

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Серия КАН-Д

КАН-Д75
КАН-Д120
КАН-Д240
КАН-Д480



Содержание

1. Общие сведения.....	Стр. 3
2. Указания по безопасности и установке.....	Стр. 4
3. Технические характеристики.....	Стр. 5
4. Внешний вид и конструкция.....	Стр. 9
5. Монтаж Источника.....	Стр. 10
6. Соединительные клеммы.....	Стр. 12
7. Светодиодные индикаторы и органы управления.....	Стр. 17
8. Типовые схемы подключения.....	Стр. 19
9. Режим работы и встроенные защиты.....	Стр. 23
10. Хранение и транспортировка.....	Стр. 25
11. Гарантия.....	Стр. 26
Приложение А - Графики зависимости максимальной выходной мощности Источников от температуры окружающей среды и входного напряжения.....	Стр. 27
Приложение Б - Графики зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности Источников.....	Стр. 34
Приложение В - Структурные схемы Источников.....	Стр. 36
Приложение Г - Габаритные размеры Источников.....	Стр. 37
Приложение Д - Габаритные и установочные размеры Источников при установке на поверхность.....	Стр. 39

Сокращения

В настоящем руководстве приняты следующие сокращения:

ГРК	Гальванически развязанный контакт
КЗ	Короткое замыкание
ККМ	Корректор коэффициента мощности
НКУ	Нормальные климатические условия
НО	Нормально открытый

1. Общие сведения

1.1 Импульсные источники вторичного электропитания серии КАН-Д (далее — Источники) предназначены для преобразования переменного напряжения сети в стабилизированное постоянное напряжение. Они применяются для надежного питания систем промышленной автоматики, телекоммуникационного оборудования, устройств управления и других ответственных потребителей в различных отраслях, включая машиностроение и транспорт.

1.2 Источники питания серии КАН-Д обладают следующими ключевыми характеристиками:

- модельный ряд включает исполнения с мощностью от 75 Вт до 480 Вт для решения широкого круга задач;
- универсальный вход: работа от сетей переменного тока ~230 В (85...264 В) и постоянного тока =310 В (90...372 В);
- гибкость конфигурации: возможность регулировки выходного напряжения, а также параллельное соединение для резервирования и увеличения мощности и последовательное для повышения выходного напряжения;
- высокая эффективность: КПД до 92% снижает энергопотребление и тепловыделение;
- расширенный температурный диапазон: эксплуатация при температурах окружающей среды от -50 до +70 °С;
- удобный монтаж: крепление на стандартную DIN-рейку (возможна установка на вертикальную поверхность с помощью дополнительного кронштейна);
- надёжность и гарантия: Источник соответствует требованиям ГОСТ Р 54364, внесён в реестр Минпромторга. Гарантия 2 года.

1.3 Комплект поставки:

- модуль электропитания – 1 шт;
- паспорт – 1 шт;
- упаковка – 1 шт.

1.4 Серия КАН-Д включает в себя четыре модели Источников, различающиеся по выходной мощности: 75 Вт (КАН-Д75), 120 Вт (КАН-Д120), 240 Вт (КАН-Д240) и 480 Вт (КАН-Д480).

Модели мощностью 75, 120 и 240 Вт доступны с выходным напряжением 12 В, 24 В или 48 В постоянного тока. Модель КАН-Д480 доступна только с выходным напряжением 24 В постоянного тока.

Для работы в различных условиях Источники производятся в двух исполнениях:

- исполнение «Н»: рабочий диапазон температур от -25 °С до +70 °С;
- исполнение «П»: расширенный рабочий диапазон температур от -50 °С до +70 °С.

1.5 Информация по формированию кода для заказа



2. Указания по безопасности и установке



ВНИМАНИЕ! РИСК ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

2.1 Источник является встраиваемым устройством и должен устанавливаться в закрывающийся электротехнический шкаф. Доступ к шкафу должны иметь только квалифицированные специалисты.

Запрещается проводить монтаж, подключение или обслуживание при подаче питающего напряжения. Перед началом любых работ убедитесь, что питание отключено.

Все работы по монтажу, вводу в эксплуатацию и обслуживанию должны выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением всех действующих норм и правил электробезопасности.

2.2 Степень защиты корпуса IP20. Используйте источник только в условиях чистой и сухой среды. Не допускайте попадания внутрь корпуса влаги, пыли, посторонних предметов или металлических деталей.

Корпус источника может нагреваться во время работы.



Для обеспечения конвекционного охлаждения соблюдайте минимальные расстояния от других устройств (см. п 5.3).

2.3 Рекомендуется установить силовой выключатель или разъединитель, обозначенный как средство разрыва цепи, непосредственно перед клеммами подключения входного напряжения для обеспечения безопасного отключения Источника.

Питающие и нагрузочные цепи рекомендуется защищать автоматическими выключателями или предохранителями, рассчитанными на номинальный ток соответствующей линии, в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок (ПУЭ).



2.4 Подавайте питание только на входные клеммы источника. Используйте кабели достаточного сечения. Параметры подключения (момент затяжки, сечение провода) приведены в разделе 6 «Соединительные клеммы».

Соблюдайте полярность при подключении нагрузки к выходным клеммам.

Обеспечьте надежное подключение защитного заземления.

2.5 Запрещается:

- использовать Источник вблизи открытого огня или источников искрения;
- эксплуатация поврежденного устройства. Немедленно отключите и выведите из эксплуатации Источник при любых признаках неисправности или механических повреждениях;
- вскрывать корпус. Все ремонтные работы должны выполняться компанией-изготовителем. Любая попытка вскрытия приведет к прекращению действия гарантии;
- применять Источник не по назначению. При ненадлежащей эксплуатации защита, предусмотренная конструкцией, не гарантируется;
- производить монтаж и подключение нагрузки к выходным контактам модулей при подключенной входной сети под напряжением. Также запрещается производить подключение проводников, находящихся под напряжением к выводам реле «сухого контакта».

2.6 По истечении срока службы Источник не должен утилизироваться вместе с бытовыми отходами. Отработавшее устройство подлежит утилизации в соответствии с ФЗ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления». Для утилизации обратитесь в специализированные организации, имеющие лицензию на обращение с электронными отходами.

3. Технические характеристики

i Если не оговорено иное, все параметры указаны для НКУ, при номинальном входном напряжении переменного тока ($U_{вх.ном.}$), номинальном выходном токе ($I_{вых.ном.}$) и частоте питающей сети 50 Гц.

3.1 Входные характеристики

Таблица 1 – Входные характеристики Источников

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ			
МОДЕЛЬ	КАН-Д75	КАН-Д120	КАН-Д240	КАН-Д480
Номинальное входное напряжение сети переменного тока, В AC ($U_{вх.ном.}$)	230			
Диапазон входного напряжения сети переменного тока, В AC	85...264			
Диапазон частот питающей сети, Гц	47...63			
Номинальное входное напряжение сети постоянного тока, В DC	310			
Диапазон входного напряжения сети постоянного тока, В DC	90...372			
Потребляемый ток типовой, А	<0,9	<0,9	<1,3	2,6
Импульс пускового тока (после 1 мс), А	9	16	28	28
Корректор коэффициента мощности	Нет	пассивный	активный	активный
Коэффициент мощности	-	0,75	0,95	0,95
Входной предохранитель (инертный, внутренний), А	3,5	3,5	5	10
Время пуска при подаче питания, с	<1			

Гарантированный запуск Источника при подаче не менее ~100 В (=110 В). Графики зависимости выходной мощности от значения входного напряжения см. приложение А.

3.2 Выходные характеристики

Таблица 2 – Выходные характеристики Источников

ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ			
МОДЕЛЬ		КАН-Д75	КАН-Д120	КАН-Д240	КАН-Д480
Номинальная мощность, Вт		75	120	240	480
Статический резерв мощности*, Вт		100	150	300	-
Номинальное напряжение, В		12; 24; 48			24
Диапазон регулировки напряжения встроенным потенциометром**, В		исполнение 12 В: 10...14; исполнение 24 В: 19...27; исполнение 48 В: 40...56			
Диапазон регулировки напряжения выводом Reg.U, % от номинального		±5			
Номинальный ток, А	исполнение =12 В	6,25	10	20	-
	исполнение =24 В	3,125	5	10	20
	исполнение =48 В	1,6	2,5	5	-
Диапазон изменения нагрузки, % I _{вых.ном.}		0...100			
КПД***, %	исполнение =12 В	>88	>88	>91	-
	исполнение =24 В	>89	>90	>91	>92
	исполнение =48 В	>89	>90	>91	-
Размах пульсаций (пик-пик), % от U _{вых.ном.}		<2			
Нестабильность напряжения при плавном изменении входного напряжения и выходного тока, %		<2			
Отклонение напряжения при сбросе/набросе нагрузки (от 0 до 100% / от 100 до 0% I _{ном.}), % U _{вых.ном.}		<10 (в течение 10 мс)			
Максимальная ёмкость нагрузки, мкФ	исполнение =12 В	15 000	22 000	33 000	-
	исполнение =24 В	10 000	10 000	15 000	22 000
	исполнение =48 В	2000	1500	6800	-
* Статический резерв мощности – допустимая перегрузка модуля от номинальной выходной мощности при соблюдении условий: U_{вх} ~176-264 В; Токр< 50 °С для КАН-Д75/КАН-Д120 и Токр< 40 °С для КАН-Д240, где Токр – температура окружающей среды, U_{вх} – значение питающего напряжения сети переменного тока. ** В Источниках КАН-Д75 присутствует два потенциометра для регулировки. Подробнее см. п. 7.2 *** Зависимость КПД от нагрузки см. приложение Б					

3.3 Сервисные подключения

Таблица 3 – Характеристики сервисных подключений

НАИМЕНОВАНИЕ	ХАРАКТЕРИСТИКИ
Диагностика состояния ГРК («сухой контакт»)	Контакты реле Количество контактов: 1 (1НО) Коммутируемое напряжение: $U_{\text{макс}} = 250 \text{ В AC} / 30 \text{ В DC}$ Размыкающая способность: $I_{\text{макс}} = 1 \text{ А}$
Диагностика состояния Диаг	Открытый коллектор ($U_{\text{макс}} = 45 \text{ В DC}$, $I_{\text{макс}} = 20 \text{ мА}$)
Регулировка выходного напряжения Reg.U	Внешний сигнал $0 \dots 5 \text{ В DC}$

3.4 Защиты

Таблица 4 – Характеристики встроенных защит

НАИМЕНОВАНИЕ	РЕАЛИЗАЦИЯ/ХАРАКТЕРИСТИКИ
Защита от входных сверхтоков:	Плавкая вставка
- КАН-Д75, КАН-Д120	3,5 А
- КАН-Д240	5 А
- КАН-Д480	10 А
Защита от выходных перенапряжений:	- КАН-Д75, КАН-Д120 Ограничение выходного напряжения не более 150% от $U_{\text{вых.ном.}}$
	- КАН-Д240, КАН-Д480 Отключение выходного напряжения с автоматическим восстановлением при превышении $U_{\text{вых}} 150\%$ от $U_{\text{вых.ном.}}$
Защита от выходных сверхтоков (КЗ или перегрузка):	Отключение выходного напряжения с автоматическим восстановлением
- КАН-Д75, КАН-Д120	Срабатывание до 180% $I_{\text{вых.ном.}}$ без снижения выходного напряжения
- КАН-Д240	Срабатывание до 180% $I_{\text{вых.ном.}}$ со снижением выходного напряжения при превышении 125% $R_{\text{вых.ном.}}$
- КАН-Д480	Срабатывание до 160% $I_{\text{вых.ном.}}$ без снижения выходного напряжения
Тепловая защита:	- КАН-Д75, КАН-Д120 Не имеют встроенной защиты, эксплуатация при температуре окружающей среды выше +70 °С может привести к выходу Источника из строя
	- КАН-Д240, КАН-Д480 Отключение модуля при температуре окружающей среды выше +70 °С с автоматическим восстановлением после остывания

3.5 Общие характеристики

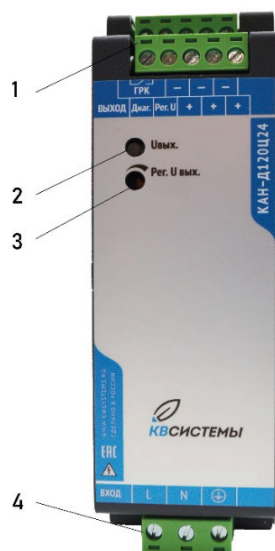
Таблица 5 – Общие характеристики Источников

ПАРАМЕТР		ЗНАЧЕНИЕ
Тип подключения		Вставные винтовые клеммы
Возможность параллельного подключения		Да
Возможность последовательного подключения		Да, не более двух модулей
Степень защиты корпуса		IP20
Электрическая прочность изоляции, В АС	- Вход/Корпус, Вход/Выход	3000
	- Выход/Корпус	1500
	- Выход/ГРК, ГРК/Корпус	500
Сопротивление изоляции (500 В DC), МОм		не менее 20
Охлаждение		Естественная конвекция
Тип монтажа		Установка на DIN-рейке TH35 ГОСТ Р МЭК 60715
Материал корпуса		металл
Размеры ШхВхГ не более, мм	- КАН-Д75	33x131x134
	- КАН-Д120	42x131x134
	- КАН-Д240, КАН-Д480	62x131x134
Масса, кг:	- КАН-Д75, КАН-Д120	0,6 / 0,7
	- КАН-Д240	0,9
	- КАН-Д480	1,3
Рабочая температура окружающей среды*, °C:		
		- исполнение «Н» -25..+70
		- исполнение «П» -50..+70
Температура окружающей среды хранения/транспортировки, °C		-50..+60
Влажность при 40 °C, без образования конденсата, %		≤85
Атмосферное пониженное давление (при эксплуатации), Па (мм рт.ст.)		53,3·10 ³ (400)
Атмосферное повышенное давление (при эксплуатации), Па (мм рт.ст.)		10,67·10 ⁴ (800)
Синусоидальная вибрация (при эксплуатации)		5-500 Гц, 2,3g, 2,5 мм
Ударопрочность		18 мс, 30g на каждую ось
Надежность (MTBF), ч	- КАН-Д75	1 550 000
	- КАН-Д120	1 938 000
	- КАН-Д240	1 710 000
	- КАН-Д480	1 043 000

* Графики зависимости выходной мощности от температуры окружающей среды см. приложение А.

4. Внешний вид и конструкция

4.1 Разъёмы устройства и функциональные элементы.



Расположение элементов управления, разъёмов и индикации модуля КАН-Д75 представлены на рисунке 1.

Обозначение элементов на рисунке:

1. Клеммы для подключения выходного напряжения постоянного тока и контактов сервисных функций
2. Поворотный регулятор выходного напряжения «Грубо»
3. Поворотный регулятор выходного напряжения «Точно»
4. Светодиод индикации наличия выходного напряжения «Увых.»
5. Клеммы для подключения сетевого питания модуля

Рисунок 1 - Положение функциональных элементов и разъёмов модуля КАН-Д75

Для модулей КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480 количество элементов управления отличается от модулей КАН-Д75 и показано на рисунке 2.



Обозначение элементов на рисунке:

1. Клеммы для подключения выходного напряжения постоянного тока и контактов сервисных функций
2. Светодиод индикации наличия выходного напряжения «Увых.»
3. Поворотный регулятор выходного напряжения «Рег. Увых.»
4. Клеммы для подключения сетевого питания модуля

Рисунок 2 - Положение функциональных элементов и разъёмов модулей КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480

4.2 Структурные схемы Источников представлены в приложении В

4.3 Габаритные и установочные размеры представлены в приложении Г

5. Монтаж Источника

5.1 Способы крепления

Конструкция Источника обеспечивает возможность крепления на 35-мм несущую DIN-рейку при помощи монтажного адаптера, входящего в комплект Источника, и на любую вертикальную поверхность с помощью специального кронштейна (рисунок 3), приобретаемого отдельно. При монтаже на поверхность монтажный адаптер демонтируется и заменяется на кронштейн.

