



Модуль стабилизации

Серия ПНДВС

ПНДВС300

РТШН.436440.001 ТУ



ОПИСАНИЕ

ПНДВС300 (РТШН.436440.001 ТУ) - модули, предназначенные для контроля и стабилизации напряжения на заданном уровне, выдачи аварийных и информационных сигналов и резервирования при неисправности входной шины питания. Изделия pin-to-pin заменяют модули серии HUGD-300 от компании Gaia Converter.

ОСОБЕННОСТИ

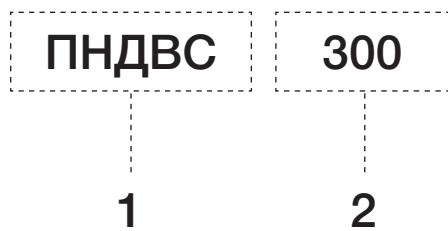
- Разработка и производство в РФ.
- Широкий температурный диапазон.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность	_____	до 300 Вт
Рабочее напряжение	_____	8...100 В
Рабочая температура	_____	- 60...+125 °С
Габариты (Д×Ш×В)	_____	40,2×26,2×12,8 мм
Гарантия	_____	15 лет



ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



1 – Общее наименование серии — служебные модули

2 – Номинальная мощность, Вт

Пример наименования для заказа:

ПНДВС300 РТШН.436440.001 ТУ



ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр		Значение
Входные характеристики и мощность		
Диапазон напряжения питающей сети, В		8...100
Переходное отклонение входного напряжения, В		-
Пороговое значение сигнала «Сбой питания», В	«Упор» подключен к «Общ»	не менее 6
	«Упор» не подключен	не более 20
Эквивалентное последовательное сопротивление в цепи питания, МОм		3,5
Рассеиваемая мощность, Вт		не более 3,2
Выходная мощность, Вт		не более 300
Выходной ток, А		не более 30
Цепь заряда конденсатора удержания		
Диапазон входного напряжения цепи заряда, В		9...100
Настройка уровня запуска цепи заряда, В		9...20
Потребляемая мощность при заряде конденсатора удержания, Вт	при Uвх: 9...12 В	10
	при Uвх: 12...max В	30
Емкость конденсатора удержания, мкФ		470...100000
Подстройка конечного напряжения конденсатора удержания, В		70
Частота преобразования в форсированном режиме, кГц		700
Параметры изоляции		
Прочность изоляции	Вход-Выход Вход-Корпус Выход-Корпус	Изоляция отсутствует 500 В DC 500 В DC
Конструктивные параметры, стойкость к ВВФ, сохраняемость		
Размеры корпуса (Д×Ш×В) (без учета длины выводов), мм		40,2×26,2×12,8
Масса, г		не более 30
Рабочая температура корпуса, °С		-60...+125*
Температура хранения, °С		-60...+125
Средняя наработка на отказ, ч		100000
Гарантия, лет		15

СНИЖЕНИЕ МОЩНОСТИ



* В соответствии с графиком снижения мощности

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Общая информация

Во время отключения шины питания бортовое радиоэлектронное оборудование и военные системы требуют поддержания работы для сохранения данных и контроля отключения.

Продолжительность операции отключения определяется различными стандартами и может составлять до 7 секунд.

Автономное решение на конденсаторе

Традиционным методом для поддержания работы при отключении питания является использование конденсатора большой емкости, подключаемого на входе преобразователей. Емкость этого конденсатора зависит от технических характеристик системы, нагрузки, эффективности преобразователя постоянного тока и требуемого времени удержания. Значение емкости определяется по следующей формуле:

$$C1 = \frac{2 \times P \times Dt}{(V_1^2 + V_2^2)}$$

где:

C - емкость конденсатора удержания (Фарад)

P - мощность нагрузки для модуля ПНДВС300 (Ватт)

Dt - требуемое время удержания (секунд)

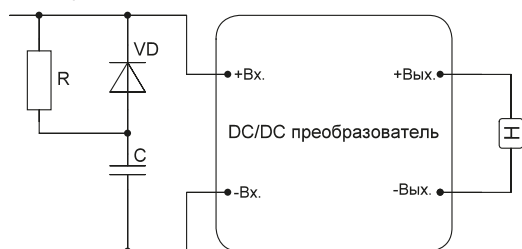
V1 - напряжение заряженного конденсатора (Вольт)

