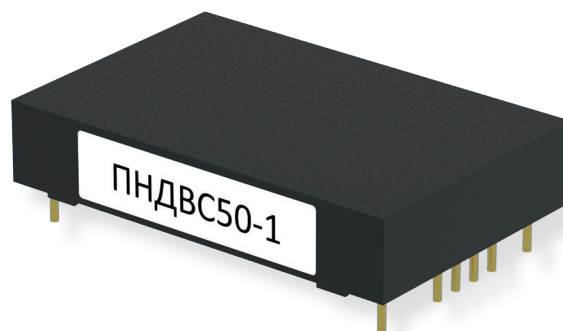


## Модуль удержания

Серия ПНДВС

ПНДВС50-1

РТШН.436440.001 ТУ



### ОПИСАНИЕ

**ПНДВС50-1 (РТШН436440.001 ТУ)** - модули, предназначенные для контроля и удержания напряжения на заданном уровне, выдачи аварийных и информационных сигналов и резервирования при неисправности входной шины питания.

Изделия pin-to-pin заменяют модули серии HUGD50 от компании Gaia Converter.

### ОСОБЕННОСТИ

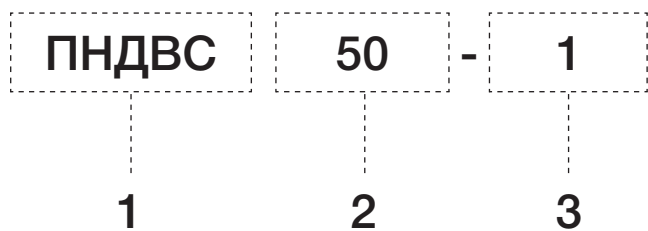
- Разработка и производство в РФ.
- Широкий температурный диапазон.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мощность	_____	50 Вт
Входное напряжение	_____	9...40 В
Выходное напряжение	_____	9...40 В
Рабочая температура	_____	-40...+105 °С
Габариты (Д×Ш×В)	_____	40×26×8 мм
Гарантия	_____	15 лет



## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА



1 – Общее наименование серии — служебные модули

2 – Номинальная выходная мощность, Вт

3 – Модуль удержания

Пример наименования для заказа:  
**ПНДВС50-1 РТШН.436440.001 ТУ**



## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Параметр	Значение	
<b>Входные характеристики</b>		
Диапазон напряжения питающей сети, В	9...40	
Пороговое значение напряжения сигнала «Сбой питания», В	«ПНО» подключен к «-Вых»	8,8±0,2
	«ПНО» не подключен к «-Вых»	15,5±0,3
Гистерезис сбоя питания, В	не более 1	
Ток потребления при зарядке на 28 В, А	«НЗТ» не подключен	0,1
	«НЗТ» подключен к «-Вых»	1,5
Ток потребления при зарядке на 16 В, А	«НЗТ» не подключен	0,1
	«НЗТ» подключен к «-Вых»	2,2
<b>Выходные характеристики</b>		
Выходная мощность, Вт	50	
Выходной ток, А	не более 5,6	
Рассеиваемая мощность, Вт	не более 2	
Падение напряжения Вход/Выход, мВ	не более 160	
Пороговое значение сигнала «Конденсатор заряжен», В	Включение	35
	Отключение	30,5
Пороговое значение сигнала «Конденсатор разряжен», В	«ПНО» не подключен	15,9...16,7
	«ПНО» подключен к «-Вых»	9,4...10,2
Ток вывода «СП», «КР», «КР», мА	не более 25	
Допустимая емкость удерживающего конденсатора, мкФ	470...30000	
Время удержания при нагрузке 50 Вт, мкс/мкФ	«ПНО» не подключен	11,2
	«ПНО» подключен к «-Вых»	12,5
Время удержания при нагрузке 10 Вт, мкс/мкФ	«ПНО» не подключен	55,5
	«ПНО» подключен к «-Вых»	64,4
Частота преобразования, кГц	200 (фиксированная)	
<b>Параметры изоляции</b>		
Прочность изоляции	Вход-Выход	Изоляция отсутствует
<b>Конструктивные параметры, стойкость к ВВФ, сохраняемость</b>		
Размеры корпуса (Д×Ш×В) (без учета длины выводов), мм	40×26×8	
Масса, г	не более 25	
Рабочая температура корпуса, °С	-40...+105*	
Температура хранения, °С	-55...+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 подходом 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 DC/DC преобразователя 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 ПНДВС50-1 (Ватт)  
Dt - требуемое время удержания (секунд)  
V1 - напряжение заряженного конденсатора (Вольт)  
V2 - минимальное напряжение питания DC/DC преобразователя