Габаритные и установочные размеры для крепления на поверхность с помощью кронштейна приведены в приложении Д.



Рисунок 3 – Кронштейн для крепления Источника на поверхность

5.2 Требования по расположению на DIN-рейке

Источник разработан для работы в условиях конвекционного охлаждения (рисунок 4).



Рисунок 4 - Принцип охлаждения при естественной конвекции

Правильная работа в условиях естественной конвекции обеспечивается при соблюдении вертикального расположения Источника на DIN-рейке, как показано на рисунке 5.

Не допускается горизонтальное и перевернутое расположение модуля в условиях естественной конвекции.

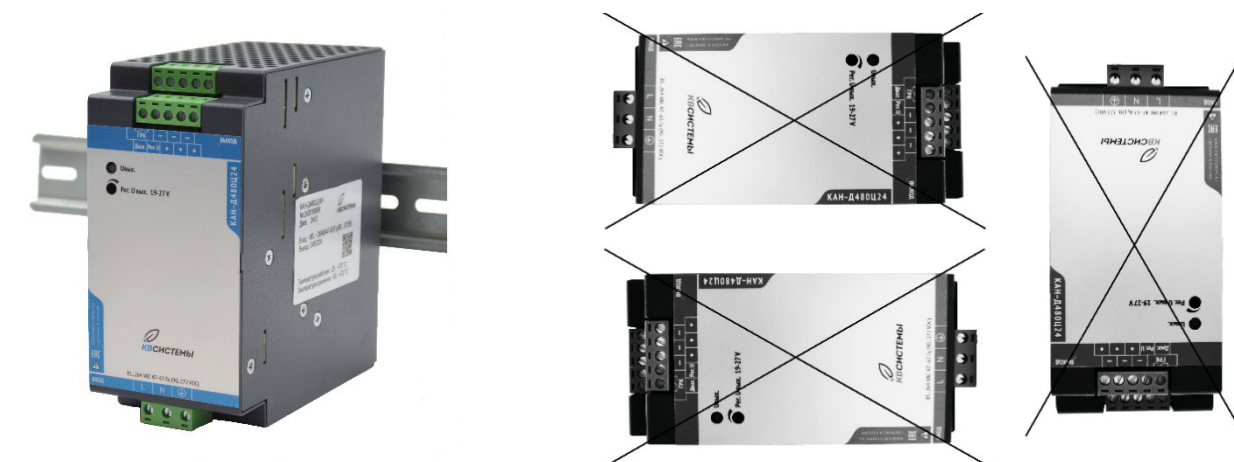


Рисунок 5 - Расположение модуля на DIN-рейке

5.3 Тепловые зазоры

Для обеспечения нормальной конвекции сверху и снизу установленных Источников необходимо выдерживать достаточные расстояния до окружающих предметов, препятствующих конвекции. Так же следует учитывать дополнительный нагрев от активных (нагревающихся) элементов системы, расположенных слева и справа от Источника, и обеспечивать зазор между стенками Источника и этими элементами.

Расстояния зависят от нагрузки, приходящейся на систему при длительном режиме работы, и температуры окружающей среды. Данные по рекомендуемым расстояниям указаны на рисунке 6. Расстояние слева и справа от модуля до неактивных (не выделяющих тепло в процессе работы) элементов системы может быть снижено до 5 мм.

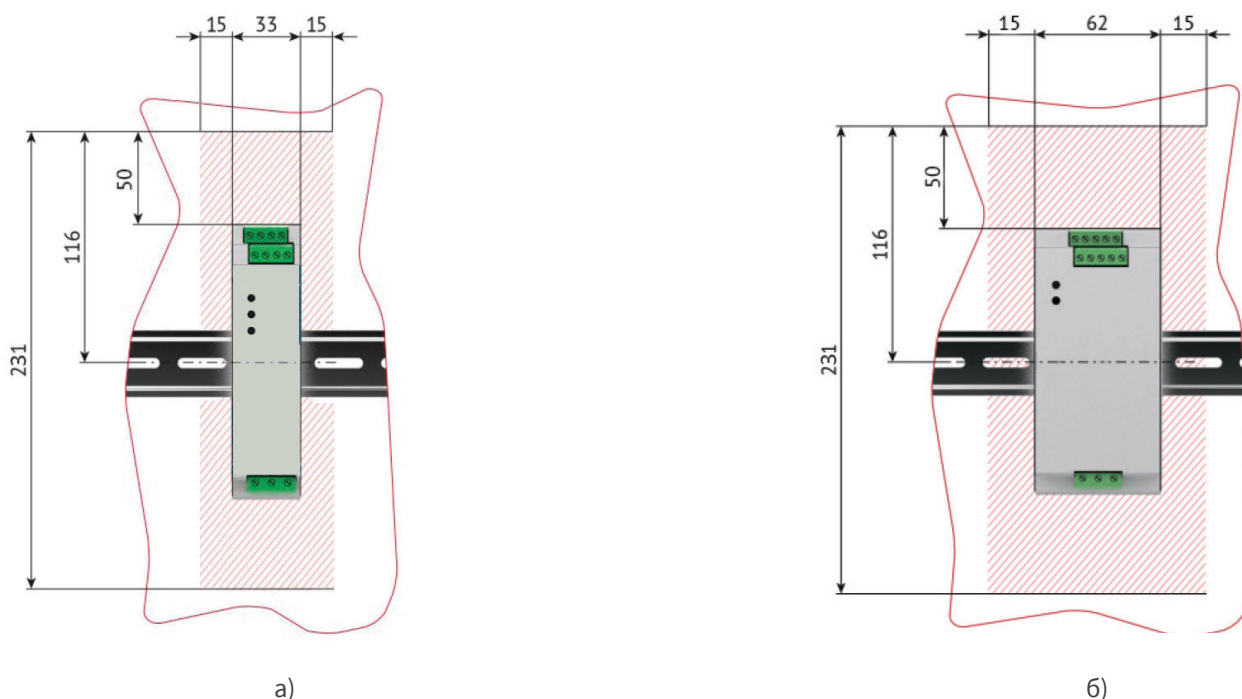


Рисунок 6 - Отступы при монтаже на примере: а) КАН-Д75; б) КАН-Д240.

5.4 Влияние на ограничение по мощности

Для работы при повышенной температуре окружающей среды, высокой нагрузке и/или невозможности обеспечить необходимые тепловые зазоры рекомендуется использовать принудительное охлаждение во избежание снижения выходной мощности. Графики снижения выходной мощности в зависимости от температуры окружающей среды приведены в Приложении А.

Источник можно без ограничений использовать на высоте до 2000 м. Если установка выполняется на высоте выше 2000 м, то следует учитывать изменение давления воздуха и связанное с этим снижение интенсивности конвекционного охлаждения и, как следствие, необходимость ограничивать мощность питаемой нагрузки.

5.5 Установка Источника на DIN-рейку.

Захватить верхним выступом адаптера край DIN-рейки и прижать Источник движением вниз, клипса должна защелкнуться и прочно зафиксировать Источник. После этого люфт установленного Источника должен отсутствовать.

5.6 Снятие Источника с DIN-рейки.

Оттянуть язычок клипсы отверткой или другим подходящим инструментом вниз и потянуть Источник вперед-вверх. Источник должен легко сняться.

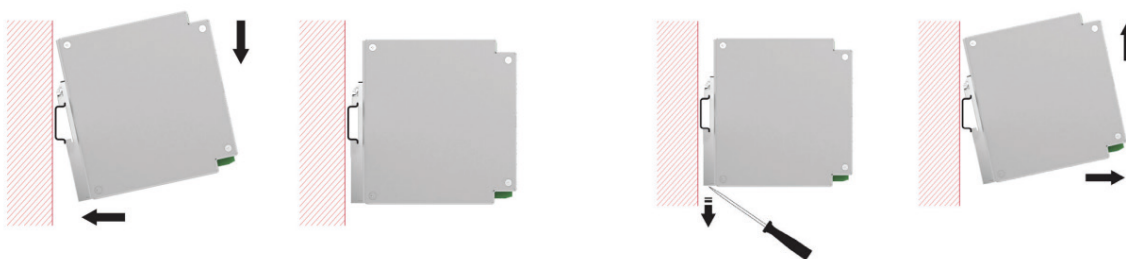


Рисунок 7 - Установка и снятие Источника.

6. Соединительные клеммы

6.1 Расположенные на Источнике входные, выходные и сигнальные разъёмы имеют винтовое съёмное исполнение (рисунок 8), позволяющее отключать кабели без отсоединения проводников при замене модуля. Обозначение и назначение клемм представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Общий список клемм подключения

ОБОЗНАЧЕНИЕ ПО ПАСПОРТУ	ОБОЗНАЧЕНИЕ НА ЭТИКЕТКЕ	НАЗНАЧЕНИЕ
L	L	Клемма подключения фазного проводника питающей сети
N	N	Клемма подключения нулевого проводника питающей сети
КОРПУС		Клемма подключения заземляющего проводника
-UВых	-	Выходная клемма «-» подключения нагрузки
+UВых	+	Выходная клемма «+» подключения нагрузки
ГРК	ГРК	Клеммы гальванически развязанного контакта («сухой контакт»), сигнализирующий о наличии выходного напряжения
Рег. U	Рег. U	Клемма внешней регулировки выходного напряжения
Диаг.	Диаг.	Клемма открытого коллектора, сигнализирующего о наличии выходного напряжения
+UВых ORing		Дополнительная выходная клемма «+» подключения нагрузки со встроенным Oring диодом (присутствует только в КАН-Д75)



Рисунок 8 – Съёмный разъём на примере КАН-Д240Ц48

Основные характеристики для подключения кабелей (для всех клемм) указаны в таблице 7.

Таблица 7

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЗНАЧЕНИЕ
Тип подключения	Винтовые зажимы
Сечение жесткого провода, мм ²	0,2...2,5
Сечение гибкого провода, мм ²	0,2...2,5
Поперечное сечение гибкого провода с кабельным наконечником, мм ²	0,25...2,5
Длина снятия изоляции, мм	7...8
Момент затяжки, н·м	0,5

6.2 Входные клеммы

Питание Источника может осуществляться как от однофазного источника переменного тока, так и от источника постоянного тока. Для подключения Источника к источнику питания используются соединительные клеммы входного напряжения «L», «N» (рисунок 9). При запитывании от сети постоянного тока полярность подключения к клеммам «L» и «N» не имеет значения.



Рисунок 9 – Клеммы подключения сети питания Источника

Так же на разъёме присутствует контакт подключения защитного заземления. Заземление корпуса модуля электропитания через вывод «Корпус» должно осуществляться с помощью медного проводника. Сечение проводника должно быть от 1,5 до 2 мм², длина не более 60 мм.

Рекомендуется устанавливать ручной разъединитель перед входными клеммами Источника для безопасного проведения работ.

Предохранители или автоматические выключатели во входной цепи модулей должны быть рассчитаны в соответствии с величинами токов, указанными в таблице 1, сечением подключаемых проводников и их длиной. Номинальный ток предохранителя должен быть не менее тока, указанного в таблице 8.

Таблица 8 — Значение номинального тока предохранителя в зависимости от мощности модуля и величины номинального входного напряжения

ВЕЛИЧИНА ВХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, В	НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ, А			
	КАН-Д75	КАН-Д120	КАН-Д240	КАН-Д480
220	2	2,5	5	5
100	2,5	3,5	6	10

6.3 Клеммы подключения нагрузки

Питаемая нагрузка подключается к соединительным клеммам «+/-» (рисунок 10). При подключении необходимо соблюдать правильную полярность. При работе на общую нагрузку с другими источниками питания несоблюдение полярности может привести к аварийной ситуации.

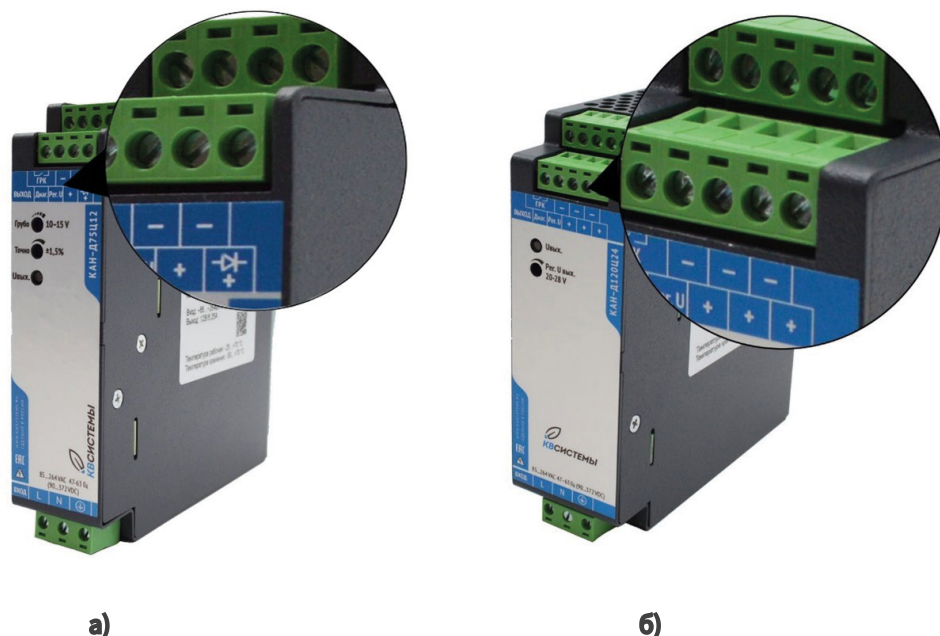


Рисунок 10 – Клеммы подключения питаемой нагрузки: а) КАН-Д75; б) КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480

В Источнике КАН-Д75 для подключения нагрузки используются две клеммы для подключения «минусового» проводника и одна - для «плюсового». Так же имеется «плюсовая» клемма с установленным в выходной цепи ORing диодом для подключения модуля по схеме параллельного соединения (см. п. 8.3.2). Для источников питания КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480 реализованы по три клеммы для подключения на каждый полюс. Клеммы с одинаковым назначением объединены внутри Источника и не требуют внешних соединений.

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

Схемы подключения представлены в разделе 8 «Типовые схемы подключения»

6.4 Сервисные и сигнальные подключения

Сервисные соединительные клеммы (рисунок 11) подразделяются по функционалу на диагностические выводы («Диаг.» и «ГРК») и выводы управления («Рег.У»).



Рисунок 11. Клеммы подключения сигнальных и сервисных функций

6.4.1 Клемма «Диаг.»

Вывод «Диаг.» выполнен по схеме с открытым коллектором (рисунок 12). Его работа основана на формировании сигнала состояния источника питания: когда выходное напряжение модуля превышает 70 % от номинального значения, внутренний транзистор замыкает цепь, подключая вывод «Диаг.» к клемме «-U_{Вых}». Таким образом, в рабочем режиме на выходе «Диаг.» устанавливается активный уровень логического «0» (низкий уровень).

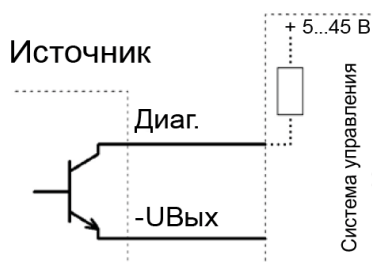


Рисунок 12 – Пример подключения вывода «Диаг.»

Для корректной обработки этого сигнала внешней схемой необходимо использовать токоограничивающий резистор. Номинал резистора выбирается исходя из напряжения внешнего источника питания таким образом, чтобы ток в цепи не превышал 20 мА. При этом напряжение самого внешнего источника, подключаемого к цепи диагностики, не должно быть выше 45 В.

