

27.12.24

**УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПУЛЬСАЦИЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТИПА УКПН**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.421419.015 РЭ



Разработал

*И.А. Никитина* И.А. Никитина  
« 11 » ноября 2016 г.

Проверил

*А.Ю. Гусяров* А.Ю. Гусяров  
« 11 » ноября 2016 г.

Нормоконтроль

*Е.А. Курочкина* Е.А. Курочкина  
« 18 » ноября 2016 г.

Утвердил

*А.А. Лопатин* А.А. Лопатин  
« 11 » ноября 2016 г.Метрологическая экспертиза  
проведена*Т.М. Прохорова* Т.М. Прохорова  
18.11.2016



Авторские права на данную документацию  
Принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары)  
Снятие копий или перепечатка разрешается  
только по согласованию с разработчиком

**ВНИМАНИЕ!**

**ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ПУЛЬСАЦИЙ НАПРЯЖЕНИЯ ТИПА УКПН НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**



## Содержание

1	Описание и работа .....	7
1.1	Назначение .....	7
1.2	Технические данные и характеристики .....	7
1.3	Состав и конструктивное исполнение .....	13
1.4	Устройство и работа УКПН .....	14
1.5	Показатели надежности .....	15
1.6	Сведения о сырье, материалах и покупных изделиях .....	15
1.7	Маркировка .....	16
1.8	Упаковка .....	16
2	Использование по назначению .....	17
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	17
2.2	Подготовка УКПН к использованию .....	17
2.3	Средства управления .....	18
2.4	Работа с УКПН .....	19
3	Техническое обслуживание .....	22
3.1	Общие указания .....	22
3.2	Меры безопасности .....	22
3.3	Текущий ремонт .....	22
4	Транспортирование и хранение .....	23
5	Утилизация .....	24
	Приложение А (обязательное) Общий вид и габаритные размеры УКПН .....	25
	Приложение Б (справочное) Диаграмма работы УКПН .....	27
	Приложение В (обязательное) Схема подключения УКПН .....	33

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством контроля пульсаций напряжения типа УКПН (далее – УКПН), принципом работы, техническими характеристиками, а также является руководством для персонала по обеспечению правильной эксплуатации устройства.

УКПН может применяться на атомных станциях.

УКПН не относится к средствам измерений.

УКПН устанавливается в шкафах и щитах постоянного тока напряжением 220 В. УКПН изготавливается для поставки в Российскую Федерацию.

К эксплуатации устройства допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие проверку знаний правил техники безопасности и эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций.

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 27.12.24-058-20572135-2016 «Устройство контроля пульсаций напряжения».

Вид климатического исполнения и категория размещения УКПН – УХЛ4.2 по ГОСТ 15150-69.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение

УКПН предназначено для контроля величины максимального и минимального уровня напряжения и уровня пульсаций напряжения в сети постоянного тока и выдачи выходного сигнала при выходе контролируемого напряжения и пульсаций за установленные пределы в течение заданного времени.

## 1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 УКПН соответствует требованиям ТР ТС 004/2011, ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ГОСТ 32137-2013, СТБ МЭК 60439-1-2007 и ТУ на изделие.

1.2.2 Основные параметры УКПН приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные параметры УКПН

Наименование параметра	Значение
Номинальное напряжение питания $U_n$ , В	24
Контролируемое напряжение $U_{\text{контр}}$ , В	0 – 300
Защита максимального напряжения: – Диапазон изменения уставки защиты максимального напряжения, В – Гистерезис максимального напряжения (гистерезис возврата), В – Диапазон изменения уставки выдержки времени на срабатывание защиты максимального напряжения, с – Диапазон изменения уставки выдержки времени на возврат защиты максимального напряжения, с	0 – 300 0 – 20 0 – 20 0 – 20
Защита минимального напряжения: – Диапазон изменения уставки защиты минимального напряжения, В – Гистерезис минимального напряжения (гистерезис возврата), В – Диапазон изменения уставки выдержки времени на срабатывание защиты минимального напряжения, с – Диапазон изменения уставки выдержки времени на возврат защиты минимального напряжения, с	0 – 300 0 – 20 0 – 20 0 – 20
Защита повышенного уровня пульсации напряжения: – Диапазон изменения уставки защиты повышенного уровня пульсаций напряжения, В – Гистерезис повышенного уровня пульсации напряжения, В – Диапазон изменения уставки выдержки времени на срабатывание защиты повышенного уровня пульсаций напряжения, с – Диапазон изменения уставки выдержки времени на возврат защиты повышенного уровня пульсаций напряжения, с	0 – 100 0 – 20 0 – 20 0 – 20
Шаг изменения уставок по напряжению и уровню пульсации напряжения, В: – до 1 В – более 1 В	0,1 0,5
Шаг изменения уставок выдержек времени, с: – до 1 с – более 1 с	0,1 0,5