Для типового времени удержания 50 мс на преобразователе постоянного тока мощностью 50 Вт с КПД 80% (т.е. потребляемая мощность составит 62,5 Вт), с минимальным постоянным входным напряжением 16 В, подключенным к стандартной шине MIL-STD-704 28 В, напряжение на которой может варьироваться до 22 В, понадобится конденсатор емкостью 27 400 мкФ/40 В.

### Конденсатор при использовании ПНДВС50-1

Чтобы значительно уменьшить размер этого конденсатора, рекомендуется использовать модуль удержания ПНДВС50-1, который заряжает конденсатор более высоким напряжением (обычно 38В). Также данный 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:

$$C2 = \frac{2 \times P \times Dt}{(38^2 + V_2^2)}$$

где:

C - емкость конденсатора удержания (Фарад)  
P - мощность нагрузки для модуля ПНДВС50-1 (Ватт)  
Dt - требуемое время удержания (секунд)  
V2 - минимальное напряжение питания DC/DC преобразователя

Для типового времени удержания 50 мс на преобразователе постоянного тока мощностью 50 Вт с КПД 80% (т.е. потребляемая мощность составит 62,5 Вт), с минимальным постоянным входным напряжением 16 В, подключенным к стандартной шине MIL-STD-704 28 В, напряжение на которой может варьироваться до 22 В, при использовании ПНДВС50-1 понадобится конденсатор емкостью 6300 мкФ/40 В.



## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

### Выбор удерживающего конденсатора при использовании ПНДВС50-1

Внешний конденсатор подает энергию для работы DC/DC преобразователей при отключении питания. Емкость не должна превышать 30 000 мкФ и должна быть не менее 470 мкФ.

Величина емкости для заданного времени удержания определяется по формуле:

$$C = \frac{2 \times P \times (Dt + 0,01)}{(38^2 + V_L^2)}$$

Где:

C - емкость конденсатора удержания (Фарад)

