

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЙ  
УСТАНОВОК КАТОДНОЙ И ДРЕНАЖНОЙ  
ЗАЩИТЫ ПМС ОТ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ  
КОРРОЗИИ**

**ПНКЗ-1**

ТУ4217.001.11115752-2002

**Руководство по эксплуатации**

СТИУ.426449.001.001.РЭ

**Паспорт**

СТИУ.426449.001.001.ПС



Санкт-Петербург

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ</b>	
1.1. Назначение и область применения .....	3
1.2. Принцип действия и технические характеристики .....	3
1.3. Конструктивное исполнение .....	5
<b>2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	
2.1. Общие указания по эксплуатации.....	6
2.2. Указание мер безопасности.....	6
2.3. Проверка работоспособности и подготовка к работе.....	6
2.4. Порядок работы.....	6
2.5. Техническое обслуживание.....	7
2.6. Правила хранения.....	8
2.7. Транспортирование .....	8
2.8. Комплектность.....	8
<b>3. ПАСПОРТ</b>	
3.1. Основные технические данные и характеристики .....	10
3.2. Свидетельство о приемке .....	10
3.3. Свидетельство о калибровке .....	11
3.4. Свидетельство об упаковке .....	11
3.5. Гарантийные обязательства .....	11
3.6. Сведения о рекламациях.....	12

# 1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## 1.1. Назначение и область применения

Преобразователь ПНКЗ-1 предназначен для преобразования электрических параметров установок защиты (УЗ) подземных металлических сооружений (ПМС) от электрохимической коррозии в унифицированные электрические сигналы.

## 1.2. Принцип действия и технические характеристики

Принцип действия ПНКЗ-1 иллюстрируется функциональной схемой устройства, приведенной на Рис.1. Схема содержит три канала преобразования («аналог-аналог») входных напряжений в унифицированные электрические сигналы  $4 \div 20$  мА, а также устройство преобразования входных напряжений в цифровую форму («аналог-код»). Съём этого сигнала внешними устройствами производится через порт RS-232 (скорость передачи 9600 бит/с).