6.4.2 Клеммы «ГРК»

ГРК представляет собой гальванически развязанную контактную группу с нормально разомкнутыми контактами, которые замыкаются при достижении выходным напряжением уровня более 70 % от номинального значения. Разомкнутое состояние контактов, в свою очередь, сигнализирует об аварийной ситуации либо источник отключен.

Максимальное коммутируемое напряжение для контактов ГРК составляет 250 В AC или 30 В DC. Максимальный коммутируемый ток 1 А. Допускается использовать контакты ГРК для коммутации резистивных и ёмкостных нагрузок. Для коммутации индуктивных нагрузок, таких как катушки контакторов, рекомендуется устанавливать параллельно контактам обратно включенный диод.

6.4.3 Клемма «Reg.U»

Использование данного вывода позволяет изменить выходное напряжение дополнительно к диапазону регулировки подстроечным резистором на лицевой панели Источника. Изменение выходного напряжения осуществляется путем подачи напряжения 0...5 В либо от внешнего источника питания, либо при помощи подключения вывода «Reg.U» через переменный внешний резистор к выводу модуля в соответствии с рисунком 13, либо другим удобным способом, например, при помощи ЦАП системы управления (рисунок 14).

Упрощённо, зависимость изменения выходного напряжения от величины входного сигнала $2,5 \pm 2,5$ В для указанных схем можно выразить следующим образом (относительно значения, установленного подстроечным резистором на лицевой панели):

0 В → +5%

2,5 В → 0%

5 В → -5%

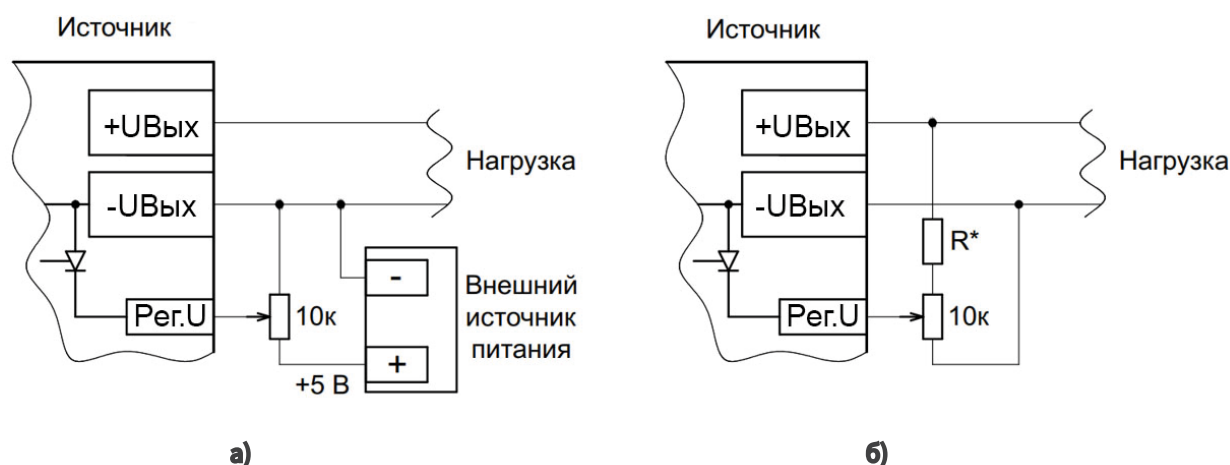


Рисунок 13 – Регулировка выходного напряжения с помощью вывода «Reg.U» при подключении: а) к внешнему источнику питания +5 В; б) к выходу Источника.

Значение понижающего сопротивления R^* будет зависеть от исполнения Источника по выходному напряжению. Рекомендованные значения:

для исполнения 12 В – 1,3 кОм;

для исполнения 24 В – 3,3 кОм;

для исполнения 48 В – 8,2 кОм.

Перед первым включением рекомендуется устанавливать ползунок переменного резистора в среднее положение, а затем, контролируя значение выходного напряжения на выходных клеммах Источника, изменять сопротивление переменного резистора до требуемой величины выходного напряжения Источника.

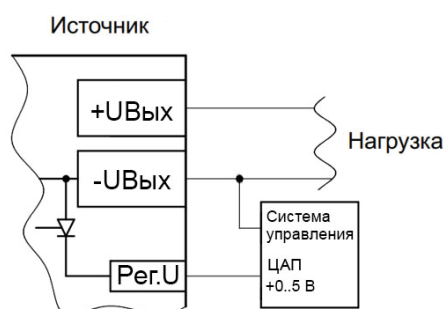


Рисунок 14 – Регулировка выходного напряжения с помощью вывода «Per.U» при подключении к системе управления.

7. Светодиодные индикаторы и органы управления

7.1 Светодиодная индикация

Индикация рабочего режима осуществляется с помощью светодиода «Uвых.» на лицевой панели Источника (рисунок 15). Данный индикатор будет гореть зелёным при наличии выходного напряжения. Отсутствие свечения свидетельствует об отсутствии выходного напряжения (Источник обесточен или неисправен).

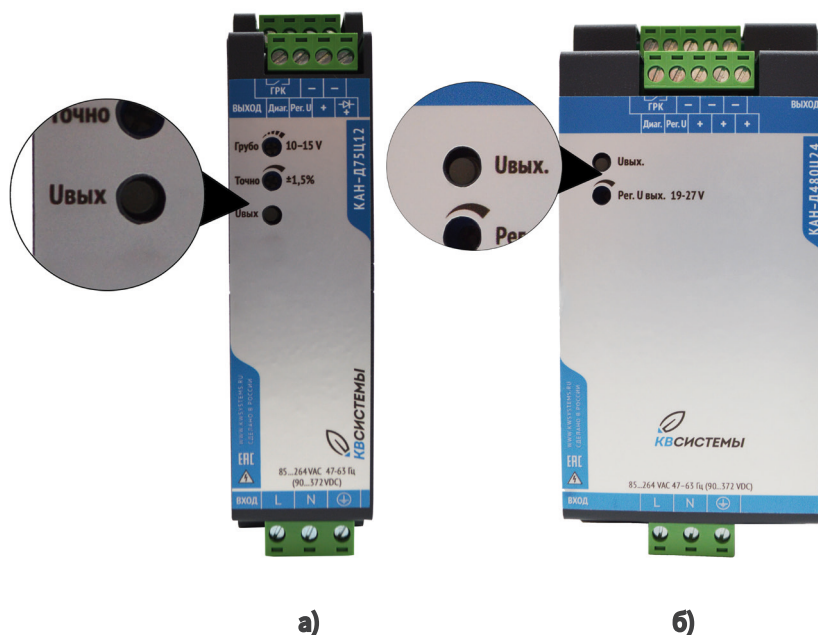


Рисунок 15 - Индикатор состояния выходного напряжения Источника: а) КАН-Д75; б) КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480

7.2 Регулятор выходного напряжения

Одним из вариантов регулировки выходного напряжения является использование подстроечного резистора «Рег. U_{вых.}», расположенного на лицевой панели Источника для КАН-Д120, КАН-Д240, КАН-Д480 (рисунок 16 а), и двух подстроечных резисторов, обозначенных «Грубо» и «Точно» в Источнике КАН-Д75 (рисунок 16 б). Гарантированный диапазон регулировки ограничен значениями, указанными в таблице 9.

! При регулировке выходного напряжения необходимо учитывать, что подстроечные резисторы имеют ограниченный ресурс поворотов. Инструмент для подстройки должен свободно входить в паз резистора.



Рисунок 16 – Элементы регулировки выходного напряжения на лицевой панели Источников:
а) КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480; б) КАН-Д75

Таблица 9 – Диапазон регулировки с помощью подстроечных резисторов

НОМИНАЛЬНОЕ ВЫХОДНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	«РЕГ. U _{ВЫХ.} », В	ТОЛЬКО ДЛЯ КАН-Д75	
		«ГРУБО», В	«ТОЧНО», % ОТ УСТАНОВЛЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ
12 В	10...14	10...14	±1,5
24 В	19...27	19...27	±1,5
48 В	40...56	40...56	±1,5

Для Источника КАН-Д75 установка выходного напряжения с помощью подстроечных резисторов на лицевой панели может производиться в два этапа (контролируя напряжение на выходных клеммах):

- 1) поворотом резистора «Грубо» выставляется приблизительное значение выходного напряжения;
- 2) затем с помощью резистора «Точно» значение может быть установлено максимально близко к требуемому.

i Перед началом регулировки рекомендуется выставить ползунок резистора «Точно» в среднее положение для более удобной настройки на втором этапе.

8. Типовые схемы подключения

8.1 Схема включения Источников

На рисунке 17 приведена типовая схема подключения Источника с внешними соединениями.

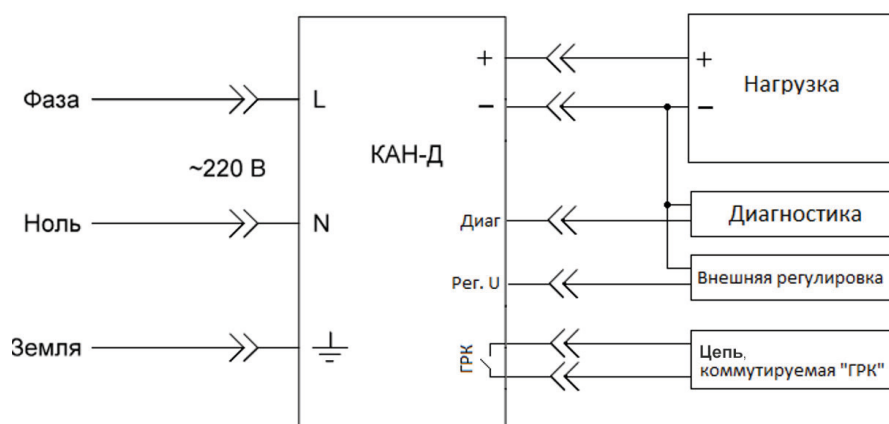


Рисунок 17 – Типовая схема включения Источника

Варианты подключения сервисных сигналов рассмотрены в п.п. 6.4.1-6.4.3

8.2 Схемы подключения нагрузки

Источники серии КАН-Д предназначены для работы с различными типами нагрузки с соблюдением ограничений по мощности, потребляемой нагрузкой. Для ёмкостных нагрузок следует использовать ограничения по максимальному значению ёмкости подключаемой нагрузки, описанной в таблице 2.

Для Источника КАН-Д75 схема подключения нагрузки представлена на рисунке 18.

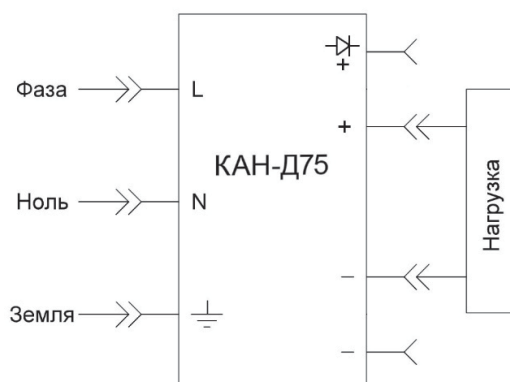


Рисунок 18 – Подключение нагрузки к КАН-Д75



В указанной схеме выход с ORing диодом не используется. Данный вывод предназначен только для параллельного соединения в режиме резервирования (см. п. 8.3.2). рвирования (см. п. 8.3.2).

При подключении нагрузки к Источникам КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480 необходимо использовать (в особенности при повышенной влажности, вибрациях, загрязнении и токах, близких к максимальному) варианты подключения отображённые на рисунке 19.

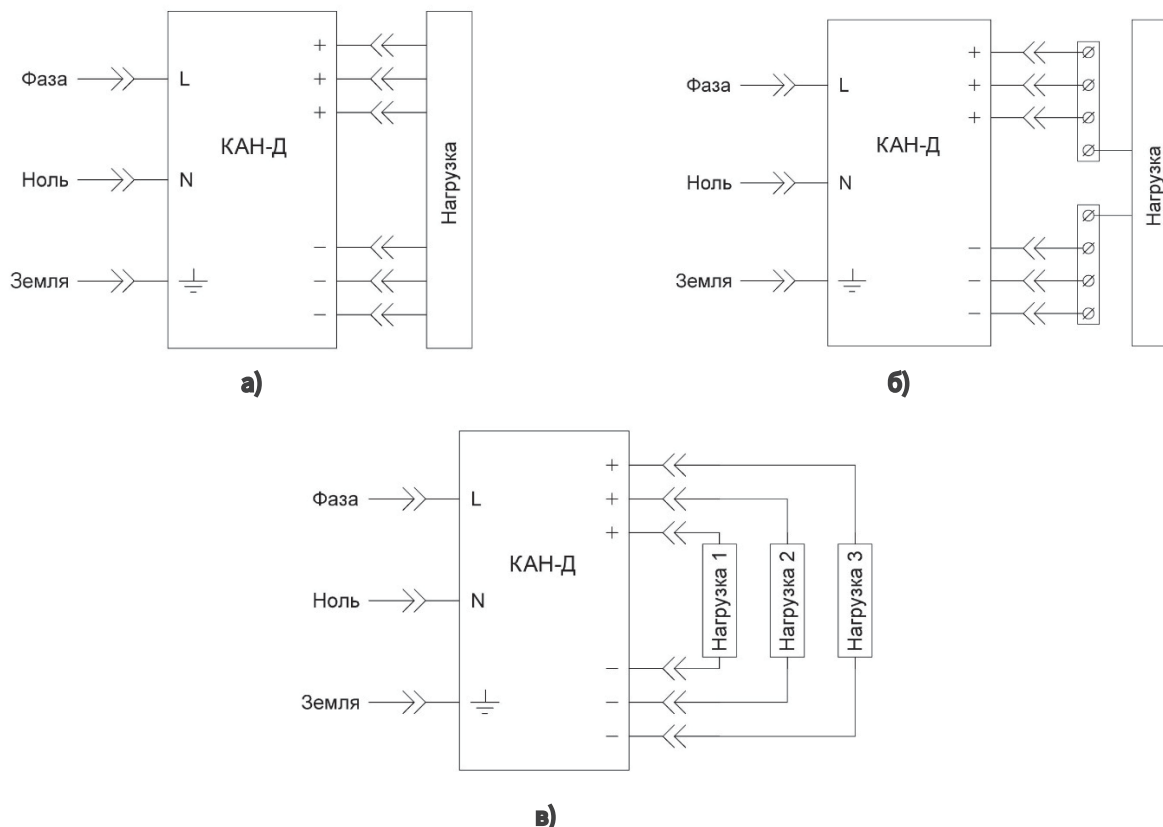


Рисунок 19 – Варианты подключения нагрузки к Источникам КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480: а) без использования шин; б) с использованием шин; в) для нескольких нагрузок.

8.3 Параллельное соединение

Параллельное включение нескольких Источников одного исполнения по мощности и выходному напряжению позволяет либо увеличить суммарную мощность, питающую нагрузку, либо организации резервирования Источников для повышения надежности системы.

При параллельном включении для увеличения мощности токи Источников суммируются, что позволяет питать нагрузку, мощность которой превышает возможности одного модуля.

Для расчёта мощности подключаемой нагрузки можно воспользоваться следующей формулой:

$$P_{\text{сум}} = 0,8 \cdot N \cdot P_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где N - количество Источников, включаемых параллельно;

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

Коэффициент 0,8 учитывает неравномерность распределения тока между модулями и гарантирует работу всех Источников в номинальном режиме без перегрузки.

Количество объединяемых модулей для питания общей нагрузки не ограничивается. При использовании параллельного включения Источников рекомендуется закладывать в системе вариант подключения сначала питания на Источники, а затем коммутацию питаемой нагрузки к выходам Источников для исключения разницы во времени

запуска модулей на нагрузку.

Для корректной работы соединение блоков с нагрузкой необходимо производить проводниками одинаковой длины и сечения, либо шинами, как показано на рисунке 20. Шины должны иметь сечение в N раз большее, чем проводники, соединяющие Источники с шиной (N - количество модулей, включенных параллельно), подключение нагрузки рекомендуется производить в средней части шин.