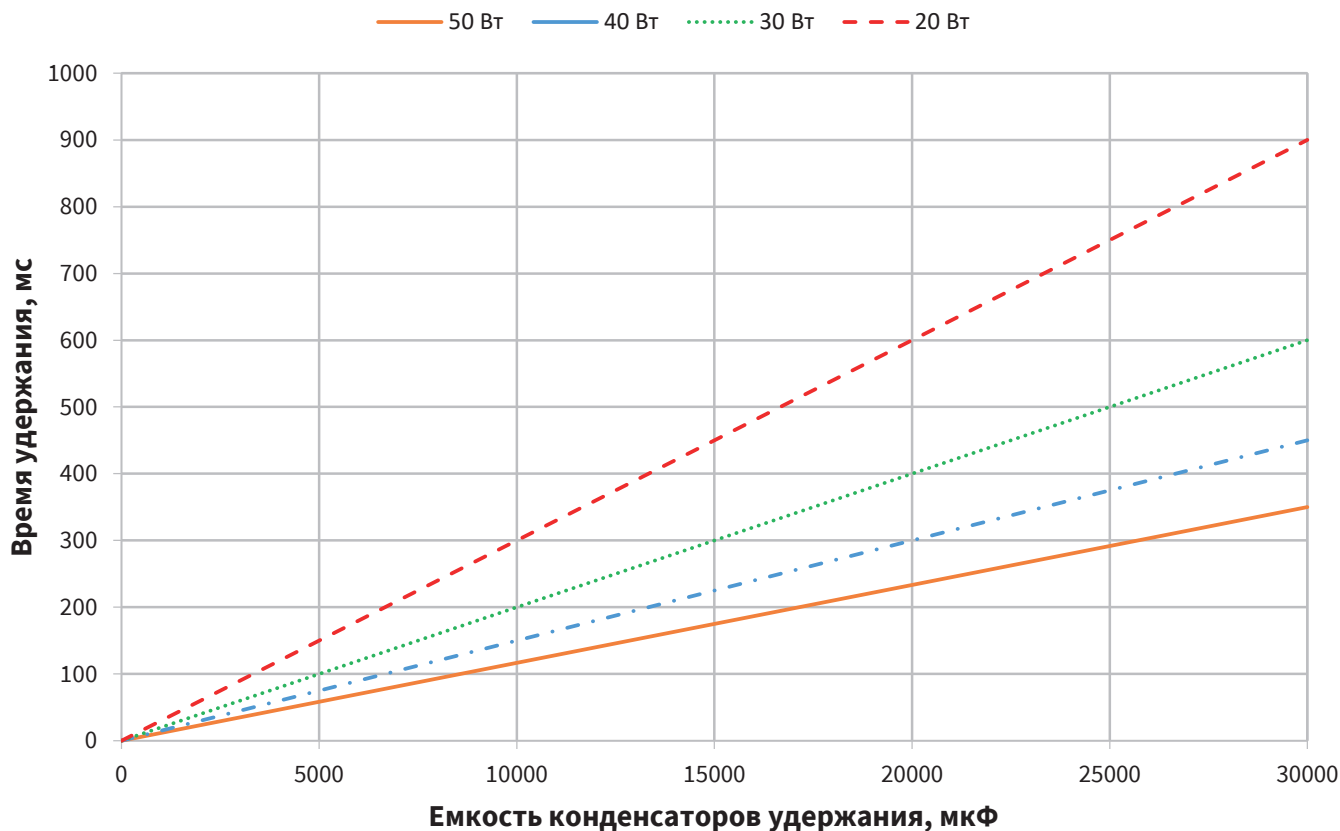
P - мощность нагрузки для модуля ПНДВС50-1 (Ватт)

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

$V_L$  - минимальное напряжение питания DC/DC преобразователя

На следующем графике показана зависимость времени удержания от емкости конденсатора удержания. Рекомендуется использовать электролитические конденсаторы с низким ESR и расширенным температурным диапазоном.