Наименование параметра	Значение
Потребляемая мощность, Вт	3
Режим работы	непрерывный
Интерфейс/протокол обмена данными	Modbus RTU

### 1.2.3 Стойкость к внешним воздействующим факторам

1.2.3.1 УКПН предназначено для работы при значениях воздействующих климатических факторов соответствующих требованиям ГОСТ 15150-69, приведенных в таблице 2.

Таблица 2 – Значения воздействующих климатических факторов

Наименование параметра	Значение
Вид климатического исполнения	УХЛ4.2
Верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха, °С	40
Нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха (без выпадения инея или росы), °С	1
Верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
Атмосферное давление, кПа (мм рт ст)	70,0 – 106,7 (525 – 800)
Высота над уровнем моря, м, не более	2000
Степень загрязнения по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004) и СТБ МЭК 60439-1-2007	1

1.2.3.2 Допускается кратковременное (до 2 ч) воздействие относительной влажности до 90 % при температуре плюс 35 °С;

1.2.4 УКПН предназначено для работы в следующих условиях:

- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- рабочее положение УКПН в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.4.1 УКПН в соответствии с требованиями НП-001-15, отнесено к классу безопасности 4 и имеет классификационное обозначение 4Н для применения в системах нормальной эксплуатации.

1.2.4.2 Оценка соответствия УКПН по классам безопасности проводится по НП-071-06.

1.2.4.3 УКПН соответствует группе механического исполнения М13 по ГОСТ 30631-99.

1.2.4.4 УКПН сохраняет работоспособность при воздействии землетрясения интенсивностью до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 30 м по ГОСТ 30631-99.



### 1.2.5 Электрическая прочность изоляции

1.2.5.1 Сопротивление изоляции всех электрически независимых входных и выходных цепей УКПН относительно корпуса и между собой, измеренное в холодном состоянии при температуре окружающего воздуха ( $25 \pm 10$ ) °С и относительной влажности до 80 %, не менее 5 МОм.

1.2.5.2 Электрическая изоляция цепей УКПН относительно корпуса и цепей, электрически не связанными между собой, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение (действующее значение) переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин в соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007:

- 250 В – для номинального рабочего напряжения до 12 В;
- 500 В – для номинального рабочего напряжения от 12 до 60 В;
- 2000 В – для номинального рабочего напряжения от 60 до 500 В.

При повторных испытаниях испытательное напряжение должно оставлять 85 % от вышеуказанного значения.

1.2.5.3 Электрическая изоляция между всеми независимыми входными и выходными цепями УКПН относительно корпуса и всех независимых, гальванически не связанных между собой цепей, выдерживает без повреждений три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения следующих параметров:

- амплитуда 5 кВ с допустимым отклонением 10 %;
- длительность переднего фронта  $1,2 \text{ мкс} \pm 30 \%$ ;
- длительность полуспада заднего фронта  $50 \text{ мкс} \pm 20 \%$ ;
- длительность интервала между импульсами 5,0 с.

### 1.2.6 Электромагнитная совместимость

1.2.6.1 УКПН соответствует требованиям устойчивости технических средств к электромагнитным помехам по ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ 32137-2013. Критерий качества функционирования – А (нормальное функционирование при испытаниях на помехоустойчивость).