V2 - минимальное напряжение питания DC/DC преобразователя

Для типового времени удержания 100 мс для преобразователя мощностью 200 Вт с КПД 80% (т.е. потребляемой мощности 250 Вт), при минимальном постоянном входном напряжении 9 В, подключенном к шине MIL-STD-704 28 В, напряжение которой может варьироваться до 22В, расчетная емкость конденсатора составит 72 150 мкФ, поэтому емкость реального конденсатора составит 82 000 мкФ/40 В или даже больше, если рассматривать начальное напряжение (V1) как минимальное постоянное напряжение на входной шине. (т.е. 22В). Использование автономного конденсатора имеет следующие особенности:

1) Напряжение до отключения питания (V1) соответствует минимальному устойчивому состоянию входной шины, уменьшая накопленную энергию, когда напряжение на шине имеет низкое значение. В некоторых случаях удержание невозможно, поскольку $V1 < V2$.

2) Необходимое значение емкости удерживающего конденсатора настолько велико, что пусковой ток на 1-м этапе зарядки должен быть ограничен мощным резистором. Как следствие, типовая схема для автономного конденсатора выглядит так, как показано ниже:



Конденсатор при использовании ПНДВС300

Чтобы значительно уменьшить емкость этого конденсатора, рекомендуется использовать удерживающий модуль ПНДВС300, который будет заряжать конденсатор до более высокого напряжения от 31 В до 80 В. Кроме того, этот модуль позволяет выбрать минимальное пороговое напряжение, при котором конденсатор будет питать преобразователи. В этом случае величина емкости, необходимая для заданного времени удержания, определяется по следующей формуле:

$$C2 = \frac{2 \times P \times t_y}{U_{кв}^2 - U_2^2}$$

где:

C - емкость конденсатора удержания (Фарад)

P - мощность нагрузки для модуля ПНДВС300 (Ватт)

t_y - требуемое время удержания (секунд)

U_{кв} - установленное напряжение заряда конденсатора удержания

U₂ - минимальное напряжение питания DC/DC преобразователя

Для типового требования времени удержания 100 мс для преобразователя мощностью 200 Вт с КПД 80% (т.е. потребляемой мощности 250 Вт), с минимальным входным напряжением 16 В, подключенного к стандартной шине 28 В MIL-STD-704, с использованием ПНДВС300, настроенного для напряжения заряда конденсатора 70 В, расчетное значение емкости конденсатора уменьшится до 10 767 мкФ, следовательно емкость реального конденсатора составит 12 000 мкФ / 100 В. Преимущество ПНДВС300 заключается в увеличении напряжения на удерживающем конденсаторе, чтобы увеличить разность напряжений V1-V2 независимо от входного напряжения до модуля удержания. Прирост пропорционален не V_{порог}, а V², так как накопление энергии увеличивается по квадратичной зависимости.

Кроме того, ПНДВС300 регулирует пусковой ток без необходимости применения внешнего резистора.



УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Выбор удерживающего конденсатора при использовании ПНДВС300

Внешний конденсатор выдает энергию для работы DC/DC преобразователей при отключении питания. Емкость удерживающего конденсатора не должна превышать 100 000 мкФ и должна быть не менее 470 мкФ. Величина емкости для заданного времени удержания определяется по формуле:

$$C = \frac{2 \times P \times t_y}{U_{КУ}^2 - U_{ВЫХ.МИН.}^2}$$

Где:

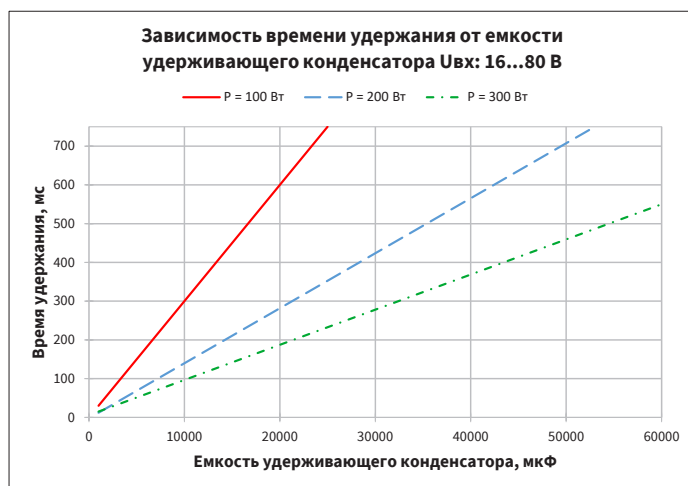
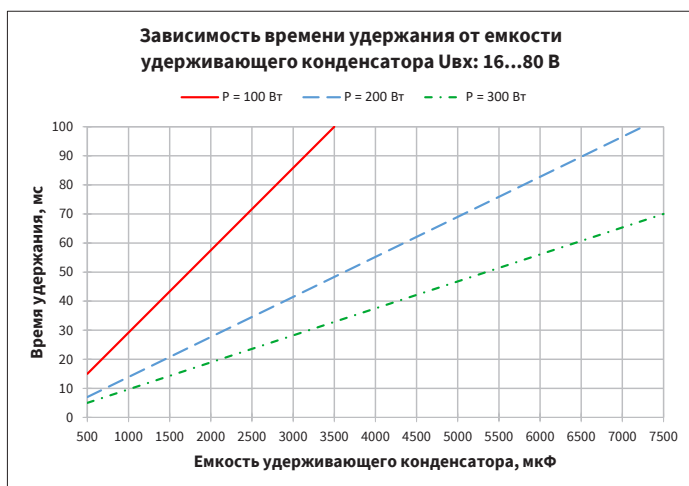
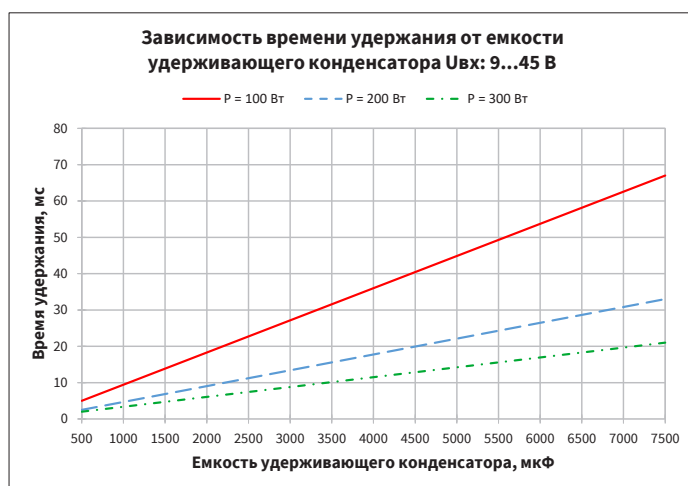
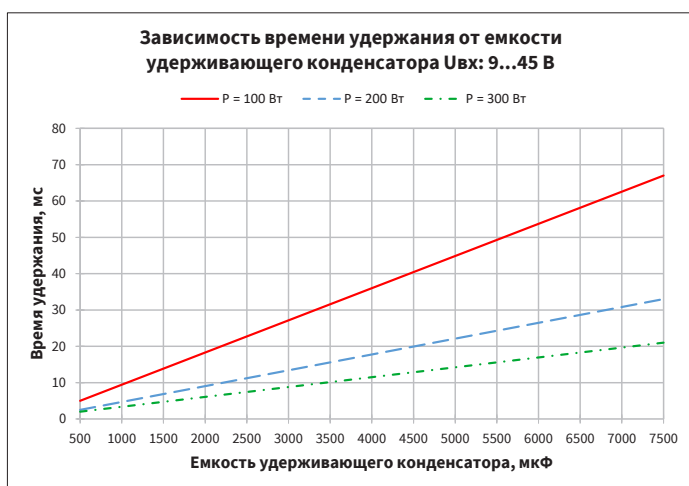
C - емкость конденсатора удержания (Фарад)

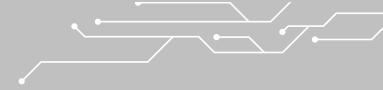
P - мощность нагрузки для DC/DC модуля (Ватт)

t_y - требуемое время удержания (секунд) (10 мс добавлены для расчетного запаса)