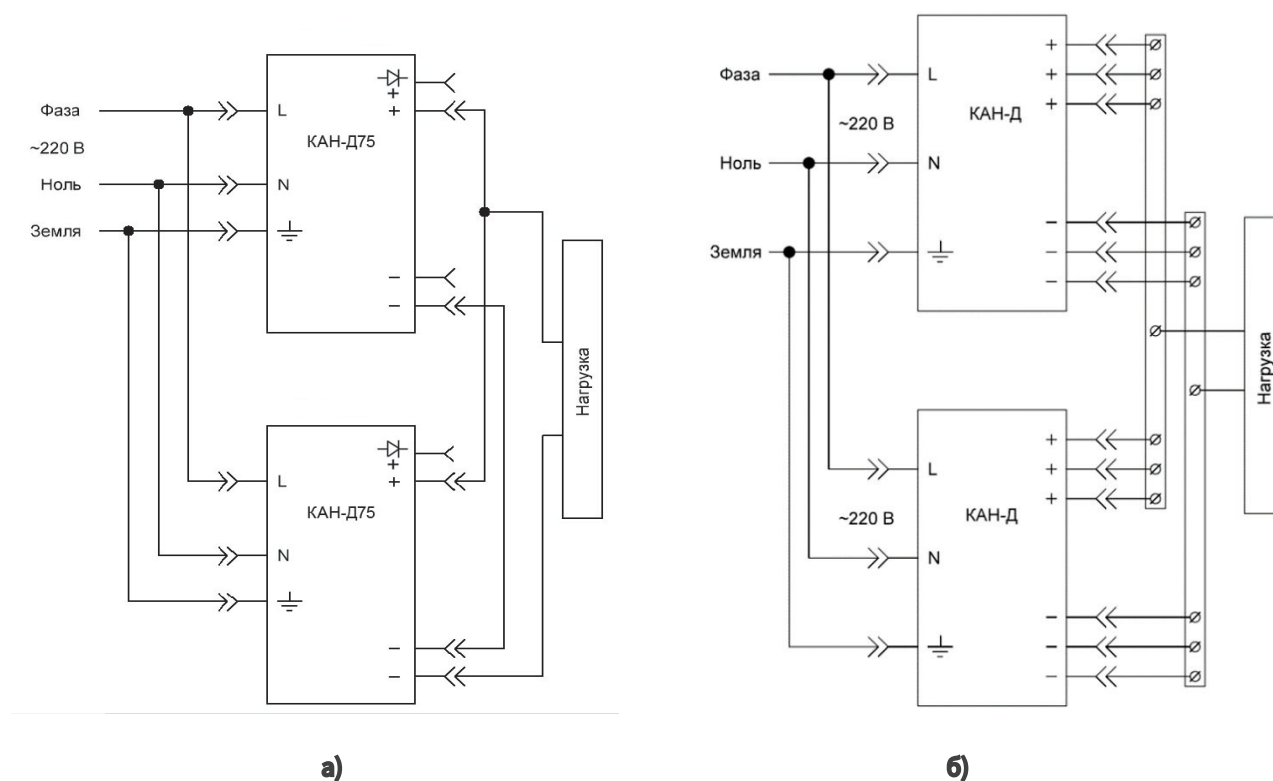


Рисунок 20 – Параллельное включение на общую нагрузку Источников: а) КАН-Д75; б) КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480

Так же, для равномерного распределения мощности между параллельно включенными Источниками, необходимо выровнять выходное напряжение каждого модуля до подключения его к общей шине питания нагрузки. Чем точнее будет установлено выходное напряжение Источников с помощью подстроечного резистора или вывода $Reg.U.$, тем равномернее будет распределение тока между Источниками.

В данном режиме работы использование разделительных диодов не обязательно, если нет необходимости отслеживать выход из строя конкретного Источника с помощью индикации или сигнальных выводов ГРК и Диаг.

8.3.2 Параллельное включение в режиме резервирования позволяет продолжать питать нагрузку при выходе одного из Источников из строя или при отказе одной из питающих сетей.

В данном режиме необходимо использовать разделительные диоды, например, КАН-МД40 для правильного функционирования режима резервирования.

При активном резервировании все Источники питают общую нагрузку. Если по какой-то причине питание нагрузки одним из Источников прекращается, нагрузка перераспределяется по оставшимся источникам питания. Информацию о выходе из строя Источника при этом возможно получить с помощью сигнальных выводов, что позволит своевременно заменить вышедшее из строя оборудование.

Мощность нагрузки в этом режиме не должна превышать значения, получаемого по формуле:

$$P_{\text{нагр}} = 0,8 \cdot (N-1) \cdot P_{\text{ном}}, \quad (2)$$

либо номинальную мощность одного Источника в случае использования только двух Источников в режиме резервирования.

Типовые схемы подключения в режиме резервирования представлены на рисунке 21. Для параллельного подключения в режиме резервирования в Источнике КАН-Д75 необходимо использовать дополнительный выход со встроенным ORing диодом (рисунок 21 а).

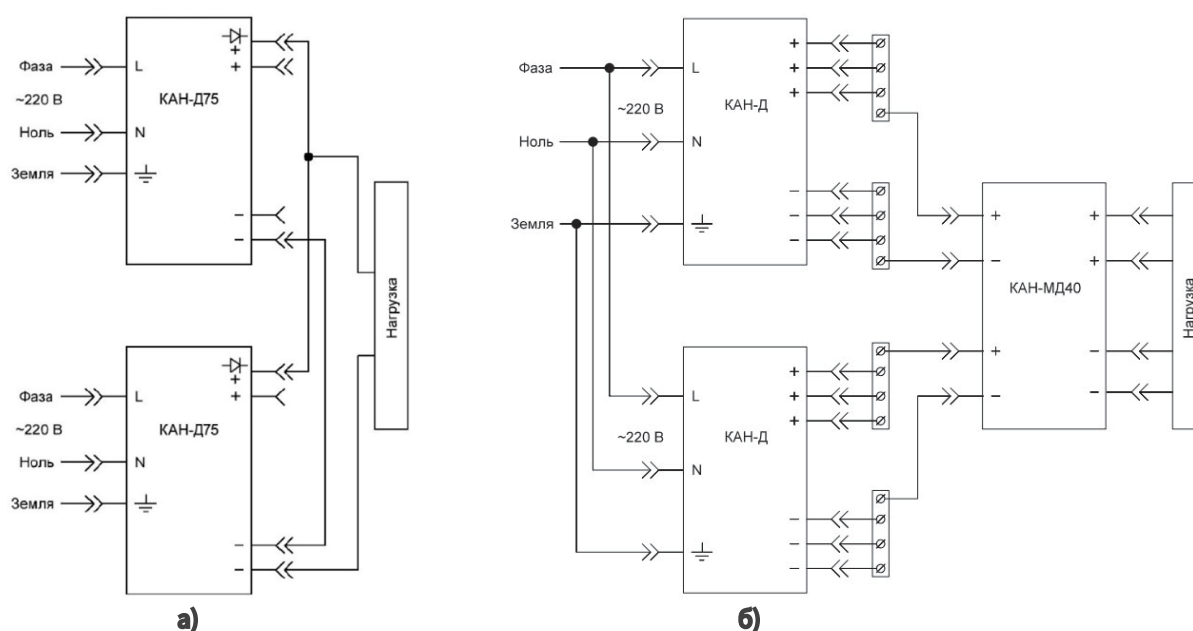


Рисунок 21 – Параллельное включение в режиме резервирования Источников: а) КАН-Д75; б) КАН-Д120, КАН-Д240 и КАН-Д480

При регулировании выходного напряжения нужно учитывать падение напряжения на диодах и, как следствие, снижение уровня входного напряжения на клеммах нагрузки. Для Источника КАН-Д75 при подключении через вывод «+UВых ORing» падение может достигать (в зависимости от тока нагрузки) 0,35 В, при использовании КАН-МД40 – до 0,6 В.

Альтернативным вариантом работы двух Источников при использовании схемы параллельного включения в режиме резервирования является пассивное резервирование, когда один из источников питает нагрузку, а второй находится в режиме холостого хода. Данный вариант применяют для увеличения ресурса работы второго – пассивного Источника. Для использования такого режима создаётся разница не менее 2% между значениями выходных напряжений Источников – на основном (активном) оно должно быть выше, а на резервном (пассивном) – ниже. Например, на активном Источнике выставляется 24,2 В, а на пассивном – 23,7 В для Источников с исполнением 24 В по выходному напряжению. Следует учесть, что при прекращении работы активного Источника на нагрузку будет подаваться напряжение с пассивного Источника со значением ниже, чем было до отключения основного источника питания.

В обоих вариантах исполнения резервирования питание нагрузки не будет прерываться.

8.4 Последовательное включение

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

При необходимости увеличения (удвоения) напряжения питания нагрузки возможно объединять Источники по схеме последовательного соединения (рисунок 22). При последовательном соединении рекомендуется использовать Источники одинаковой модели и с одинаковым номинальным выходным напряжением. Подключение модулей с разными выходными параметрами не гарантирует корректной работы системы.

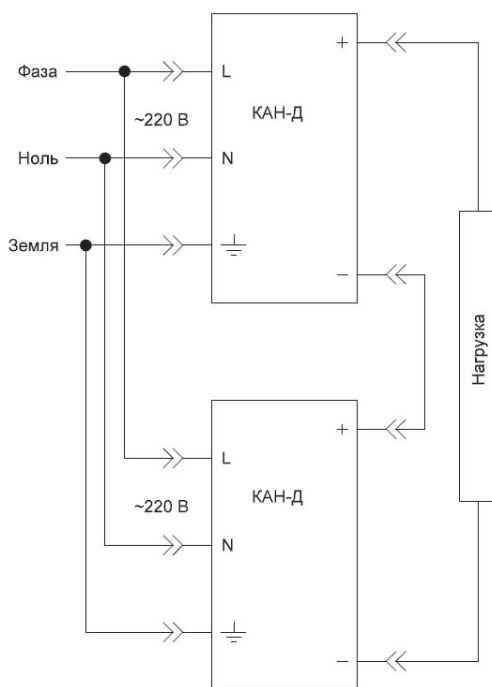


Рисунок 22 – Последовательное включение Источников

Источники могут соединяться последовательно без дополнительных компонентов. При последовательном включении допускается объединять не более двух Источников. В Источниках КАН-Д75 для последовательного соединения необходимо использовать выход «+Uвых».

9 Режим работы и встроенные защиты

9.1 Рабочий режим

После подачи напряжения на входные клеммы Источника на выходных клеммах питания нагрузки через время, необходимое для запуска модуля (<1 с), установится стабилизированное номинальное напряжение, светодиод «Uвых.» засветится зелёным. Основные характеристики выходного напряжения и тока описаны в таблице 2.

i Для Источников исполнения «П» после включения при температуре окружающей среды минус 50°C и входном напряжении ~100 В пульсации выходного напряжения в первые 10 секунд не нормируются.

Для выключения Источника необходимо отключить его от питающей сети.

9.2 Защитные функции при работе модуля

9.2.1 Защита от сверхтоков по входу

Во входной цепи Источников установлены плавкие предохранители инертного типа, которые позволяют защитить внутренние цепи от токов короткого замыкания в линии питания, либо отключают неисправный модуль от цепи питания, при возникновении в его внутренних цепях КЗ. Данные по номинальному току для различных исполнений по мощности:

- КАН-Д75 и КАН-Д120 – 3,5 А;
- КАН-Д240 – 5 А;
- КАН-Д480 – 10 А.

Предохранитель расположен внутри корпуса и не подлежит замене пользователем. При срабатывании защиты необходимо обратиться к изготовителю.

9.2.2 Защита от перегрузки и КЗ на выходе

Источники оборудованы электронной блокировкой с автоматическим восстановлением при коротком замыкании или перегрузке.

При обнаружении КЗ в цепи нагрузки Источник перейдёт в режим релаксации («сикания») и останется в нём до снятия КЗ или отключения питания. При этом светодиод «Увых.» будет мигать и будут слышны щелчки срабатывания «сухого контакта» ГРК.

При производстве порог срабатывания защиты выставляется на уровне 140...145% от номинального значения выходного тока для всех Источников, кроме КАН-Д480, для которого уровень сдвинут вниз – до 125...130%. Срабатывание защиты гарантированно произойдёт до достижения током нагрузки 180% от номинального выходного тока для Источников КАН-Д75, КАН-Д120 и КАН-Д240, а для Источника КАН-Д480 - до 160% от номинального выходного тока.

При перегрузке все Источники, кроме КАН-Д240, не будут снижать значения выходного напряжения вплоть до перехода модуля в режим релаксации.

Источник КАН-Д240 при превышении выходной мощности более 125 % от номинальной переходит в режим ограничения мощности, снижая выходное напряжение для удержания мощности на этом уровне. При дальнейшем увеличении нагрузки срабатывает защита от сверхтока и Источник КАН-Д240 перейдёт в режим релаксации.

9.2.3 Защита от выходных перенапряжений

При возникновении неисправности Источника возможно повышение выходного напряжения, что может негативно сказаться на нагрузке, поэтому для защиты нагрузки от высокого напряжения в модуль встроена защита от перенапряжения по выходу.

В Источниках КАН-Д75 и КАН-Д120 выходное напряжение достигнув 150% от номинального значения будет ограничиваться этой величиной без прекращения питания нагрузки. Источники КАН-Д240 и КАН-Д480 в этих же условиях перейдут в режим релаксации и питать нагрузку не будут.

9.2.4 Тепловая защита

В Источниках КАН-Д240 и КАН-Д480 встроена защита от перегрева. При превышении допустимой температуры внутренних компонентов (например, из-за высокой температуры окружающей среды или недостаточного охлаждения) Источник отключается. Восстановление работы происходит автоматически после снижения температуры до безопасного значения. О срабатывании тепловой защиты можно судить по отключению выходного напряжения, светодиод «Увых.» не будет светиться.

Источники КАН-Д75 и КАН-Д120 не имеют встроенной защиты по превышению температуры, поэтому не рекомендуется эксплуатировать данные Источники при температуре окружающей среды выше плюс 70 °С.

10 Хранение и транспортировка

10.1 Транспортировка

Источники необходимо транспортировать в упаковке, предохраняющей от механических воздействий и прямого попадания атмосферных осадков, транспортом всех видов в соответствии с требованиями ГОСТ 23088.

10.2 Хранение

Источники должны храниться в упаковке поставщика или вмонтированными в аппаратуру во всех местах хранения в соответствии с требованиями ГОСТ 23216, при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, кроме открытой площадки.

При хранении Источников более 12 месяцев в выключенном состоянии необходимо перед включением произвести их подготовку, для исключения выхода из строя. Подготовка может проводиться двумя способами.

10.2.1 В первом варианте необходимо подать на Источник питающее напряжение, равное номинальному входному напряжению через балластное сопротивление, установленное последовательно в фазном или нулевом проводнике мощностью 40 Вт (Рбалласт). Источник необходимо выдержать во включенном состоянии не менее 2 часов. Балластное сопротивление вычисляется по формуле:

$$R_{\text{балласт}} = U^2_{\text{вх.ном}} / P_{\text{балласт}} \quad (3)$$

10.2.2 Второй вариант – процедура поляризации. Для этой процедуры необходим источник постоянного тока с возможностью ограничения по току. Последовательность действий должна быть следующая:

1. Подключить модуль к стабилизированному источнику постоянного тока.
2. Установить на внешнем источнике ограничение тока, равное 10% от максимального потребляемого тока Источника (см. таблицу 1).
3. Установить выходное напряжение источника 0В. Включить выход источника.
4. Плавно поднимать напряжение источника со скоростью 20 В/мин до 372 В DC (допускается увеличивать напряжение источника ступенями по 10 В через каждые 30 с). Модуль может перейти в режим релаксации.
5. Выдержать модуль в течение 1 часа при максимальном напряжении питания.