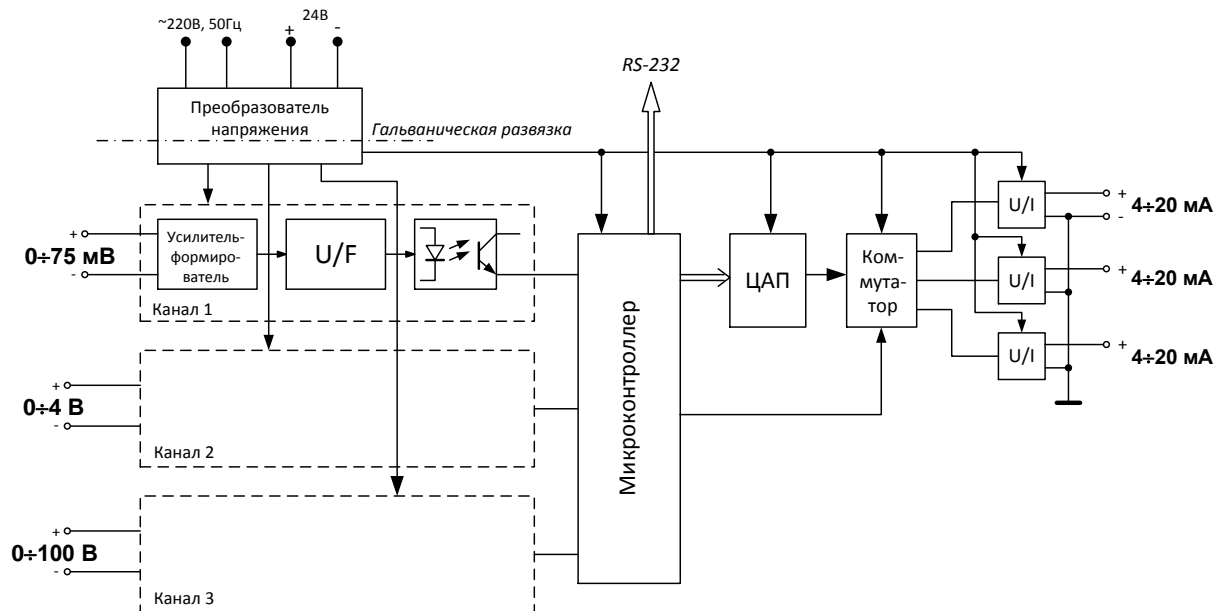


Рис.1. Функциональная схема ПНКЗ-1

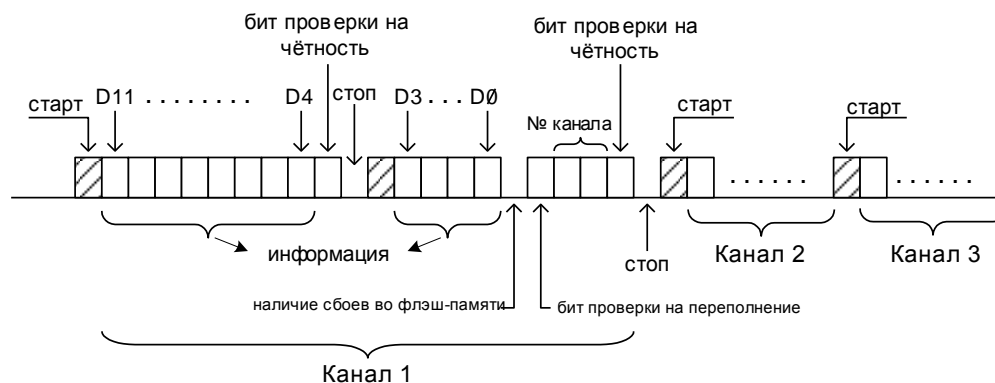
### 1.2.1. Назначение входных каналов:

- канал I – для контроля выходного тока ( $I_{\text{вых}}$ ) установки защиты, на вход которого подается однополярное постоянное или пульсирующее напряжение с частотой пульсаций  $f_{\text{min}} = 100$  Гц с фиксированным максимальным средним значением, снимаемое с шунта, и соответствующее максимальному значению выходного тока УЗ; в приборе предусмотрена возможность переключения пределов входного напряжения - 50, 75 и 100 мВ;
- канал II – для контроля потенциала катодной защиты ( $U_{\text{кз}}$ ), на вход которого подается постоянное или пульсирующее напряжение с максимальным средним значением минус 4В, соответствующим максимальному значению потенциала УЗ с амплитудой пульсаций до 100% от среднего значения, с частотой пульсаций  $f_{\text{min}} = 100$  Гц;

- канал III – для контроля выходного напряжения ( $U_{\text{вых}}$ ) УЗ, на вход которого подается однополярное постоянное или пульсирующее напряжение с частотой пульсаций  $f_{\text{min}} = 100\text{Гц}$  в диапазоне  $0 \dots 100\text{В}$ , соответствующее диапазону  $U_{\text{вых}}$ .

1.2.2. **Выходные каналы** -  $4 \div 20\text{мА}$ , соответствуют перечисленным выше входным каналам; нижнее значение выходного сигнала соответствует минимальному значению соответствующего входного сигнала, верхнее – максимальному.

1.2.3. Структура цифрового сигнала приведена на Рис.2.



**Рис.2. Структура выходного сигнала в цифровой форме**

Как видно из Рис.2., измеренное напряжение по каждому из каналов представляется в цифровой форме последовательностью из 12 бит (1.5 байта). Данный цифровой сигнал формируется на выходе устройства с периодом примерно 670 мс. При этом входному напряжению, равному 0, соответствует код 333h, а максимальному – FFFh.

Бит проверки на переполнение устанавливается в лог. 1, когда напряжение на входе меньше нуля, или превышает максимальное значение. Бит проверки наличия сбоев во флэш-памяти устанавливается в лог.1, когда контроллер обнаруживает неисправимую ошибку в коэффициентах коррекции соответствующего канала, хранящихся в энергонезависимой памяти. Уровню «лог.1» соответствует посылка с полярностью «СТОП» на выходе RS-232.

1.2.4. Все входные цепи – гальванически развязаны между собой, шиной «**общий**» и выходными цепями.

1.2.5. Входные сопротивления по каналам:

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| • I канал, кОм, не менее   | <b>100</b> |
| • II канал, Мом, не менее  | <b>10</b>  |
| • III канал, Мом, не менее | <b>1</b>   |

1.2.6. Основная приведенная погрешность – не более  $\pm 0.5\%$ .