$U_{ВЫХ.МИН.}$ - минимально необходимое напряжение на выходе ПНДВС300

На следующих графиках показана зависимость времени удержания от значения емкости конденсатора удержания для 2 значений настройки $U_{КУ}$ (45 В и 80 В) в сочетании с адаптированными семействами модулей ПНДВ, т.е. 9–45 В и 16–45 В. Диапазон входного напряжения 80 В. Рекомендуется использовать электролитические конденсаторы с низким ESR и расширенным температурным диапазоном.

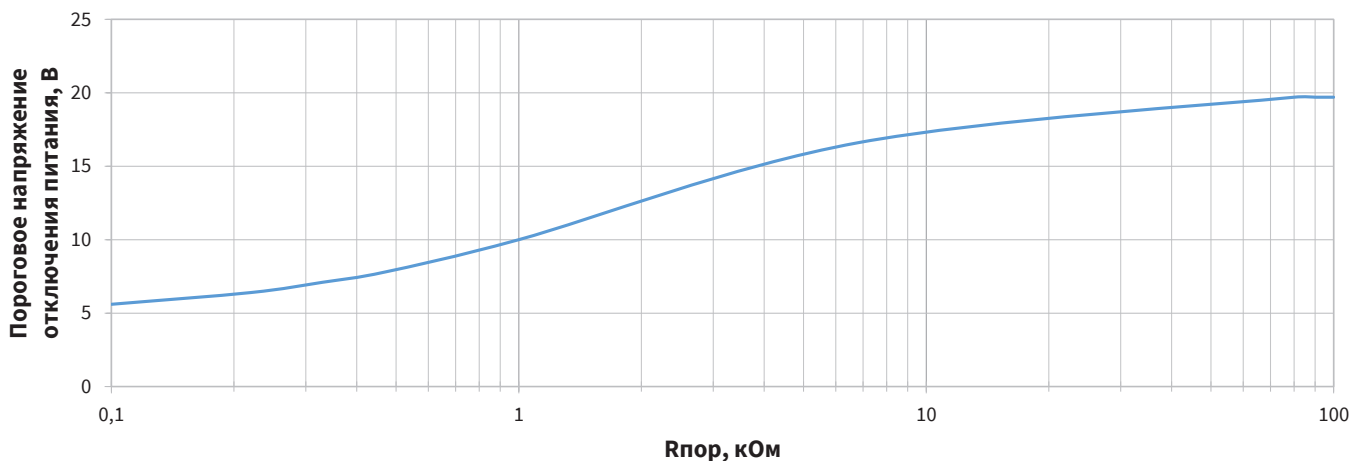




УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Пороговое значение сигнала «Сбой питания» (Упор)

Этот порог должен быть установлен в соответствии с типом используемых модулей (например, 9–36/9–45 В DC, 10–100 В DC или 16–40/16–80 В DC) 8 В DC и 20 В DC с помощью внешнего резистора $R_{пор}$, подключенного между контактами «Упор» и «Общ». Не подключенный «Упор» установит пороговое значение 20 В DC, тогда как «Упор», подключенный к «Общ», установит пороговое значение 5 В DC. На следующем графике показана зависимость напряжения $U_{пор}$ от значения сопротивления резистора $R_{пор}$.



Гистерезис обнаружения пониженного напряжения обычно составляет 3,5 В DC. После обнаружения пониженного напряжения и отключения входной шины ПНДВС300 подключит удерживающий конденсатор и снова перейдет на питание от входной шины, когда напряжение на ней на 3,5 В DC превысит значение, установленное на выводе «Упор». Поэтому рекомендуется минимизировать последовательное сопротивление элементов перед ПНДВС300 для предотвращения ложных срабатываний, которые возможны в том случае, когда входной ток становится равным 0А при достижении $U_{пор}$ и отключении шины, так как напряжение на входе ПНДВС300 при этом немного увеличится. Возникающие в результате нежелательные колебания могут привести к потере накопленной энергии и перенапряжению на внутреннем ключе модуля. Последовательное сопротивление должно поддерживаться ниже $2 \times U_{пор}/P_{вых}$.