1.2.6.2 Помехоустойчивость порта корпуса УКПН приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Помехоустойчивость порта корпуса УКПН

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний	
		ГОСТ 32137-2013	ГОСТ Р 51317.6.5-2006
Магнитное поле промышленной частоты: длительные (1 мин) кратковременные	ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	40 А/м (с.ж. 5) 600 А/м (с.ж. 5), 3 с	100 А/м (с.ж. 5), 1000 А/м (с.ж. 5), 1 с
Импульсное магнитное поле (интервал между импульсами 10 с)	ГОСТ IEC 61000-4-9-2013 ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005) ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	$\pm 600$ А/м, (с.ж. 5)	–

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний	
		ГОСТ 32137-2013	ГОСТ Р 51317.6.5-2006
Электростатические разряды "контактный разряд" "воздушный разряд"	ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008)	±8 кВ (с.ж. 4) ±15 кВ (с.ж. 4)	±6 кВ (с.ж. 3), ±8 кВ (с.ж. 3)
Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот от 80 до 1000 МГц (шаговая перестройка частоты 1 %; время воздействия -1 с)	ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006)	10 В/м, (с.ж. 3), 140 дБ/мкВ	10 В/м (с.ж. 3)

1.2.6.3 Помехоустойчивость сигнальных портов УКПН приведена в таблице 4. Сигнальные порты УКПН относятся к полевым соединениям.

Таблица 4 – Помехоустойчивость сигнальных портов УКПН

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний	
		ГОСТ 32137-2013	ГОСТ Р 51317.6.5-2006
Кондуктивные помехи, в диапазоне частот от 0,15 до 80 МГц через "электромагнитные клещи" (шаговая перестройка частоты 1 %; скорость перестройки частоты не более $1,5 \times 10^{-3}$ декад/с; время воздействия 1 с)	СТБ IEC 61000-4-6-2011 ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, (с.ж. 3), 140 дБ/1 мкВ	
Колебательные затухающие помехи: повторяющиеся (частота повторений 400 раз на 1 МГц; продолжительность 2 с) "провод-провод" "провод-земля"	ГОСТ 30804.4.12-2002 (IEC 61000-4-12:95) ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	– –	±0,5 кВ (с.ж. 2), ±1 кВ (с.ж. 2),
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) с интервалом между импульсами – 1 мин "провод-провод" "провод-земля"	СТБ МЭК 61000-4-5-2006 ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	– 2 кВ (с.ж. 3),	1 кВ (с.ж. 2), 2 кВ (с.ж. 3)
Наносекундные импульсные помехи (частота повторения импульсов 5 кГц, 100 кГц; длительность подачи 2 мин; число воздействий 6 периодов по 10 с)	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±2 кВ (с.ж. 4)	
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц (порт RS-485 не испытывается): длительные (1 мин) при 50 Гц кратковременные (1 с) при 50 Гц длительные (1 мин) в полосе частот от 15 до 150 Гц длительные (1 мин) в полосе частот от 150 Гц до 1,5 кГц длительные (1 мин) в полосе частот от 1,5 до 15 кГц длительные (1 мин) в полосе частот от 15 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	30 В (с.ж. 4), 100 В (с.ж. 4)  (3 – 30) В  3 В  (3 – 30) В  30 В	30 В (с.ж. 4) 300 В (с.ж. 5)  –  –  –  –

1.2.6.4 Помехоустойчивость порта питания постоянного тока УКПН приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Помехоустойчивость портов питания постоянного тока УКПН