**Зависимость времени удержания от емкости конденсаторов удержания**





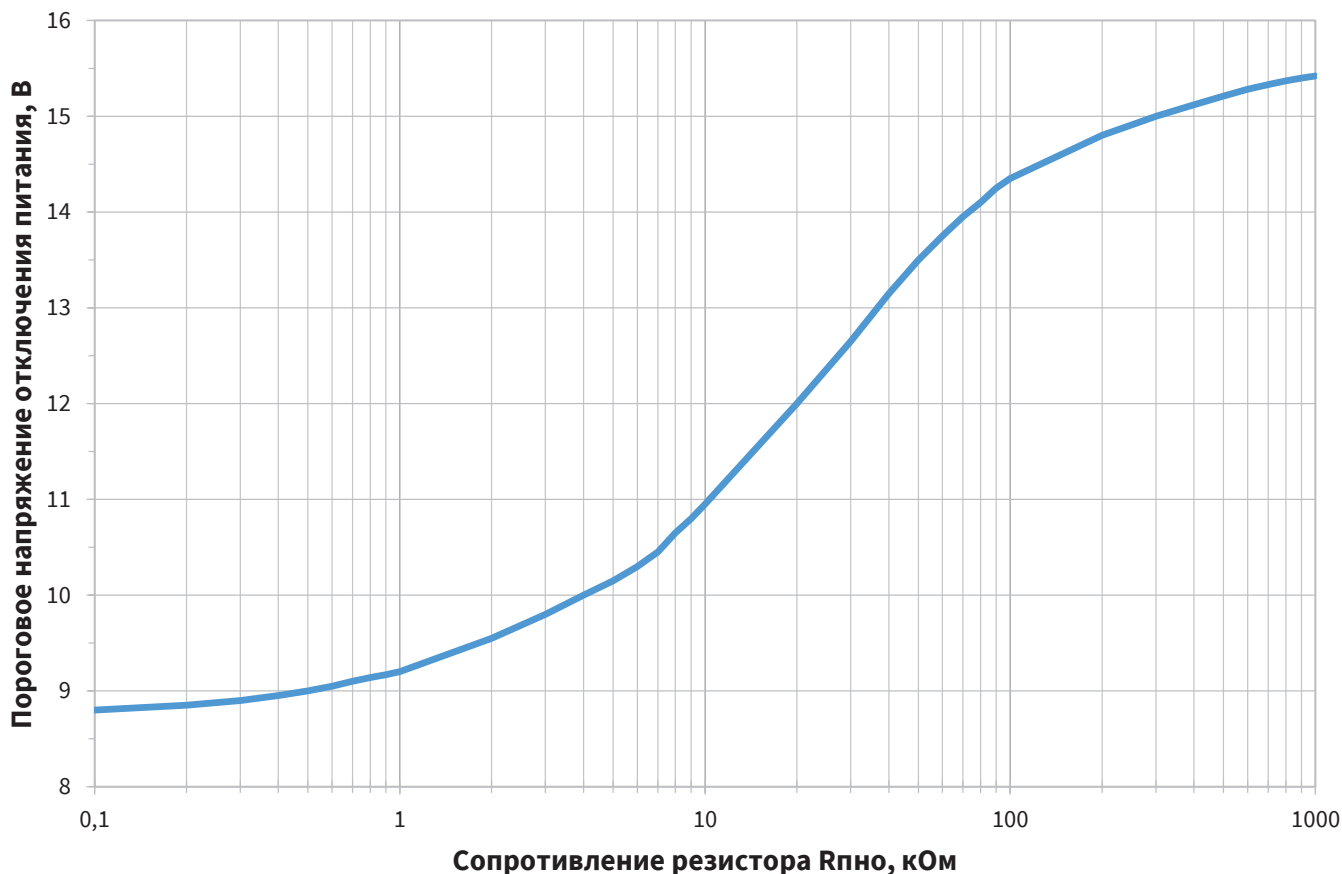
## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

### Порог напряжения сбоя питания

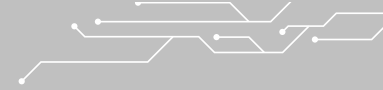
Порог «напряжение отключения питания» определяет режим работы ПНДВС50-1.

Этот порог должен быть установлен в соответствии с типом используемых модулей (например, модули с входным напряжением 9-36 В или 16-40 В) и может регулироваться между 8,8 В и 15,3 В с помощью внешнего резистора  $R_{\text{пн}}$ , подключенного между выводом «ПНО» и выводом «-Вых». Не подключенный вывод «ПНО» установит пороговое значение 15,3 В, действительное для модулей с диапазоном питающего напряжения 16-40 В, тогда как вывод «ПНО», подключенный к «-Вых», установит пороговое значение 8,8 В, действительное для модулей с диапазоном питающего напряжения 9-36 В. Если ПНДВС50-1 используется совместно с ПНДВС50-2 с выходным напряжением 16-40, то вывод «ПНО» должен оставаться не подключенным; при эксплуатации с ПНДВС50-2 с выходным напряжением 9...36 В вывод «ПНО» должен быть подключен к «-Вых». На следующей кривой показана зависимость порогового напряжения отключения питания от сопротивления резистора, подключаемого к выводу «ПНО» ( $R_{\text{пн}}$ ).