Постройка напряжения заряда удерживающего конденсатора

ПНДВС300 может регулировать напряжение заряда удерживающего конденсатора в диапазоне от 31 В до 80 В с помощью внешнего резистора, подключенного между выводами «НКУ» и «Общ». Замыкание «НКУ» на «Общ» отключает цепь заряда конденсатора.

Время заряда определяется по следующей формуле:

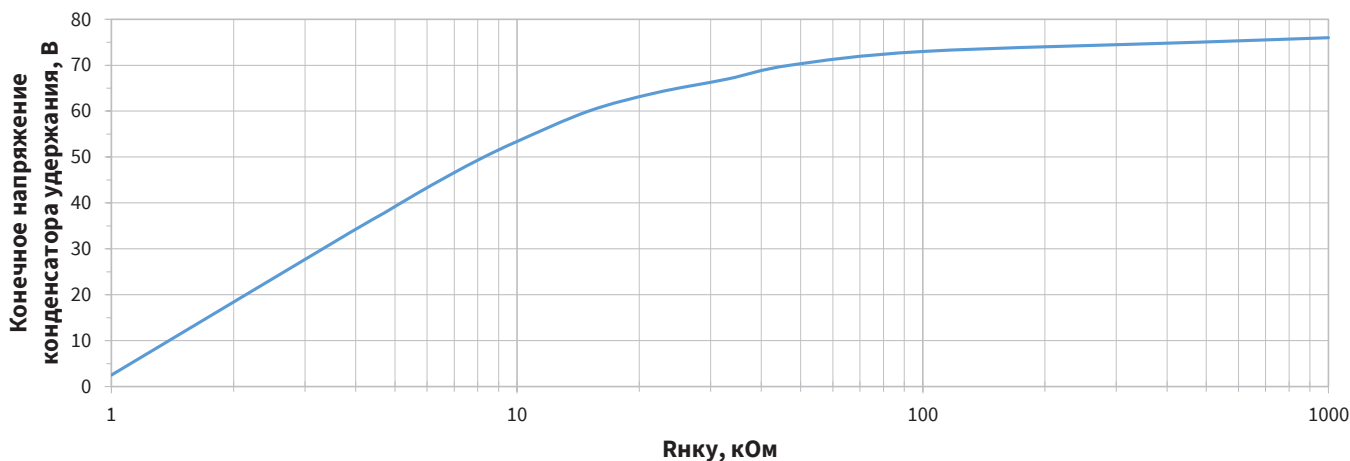
$$t_{зар} = \frac{C \times U_{кУ}^2}{2 \times P_{зар}}$$

где:

$P_{зар}$ - мощность заряда (Вт)

C - емкость удерживающего конденсатора (Ф)

$U_{ку}$ - конечное установленное напряжение конденсатора удержания





УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Сигнал «Сбой питания» (СП)

Выходной сигнал «Сбой питания» (СП) активируется при падении напряжения ниже порога напряжения отключения питания. Сигнал «СП» представляет собой выходной сигнал с открытым стоком с низким активным уровнем.

Сигнал «Конденсатор разряжен» (КР)

Сигнал «Конденсатор разряжен» (КР) активируется, когда напряжение на выводе удерживающего конденсатора достигает 120% от значения, установленного на выводе «Упор», чтобы сообщить системе, что напряжение накопительного конденсатора снизилось до значения, которое считается сбоем питания. Его можно использовать как последнее предупреждение перед отключением системы. При не подключенном выводе «Упор» соответствующее значение будет 24 В, тогда как при заземленном выводе «Упор» соответствующее значение будет 7,2 В.

Сигнал «КР» представляет собой выходной сигнал с открытым стоком с низким активным уровнем.

Сигнал «Конденсатор заряжен» (КЗ)

Сигнал «конденсатор заряжен» активируется, когда напряжение на выводах конденсатора удержания достигает 90% от уровня, установленного на выводе «НЗК», что соответствует накопленной энергии около 80% от его полного заряда. Сигнал «КЗ» представляет собой выходной сигнал с открытым стоком с низким активным уровнем.