1.2.7. Дополнительная приведенная погрешность (ДПП), вызываемая воздействием изменения сопротивления нагрузки, а также напряжения питания и влажности не превышает  $\pm 0.25\%$  предела ОПП отдельно от каждой влияющей величины.

1.2.8. Питание устройства осуществляется от сети переменного тока  $\sim 220\text{В}$ , 50 Гц с допустимым разбросом **+15/-40%**. Предусмотрен вход для резервного источника питания постоянного тока напряжением **24В  $\pm$  20%**.

1.2.9. Для защиты от влияния электромагнитных воздействий (в том числе гроз, разрядов и др.) по цепи сетевого электропитания, использованы последовательно включённые в цепь « $\sim 220\text{В}$ » перед AC/DC преобразователем (NFM-05-24) резистор и термистор, и параллельно включен варистор, рассчитанный на напряжение 390В.

Входные цепи защищены гасящими сопротивлениями типа FR25H, а также варисторами с соответствующим напряжением пробоя.

Выходные цепи 4÷20 мА к аппаратуре телемеханики защищены диодами и резисторами.

1.2.10. Максимальное расстояние между точками подключения и преобразователем – **1000** м (для канала измерения тока – **100** м).

1.2.11. Рекомендуемое сечение подключаемых кабелей – **0.3÷1.5** мм<sup>2</sup>, сопротивление между жилами кабеля – не менее **50** МОм.

1.2.12. Среднее время наработки на отказ, не менее **4·10<sup>4</sup>** часов.

1.2.13. Назначенный срок службы, не менее **8** лет.

1.2.14. Диапазон рабочих температур - **-30°C - +55°** С.

1.2.15. Допустимая влажность **98 %** при температуре **25°C**.

1.2.16. Габаритные размеры (без учета кабельных вводов), мм - **185x195x103**.

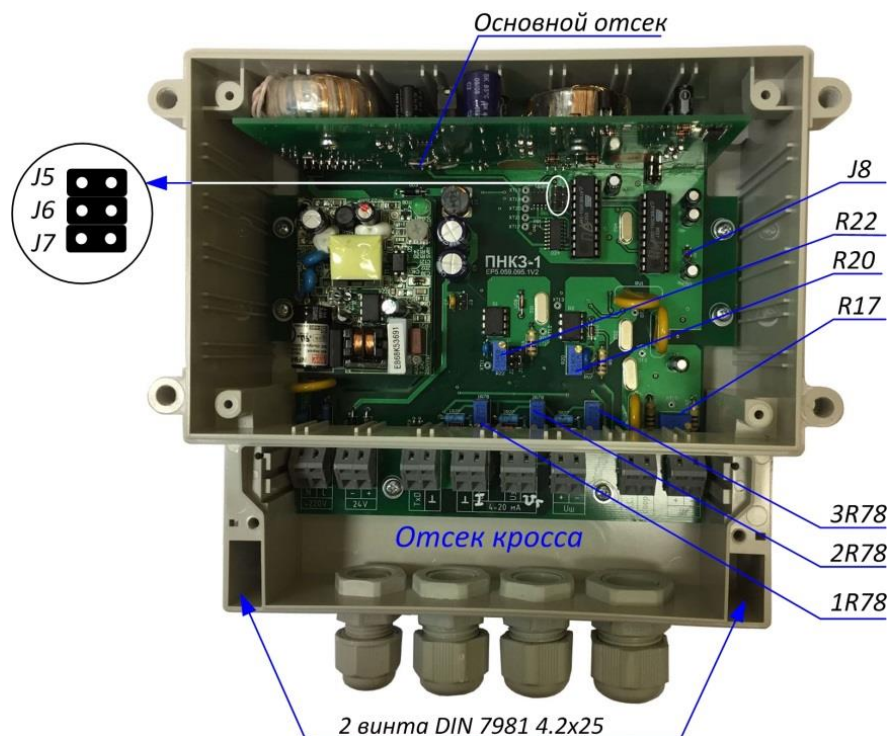
1.2.17. Масса - не более **0,75** кг.

### 1.3. Конструктивное исполнение

Устройство выполнено в корпусе из армированного полистирола с габаритными размерами **161x185x103** мм (без учета кабельных вводов), с двумя отсеками и, соответственно, двумя съемными крышками. Класс защищенности IP65 по ГОСТ 14254.