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний	
		ГОСТ 32137-2013	ГОСТ Р 51317.6.5-2006
Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) с интервалом между импульсами – 1 мин (фазовый угол - 0°, 90°, 180°, 270°; 10 импульсов) “провод-провод” “провод-земля”	СТБ МЭК 61000-4-5-2006 ГОСТ Р 51317.4.5-99	±1 кВ (с.ж. 2), ±2 кВ (с.ж. 3)	
Наносекундные импульсные помехи (частота повторения импульсов 5; 100 кГц; длительность подачи 2 мин; число воздействий 6 периодов по 10 с)	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±4 кВ (с.ж. 4)	
Колебательные затухающие помехи: Повторяющиеся (частота повторения – 400 раз на 1 МГц; продолжительность - 2 с) “провод-провод” “провод-земля”	ГОСТ 30804.4.12-2002 (IEC 61000-4-12:95) ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-6-96)	±1 кВ (с.ж. 3), ±2,5 кВ (с.ж.3)	
Кондуктивные помехи, в диапазоне частот от 0,15 до 80 МГц через “электромагнитные клещи” (шаговая перестройка частоты 1 %; скорость перестройки частоты не более $1,5 \times 10^{-3}$ декад/с; время воздействия 1 с)	СТБ IEC 61000-4-6-2011 ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	10 В, (с.ж. 3), 140 дБ/1 мкВ	
Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц (с шаговой перестройкой частоты 10 %) длительные (1 мин) при 50 Гц кратковременные (1 с) при 50 Гц длительные (1 мин) в полосе частот от 15 до 150 Гц длительные (1 мин) в полосе частот от 150 Гц до 1,5 кГц длительные (1 мин) в полосе частот от 1,5 до 15 кГц длительные (1 мин) в полосе частот от 15 до 150 кГц	ГОСТ Р 51317.4.16-2000	30 В (с.ж. 4), 100 В (с.ж. 3)  (3 – 30) В  3 В  (3 – 30) В  30 В	10 В (с.ж. 3) 100 В (с.ж. 4)  –  –  –  –
Провалы и прерывания напряжения электропитания (интервалы между изменениями 1 мин) ΔU·30 %, ΔU·60 %, ΔU·100 %	ГОСТ 30804.4.11-2013 (IEC 61000-4-11:2004)	1 с 0,1 с 0,05 с	1 с 0,1 с 0,5 с
Пульсация напряжения постоянного тока	ГОСТ Р 51317.4.17-2000	10 % U <sub>н</sub> (с.ж. 4)	10 % U <sub>н</sub> (с.ж. 3)

1.2.6.5 Помехоустойчивость порта заземления УКПН приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Помехоустойчивость порта заземления УКПН

Вид помехи	Базовый стандарт	Уровни помех и степень жесткости (с.ж.) испытаний	
		ГОСТ 32137-2013	ГОСТ Р 51317.6.5-2006
Наносекундные импульсные помехи (частота повторения импульсов 5; 100 кГц; длительность подачи 2 мин; число воздействий 6 периодов по 10 с)	ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004)	±4 кВ (с.ж. 4)	
Кондуктивные помехи, в диапазоне частот от 0,15 до 80 МГц через “электромагнитные клещи” (шаговая перестройка частоты 1 %; скорость перестройки частоты не более $1,5 \times 10^{-3}$ декад/с; время воздействия 1 с)	СТБ IEC 61000-4-6-2011 ГОСТ Р 51317.4.6-96	10 В, (с.ж. 3), 140 дБ/1 мкВ	

1.2.6.6 УКПН соответствует параметрам промышленных радиопомех в сеть электропитания и в окружающее пространство для класса А (таблица 7).

Таблица 7 – Нормы промышленных помех

Вид помехи	Базовый стандарт
Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот от 0,15 до 30 МГц	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТ 30804.6.4-2013
Эмиссия промышленных радиопомех в полосе частот от 30 до 1000 МГц	ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТ 30804.6.4-2013

1.2.7 Цепи питания

1.2.7.1 Цепи питания гальванически развязаны от внутренних цепей УКПН.

1.2.7.2 УКПН правильно функционирует при изменении напряжения питания от 18 до 36 В.

1.2.7.3 Мощность, потребляемая УКПН по цепям оперативного питания, не превышает 3 Вт.

1.2.7.4 УКПН не повреждается и не срабатывает ложно при:

- подаче и снятии напряжения питания;
- перерывах питания любой длительности с последующим самовосстановлением;
- подаче напряжения постоянного тока обратной полярности.

1.2.7.5 Время готовности УКПН после подачи напряжения питания не более 2 с.

1.2.8 Входные цепи измерения

1.2.8.1 УКПН выдерживает без повреждений длительное воздействие контролируемого напряжения не более 300 В.