Буферная емкость

Для плавного перехода системы питания в другой режим работы рекомендуется использовать буферный конденсатор. Этот конденсатор используется для поддержания выходного напряжения при переключении ПНДВС300 с входной линии на удерживающий конденсатор. Электролитического конденсатора емкостью 220 мкФ достаточно для нагрузки 300 Вт, и это значение может быть уменьшено для меньших нагрузок.

В таблице ниже приведены минимальные требуемые значения в зависимости от выходной мощности:

Параметр	Значение		
Мощность нагрузки, Вт	100	200	300
Емкость буферного конденсатора, мкФ	68	100	220



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Типовая схема подключения

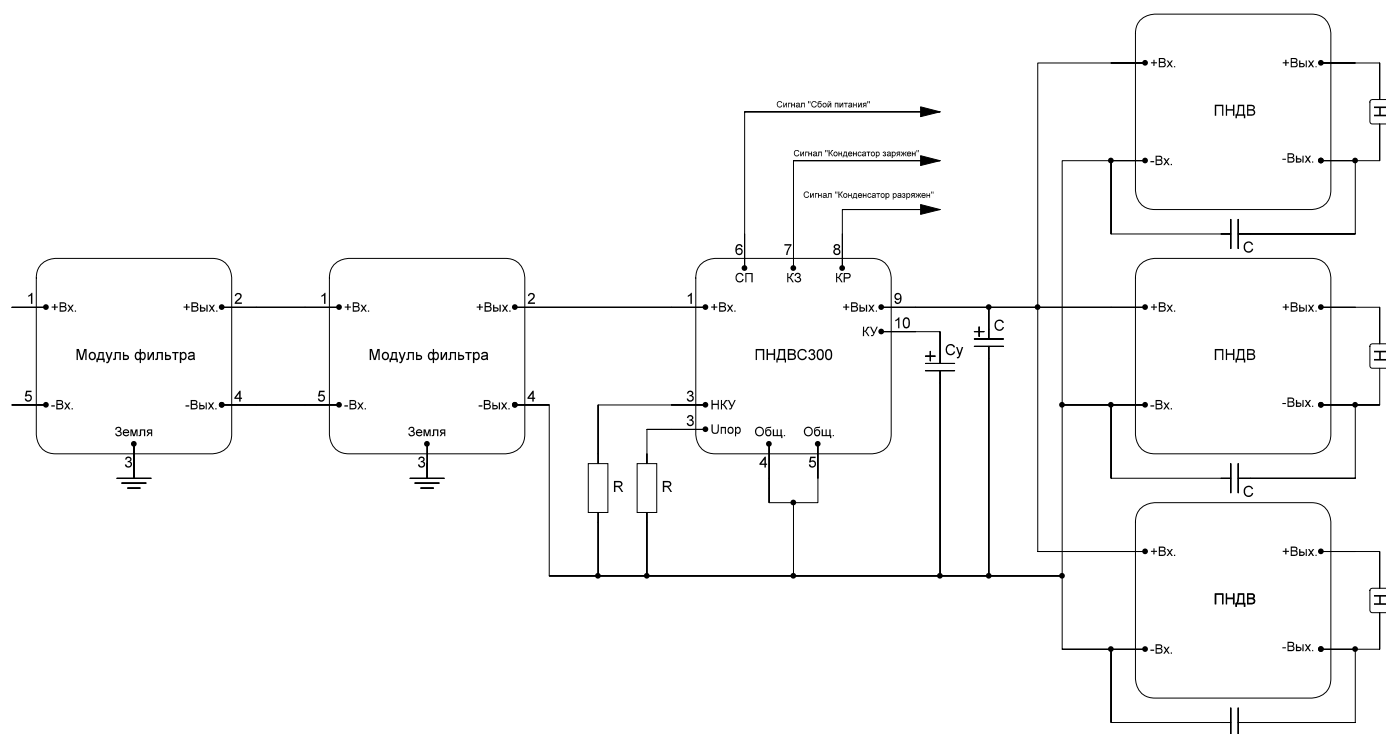
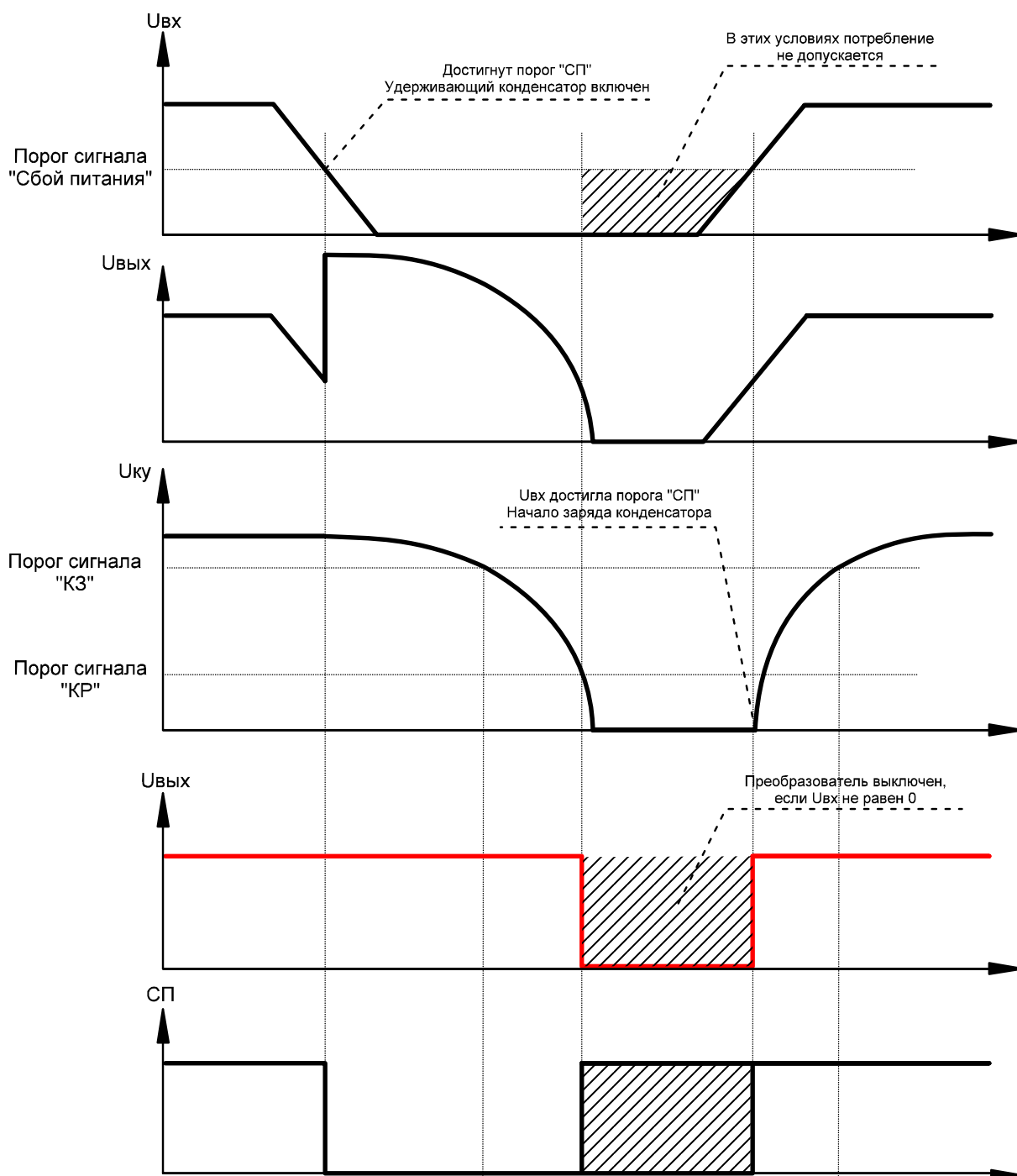
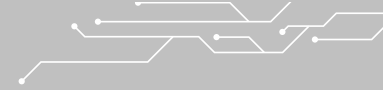