11 Гарантия

11.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества Источников требованиям, указанным в АНЖЕ.436610.002 ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации.

11.2 Гарантийный срок – 2 года с даты продажи.

Срок службы – 10 лет с даты производства.

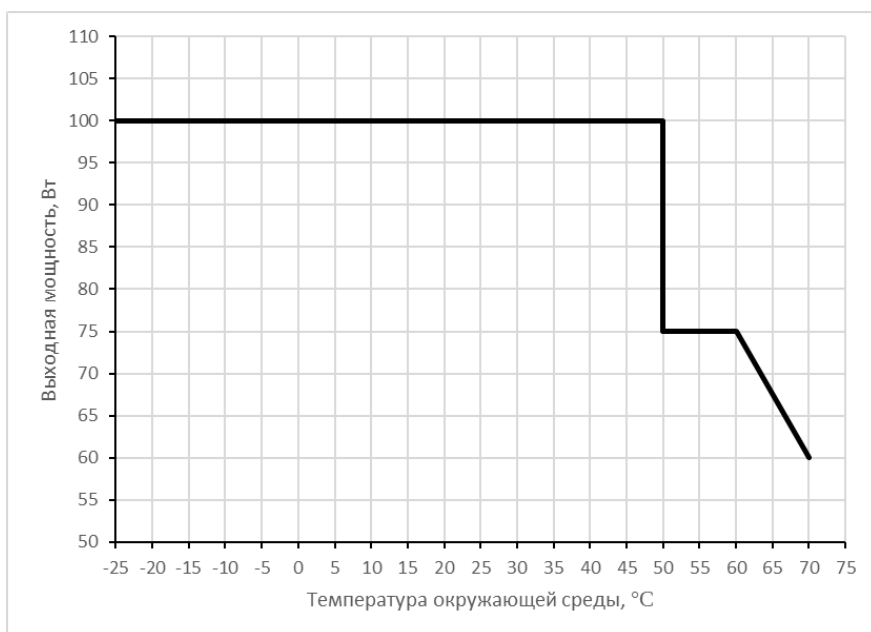
11.3 В случае обнаружения в Источнике дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине изготовителя производится замена либо ремонт модуля изготовителем в кратчайший, технически возможный срок.

11.4 Изготовитель прекращает гарантийную поддержку при наличии на Источнике следов ударов (вмятин, царапин и т.д.).

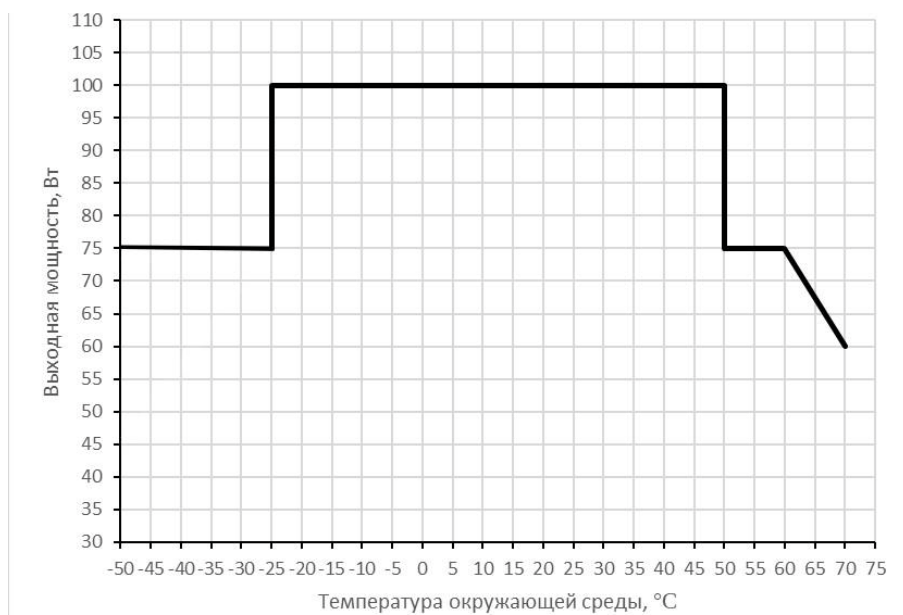
Приложение А

Графики зависимости максимальной выходной мощности Источников от температуры окружающей среды и входного напряжения

А.1 Зависимость максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды во всём диапазоне входного напряжения показана на рисунках А.1-А.5.

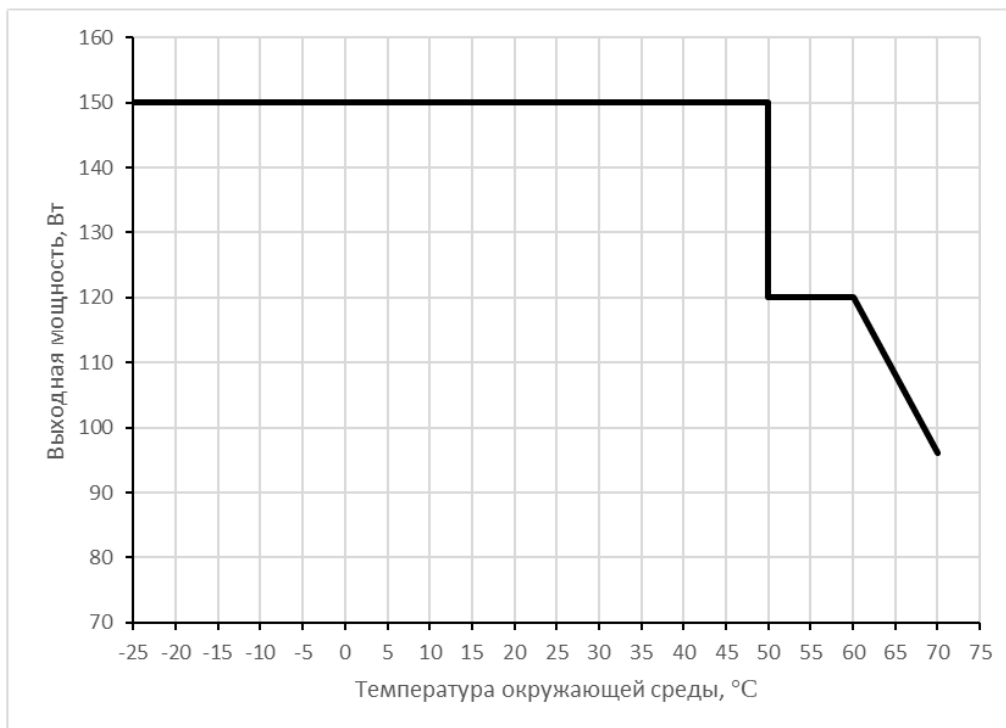


а)

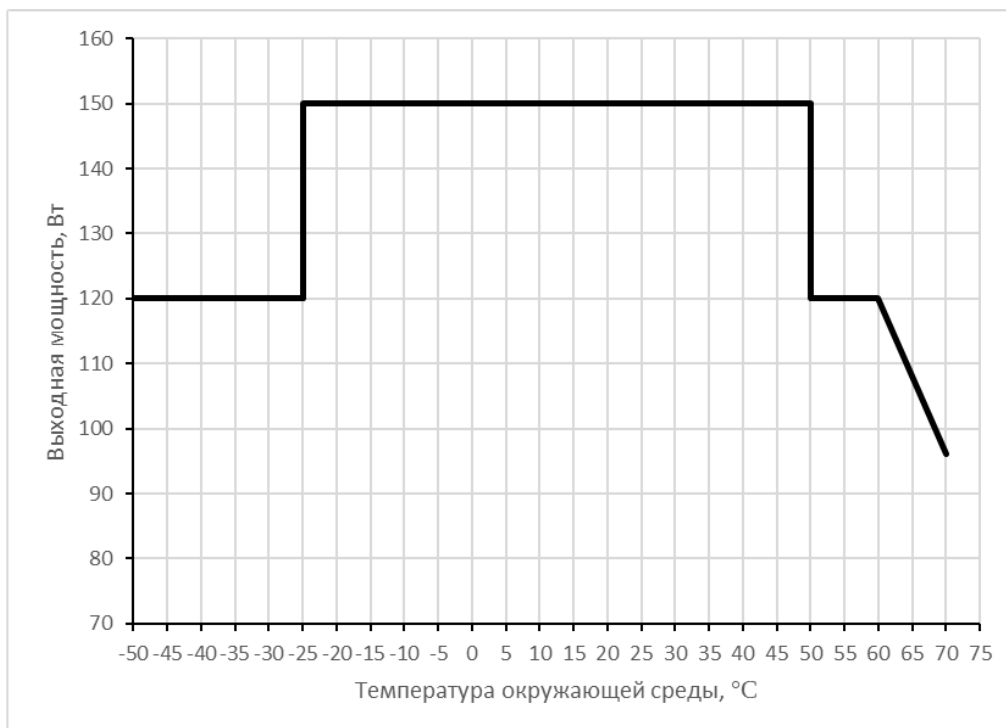


б)

Рисунок А.1 - График зависимости максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды для КАН-Д75: а) исполнения «Н»; б) исполнения «П»



а)

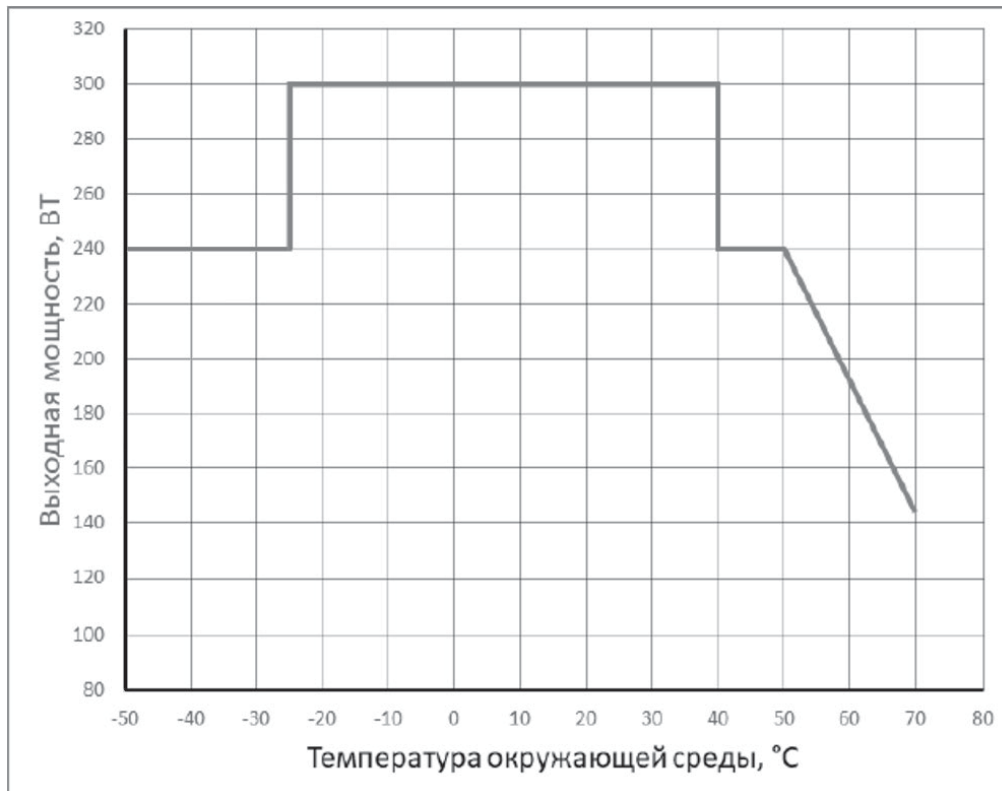


б)

Рисунок А.2 - График зависимости максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды для КАН-Д120: а) исполнения «Н»; б) исполнения «П»

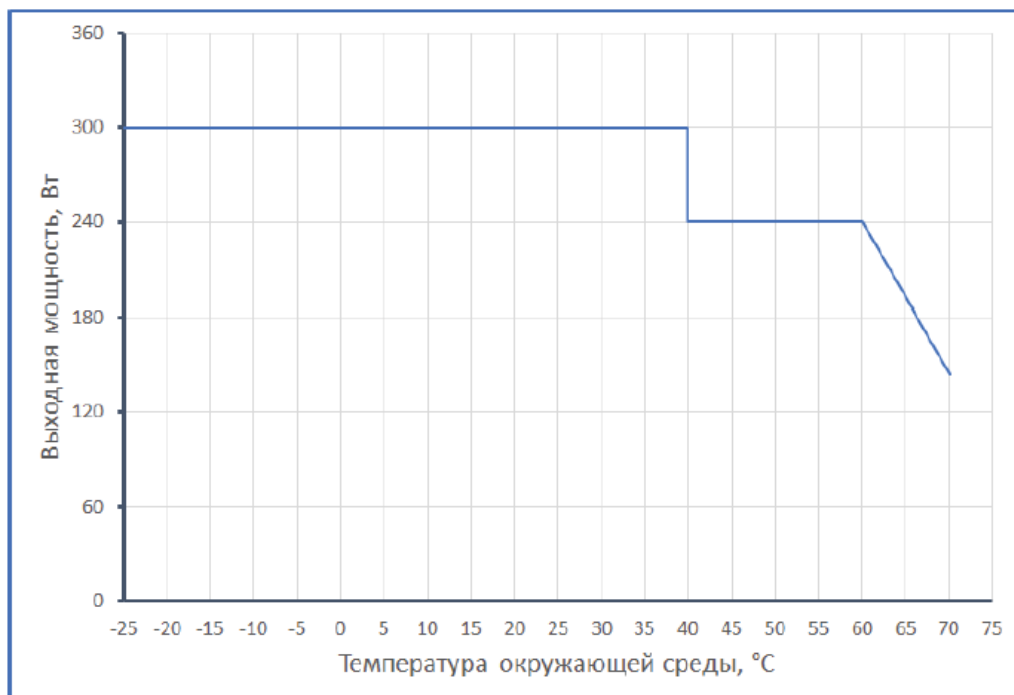


а)

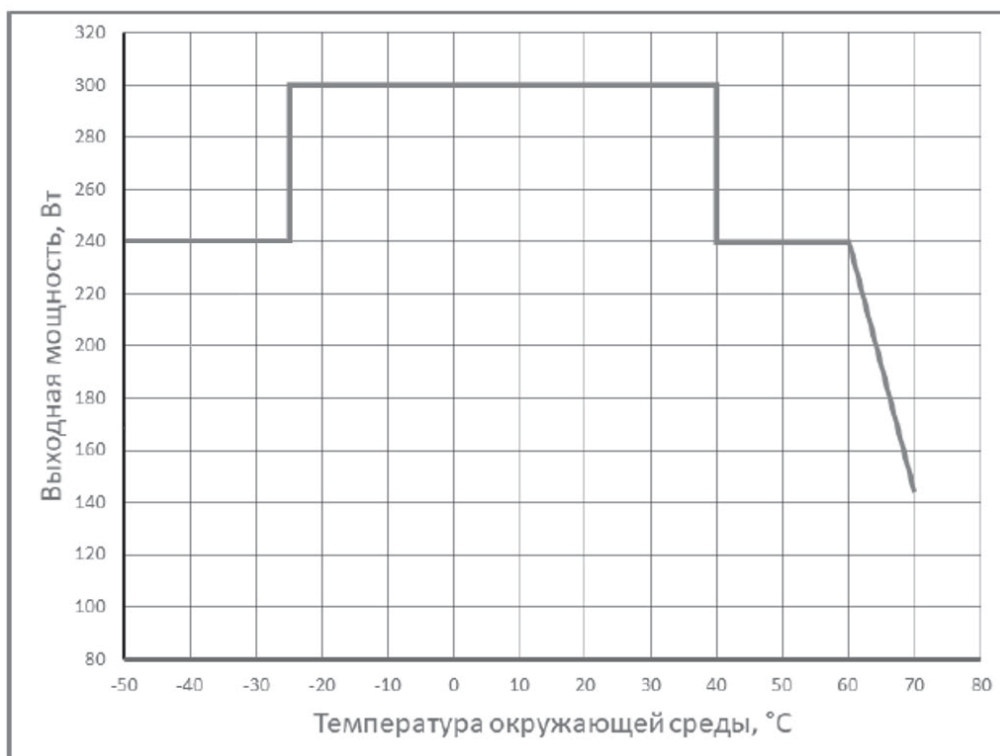


б)

