляющей импульса в соответствии с инструкцией по эксплуатации этого прибора;
- установить тумблеры S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора Р6 установить номинальный выходной ток модуля;
- осциллографом N1 необходимо измерить пульсацию выходного напряжения модуля (от пика до пика).

Характер пульсации выходного напряжения приведен на рисунке Г.2 приложения Г.

При измерении пульсации выходного напряжения (для снижения наводок) необходимо пользоваться приспособлением, изображенным на рисунке 6.1.

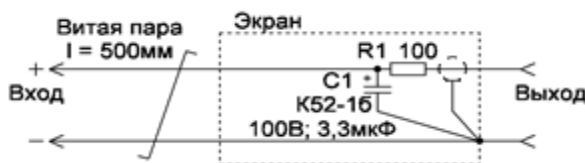


Рисунок 6.1 — Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения

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

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист

28





### 6.3.17 Проверка пределов ручного регулирования выходного напряжения модулей электропитания

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

- установить тумблер S1 в положение «I»;
- при помощи автотрансформатора T1, контролируя по прибору P1, установить номинальное входное рабочее напряжение модуля;
- установить тумблеры S3, S6, S7 и S8 в положение «ВКЛ»;
- реостатами R4, R5, R6 и R7 контролируя показания прибора P6 установить минимальный выходной ток модуля;
- для модулей КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д300ЦХХХ и КАН-Д500СХХХ 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 в модуль потенциометр под надписью «Рег.У» в одно крайнее положение, затем в другое. По показаниям вольтметра P5 фиксировать выходное напряжение модуля;

Модули считать прошедшими испытание, если выходное напряжение модулей (в крайних положениях встроенного в модуль потенциометра под надписью «Рег.У») соответствует заявленным в таблице 2 настоящего документа значениям.

- установить выходное напряжение источника питания G4 равным  $2,5 \pm 0,1$  В, контролируя показания прибора P8;
- установить тумблер S13 в положение «ВКЛ»;
- контролируя показания прибора P8 изменять напряжение источника питания G4 от  $0 \pm 0,1$  В до  $5 \pm 0,1$  В. По показаниям вольтметра P5 фиксировать выходное напряжение модуля;

Модули считать прошедшими испытание, если выходное напряжение модулей изменяется на  $\pm 5\%$  для модулей КАН-Д75, КАН-Д120, КАН-Д240 и на  $\pm 4\%$  для модулей КАН-Д150, КАН-Д300, КАН-Д500 при изменении напряжения на источнике питания G4 в диапазоне от 0 до  $5 \pm 0,1$  В.

## 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 при номинальном входном напряжении и минимальном выходном токе.

Испытание проводится по всем трем осям (x, y, z). Для проведения испытаний необходимо выполнить следующие требования:

- частота колебаний от 5 Гц до 150 Гц;
- скорость изменения частоты не выше одной октавы в минуту.
- продолжительность 9 часов при кратковременных испытаниях и 27 часов при длительных испытаниях;
- ускорение  $2,3$  g во всем диапазоне частот.
- испытуемый модуль должен быть зафиксирован на DIN-рейку  $35 \times 7,5$  мм с использованием собственной клипсы модуля.

Допускается совмещать испытания с испытаниями на вибропрочность.

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

До и после испытания проводят внешний осмотр. В ходе испытания контролируют выходное напряжение и его пульсацию.

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

**6.4.2 Испытание модулей на вибропрочность при воздействии синусоидальной вибрации**

Испытания проводятся по ГОСТ 30630.1.2 по методу 103-1.1 в выключенном состоянии.

Испытание проводится по всем трем осям (x, y и z). Для проведения испытаний необходимо учитывать следующие требования:

- частота колебаний от 5 Гц до 150 Гц;
- скорость изменения частоты не выше одной октавы в минуту.
- продолжительность 9 часов при кратковременных испытаниях и 27 часов при длительных испытаниях;
- ускорение 2,3 g во всем диапазоне частот.

До и после испытания проводят внешний осмотр.

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

**6.4.3 Испытание модулей на ударопрочность**

Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 28213-89.

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

- пиковое ударное ускорение 30 g ( $300 \text{ м/с}^2$ ) на каждую ось;
- длительность ударного ускорения 18 мс;
- вид импульса:
  1. Пилообразный со спадом в конце;
  2. Полусинусоидальный;
  3. Трапецеидальный;
- испытуемый модуль должен быть зафиксирован на DIN-рейке 35 x 7,5 мм с использованием собственной клипсы модуля;

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.

Примечание: Испытания на прочность конструкции крепления аппаратуры. Аппаратура, установленная или транспортируемая в закреплённом положении на железнодорожном, автомобильном или воздушном транспорте.

**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, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										32
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						



6.4.4.1 Подготовка к проведению испытаний модулей. Модули испытываются 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 испытываемых модулей электропитания размещаемых в камере должно быть таким, чтобы суммарный объем испытываемых модулей не превышал 20% от внутреннего (полезного) объема камеры.

Испытуемые изделия по возможности следует размещать ближе к центру полезного объема камеры выдерживая минимальные воздушные зазоры со всех сторон между испытываемыми 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 испытываемым модулем допускается использовать сетчатое или решетчатое основание, которое не будет затруднять конвекционные потоки воздуха.

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

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

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

По истечении 3 часов  $\pm 5$  минут необходимо увеличить температуру в камере на 35% (для модулей КАН-Д75ЦХХХ и КАН-Д120ЦХХХ данный пункт не выполняется, т. к. в данных модулях отсутствует защита от перегрева). Модули считаются прошедшими испытания, если защита от перегрева сработала при температуре окружающей среды большей, чем  $T_{окр.мах}$ , но меньшей чем  $T_{окр.мах} \cdot 1,35$ , где  $T_{окр.мах}$  – максимальная рабочая температура окружающей среды.

После того, как сработала защита от перегрева модулей, допускается снижение температуры внутреннего объема камеры до значения  $T_{окр.мах}$ . Модули считаются прошедшими испытания, если работа модулей самостоятельно восстановилась в течение 10 минут после того, как температура внутреннего объема камеры установилась. Модули считаются прошедшими испытания, если установившееся отклонение выходного напряжения и пульсации выходного напряжения соответствуют установленным требованиям после возобновления работы.

Модули извлекаются из камеры, выдерживаются в НКУ для остывания до температуры корпуса +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 установленным в настоящем документе требованиям.

#### 6.4.5 Испытание модулей на воздействие пониженной и пониженной предельной температуры среды

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

До испытаний проводится проверка внешнего вида, электрического сопротивления изоляции, установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения. Модули помещаются в камеру, после чего для исполнения «П» в камере уста-

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист		
							33	
Исп.	Лист	№ документа	Подпись	Дата				

навливают пониженную температуру  $-40\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для исполнения «Н»  $-25\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Допускается размещение изделия в камеру с заранее установленной температурой. После достижения температурного равновесия во внутреннем объеме камеры модули выдерживают в выключенном состоянии в течение 2 часов.

Затем проводится проверка электрического сопротивления изоляции. После этого модули включаются при минимальном входном напряжении и номинальном выходном токе (с учетом графиков зависимостей выходной мощности от температуры и входного напряжения) и проводится проверка установившегося отклонения выходного напряжения, пульсации выходного напряжения.

Далее для исполнения «П» в камере устанавливается пониженная температура  $-50\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ . После этого модули включаются при минимальном входном напряжении и минимальном выходном токе и проводится проверка 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.

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

#### 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 выдерживают в выключенном состоянии в течение 1 часа. Затем модули переносятся в камеру, в которой заранее установлена максимальная рабочая температура и выдерживаются в выключенном состоянии в течение 1 часа. Общее количество циклов – три. Время переноса – минимальное, но не более 5 минут.

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

Модули считаются выдержавшими испытание, если во время и 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 по классу 3КЗ в два этапа.

Для проведения испытаний используется указанная степень жесткости:

- температура  $40 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность  $85 \pm 3\text{ \% RH}$ ;
- выпадение конденсата не допускается.

Модули помещаются в камеру влаги и выдерживаются в течение 21 суток (длительные) или 9 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.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист		
							34	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист		
						34		

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

#### 6.4.8 Испытание модулей на воздействие атмосферного пониженного давления

Испытание проводятся по ГОСТ 20.57.406 методом 209-1.

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

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 проводятся по ГОСТ 20.57.406 методом 210-1.

Модули помещаются в камеру, давление в камере необходимо повысить до  $10,67 \cdot 10^4$  Па (800 мм рт.ст.) и выдержать в течение 4 часов. После чего модули необходимо включить при номинальном входном напряжении и минимальном выходном токе, 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 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 максимальном входном напряжении и максимальном выходном токе. Продолжительность каждого цикла – 250 часов. Состав и последовательность каждого цикла указаны в таблице 9.

Таблица 9 - Испытания на безотказность

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

Кратковременные испытания на безотказность проводят в течение 200 часов.

<div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № дубл.</div> <div>Взам. инв. №</div> <div>Подп. и дата</div> <div>Инв. № подл.</div>						<div>Лист</div> <div>35</div>
	<div>АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>					

Модули считаются выдержавшими испытание, если вовремя 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 разборчива, 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 см<sup>2</sup>.

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 Р 51318.22 (по пункту 9) при номинальном входном напряжении и номинальном выходном токе.

Схемы включения модуля электропитания приведена рисунках 6.2.

Пример расположения модуля электропитания, измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования при измерении напряжения радиопомех с использованием эквивалента сети приведен на рисунке 6.3.

Модули считаются выдержавшими испытание, если уровень кондуктивных радиопомех не превышает значений, указанных в 3.5.2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										36

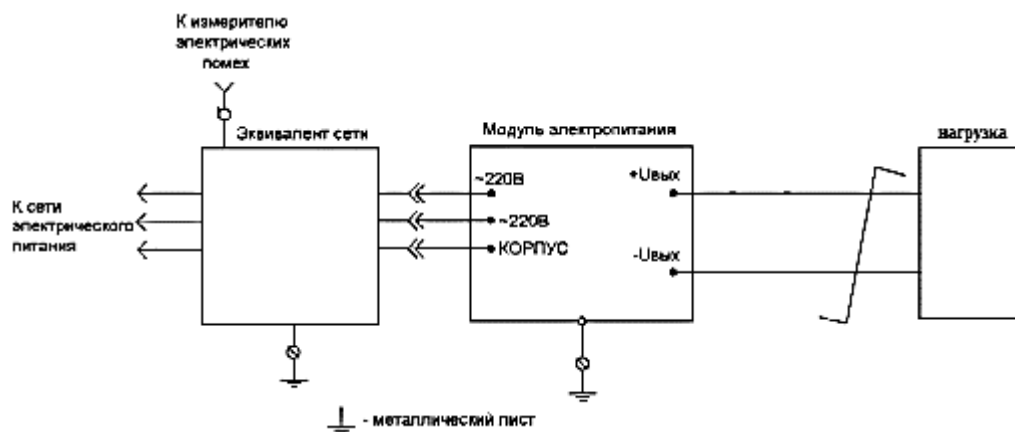


Рисунок 6.2 - Схема включения модуля электропитания



Рисунок 6.3 - Пример расположения модуля электропитания, измерительной аппаратуры и вспомогательного оборудования при измерении напряжения радиопомех в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				37

## 7 Транспортирование и хранение

7.1 Модули транспортируют в упаковке, предохраняющей от механических воздействий и прямого попадания атмосферных осадков, транспортом всех видов в соответствии с требованиями ГОСТ 23088.