Схема устройства (EP5.059.095.1.V2) реализована на 2-х печатных платах, расположенных перпендикулярно относительно друг друга. На основной плате, на той её части, которая выходит в малый (нижний) отсек корпуса, установлены клеммы для подключения входных и выходных кабелей. Ввод и вывод кабелей из корпуса устройства производится через герметизирующие сальники тип PG9 (1 шт.), PG11 (2 шт.) и PG13.5 (1 шт.)

Фотография устройства (вид сверху, при снятых крышках обоих отсеков) приведена на Рис.3.



**Рис.3. Фотография ПНКЗ-1 (вид сверху при снятой крышке)**

Рисунок, поясняющий назначение клемм, изображен на шильде, расположенном на внутренней стороне крышки, закрывающей отсек кросса устройства.

На верхней стороне крышки, закрывающей главный отсек корпуса преобразователя, расположен шильд с основными техническими характеристиками устройства, реквизитами предприятия-изготовителя и знаком Сертификации Таможенного союза.

Установка ПНКЗ-1 на объекте производится с помощью придаваемой в комплекте с устройством DIN-рейки и двух винтов-саморезов (DIN 7981 4.2x16). Для предотвращения перемещения корпуса после его установки на DIN-рейку, можно дополнительно зафиксировать корпус с помощью двух винтов DIN7981 M4.2x25, используя отверстия в корпусе (см. Рис.3). Схема подключения ПНКЗ-1 к СКЗ приведена на Рис.6.

## 2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 2.1. Общие указания по эксплуатации

Сигнальные кабели, применяемые для подключения к соответствующим входам (выходам) преобразователя должны быть с сечением жил не более 1,5 мм<sup>2</sup>. Неиспользуемые кабельные вводы необходимо заглушить, вставив в них, например, отрезки того же кабеля для обеспечения требуемой пыле- и влагозащищенности.

### 2.2. Указание мер безопасности

Опасное для жизни напряжение (~ 220В, 50Гц) присутствует на клеммах ввода сетевого электропитания.

**ВНИМАНИЕ:** подключение внешних цепей к клеммам входов/выходов производится только при отключенном сетевом питании.

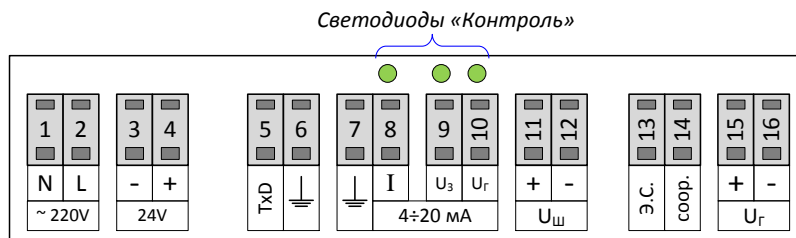
### 2.3. Подготовка к работе

Для проверки исправности прибора:

- снимите крышку клеммного отсека прибора, открутив для этого 2 невыпадающих винта;
- подключите кабель питания к сети переменного тока напряжением ~220В (50Гц) или источник резервного питания (аккумуляторная батарея 24В±20%) к клеммам «АКБ»;
- при этом должны загореться светодиоды «Контроль» (Рис.4). Характер свечения описан ниже (см. Рис.5 раздела 2.5).

### 2.4. Порядок работы

Установите прибор на месте эксплуатации, используя придаваемую в комплекте DIN-рейку и два винта-самореза М5х25. Снимите крышку клеммного отсека и при необходимости зафиксируйте корпус устройства с помощью двух винтов М4.2х25 (см. Рис.3). Подключите соединительные кабели к соответствующим входам/выходам устройства, строго соблюдая полярность. Концы кабеля должны быть зачищены (или оборудованы наконечниками) на длину 10 мм и иметь сечение не более 1,5 мм<sup>2</sup>.



**Рис.4. Расположение и назначение входных клемм**

## Порядок подключения проводов

Ввести жало плоской отвертки шириной  $2,5 \div 3$  мм в верхний паз нужной клеммы под углом  $\sim 45^\circ$  к плоскости печатной платы, продвинуть вглубь на  $\sim 1 \div 2$  мм и слегка приподнять ручку отвертки так, чтобы открылись зажимы в нижнем пазу клеммы. Вставить провод в нижний паз до упора и, вернув ручку отвертки в исходное положение, аккуратно извлечь жало отвертки из верхнего паза клеммы. Проверить надёжность фиксации провода в клемме.