Рисунок А.3 - График зависимости максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды для КАН-Д240Ц12: а) исполнения «Н»; б) исполнения «П»

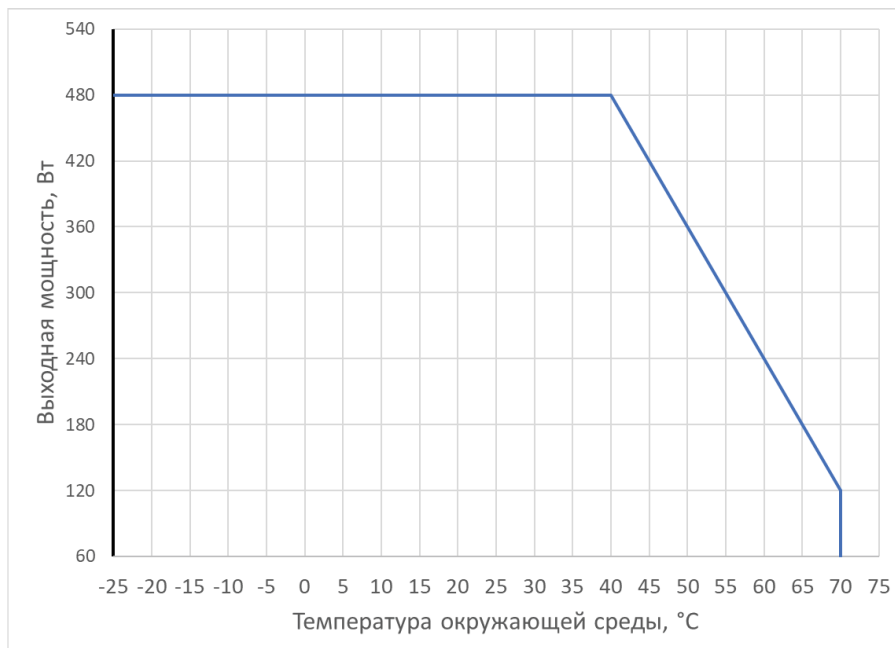


а)

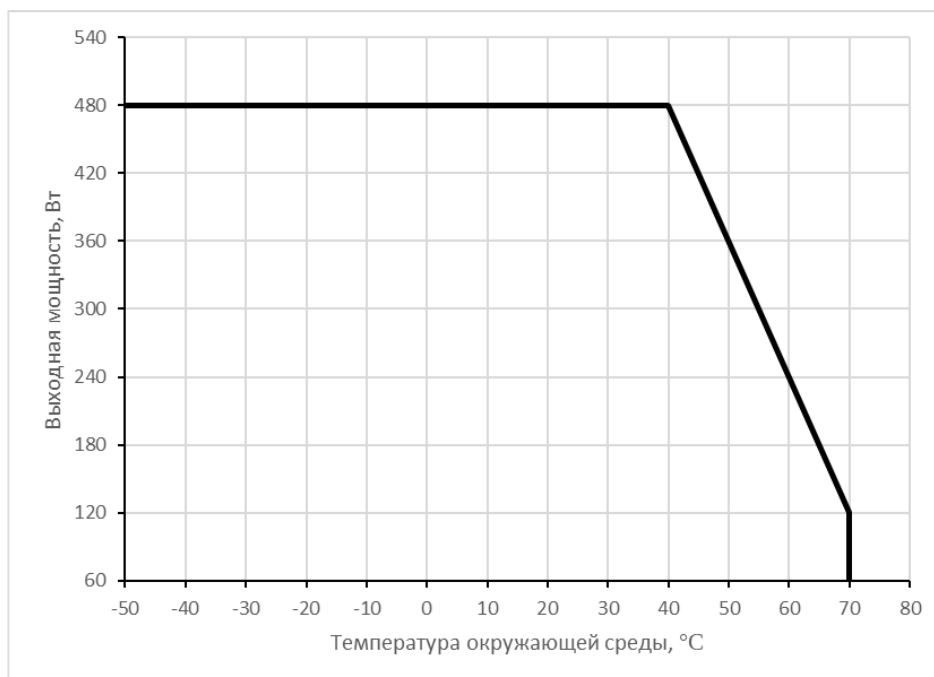


б)

Рисунок А.4 - График зависимости максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды для КАН-Д240С24 и КАН-Д240С48: а) исполнения «Н»; б) исполнения «П»



а)



б)

Рисунок А.5 - График зависимости максимальной выходной мощности от температуры окружающей среды для КАН-Д480: а) исполнения «Н»; б) исполнения «П»

А.2 Зависимость максимальной выходной мощности Источников от входного напряжения показана на рисунках А.6-А.9. Пунктирной линией обозначен диапазон входных напряжений, на котором модуль сохраняет работоспособность с указанной зависимостью мощности от напряжения, но запуск на нагрузку не гарантируется.

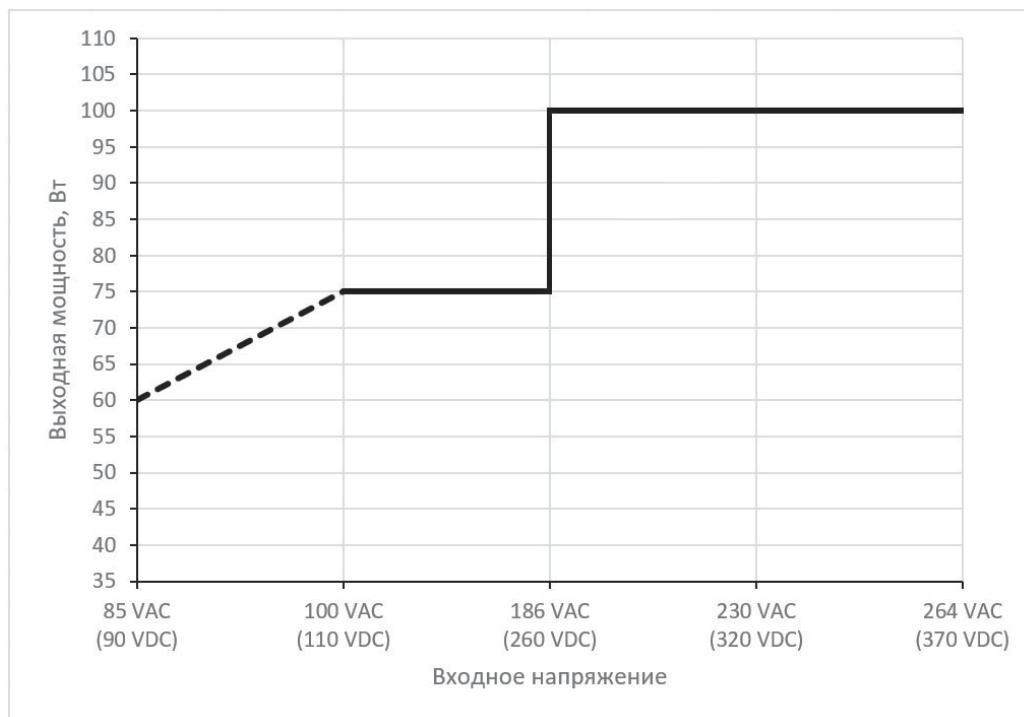


Рисунок А.6 - График зависимости максимальной выходной мощности от значения входного напряжения для КАН-Д75

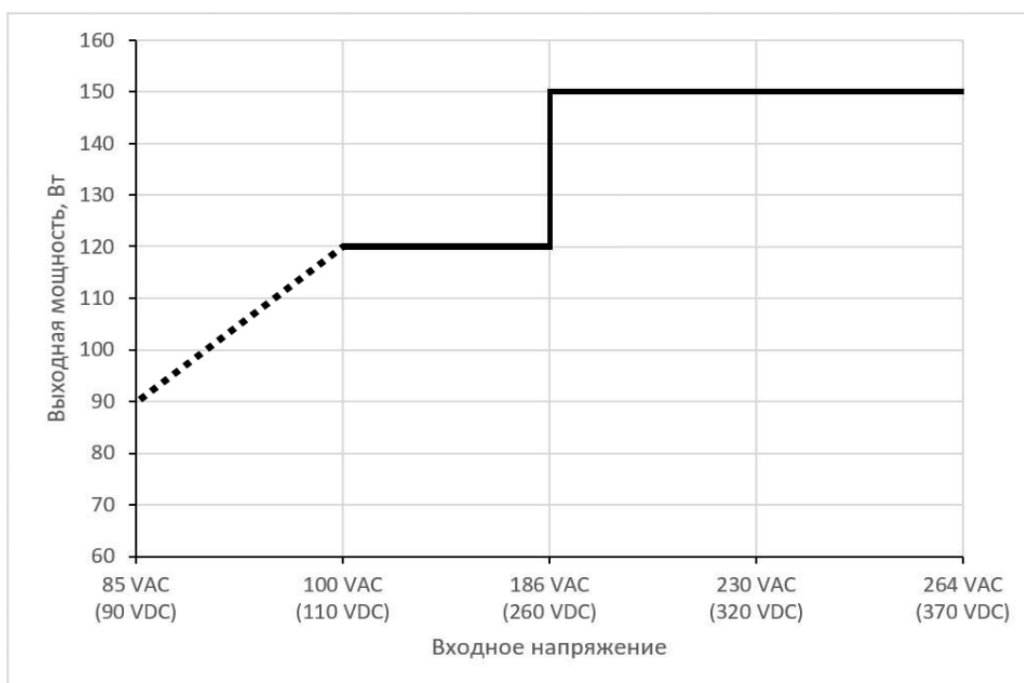


Рисунок А.7 - График зависимости максимальной выходной мощности от значения входного напряжения для КАН-Д120

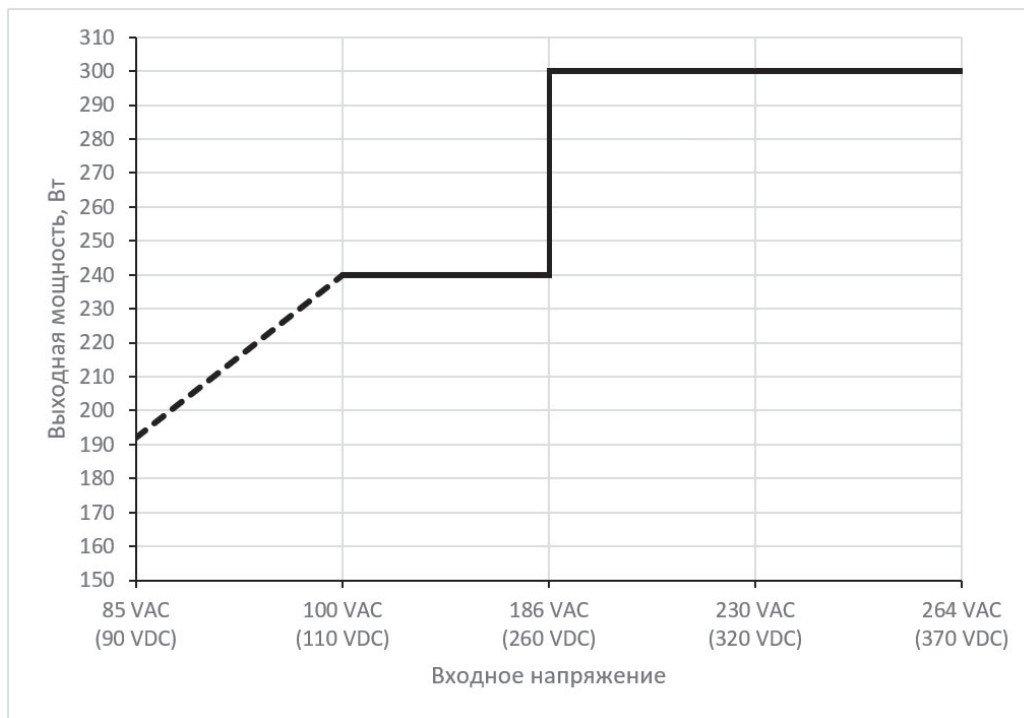


Рисунок А.8 - График зависимости максимальной выходной мощности от значения входного напряжения для КАН-Д240

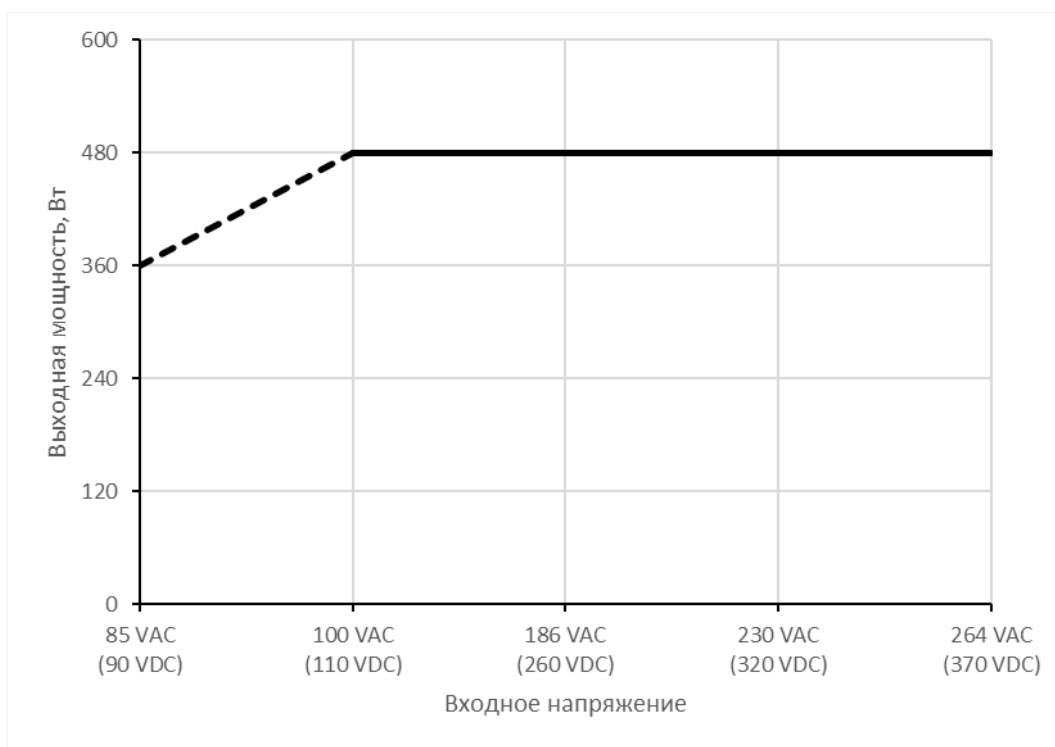


Рисунок А.9 - График зависимости максимальной выходной мощности от значения входного напряжения для КАН-Д480

Приложение Б

Графики зависимости коэффициента полезного действия от выходной мощности Источников

Б.1 Зависимость типового КПД Источников от тока нагрузки показана на рисунках Б.1-Б.4.