7.2 Модули хранят в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру в составе объектов во всех местах хранения в соответствии с требованиями ГОСТ 23216, при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, кроме открытой площадки.

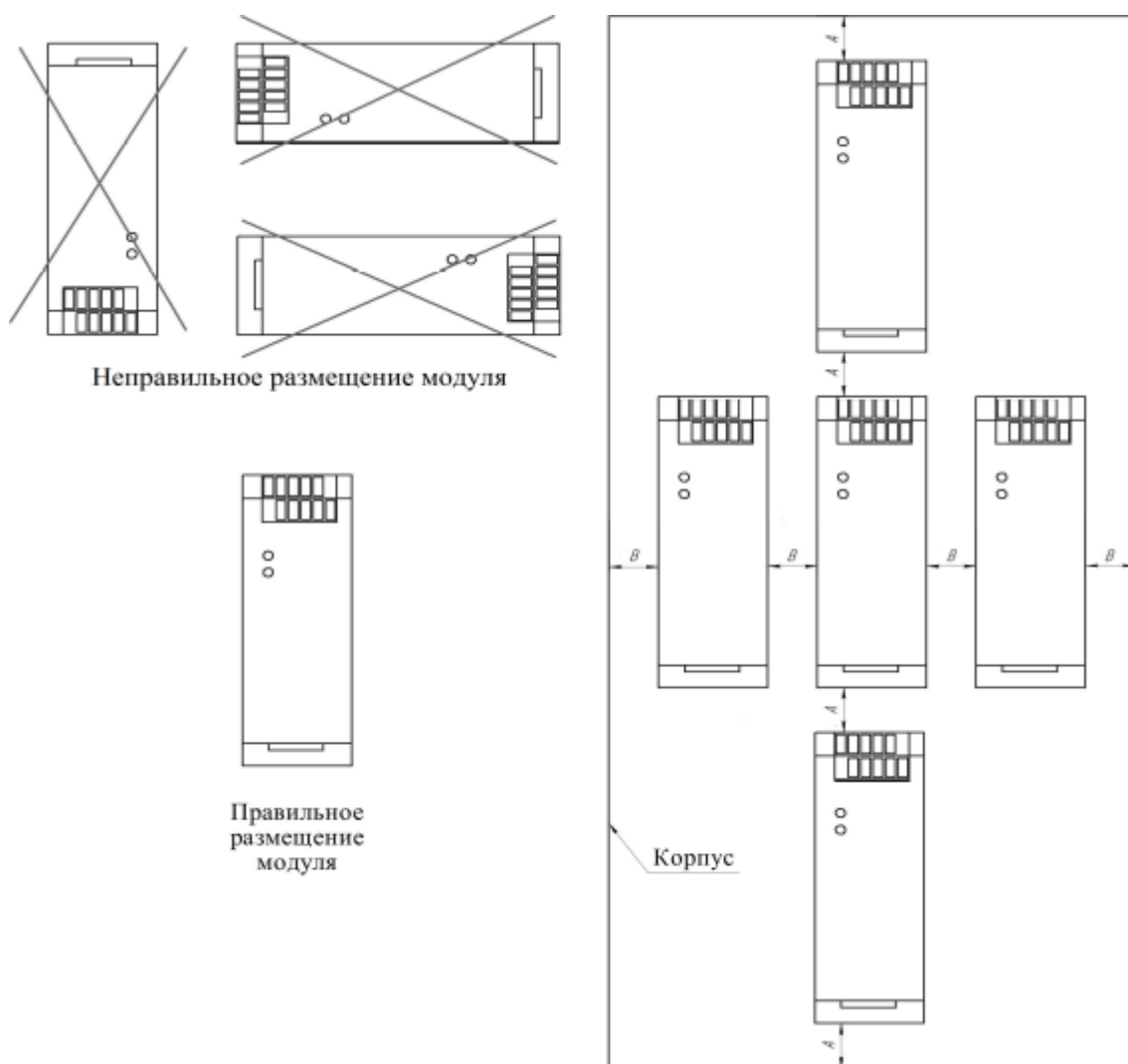
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
				38

## 8 Указания по эксплуатации

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



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

Рисунок 8.1 — Схема положения модулей серии КАН-Д при монтаже и размеры зазоров между ними

8.2.2 Графики зависимости выходной мощности, приведенные в приложении Д устанавливают зависимость между максимальной выходной мощностью модуля и температурой

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

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





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

8.9 При использовании функции «Диагностика» рекомендуется использовать токоограничительный резистор сопротивлением от 10 кОм до 47 кОм в зависимости от напряжения внешнего источника питания. При выходе модуля на рабочий режим вывод «Диаг.» притягивается к выводу «-Вых». Режим считается рабочим, когда  $U_{\text{вых}}$  более 75-85% (75...85%) от  $U_{\text{вых. ном.}}$  и не рабочим, когда  $U_{\text{вых}}$  менее 75% (75...85%) от  $U_{\text{вых. Ном.}}$ .

Таблица 10 - Максимальная суммарная емкость шунтирующих конденсаторов

Номинальная выходная мощность, Вт	Номинальное значение выходного напряжения, В			
	12	15	24	48
	$C_{\text{вых}}, \text{мкФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{мкФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{мкФ}$	$C_{\text{вых}}, \text{мкФ}$
КАН-Д75	200 000	-	47 000	57 000
КАН-Д120	-	-	200 000	-
КАН-Д150	33 000	-	20 000	5 000
КАН-Д240	-	100 000	100 000	-
КАН-Д300	200 000	-	50 000	10 000
КАН-Д500	-	-	22 000	-

8.10 Модули КАН-Д150 и КАН-Д300 имеют возможность дистанционного выключения при подаче на выводы ДУ («ДУ+», «ДУ-») напряжения от 3,3 до 10 В от независимого источника питания.

8.11 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 и КАН-Д500 с функцией «Сухой контакт», если выходное напряжение более 75% (75...85%) от номинального значения, выводы «ГРК» замыкаются между собой. При включении модулей КАН-Д150 и КАН-Д300 с функцией «Сухого контакта», если выходное напряжение более 75% (75...85%) от номинального значения, вывод «NO» становится замкнутым на вывод «СОМ», в противном случае вывод «NO» отключается от вывода «СОМ». Сухой контакт релейного типа и в модулях КАН-Д150 и КАН-Д300 имеет дополнительную инверсную пару контактов «НС» и «СОМ». Гистерезис включения/выключения «сухого контакта» составляет для исполнения 12В — около 100мВ±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 необходимо учитывать, что подстроечный резистор имеет ограниченный ресурс поворотов. Инструмент для подстройки должен свободно входить в паз резистора. Регулировка с помощью вывода «Рег. U» осуществляется путем подключения вывода «Рег. U» через переменный внешний резистор к выводу «-Вых» для увеличения выходного напряжения или к выводу «+Вых» для уменьшения выходного напряжения.

8.14 При монтаже модуля в аппаратуру заказчика момент затяжки винтов должен быть не более 0,5 Н·м.

8.15 Параллельное подключение модулей осуществляется запараллеливанием выходных цепей модулей на мощные сборные шины в соответствии с рисунками 8.4 и 8.5.

Параллельное подключение модулей КАН-Д75 осуществляется путем подключения нагрузки к модулям используя выводы «+Вых Oring». Использование выводов «+Вых» модулей КАН-Д75 для параллельного подключения запрещается.

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

Параллельное подключение модулей КАН-Д120, КАН-Д150, КАН-Д2400, КАН-Д300 и КАН-Д500 с целью резервирования осуществляется с использованием КАН-МД40 АНЖЕ.430601.001 в соответствии с рисунком 8.4.

Параллельное подключение модулей КАН-Д75 с целью резервирования не отличается от параллельного подключения с целью увеличения мощности.

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;
- не рекомендуется коммутировать выходные цепи модулей во включенном состоянии.

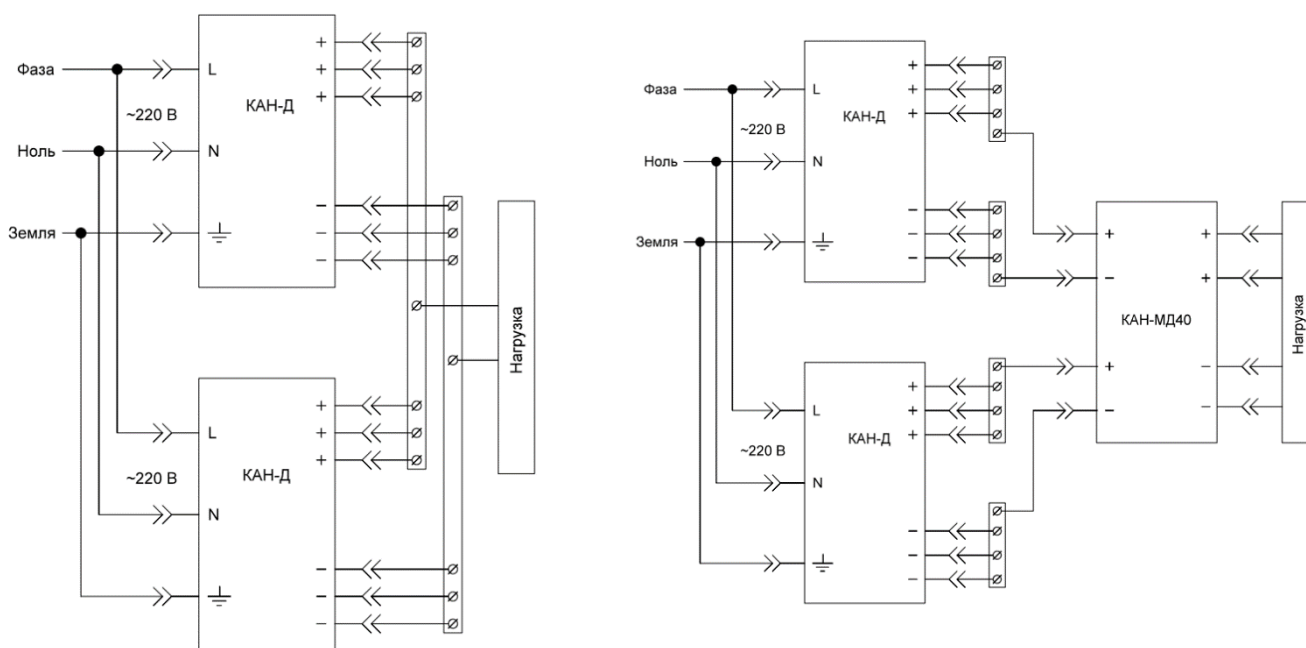
8.16 Возможность параллельного соединения выходов модулей электропитания для работы на общую нагрузку позволяет увеличить суммарную выходную мощность модулей до значения:

$$P_{\text{сумм.}} = 0,8 \cdot N \cdot P_{\text{ном}}, \quad (8.1)$$

где N - количество модулей, включаемых параллельно;

$P_{\text{ном}}$  — номинальная выходная мощность модуля.

При правильно выполненном подключении модулей электропитания при номинальной суммарной выходной мощности отклонение выходных токов модулей от их номинальных значений не должно превышать 25%.