По завершении подключения внешних цепей включить питание, проверить визуально светодиодную индикацию (Рис.4) и надёжно закрыть крышку клеммного отсека прибора. Выходные цепи  $4 \div 20$  мА рассчитаны на приемник с входным сопротивлением  $100 \div 500$  Ом, в котором отрицательные полюса входов объединены и соединены с проводом «общий».

Если входные сопротивления приемника (аппаратуры телемеханики) менее 100 Ом, желательно включение дополнительных резисторов такого номинала, чтобы суммарное сопротивление было в пределах  $100 \div 500$  Ом. Все входные/выходные цепи желательно заводить через промежуточный кросс для возможности контроля состояния прибора без вскрытия корпуса.

## 2.5. Техническое обслуживание

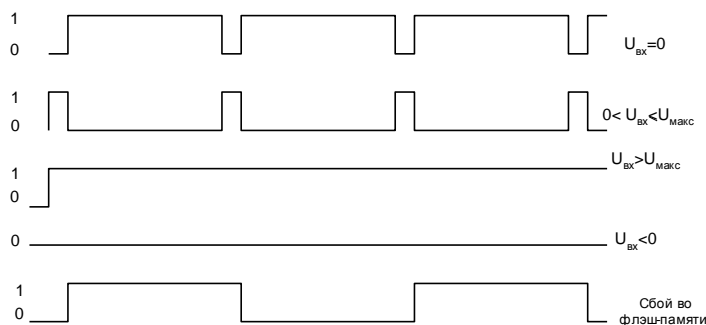
Проверку функционирования прибора можно проводить визуально по светодиодам «Контроль» при снятой крышке клеммного отсека и включенном питании. В рабочем режиме, каждый из светодиодов индицирует состояние соответствующего канала. Обозначения измерительных каналов обозначены под соответствующими клеммами и на шильде, расположенном под крышкой клеммного отсека (Рис.4).

При включении питания все светодиоды «Контроль» должны загореться на 0,7 сек и кратковременно погаснуть, что сигнализирует о запуске процессоров. В зависимости от величины входного сигнала, состояние светодиодов соответствует показанному на Рис.5 («1» - горит; «0» - погашен).

Периодическую калибровку преобразователя (рекомендуемый срок - 1 раз в 2 года) можно производить, не снимая прибор с объекта. С этой целью, отключив соответствующий вход преобразователя от источника сигнала, подайте на него калиброванный сигнал соответствующего канала и измерьте величину выходного тока (предварительно отключив приемник, либо включая в цепь «+» миллиамперметр класса точности не ниже 0,1). Величина выходного тока по каждому из проверяемых каналов должна быть равной:

$$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{U_{\text{ВХ.МАКС}}} \times 16 + 4 \text{ (мА)}$$

где  $U_{\text{ВХ.МАКС.}} = 75$  (50; 100) мВ; 4В и 100В, соответственно для первого, второго и третьего каналов.



**Рис.5. Состояние индикаторных светодиодов в зависимости от величины входного напряжения и состояния флэш-памяти**

При необходимости дальнейших регулировок необходимо снять крышку основного отсека, открутив 4 невыпадающих винта. Для этого в каждом из каналов имеются регулировочные элементы:

- многооборотный резистор регулировки усиления канала измерения R22, R20, R17 (Рис.3);
- многооборотные резисторы регулировки коэффициента преобразования напряжения\ток выходных каскадов 4÷20 мА (1R78, 2R78 и 3R78) – см. Рис.3.

Если требуемая точность не достигается при числе оборотов указанных резисторов более 1,5, необходимо откалибровать соответствующий канал (каналы). Для запуска процедуры автоматической калибровки нуля необходимо замкнуть накоротко входы устройства, установить джампер J8 (см. Рис.3) и после этого замкнуть пинцетом на 1÷2 секунды контакты **1** и **20** любого из процессоров D18, D20.

Процесс калибровки занимает около **6** секунд и индицируется последовательным включением светодиодов «Контроль» /"бегущая строка"/. По завершении процесса калибровки светодиоды начинают мигать как в обычном режиме (при  $U_{вх} = 0$ , см. Рис.5). В случае отклонения нуля более чем на  $\pm 1,5\%$  от максимума шкалы, калибровка не производится, и новые данные во флэш-память не записываются. При этом режим работы СД соответствующего канала отличается от указанного выше.