1.2.9 Выходные цепи

1.2.9.1 УКПН содержит три переключающих выходных контакта реле типа «сухой» контакт для формирования сигналов управления внешними цепями отключения и сигнализации, контакты которых гальванически развязаны от внутренних цепей УКПН.

ЭКРА.421419.015 РЭ

1.2.9.2 Коммутационная способность «сухих» контактов выходных реле, действующих во внешние цепи с активной нагрузкой:

- 5 А при 30 В постоянного тока;
- 0,3 А при 300 В постоянного тока;
- 5 А при 250 В переменного тока.

1.2.9.3 Длительно допустимый ток через контакты реле не более 5 А.

1.2.9.4 Коммутационная износостойкость контактов реле не менее  $1 \times 10^6$  циклов.

### **1.3 Состав и конструктивное исполнение**

1.3.1 Конструкция УКПН обеспечивает минимальные воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными выводами по ГОСТ Р 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), СТБ МЭК 60439-1-2007.

1.3.2 Значение длин путей утечки между контактными выводами, а также между ними и корпусом, вне зависимости от значений показателя относительной трекинговостойкости изоляционных материалов составляет не менее 4 мм и номинальное напряжение изоляции составляет 250 В.

1.3.3 УКПН имеет специальный контакт (винт) для подключения цепи защитного заземления. Значение электрического сопротивления заземления металлических частей, доступных к прикосновению, не более 0,1 Ом.

1.3.4 Степень защиты оболочки УКПН от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP30 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.3.5 Конструктивно УКПН выполнено в металлическом корпусе с передним присоединением проводников. Крепление осуществляется на монтажную DIN-рейку в соответствии с ГОСТ IEC 60715-2013.

1.3.6 УКПН снабжено клеммными соединителями и разъемами для подключения контролируемого напряжения, напряжения питания, интерфейса связи, а также устройств внешней сигнализации. Клеммные соединители предназначены для присоединения медных проводников сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>.

1.3.7 На лицевой панели предусмотрены кнопки задания уставок УКПН.

1.3.8 Светодиодная сигнализация и дисплей на лицевой панели УКПН отображают информацию о срабатывании и работе УКПН.

1.3.9 В УКПН предусмотрен интерфейс RS-485 для связи с персональным компьютером (ПК) и с верхним уровнем автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП).

1.3.10 В приложении А указаны общий вид и габаритные размеры УКПН.