ДИАГРАММА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ

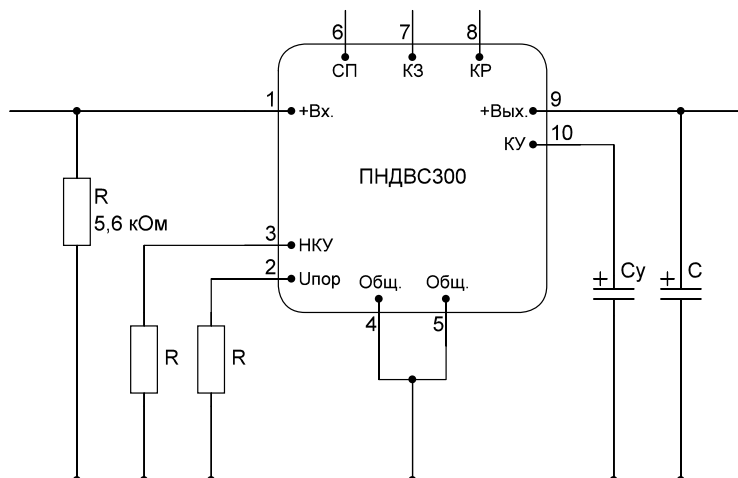
Данная диаграмма описывает выходные сигналы ПНДВС300 в различных режимах работы

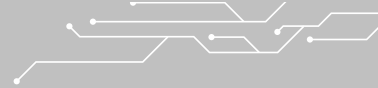




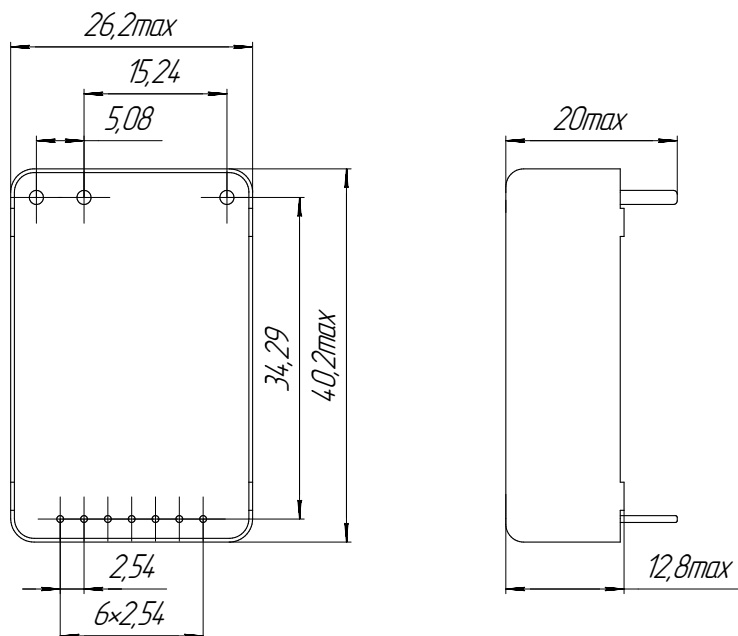
Уменьшение входного сопротивления

Поскольку вывод «+Вх» подключен к внутреннему последовательному переключателю ПНДВС300, этот вывод должен поддерживать постоянный потенциал во время фазы отключения питания. Если импеданс шины во время фазы отключения питания неизвестен, рекомендуется установить резистор 5,6 кОм/250 мВт между «+Вх» и «Общ.», как показано ниже.





ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



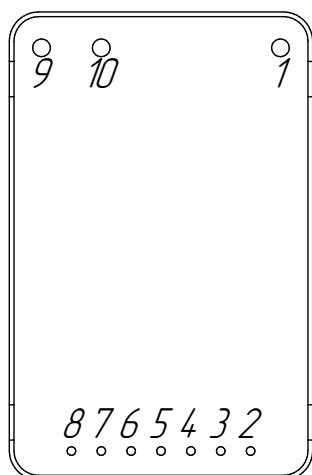
Диаметр выводов:

1; 9; 10: 1,5 мм

2-8: 0,8 мм

Допуск: ±0,2 мм (если не указано иное значение)

НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ



№ вывода	Назначение
1	+Вх
2	Упор
3	НКУ
4	Общ
5	Общ
6	Сигнал «Сбой питания»
7	Сигнал «Конденсатор разряжен»
8	Сигнал «Конденсатор заряжен»
9	+Вых
10	КУ (конденсатор удержания)

ООО «Рантех»