**Внимание: по окончании калибровки джампер J8 необходимо снять. В противном случае при следующем включении питания преобразователя результаты калибровки будут искажены.**

На плате преобразователя имеется также группа из трёх джамперов J5, J6 и J7 (Рис.3), соответственно для 1-го, 2-го и 3-го каналов. Установка джампера (джамперов) исключает соответствующий канал (каналы) из процесса калибровки. Вариант установки всех трёх джамперов соответствует обнулению калибровки (стиранию флэш-памяти), что индицируется кратковременным включением светодиода первого канала, после чего все три светодиода начинают медленно мигать, индицируя потерю данных во флэш-памяти (аналогичная индикация производится и при потере калибровки в нормальном режиме).

**Внимание: в рабочем режиме, при установке J5, J6, J7 в любых сочетаниях, контроллер игнорирует данные измерений и выводит на аналоговый выход соответствующего канала тестовое значение тока, равное 12 мА.**

## 2.6. Правила хранения

2.6.1. Преобразователи ПНКЗ-1 должны храниться в отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $+45^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности не более 90% при температуре  $25^{\circ}\text{C}$ .

2.6.2. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ, вызывающих коррозию.

2.6.3. После хранения аппаратуры в нерабочем состоянии необходимо перед включением в рабочий режим выдержать ее при включенном питании не менее 30 мин.

## 2.7. Транспортирование

Преобразователи в транспортной таре разрешается перевозить ж/д, автомобильным и авиационным (в герметизированном отсеке) транспортом при  $t$  окружающей среды от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $65^{\circ}\text{C}$ . Транспортирование открытыми видами транспорта не допускается. Запрещается бросать, кантовать упаковки с преобразователями при погрузке и выгрузке.

## 2.8. Комплектность

В комплект поставки входит:

- преобразователь ПНКЗ-1 в сборе;
- DIN-рейка для установки преобразователя на объекте;



- винты DIN 7981 (M4.2x16 – 2 шт. и M4.2x25 – 2 шт.);
- техническая документация:
- «Руководство по эксплуатации»
- Паспорт
- Сертификат соответствия
- Инструкция по калибровке
- Сертификат калибровки
- Аттестат аккредитации на право калибровки ООО «ПРОФИГРУПП»

Преобразователь и перечисленная документация поставляются в таре из гофрокартона в соответствии с ТУ.