4 Схема параллельного подключения модулей КАН-Д мощностью 120 Вт и выше:  
а) для увеличения мощности; б) для резервирования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										42
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

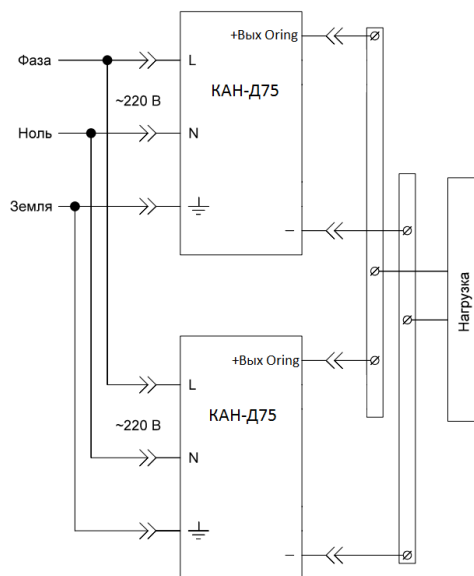


Рис 8.5 Схема параллельного подключения модулей КАН-Д75

8.16.1 Для равномерного распределения нагрузки при параллельном включении модулей необходимо установить их выходное напряжение так, чтобы разность между модулями составляла не более 50мВ.

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

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

Также необходимо использовать одинаковую длину и сечение проводов питания нагрузки.

8.17 Предохранители или автоматические выключатели (класс С по ГОСТ Р 50345-2010) во входной цепи модулей должны быть рассчитаны в соответствии с величинами пусковых токов в таблице 2. Номинальный ток предохранителя должен быть не менее указанного в таблице 11. При этом значение интеграла Джоуля  $B_k$  ( $A^2 \cdot c$ ) предохранителя не должно быть менее указанного в таблице 12.

Таблица 11 — Значение номинального тока предохранителя 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-Д500
220	2	2,5	3	5	7	4
110	2,5	3,5	4	6	9	-

Таблица 12 — Значение интеграла Джоуля в зависимости от мощности модуля и величины номинального входного напряжения

Наименование модулей	КАН-Д75	КАН-Д120	КАН-Д150	КАН-Д240	КАН-Д300	КАН-Д500
Интеграл Джоуля, $A^2 \cdot c$	90	130	20	50	20	20

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										43
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					

Пример расчета значения интеграла Джоуля для вставки плавкой ВПТ2 2,0А:

$$B_k = (I_{\text{ном}} \cdot 2,75)^2 \cdot t_{\text{откл}} = (2 \cdot 2,75)^2 \cdot 0,15 = 4,53^*,$$

где  $I_{\text{ном}}$  – номинальный ток вставки плавкой;

2,75 – перегрузка по току для указанного времени срабатывания (0,15 с);

$t_{\text{откл}}$  – максимальное время срабатывания для указанной перегрузки по току.

\* Данное расчетное соотношение является справочным. Значение интеграла Джоуля для конкретного типа предохранителя необходимо уточнять у производителя.

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 2-х.

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

8.19 Не рекомендуется длительная эксплуатация модулей КАН-Д75 (более 1 минуты) при коротком замыкании на выходных клеммах.

**Запрещается** эксплуатация модулей серии КАН-Д в режиме полной нагрузки (выходная мощность выше 100 %) при напряжении сети питания в диапазоне ~80...~170В и не рекомендуется при температурах окружающей среды выше 50 °С.

Модули КАН-Д300 и КАН-Д500 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.

- в модулях КАН-Д500 при перегрузке по выходному току от 101 % до 120 % модуль выключится через 0,1 сек.  $\pm 0,02$  сек. с последующим возобновлением работы через 30 сек. с допуском +30 сек./-10 сек.

8.20 Защита от превышения выходного напряжения переводит работу модуля электропитания в аварийный режим при выходном напряжении равном  $U_{\text{вых}} \geq 1,2 U_{\text{вых. ном.}} < 1,5 U_{\text{вых. ном.}}$ . В модулях КАН-Д75 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 90 сек.  $\pm 10$  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 NS 35 (EN 60715).

## 8.22 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.

8.22.1 Вывод «Корпус» модуля должен быть соединен с заземлителем при помощи заземляющего проводника. Сечение заземляющего проводника должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup> для медных изолированных проводов и не менее 2,5 мм<sup>2</sup> для алюминиевых.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					44

8.22.2 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.

8.22.3 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.

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

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

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

8.22.7 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	<div style="text-align: center; font-weight: bold;">АНЖЕ.436610.002 ТУ</div>					Лист
										45
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						

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

**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.

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>АНЖЕ.436610.002 ТУ</b>	Лист
						47

Окончание таблицы А.1

Обозначение документа	Наименование документа
ГОСТ Р 51318.14.1-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи промышленные от бытовых приборов, электрических инструментов и аналогичных устройств.
ГОСТ Р 53711-2009	Изделия электронной техники. Правила приемки.
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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										48



**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**

**Перечень средств измерений и испытательного оборудования**

Таблица Б.1

Наименование, тип	Обозначение или краткая характеристика	Предел измерения (установки)	Погрешность	Позиционные обозначения для рисунков В.1, В.2
Весы РН-6Ц13У	ТУ 25-062052-82	5000 г	± 5 г	-
Штангенциркуль	ГОСТ 166-89	300 мм	± 0,05 мм	-
Мегомметр Ф4102/1-1М <sup>3)</sup>	ТУ 25-7534-0005-	20000 МОм	± 1,5 %	-
Универсальная пробойная установка УПУ-10	П12.763.000ТУ	10 кВ	± 4 %	-
Вольтамперметр М2038 <sup>3)</sup>	ТУ25-04-3109-78	30 А, 600 В	± 0,5 %	P2, P6, P9, P10 <sup>3)</sup>
Осциллограф GOS-620 <sup>3)</sup>	-	300 В	± 3 %	N1, N2 <sup>3)</sup>
Вольтметр универсальный В7-38 <sup>3)</sup>	2.710.031	1000 В	±(0,04-0,07) %	P1, P3, P4, P7, P8, P9, P10 <sup>3)</sup>
Вольтметр универсальный В7-40 <sup>3)</sup>	2.710.016	2000 В	±(0,05-0,1) %	P5 <sup>3)</sup>
Источники напряжения постоянного тока ЕА-PS 3150-04 В	-	(4 А, 150 В)	0,5%	G1 <sup>1), 3)</sup>
Источник напряжения постоянного тока Б5-47	3.233.220	(3 А, 30 В)		G2...G6, G9 <sup>3)</sup>
Источники напряжения постоянного тока Б5-66М	ЕЭ3.233.220	(2 А, 50 В)	0,5%	G7 <sup>1), 3)</sup>
ЛАТР – 9М	-	(250 В)	-	T1, T2 <sup>3)</sup>
Трансформатор разделительный	-	(220/250 В; 50 Гц; 1,6 кВт)	-	T3 <sup>3)</sup>
Реостат РСП-2У3 исп.14	ТУ16.527.197-79	(11 Ом, 6 А)	-	R4, R6 <sup>2), 3)</sup>
Реостат РСП-2У3 исп.19	ТУ16.527.197-79	(9 Ом, 7 А)	-	R5, R7 <sup>2), 3)</sup>
Измеритель мощности НМ8115-2	-	-	-	G8 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> - Допускается параллельно-последовательное включение источников напряжения постоянного тока типа Б5-66М или Б5-47. <sup>2)</sup> - Допускается параллельно-последовательное включение различных реостатов. <sup>3)</sup> - 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.				

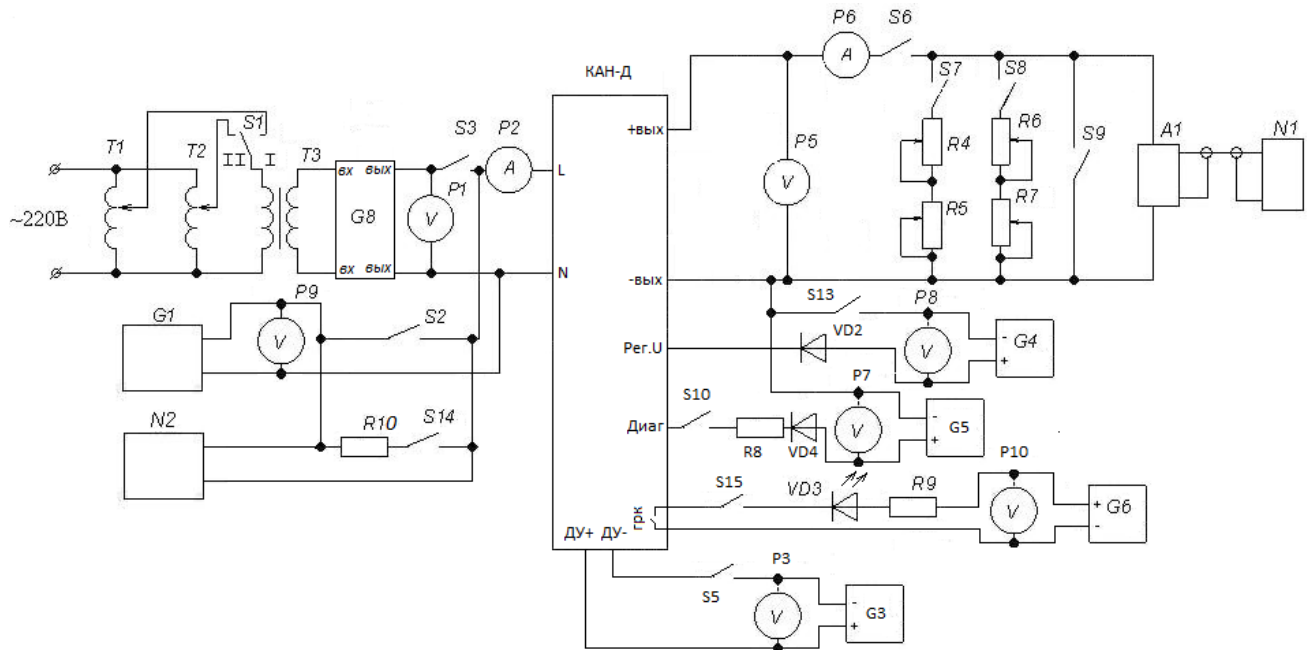
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	<b>АНЖЕ.436610.002 ТУ</b>		Лист
							49

## Приложение В

(рекомендуемое)

### Схема измерения параметров модулей



A1 – Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения (в соответствии с рисунком 6.1) – 1 шт.

R8 - Резистор МЛТ-0,25-10 кОм ОЖО.460.183 ТУ - 1 шт.

R9 - Резистор МЛТ-0,25-750 Ом ОЖО.460.183 ТУ - 1 шт.

R10 - Резистор TESLA TRA100 0R3 J 0,3 Ом 1% 100 Вт - 1 шт.

S1 - Тумблер ПТ2-40 - 1 шт.

S2, S3, S6, S7, S8, S9- Тумблер ПТ2-40 или автомат АК-25 ОЮО.360.063 ТУ - 7 шт.

S5, S10, S13, S14, S15 - Переключатель МТ-1 ОЮО.360.016 ТУ - 6 шт.

VD2, VD4 - Диод 1N4148 - 1 шт.

VD3 - Светодиод АЛ307ВМ - 1 шт.