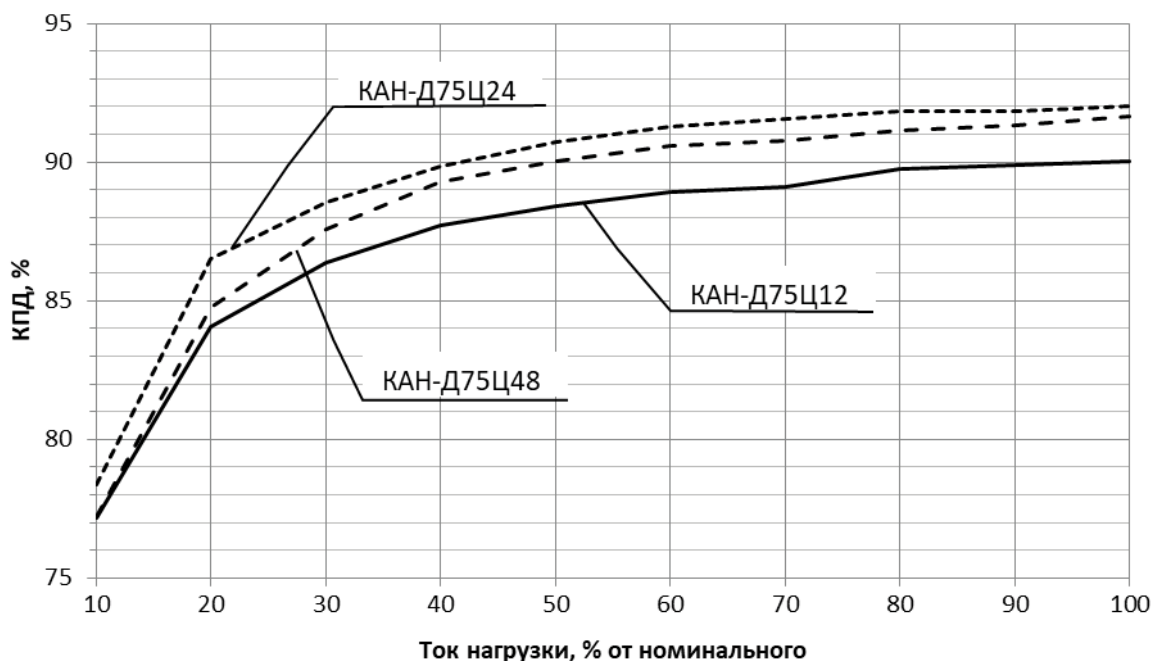


Рисунок Б.1 - График зависимости КПД от тока нагрузки для КАН-Д75

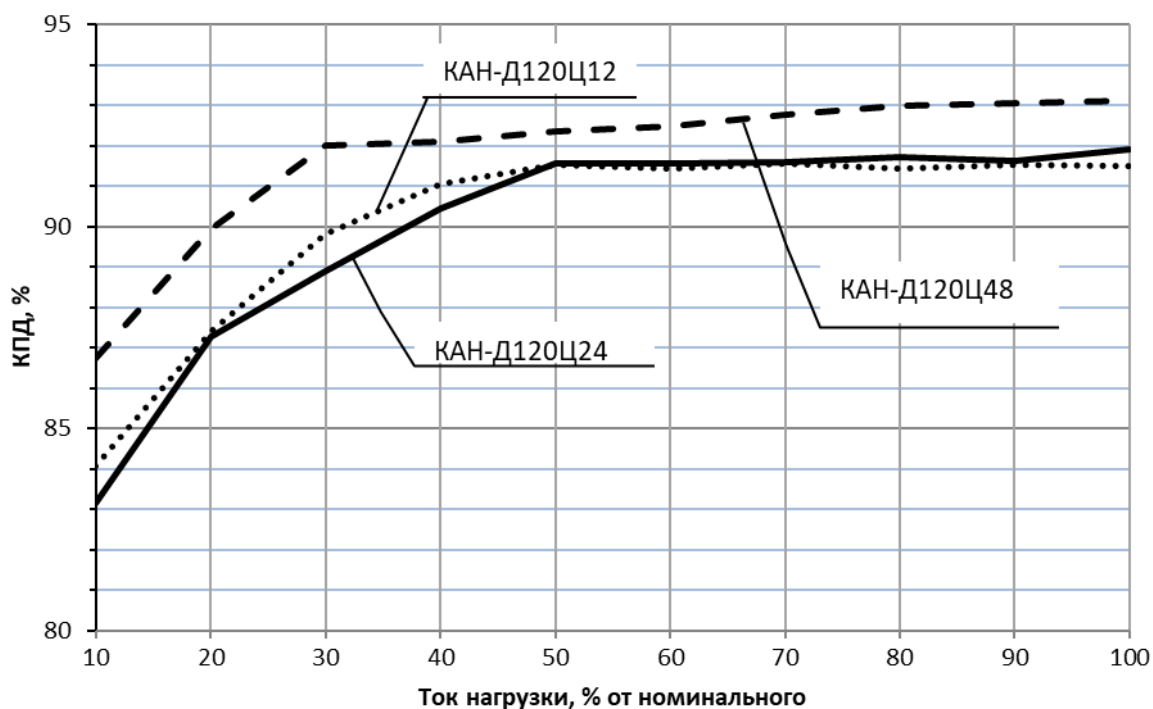


Рисунок Б.2 - График зависимости КПД от тока нагрузки для КАН-Д120

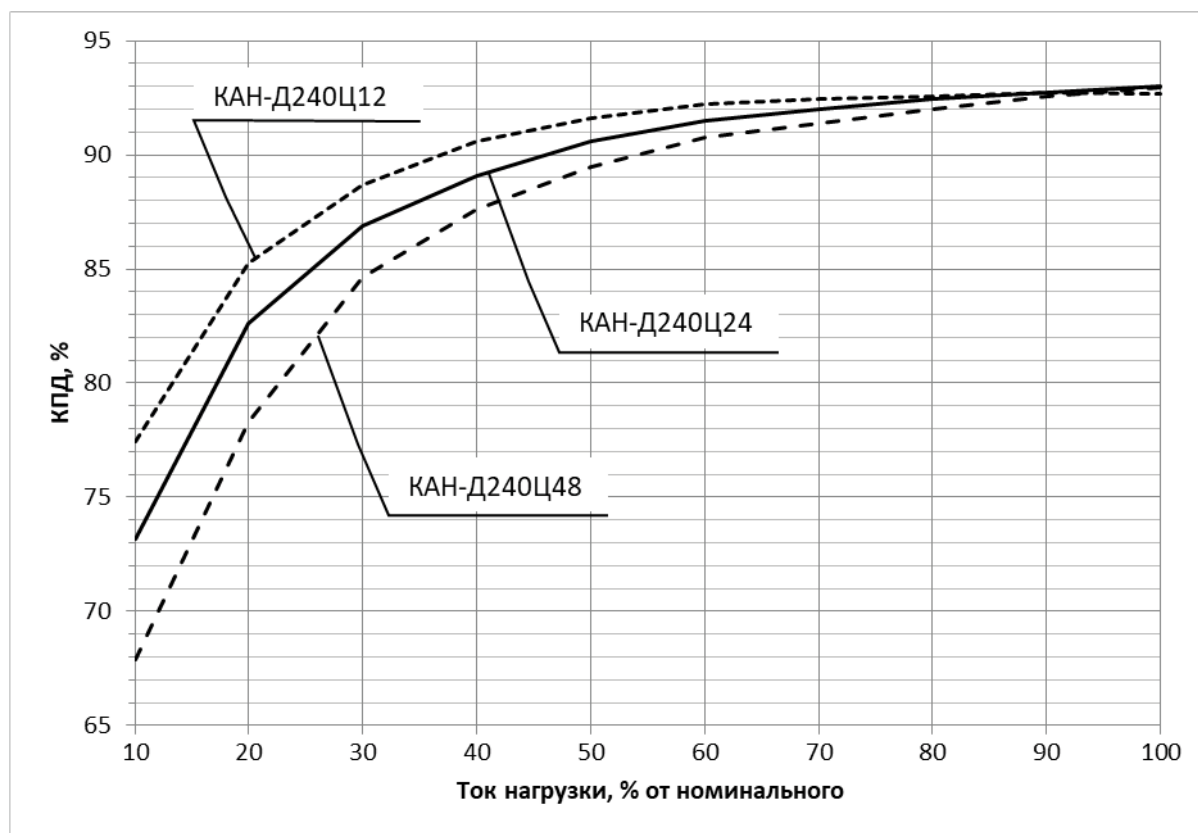


Рисунок Б.3 - График зависимости КПД от тока нагрузки для КАН-Д240

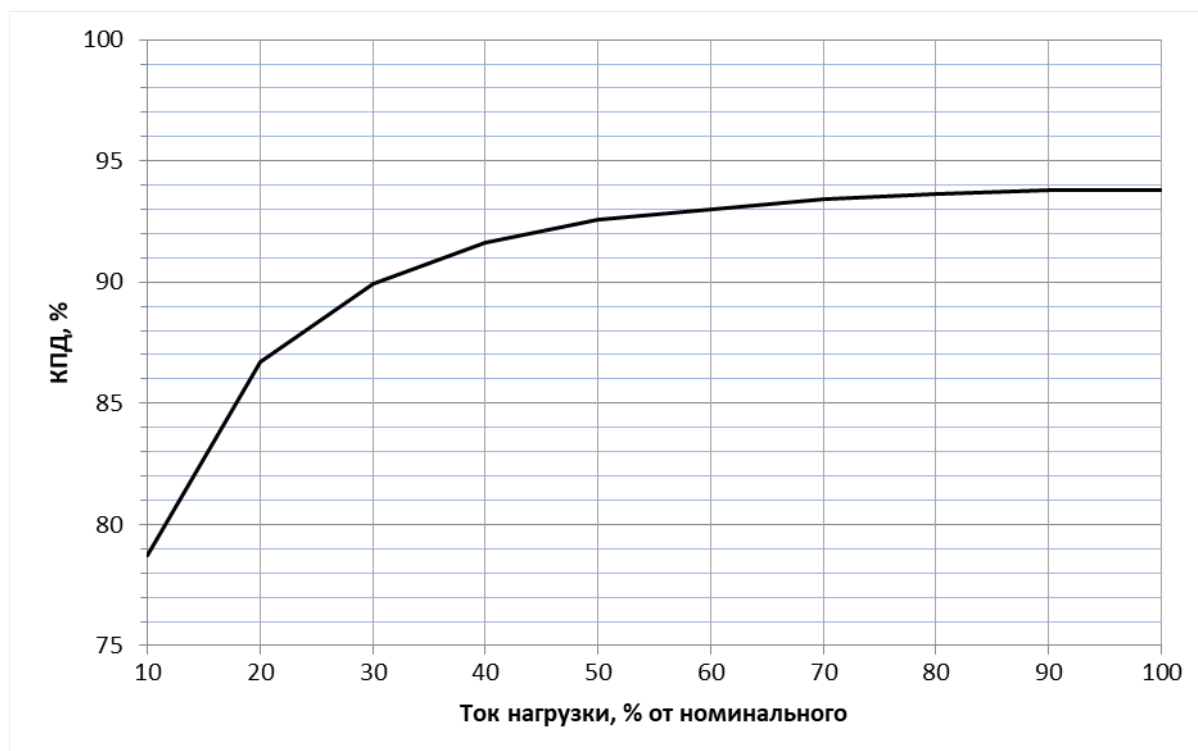


Рисунок Б.4 - График зависимости КПД от тока нагрузки для КАН-Д480Ц24

Приложение В

Структурные схемы Источников

В.1 Структурные схемы представлены на рисунке В.1

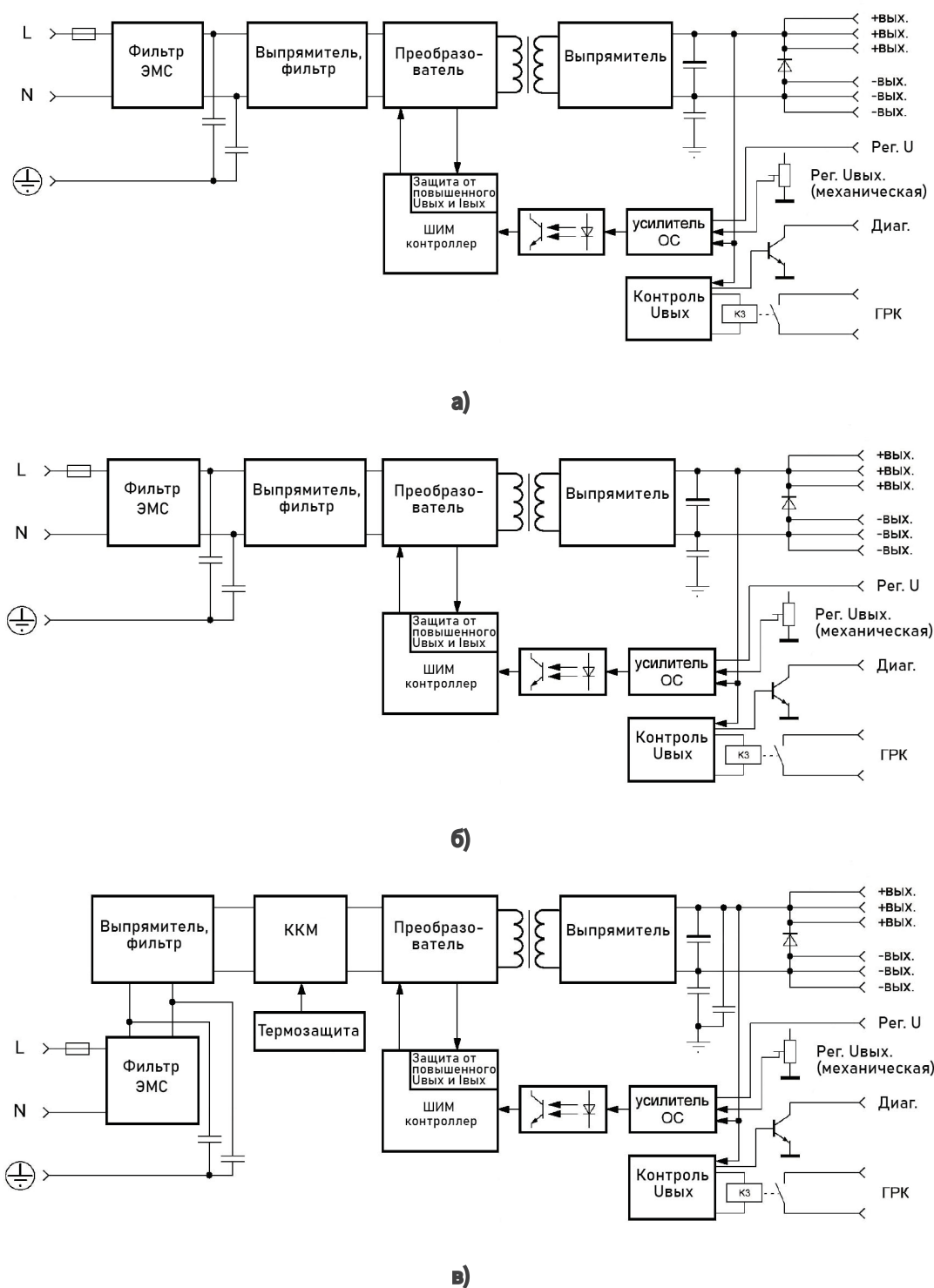


Рисунок В.1 - Блок-схема модулей: а) КАН-Д75; б) КАН-Д120; в) КАН-Д240 и КАН-Д480

Приложение Г

Габаритные размеры Источников

Г.1 Габаритные размеры Источников представлены на рисунках Г.1-Г.3.