### Зависимость порогового напряжения отключения питания от сопротивления $R_{\text{пн}}$



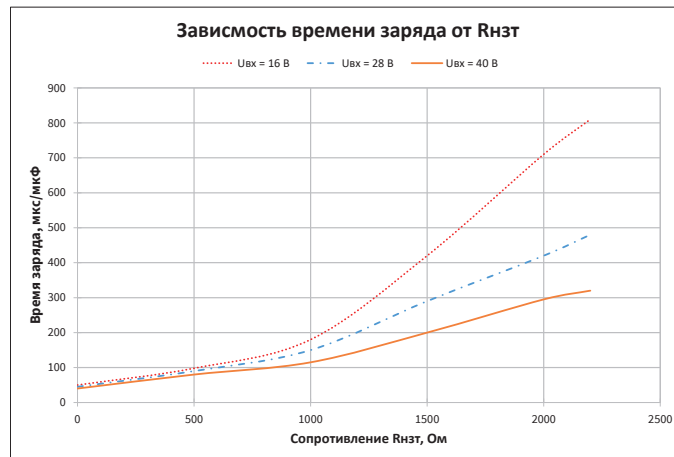
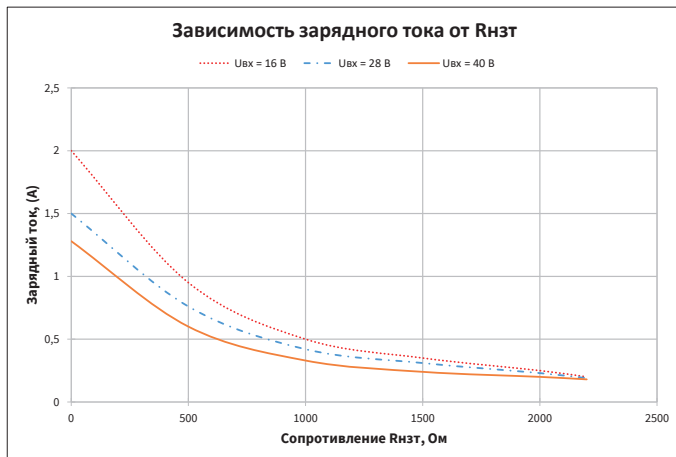
Гистерезис обнаружения пониженного напряжения обычно составляет 1 В. После обнаружения пониженного напряжения и отключения входной шины ПНДВС50-1 подключит удерживающий конденсатор и вернется к питанию от входной шины, когда напряжение на ней на 1 В превысит значение, установленное на выводе «ПНО». Поэтому рекомендуется минимизировать последовательное сопротивление элементов перед ПНДВС50-1 для предотвращения ложных срабатываний, когда входной ток становится равным 0А при достижении порогового напряжения отключения и отключении шины, т.к. напряжение на входе ПНДВС50-1 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  $0,75 \times \text{ПНО}/R_{\text{вых}}$ .



## УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

### Настройка зарядного тока

ПНДВС50-1 регулирует зарядный ток так, чтобы он оставался в диапазоне от 100 мА до 2 А, с помощью внешнего резистора Rнзт, подключенного между выводами «НЗТ» и «-Вых». Этот зарядный ток является прямой функцией времени заряда. На следующих графиках показана зависимость тока и времени заряда от сопротивления Rнзт.



### Сигнал «Сбой питания» (СП)

Выходной сигнал «Сбой питания» (СП) активируется при падении напряжения ниже порога напряжения пропадания 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 значения, заданного на выводе «ПНО» + 0,9 В, 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 «ПНО» соответствующее значение будет НПКУ = 16,2 В, тогда как при подключении «ПНО» к «-Вых» соответствующее значение будет НПКУ = 9,7 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 35 В постоянного тока, что соответствует накопленной энергии около 90% от его полного заряда. Сигнал «КЗ» представляет собой выходной сигнал с открытым стоком с низким активным уровнем.