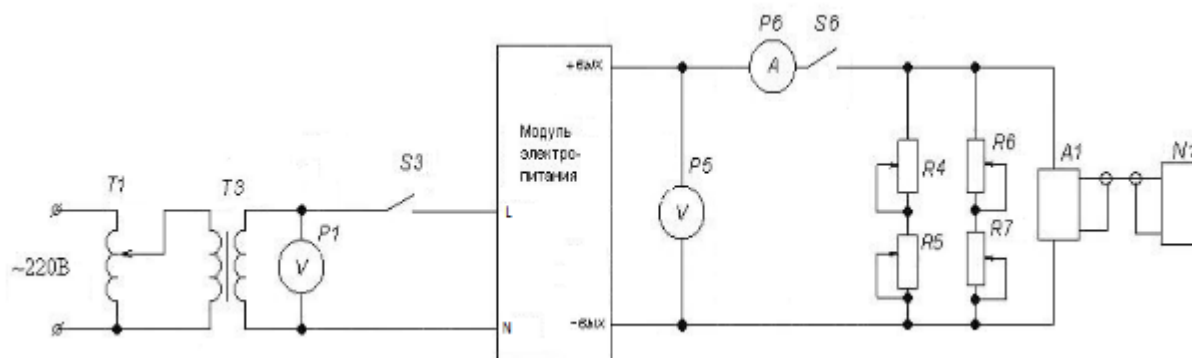
Примечание – Для испытаний длительностью менее 30 минут допускается вместо S7, R4, R5, S8, R6 и R7 использовать электронную нагрузку следующих типов (или аналогичных по характеристикам):

- для модулей выходной мощностью до 150 Вт включительно — ЕА-ЕЛ3160-60;

- для модулей выходной мощностью от 150 Вт до 600 Вт включительно — ЕА-ЕЛ9080-200-НР.

Рисунок В.1 - Схема измерения параметров модулей  
с номинальным входным напряжением сети «Ц»

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
									50



A1 – Приспособление для измерения пульсации выходного напряжения (в соответствии с рисунком 6.1) – 1 шт.

S1, S2 - Тумблер ПТ2-40 или автомат АК-25 ОЮО.360.063 ТУ - 2 шт.

Примечание – Для испытаний длительностью менее 30 минут допускается вместо S2, R1, R2, R3 и R4 использовать электронную нагрузку следующих типов (или аналогичных по характеристикам):

- для модулей выходной мощностью до 150 Вт включительно — EA-EL3160-60;
- для модулей выходной мощностью от 150 Вт до 600 Вт включительно — EA-EL9080-200-HP.

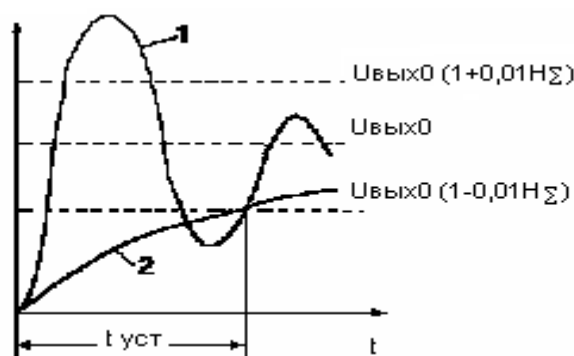
Рисунок В.2 - Схема измерения параметров модулей с номинальным входным напряжением сети «Ц» при повышенных и пониженных температурах окружающей среды

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ		
Лист							51

## Приложение Г

(справочное)

### Временные диаграммы выходного напряжения



$H_{\Sigma}$  - суммарная нестабильность выходного напряжения

$U_{\text{вых}0}$  - значение выходного напряжения, измеренное при 50 %-ном значении выходного тока

$t_{\text{уст}}$  - время установления выходного напряжения

1 - колебательный процесс установления

2 - апериодический процесс установления

Рисунок Г.1 - Характер изменения выходного напряжения модулей электропитания при включении

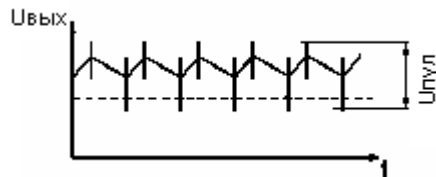
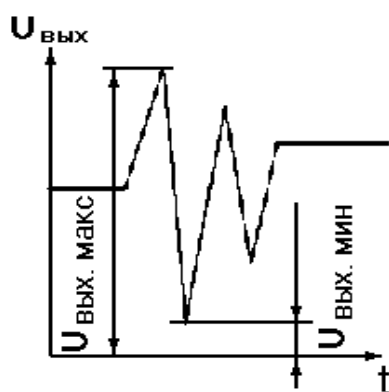
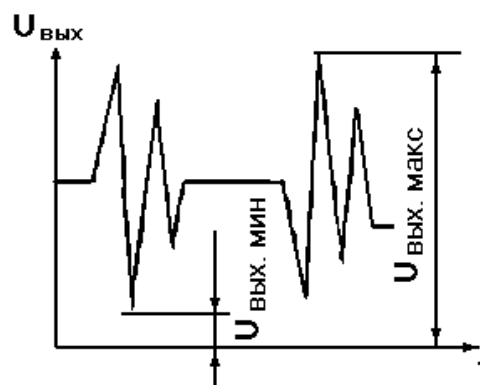


Рисунок Г.2 - Характер пульсации выходного напряжения



а)



б)

Рисунок Г.3 - Характер изменения выходного напряжения при:  
а) воздействии переходного отклонения входного напряжения;  
б) скачкообразного изменения выходного тока.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										52
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Копировал					Формат А4

## Приложение Д (справочное)

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

Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания  
от повышенной температуры окружающей среды

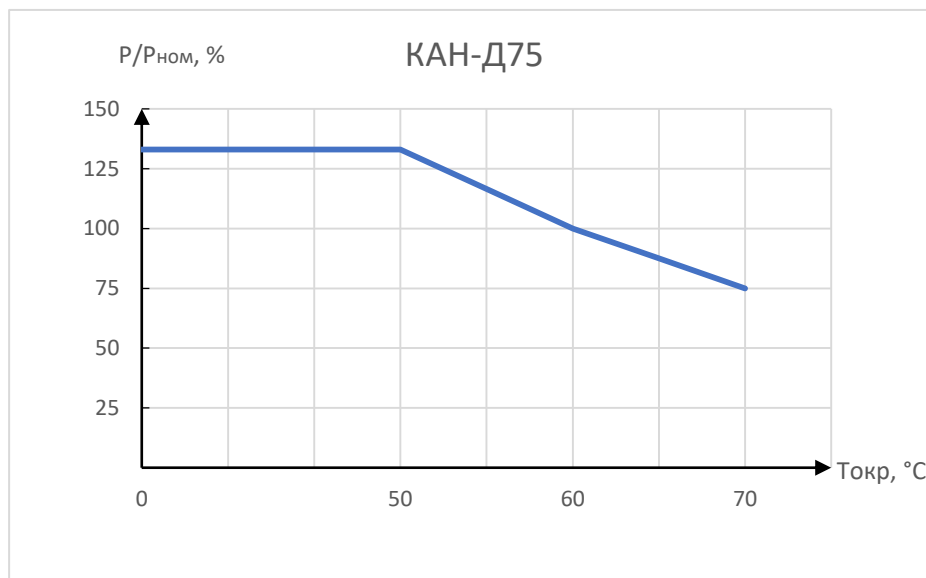


Рисунок Д.1 — Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д75

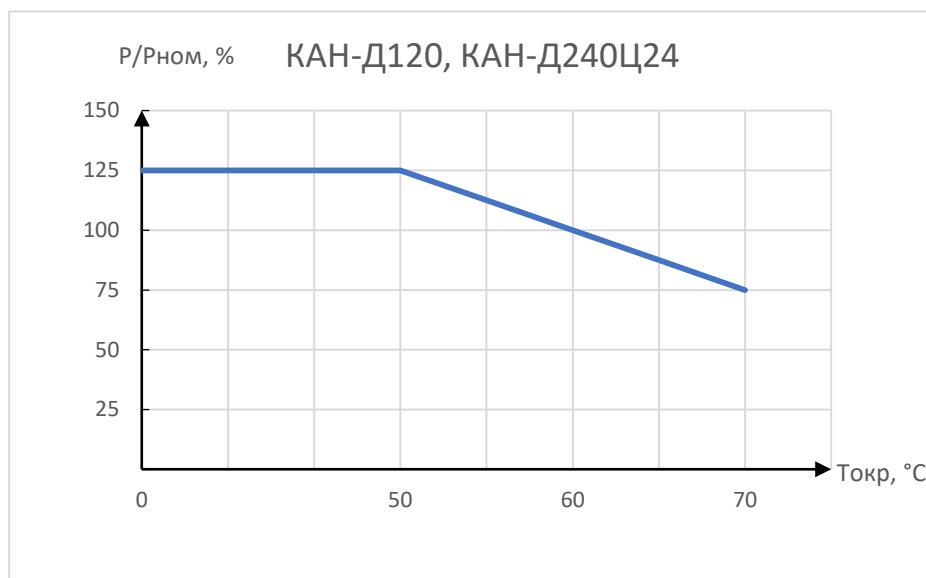


Рисунок Д.2 — Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д120, КАН-Д240Ц24