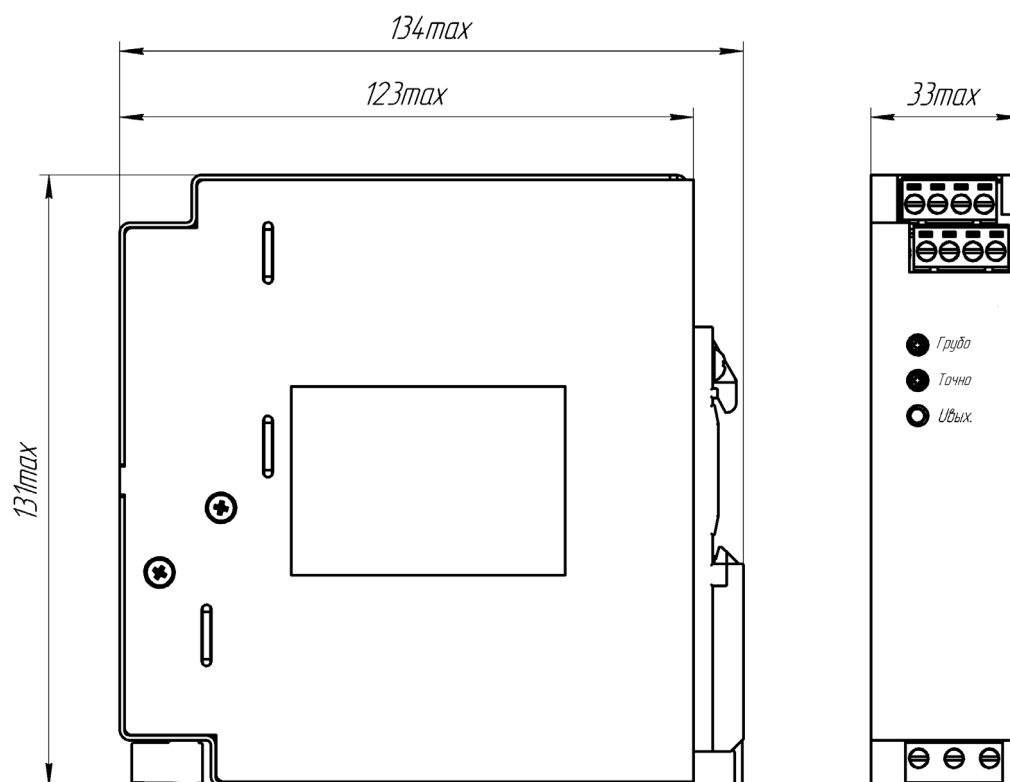


Рисунок Г.1 - Габаритные размеры Источника КАН-Д75

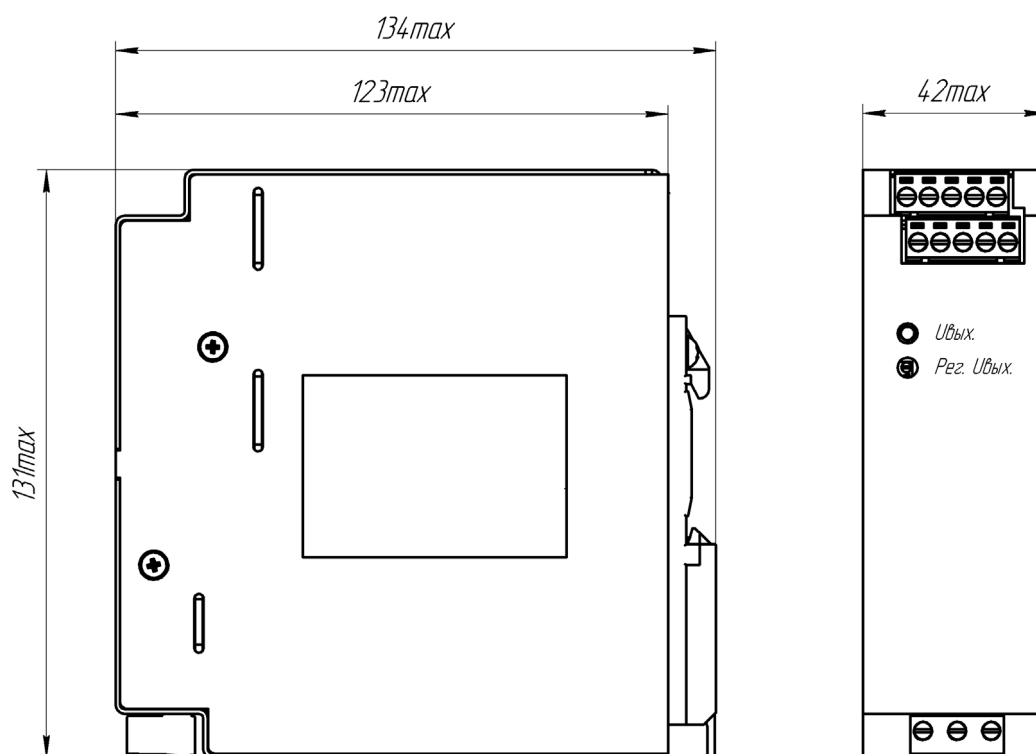


Рисунок Г.2 - Габаритные размеры Источника КАН-Д120

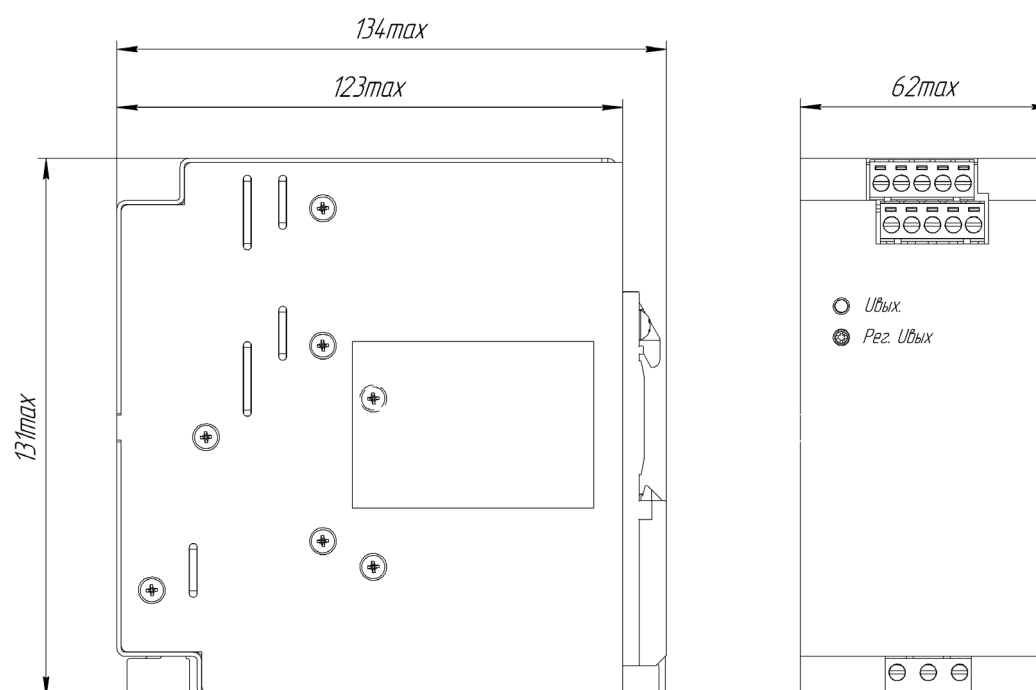


Рисунок Г.3 - Габаритные размеры Источников КАН-Д240 и КАН-Д480

Приложение Д

Габаритные и установочные размеры Источников при установке на поверхность

Д.1 Габаритные размеры Источников с установленным кронштейном для монтажа на поверхность представлены на рисунках Д.1-Д.3.

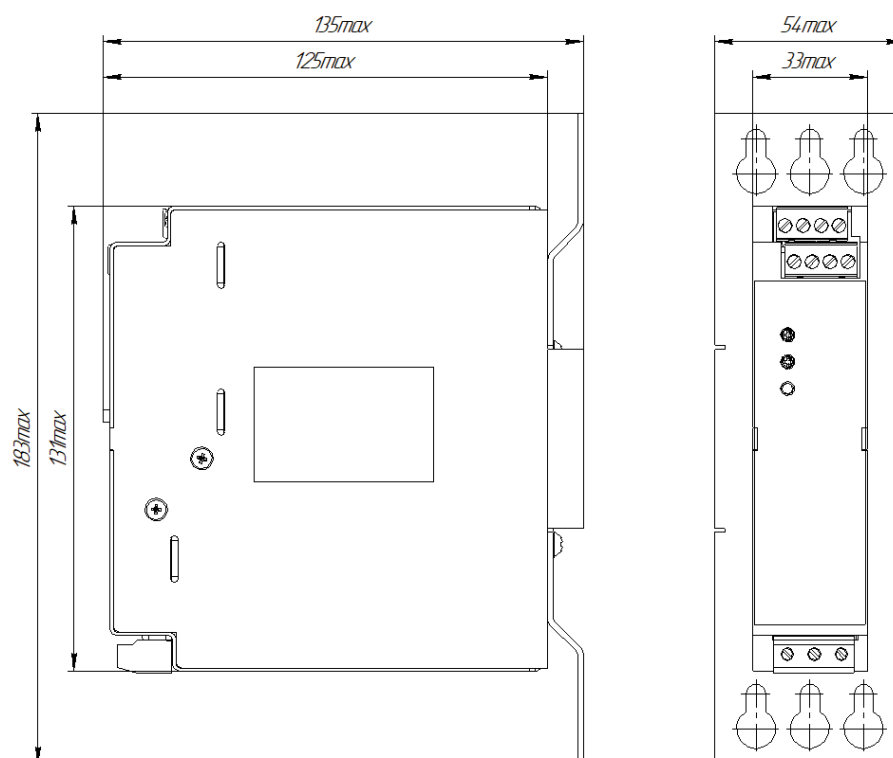


Рисунок Д.1 - Габаритные размеры Источника КАН-Д75 с установленным кронштейном

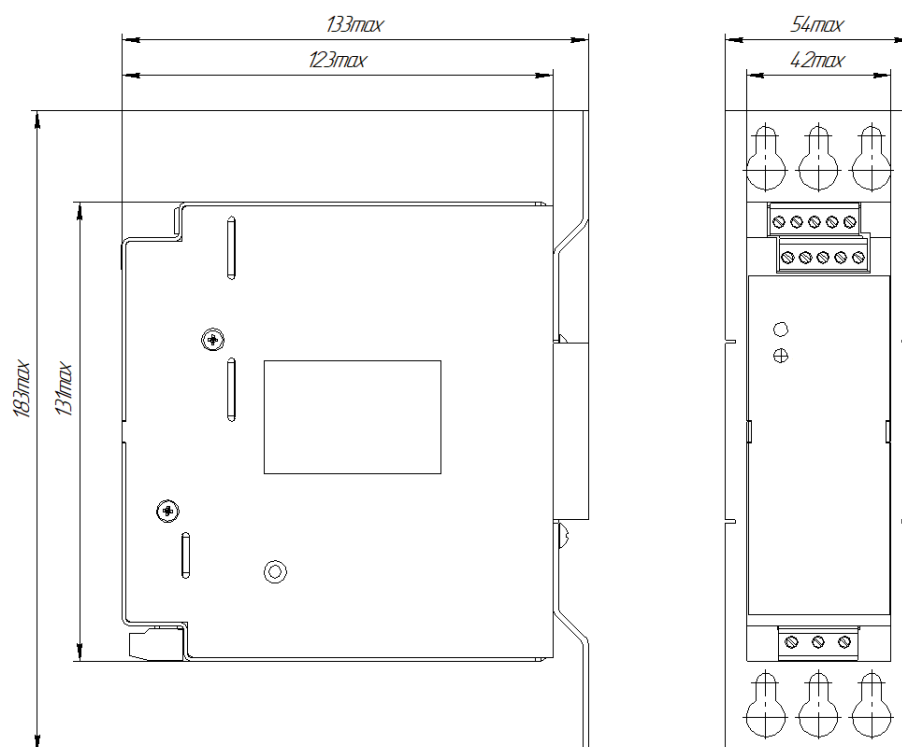


Рисунок Д.2 - Габаритные размеры Источника КАН-Д120 с установленным кронштейном

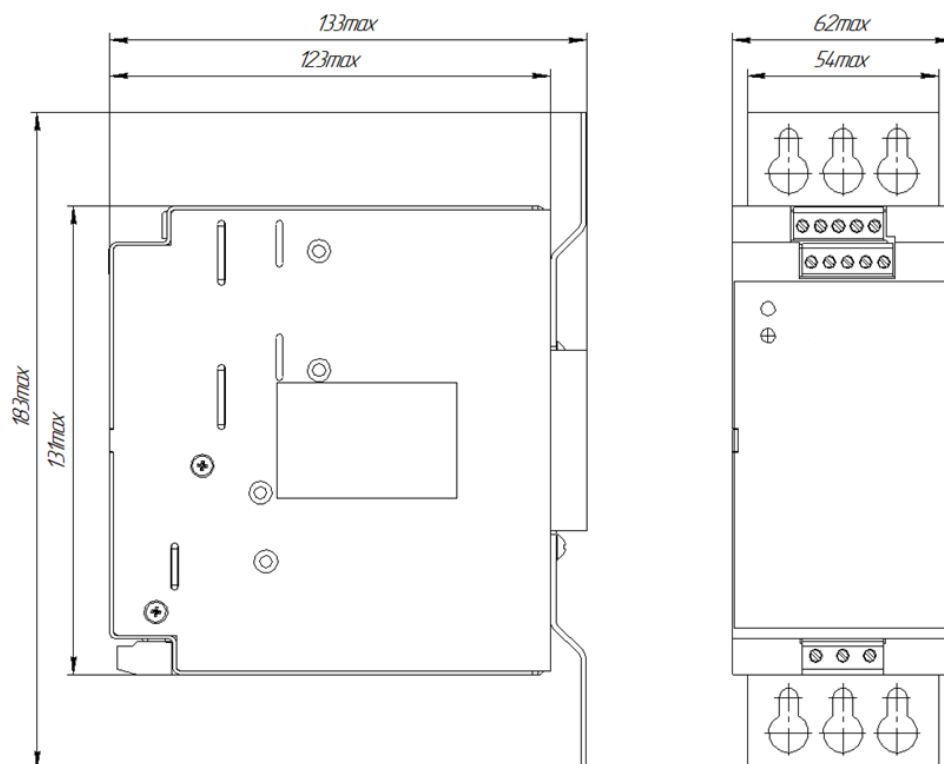


Рисунок Д.3 - Габаритные размеры Источников КАН-Д240 и КАН-Д480 с установленным кронштейном

Д.2 Установочные размеры для монтажа Источника с установленным кронштейном на примере КАН-Д75 показаны на рисунке Д.4.

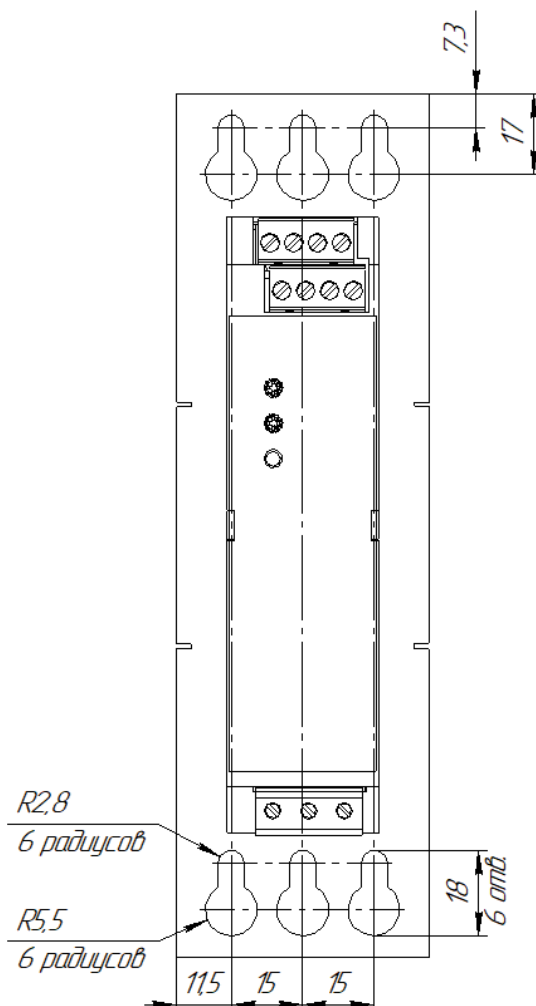


Рисунок Д.4 – Установочные размеры Источника с установленным кронштейном для монтажа на поверхность