### Буферный конденсатор

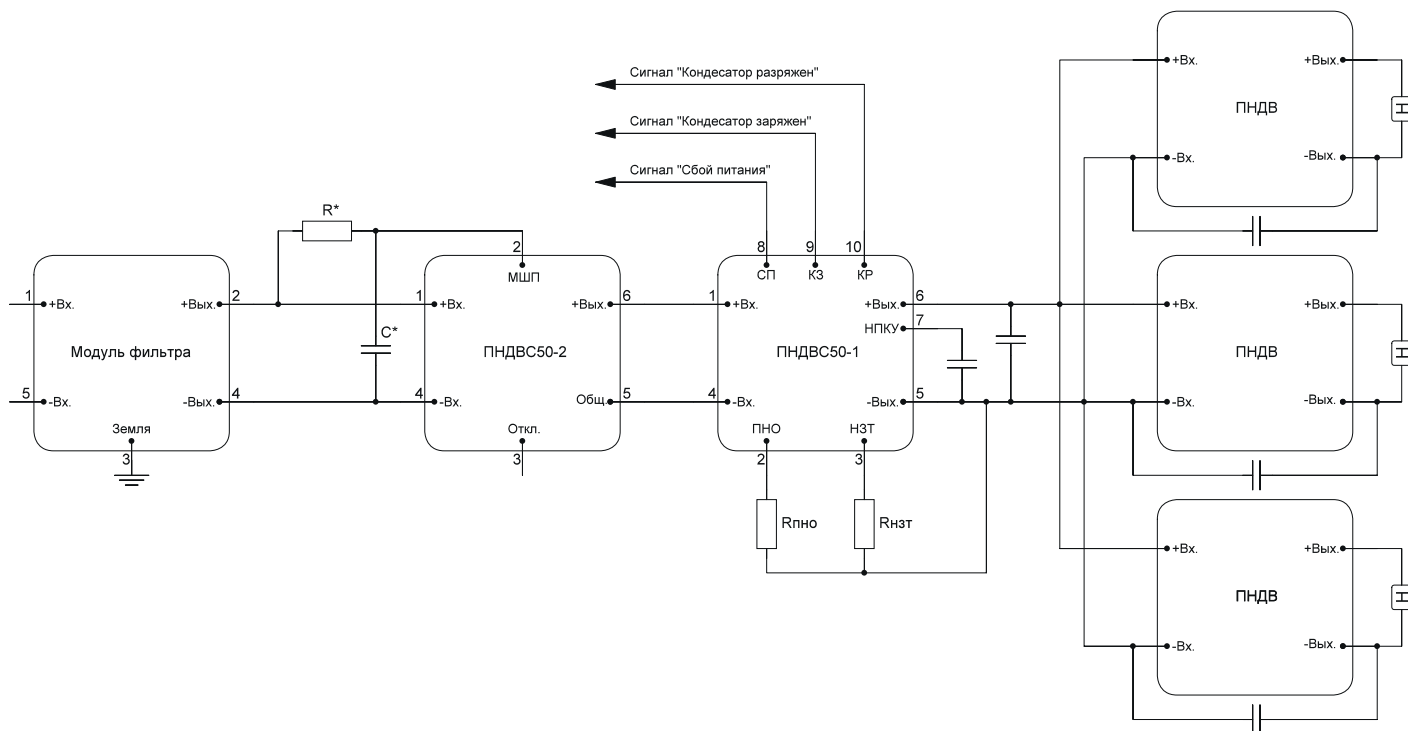
Для плавного перехода системы питания в другой режим работы рекомендуется использовать буферный конденсатор. Этот конденсатор используется для поддержания выходного напряжения при переключении ПНДВС50-1 с входной шины питания на удерживающий конденсатор. Электролитического конденсатора емкостью 100 мкФ достаточно для нагрузки 50 Вт, и это значение может быть уменьшено для меньших нагрузок. В таблице ниже приведены минимальные требуемые значения емкости буферного конденсатора в зависимости от выходной мощности:

Параметр	Значение				
Мощность нагрузки, Вт	10	20	30	40	50
Емкость буферного конденсатора, мкФ	22	47	68	82	100



## СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

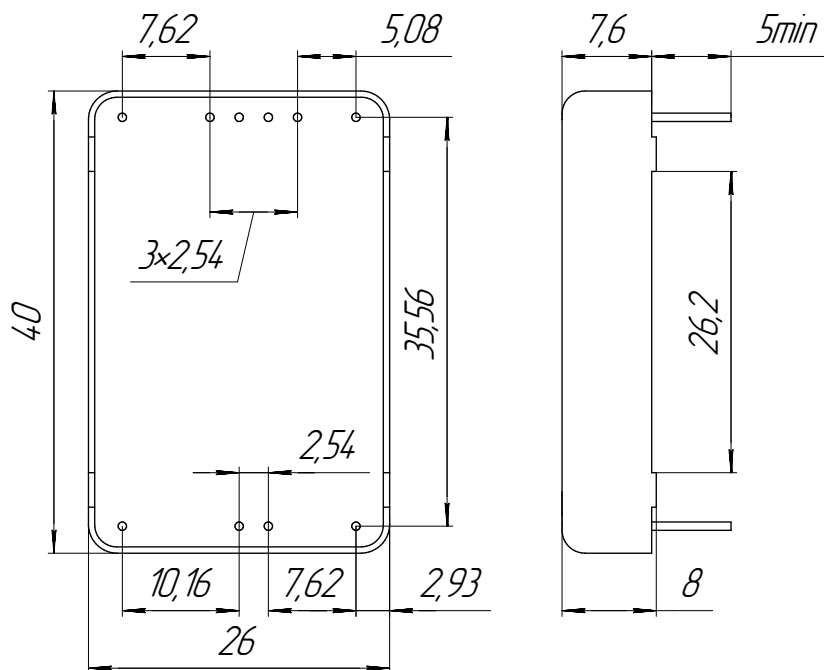
### Типовая схема подключения



\*R = 470 Ом; C = 1 мкФ

В состав данной схемы включения входят: фильтр электромагнитных помех, служебный модуль ПНДВС50-2, модуль удержания ПНДВС50-1 и набор стандартных DC/DC преобразователей серии ПНДВ. Дополнительные сведения приведены в указаниях по применению фильтров электромагнитных помех и в техническом описании ПНДВС50-2.

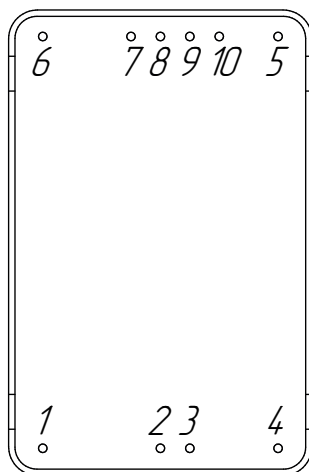
## ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