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

**АНЖЕ.436610.002 ТУ**

Лист
53

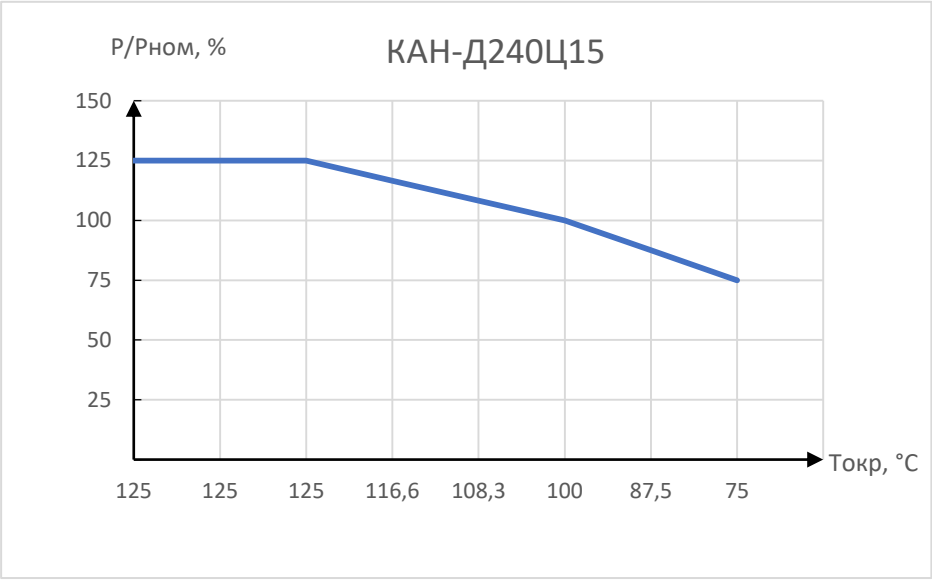


Рисунок Д.3 — Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д240Ц15

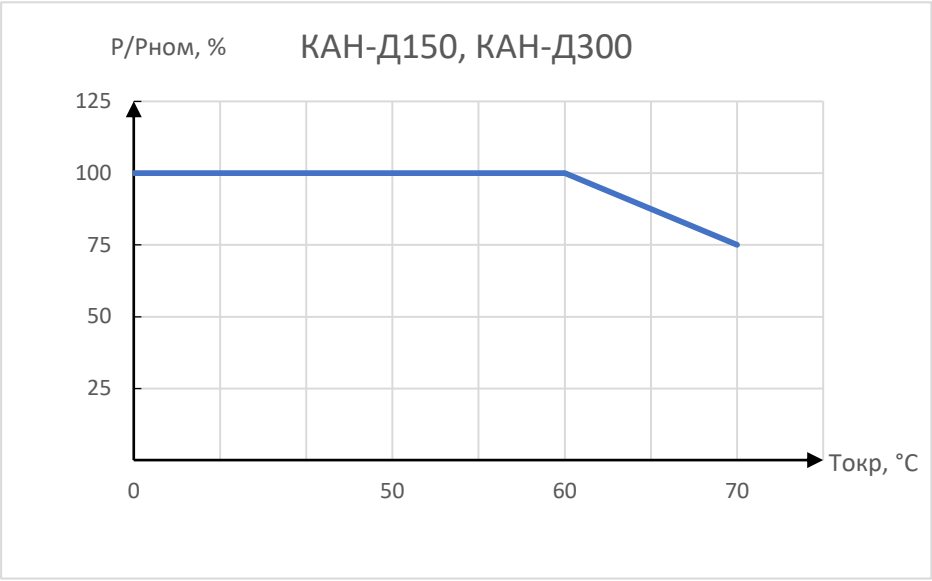


Рисунок Д.4 — Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д150, КАН-Д300

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

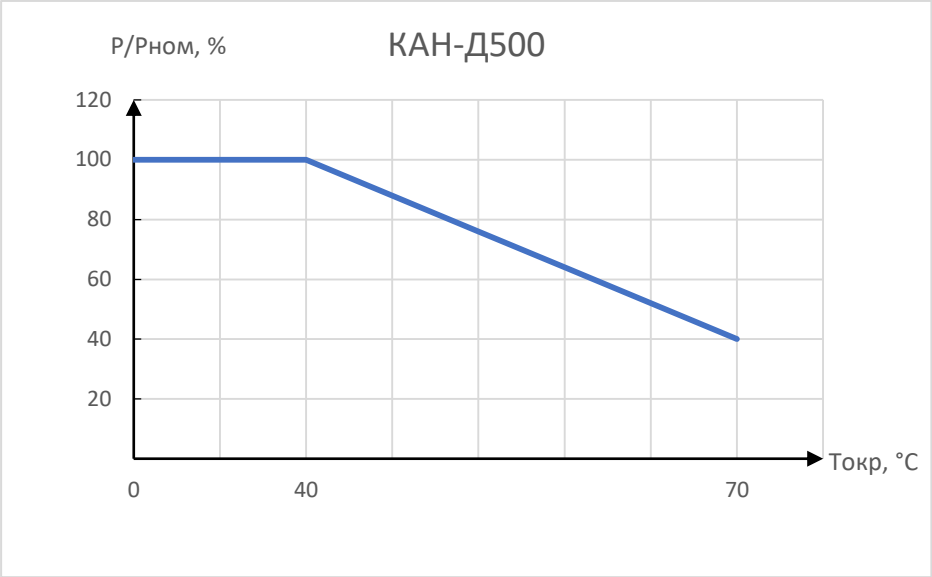


Рисунок Д.5 — Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды для модулей КАН-Д500

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ				

Лист
55

Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от входного напряжения при пониженной температуре окружающей среды

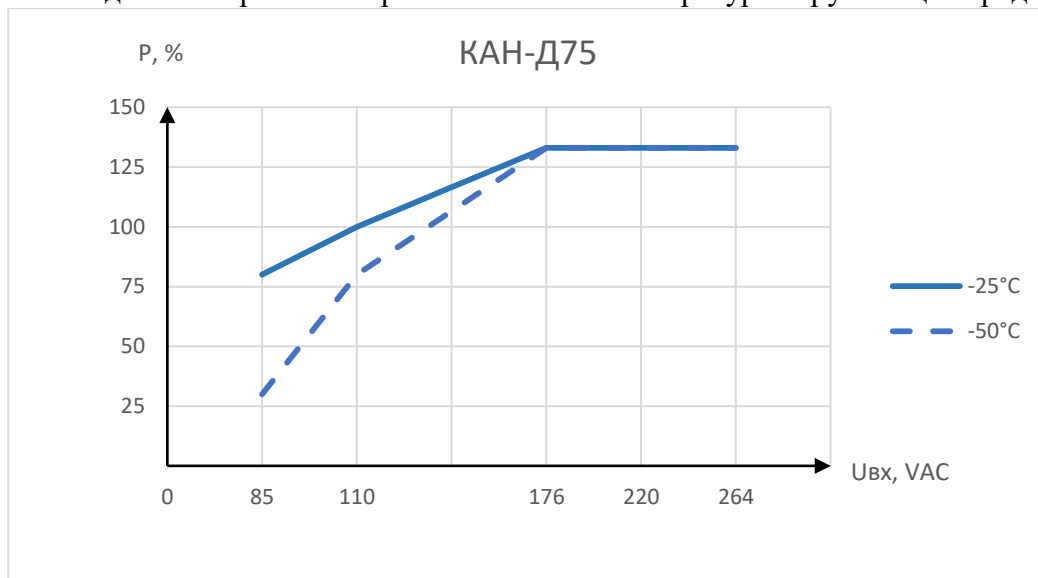


Рисунок Д.6 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при температуре окружающей среды минус 25 °С для исполнения «Н» и минус 50 °С для исполнения «П» для модулей КАН-Д75

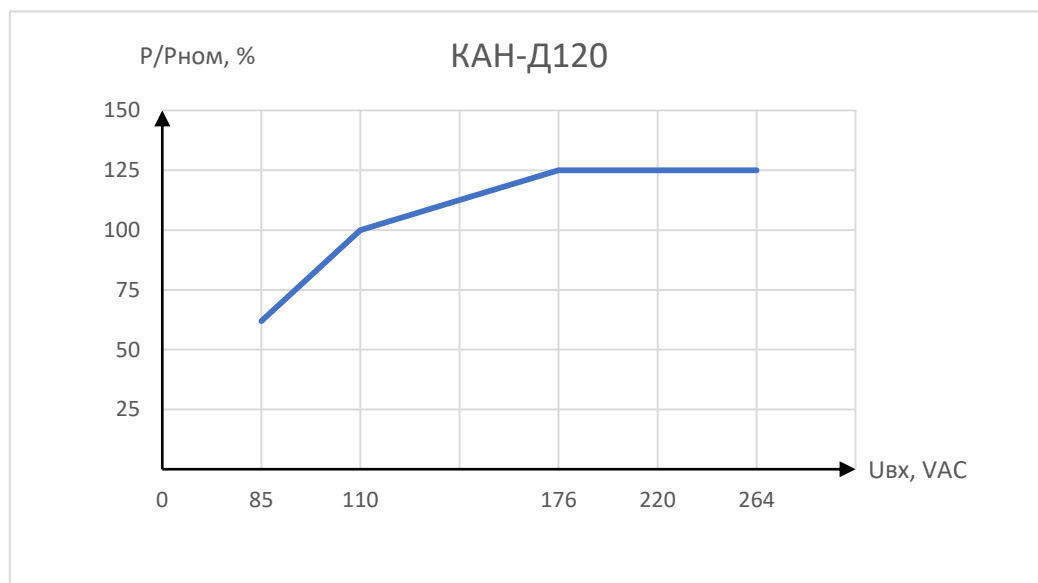


Рисунок Д.7 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при температуре окружающей среды минус 25 °С для модулей КАН-Д120

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист  
56



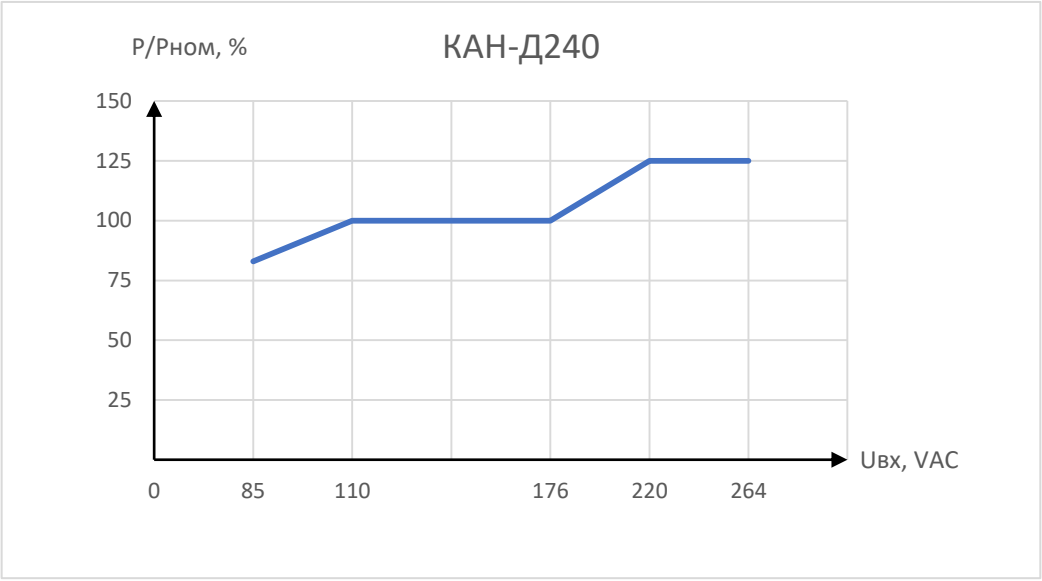


Рисунок Д.8 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при температуре окружающей среды минус 25 °С для модулей КАН-Д240

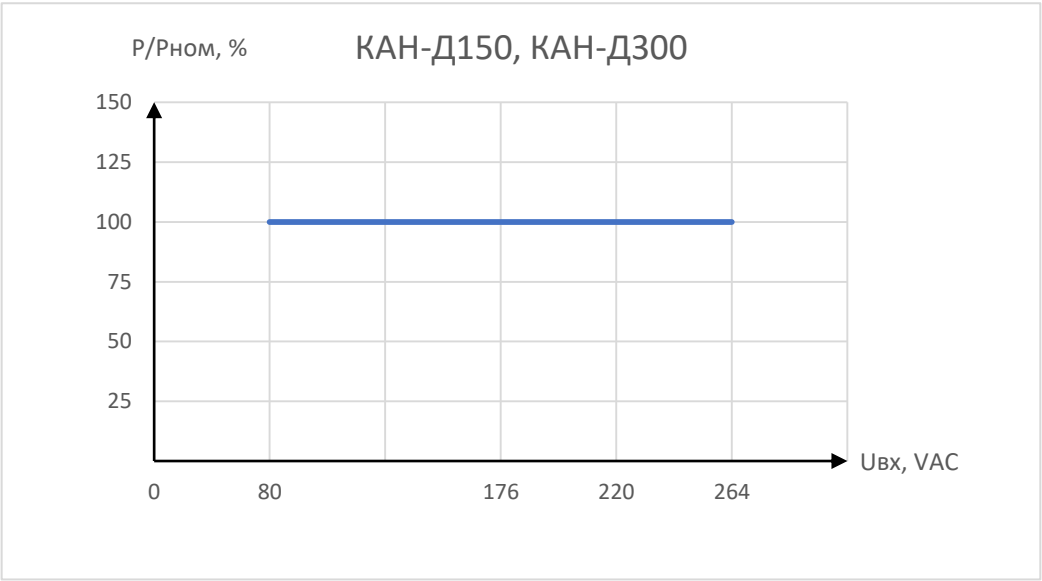


Рисунок Д.9 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при температуре окружающей среды минус 40 °С для исполнения «Н» и минус 50 °С для исполнения «П» для модулей КАН-Д150, КАН-Д300