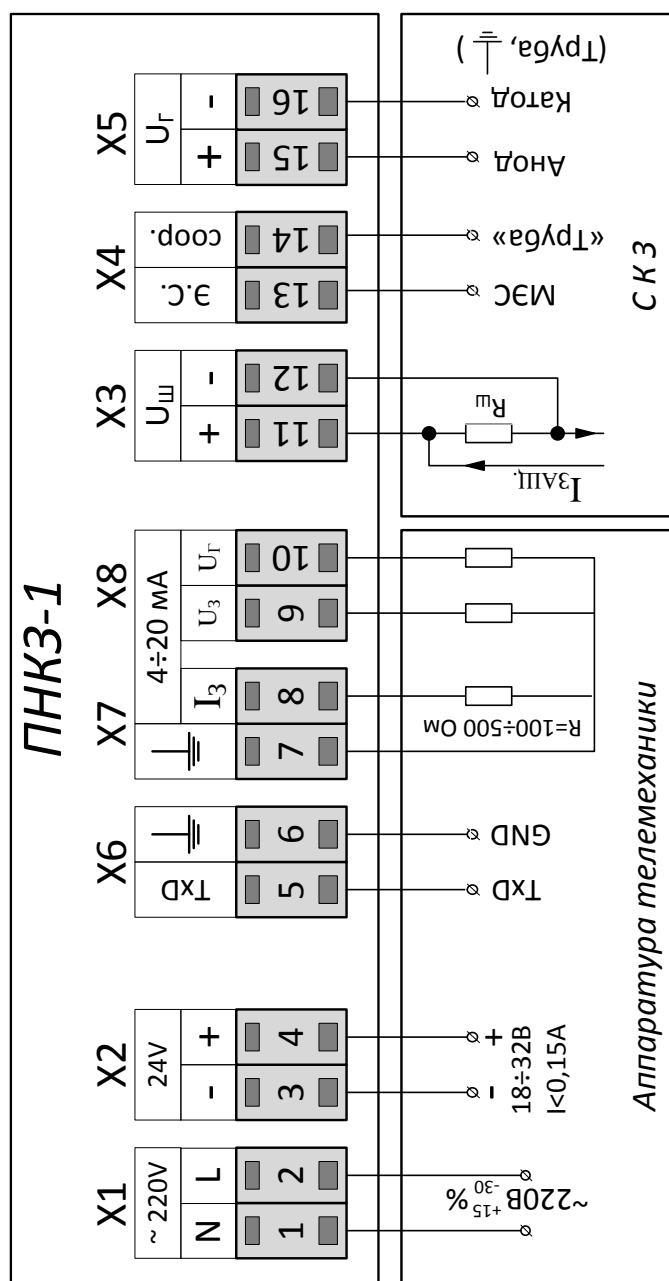


Рис.6. Схема подключения ПНКЗ-1 к аппаратуре телемеханики и СКЗ

### 3. ПАСПОРТ

#### 3.1. Основные технические данные и характеристики

№ пп	Параметры и характеристики	Данные по ТУ	Фактические данные
1	2	3	4
1	Количество каналов	3	3
2	Диапазон входных сигналов по каналам: I канал, мВ II канал, В III канал, В	0÷50/75/100 0÷4 0÷100	
3	Диапазон выходных сигналов по каналам I÷III, мА,	4÷20	
4	Сопротивление нагрузки приемника (кОм, не более):	0.5	
5	Входные сопротивления по каналам: I канал, кОм, не менее II канал, МОм, не менее III канал, МОм, не менее	100 10.0 1.0	
6	Потребляемая мощность, не более: • при питании от сети ~ 220В (ВА), • при питании от резервного источника 24В (Вт)	7.0 3.5	
7	Основная приведенная погрешность (ОПП), %, не более	±0.5	
8	Дополнительная приведенная погрешность (ДПП), вызываемая воздействием изменения сопротивления нагрузки, а также напряжения питания и влажности, от предела ОПП отдельно от каждой влияющей величины, не более, %	± 0.25	
9	Среднее время наработки на отказ, час	40000	
10	Назначенный срок службы изделия, лет, не менее	8	
11	Температурные условия эксплуатации, °С	-30°С - +55° С	
12	Влажность, %, не более, при t=25°С	98%	
13	Габаритные размеры (без крепежа), мм	185x195x103	185x195x103
14	Масса, кг, не более	0,75	

#### 3.2. Свидетельство о приемке

Преобразователь типа ПНКЗ-1, заводской № \_\_\_\_\_ соответствует ТУ 4217.001.11115752-2002 и КД по СТИУ.426449.001.001.ТУ

Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### 3.3. Сведения о калибровке

№ п.п.	Место проведения	№ сертификата	Дата проведения
1.	ООО «ПРОФИГРУПП», С.-Петербург. 195271, Санкт-Петербург, Кондратьевский просп., 72		

Дата очередной калибровки \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

### 3.4. Свидетельство об упаковке

Преобразователь типа ПНКЗ-1, заводской № \_\_\_\_\_ упакован в соответствии с требованиями, предусмотренными КД по СТИУ426449.001.001.ТУ

Дата упаковки « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_  
(подпись)

### 3.5. Гарантийные обязательства

3.5.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие изделия всем требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения в течение 12 месяцев с даты приобретения.

3.5.2. В случае выхода из строя ПНКЗ-1 в течение гарантийного срока эксплуатации, неисправное изделие должно быть отправлено потребителем в адрес предприятия-изготовителя, указанный в разделе 3.6 настоящего документа.

3.5.3. По согласованию сторон ремонт изделия может быть произведен на месте эксплуатации представителями предприятия-изготовителя, командированными к потребителю.

### **3.6. Сведения о рекламациях**

Регистрируются все рекламации и их краткое содержание. При отказе в работе или неисправности изделия в период действия гарантийных обязательств потребителем должен быть составлен акт о необходимости отправки изделия предприятию-изготовителю по адресу:

Российская Федерация, 191186, Санкт-Петербург,  
наб. реки Мойки, д. 61, Лит. А, пом. 48-Н. ООО «НПП РАДИОТЕЛЕКОМ»