**Диаметр выводов:** 0,8 мм

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

## НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ

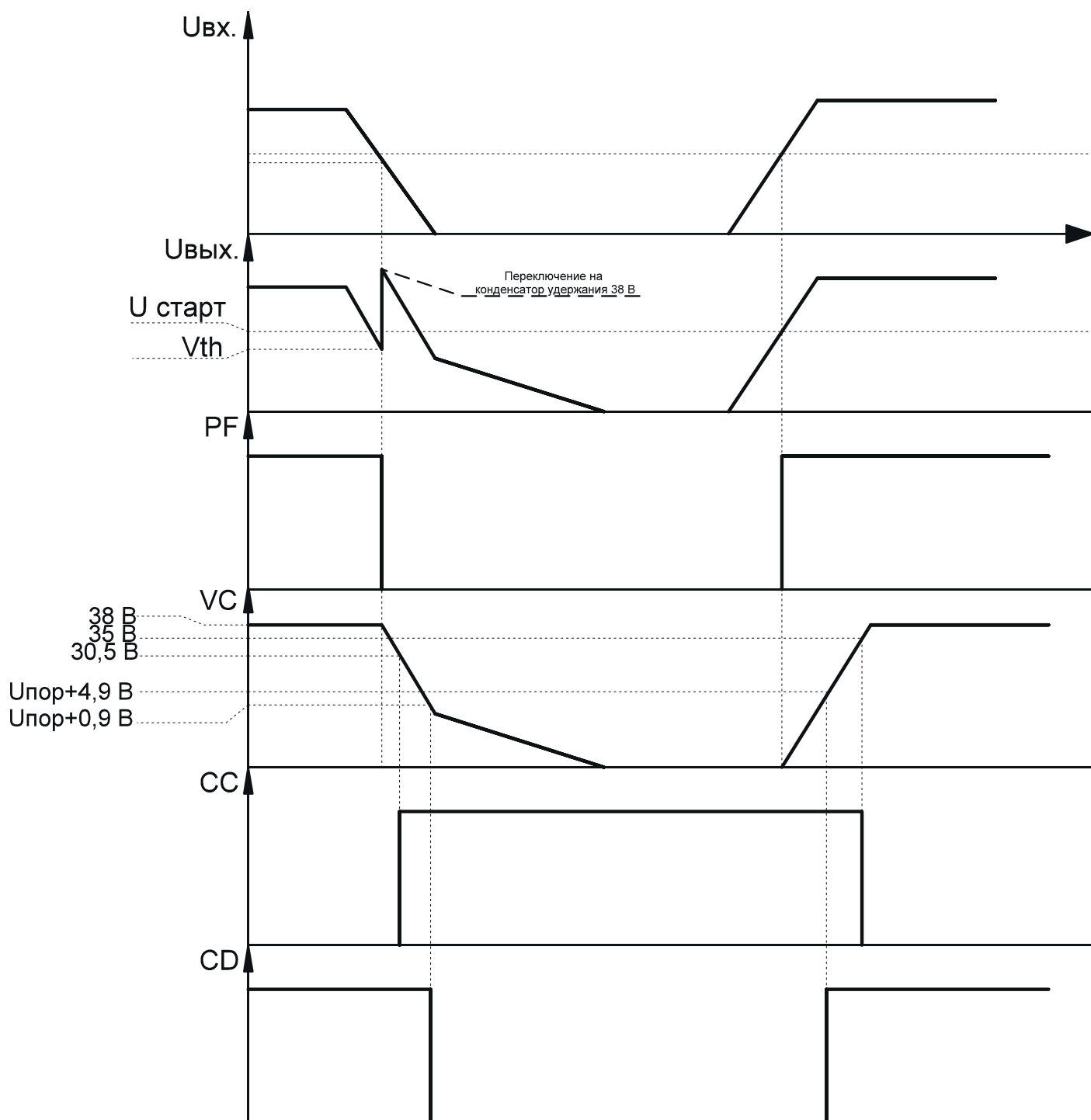


№ вывода	Назначение
1	+Вх
2	Пороговое напряжение (ПНО)
3	Настройка зарядного тока (НЗТ)
4	-Вх
5	-Вых
6	+Вых
7	Напряжение питания конденсатора удержания (НПКУ)
8	Сигнал «Сбой питания» (СП)
9	Сигнал «Конденсатор заряжен» (КЗ)
10	Сигнал «Конденсатор разряжен» (КР)



## ДИАГРАММА ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

Следующая диаграмма описывает выходные сигналы ПНДВС50-1 в различных режимах работы



ООО «Рантех»