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

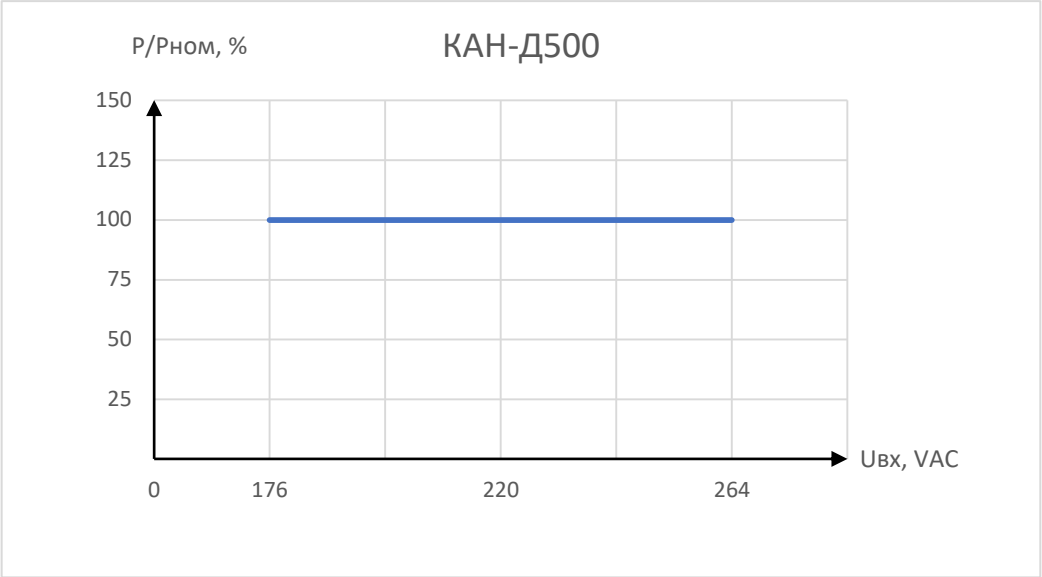


Рисунок Д.10 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при температуре окружающей среды минус 25 °С для модулей КАН-Д500

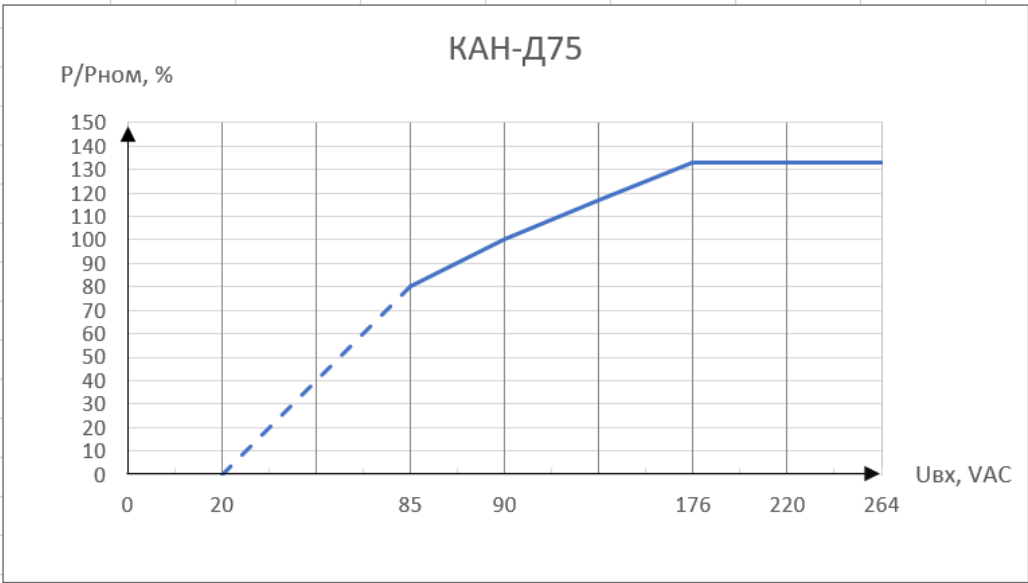
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

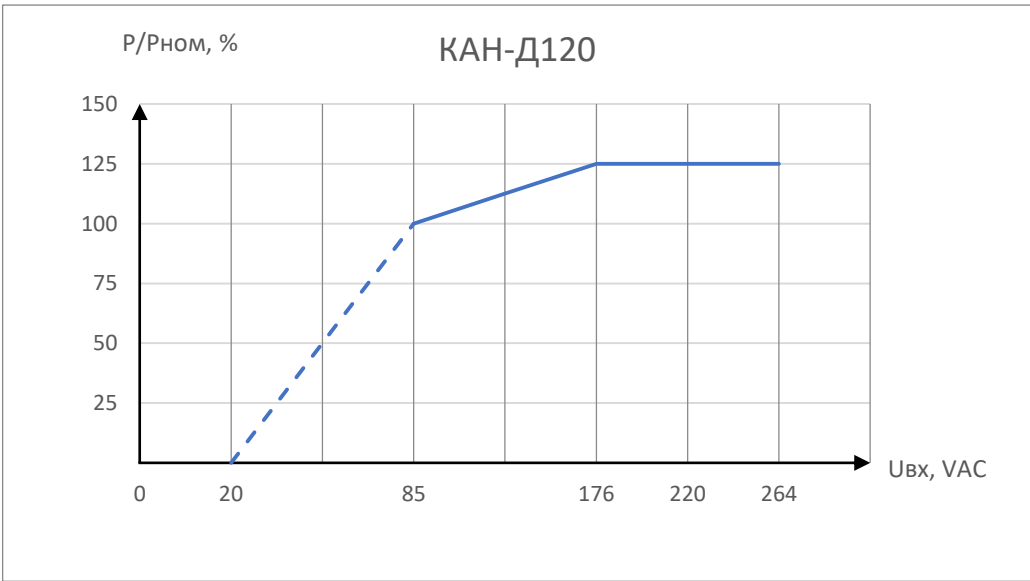
Лист  
58

Зависимость максимальной выходной мощности модулей электропитания от входного напряжения



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 Д.11 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при НКУ для модулей КАН-Д75



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 Д.12 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при НКУ для модулей КАН-Д120

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

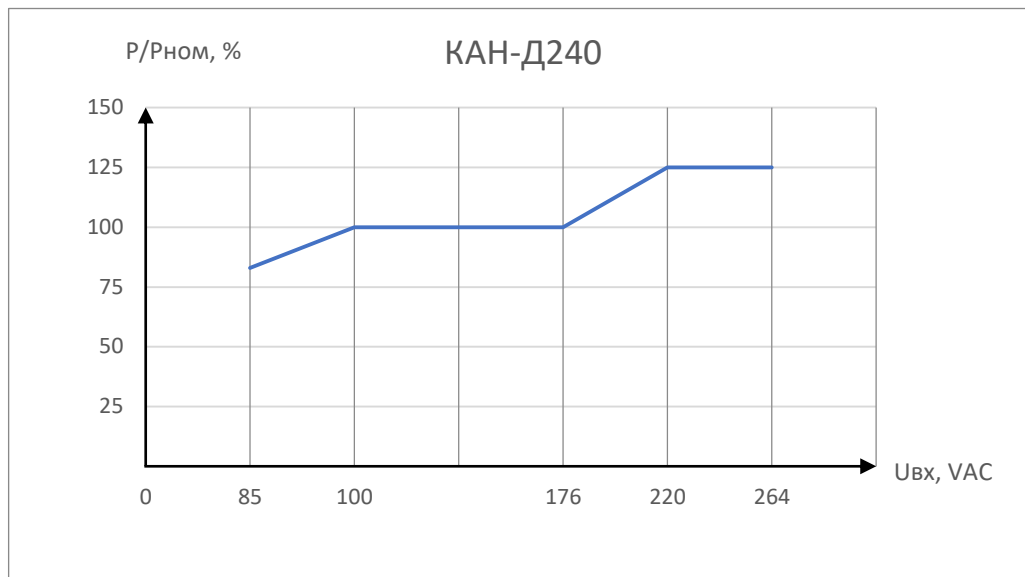


Рисунок Д.13 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при НКУ для модулей КАН-Д240

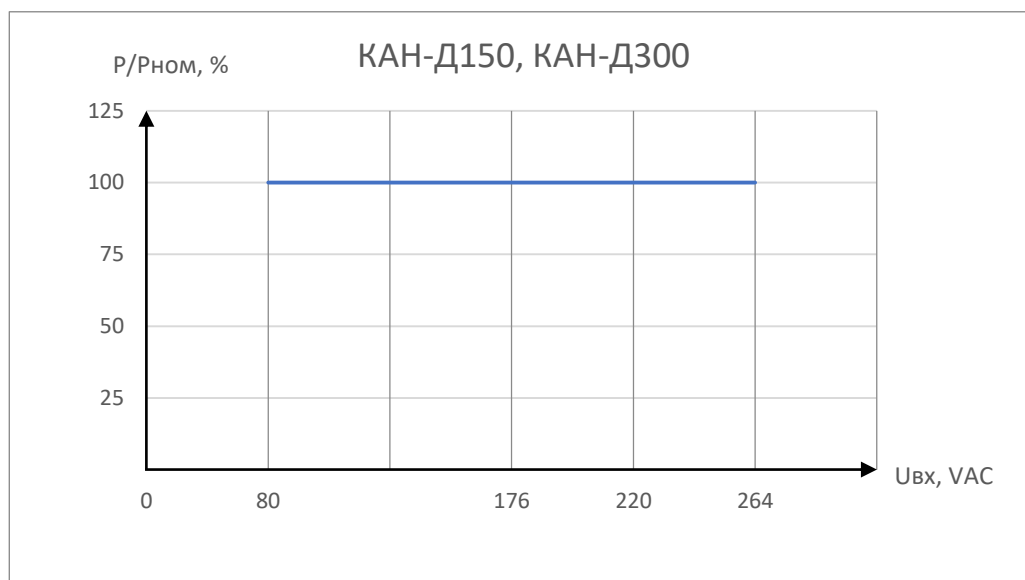


Рисунок Д.14 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при НКУ для модулей КАН-Д150 и КАН-Д300

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

Лист  
60

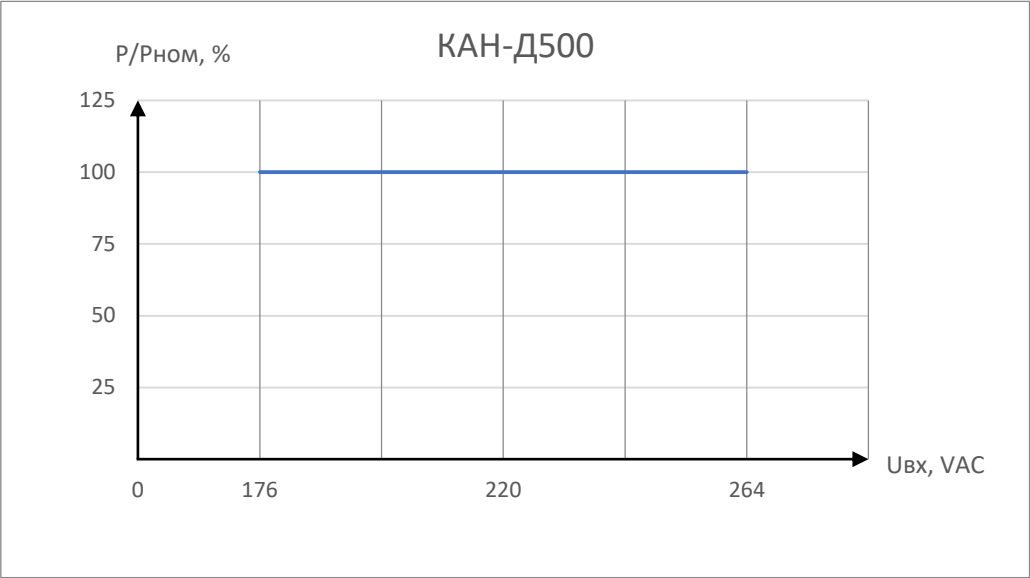


Рисунок Д.15 — Зависимость выходной мощности от входного напряжения при НКУ для модулей КАН-Д500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										61
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Копировал					Формат А4

## Приложение Е

(обязательное)

### Описание световой индикации в модулях серии КАН-Д

Таблица Е.1

Наименование модуля	Подпись индикатора	Цвет свече- ния	Назначение светового сигнала
КАН-Д75ЦХХХ	«Напр.»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
		«желтый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне, на выводе «+ВыхОгнг» короткое замыкание или перегрузка (сработал самовосстанавливающийся предохранитель в модуле)
	«Реж.»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля, работа модуля в нор- ме
КАН-Д120ЦХХХ, КАН-Д240ЦХХХ	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
КАН-Д150ЦХХХ, КАН-Д500СХХХ	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
	«Работа»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля, работа модуля в нор- ме
КАН-Д300ЦХХХ	«UВых»	«зеленый»	Выходное напряжение модуля в номинальном диапазоне
	«Работа»	«зеленый»	Наличие напряжения на входе модуля, работа модуля в нор- ме
		«желтый»	Выходной ток модуля выше номинального значения

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

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

АНЖЕ.436610.002 ТУ

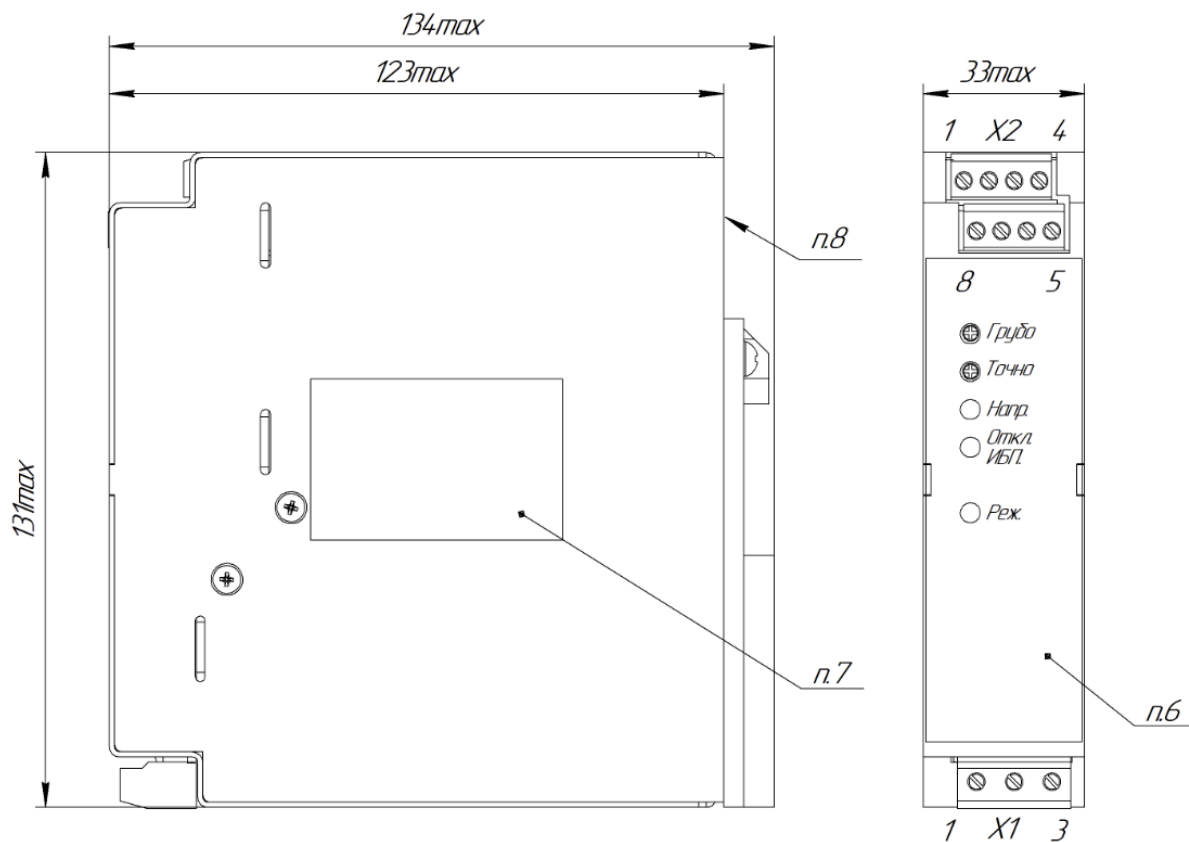
Лист

62

## Приложение Ж

(обязательное)

### Общий вид модулей электропитания 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 - «Reg.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 «Реж.» - световые индикаторы (описание см. в таблице Е.1);

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-Д75ЦХХХ АНЖЕ.436610.002ТУ.

Рисунок Ж.1 — Габаритные размеры модуля КАН-Д75

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
									63

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

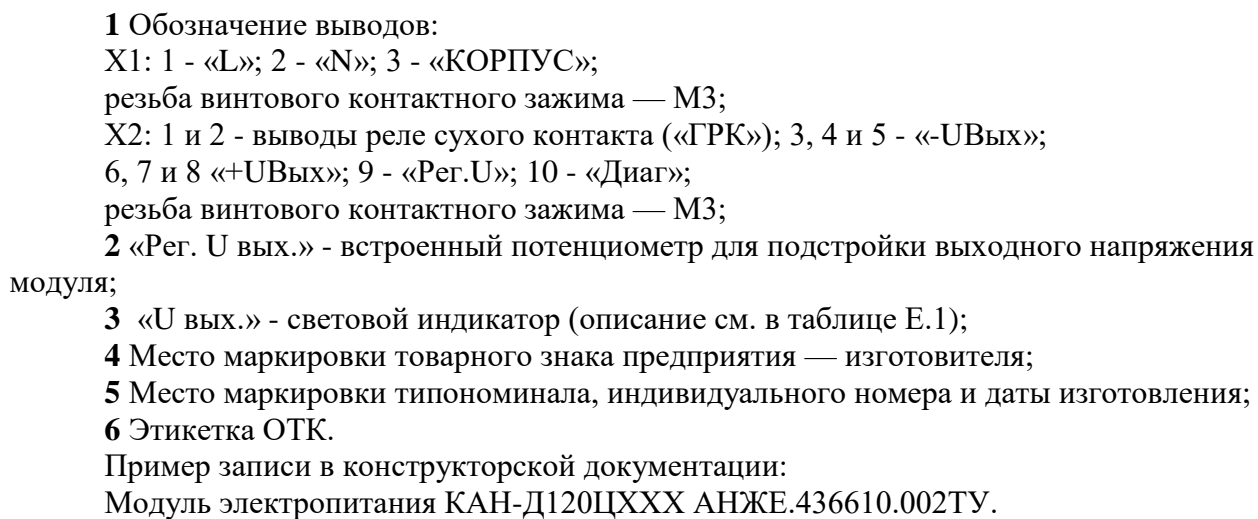
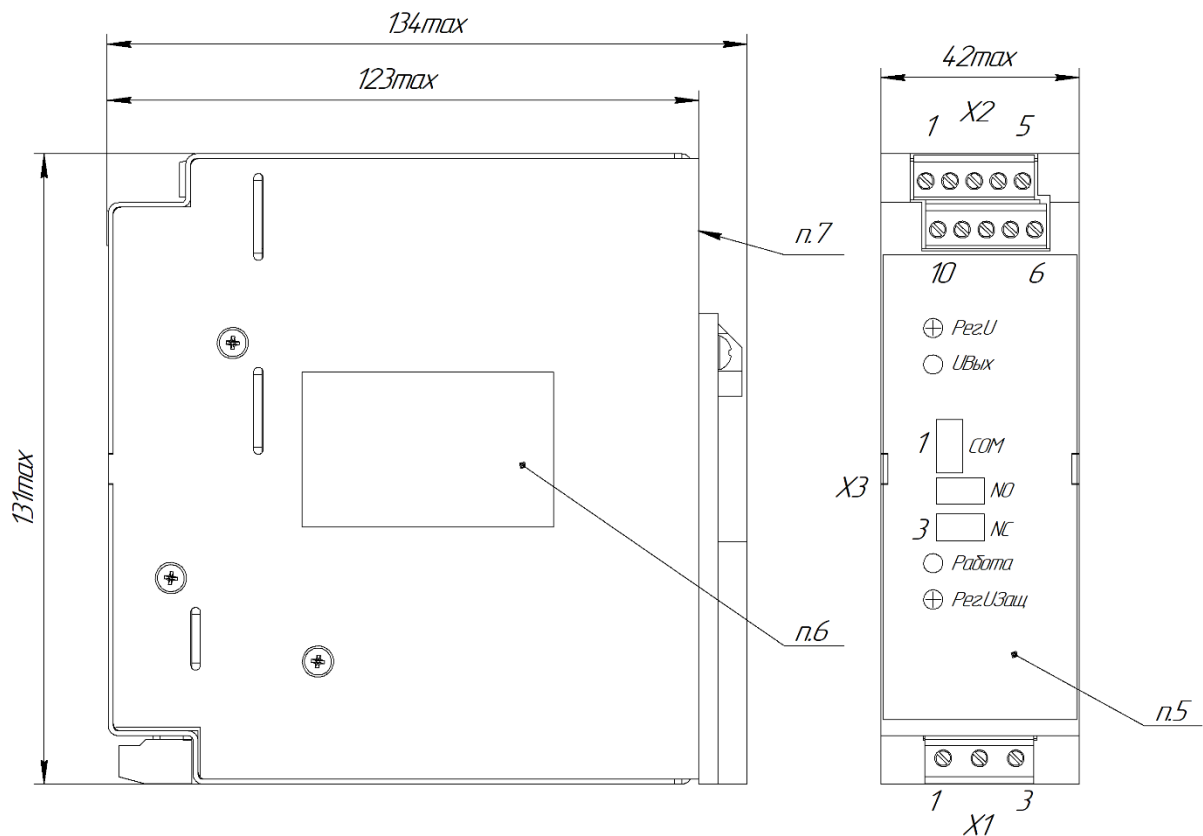


Рисунок Ж.2 — Габаритные размеры модуля КАН-Д120



Общий вид модулей электропитания 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 - «-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 Е.1);

5 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

6 Место маркировки типоминнала, индивидуального номера и даты изготовления;

7 Этикетка ОТК.

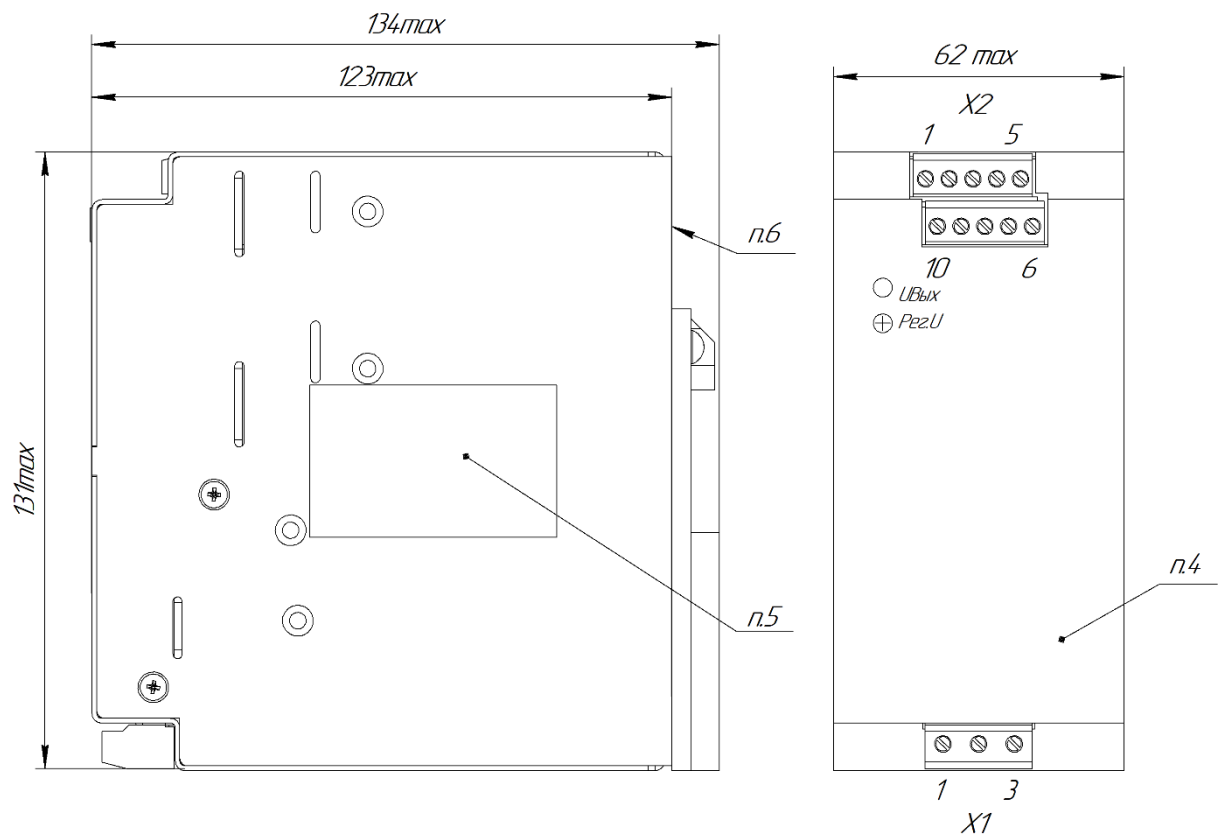
Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д150ЦХХХ АНЖЕ.436610.002ТУ.

Рисунок Ж.3 — Габаритные размеры модуля КАН-Д150

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
									65

Общий вид модулей электропитания 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 Е.1);

4 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

5 Место маркировки типоминимала, индивидуального номера и даты изготовления;

6 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д240ЦХХХ АНЖЕ.436610.002ТУ.

Рисунок Ж.4 — Габаритные размеры модуля КАН-Д240

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ				Лист
									66

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

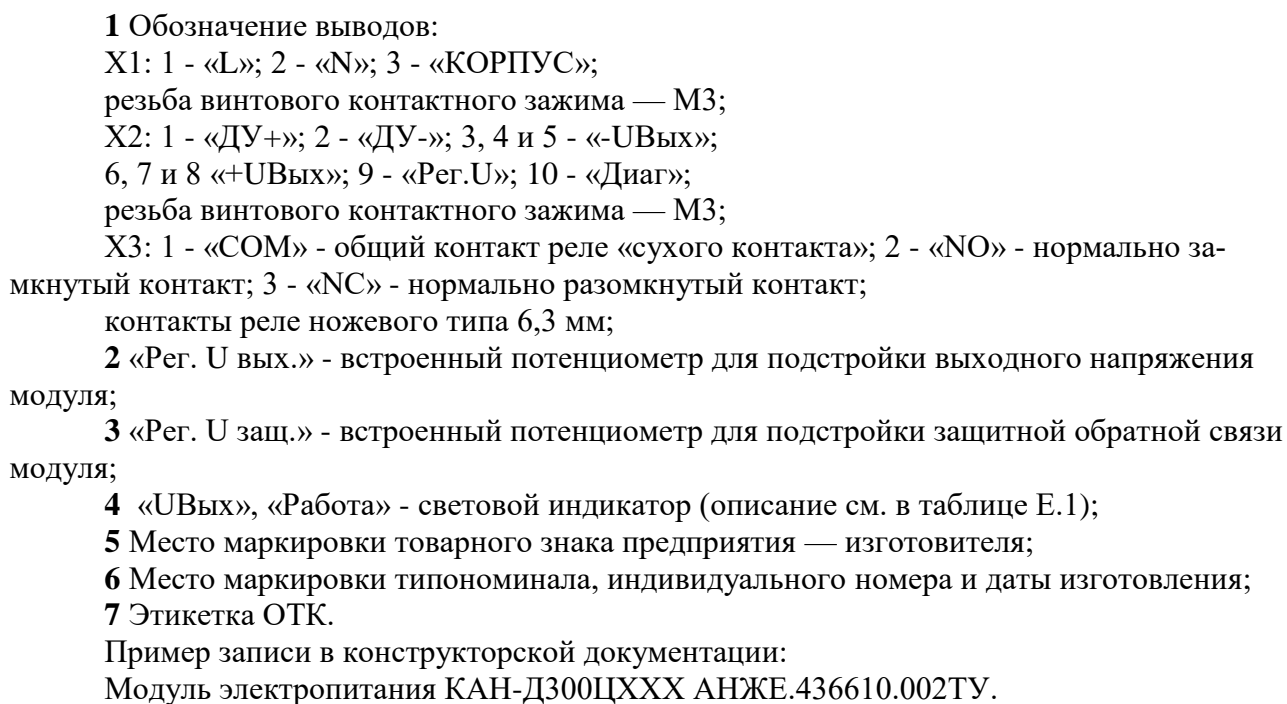
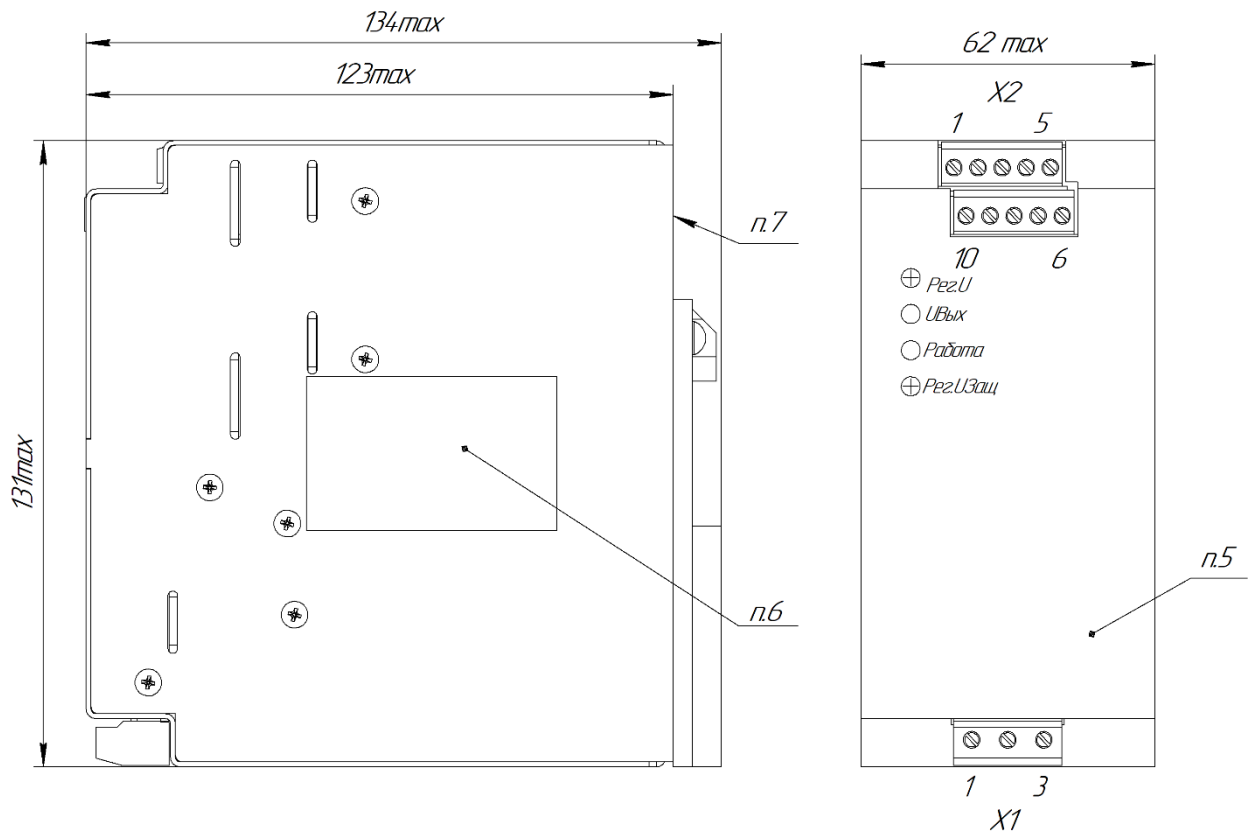


Рисунок Ж.5 — Габаритные размеры модуля КАН-Д300

Общий вид модулей электропитания 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 - «-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 «Рег. U защ.» - встроенный потенциометр для подстройки защитной обратной связи модуля;

4 «UВых», «Работа» - световой индикатор (описание см. в таблице Е.1);

5 Место маркировки товарного знака предприятия — изготовителя;

6 Место маркировки типоминимала, индивидуального номера и даты изготовления;

7 Этикетка ОТК.

Пример записи в конструкторской документации:

Модуль электропитания КАН-Д500СХХХ АНЖЕ.436610.002ТУ.

Рисунок Ж.6 — Габаритные размеры модуля КАН-Д500

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНЖЕ.436610.002 ТУ					Лист
										68
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата						Копировал
										Формат А4

## Лист регистрации изменений

[illegible]

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

					АНЖЕ.436610.002 ТУ	Лист
						69
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		