## 1.4 Устройство и работа УКПН

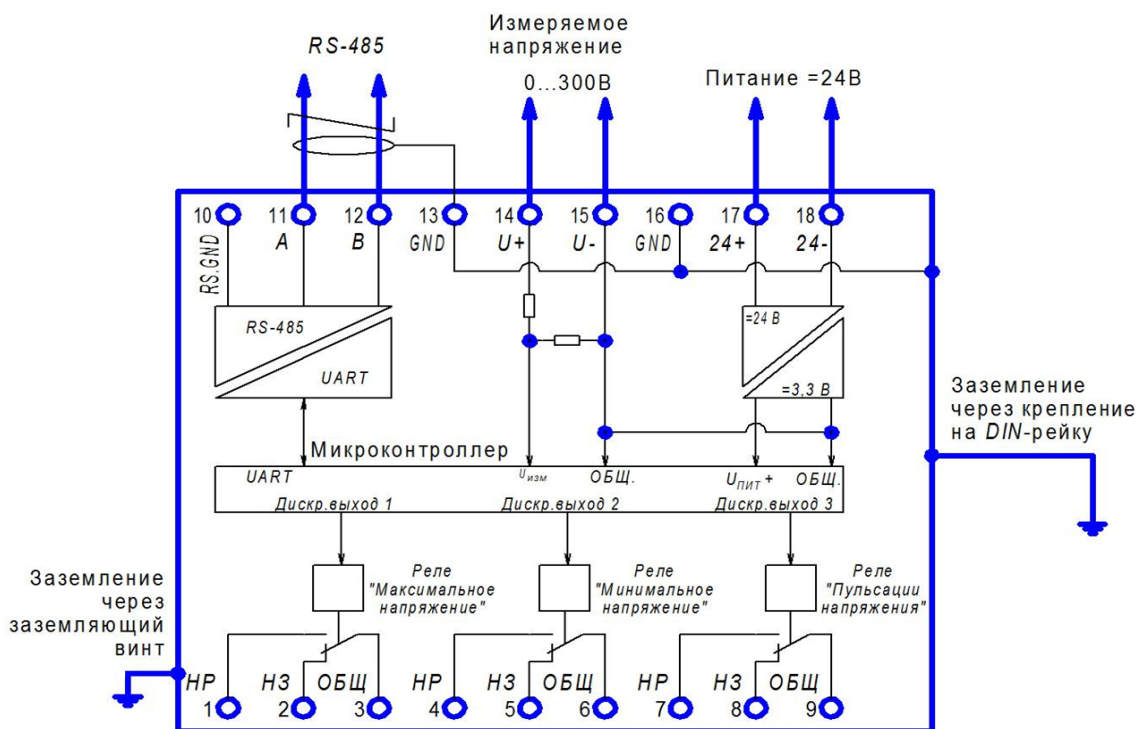
### 1.4.1 Функции УКПН

УКПН выполняет следующие функции:

- защита максимального напряжения постоянного тока;
- защита минимального напряжения постоянного тока;
- защита пульсаций напряжения постоянного тока;
- ввод и индикация уставок срабатывания;
- индикация состояния устройства и срабатывания защит;
- сигнализация о срабатывании защит «сухими» контактами;
- передача в систему мониторинга информации о состоянии устройства по последовательному каналу связи.

### 1.4.2 Устройство УКПН

1.4.2.1 Структурная схема и расположение клемм УКПН приведены на рисунке 1.



- 1 – 3 – контакты реле «Максимальное напряжение»;
- 4 – 6 – контакты реле «Минимальное напряжение»;
- 7 – 9 – контакты реле «Пульсации напряжения»;
- 11 – неинвертированный контакт А RS-485;
- 12 – инвертированный контакт В RS-485;
- 10,13,16 – клеммы заземления;
- 14 – «плюс» контролируемой цепи;
- 15 – «минус» контролируемой цепи;
- 17 – «плюс» цепи питания;
- 18 – «минус» цепи питания.

Рисунок 1 – Структурная схема и расположение клемм УКПН

1.4.2.2 Подключение к источнику питания должно осуществляться с применением защитных устройств, необходимых для защиты от коротких замыканий.

1.4.2.3 При выходе контролируемого параметра за величину уставки по истечении времени срабатывания, УКПН сигнализирует о срабатывании защит изменением состояния соответствующих «сухих» контактов. При замыкании контактов 1, 3 (4, 6 или 7, 9) срабатывает реле «Максимальное напряжение» (реле «Минимальное напряжение» или реле «Пульсации напряжения») и загорается световая сигнализация на лицевой части корпуса.

1.4.2.4 Отключение защиты происходит при достижении контролируемого параметра нормального режима контролируемой сети, заданного уставкой, с учетом гистерезиса по истечении времени возврата. При замыкании контактов 2, 3 (5, 6 или 8, 9) происходит отключение защиты. Диаграммы работы УКПН приведены в приложении Б.

1.4.2.5 При перерывах питания более 0,5 с выходные контакты реле типа «сухой» контакт переходят в состояние срабатывания защит.

1.4.2.6 В меню настроек гистерезиса и временных значений срабатывания и возврата защит возможно установить ручной сброс срабатывания УКПН. В этом случае сброс срабатывания УКПН при выходе контролируемого параметра за величину уставки производится нажатием на клавишу УВЕЛИЧИТЬ или УМЕНЬШИТЬ.

## **1.5 Показатели надежности**

Средний срок службы УКПН не менее 25 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы. Значение средней наработки на отказ УКПН не менее 100000 ч. Средний срок сохраняемости УКПН в упаковке поставщика не менее одного года. Среднее время восстановления работоспособного состояния УКПН не более 2 ч с учетом времени выявления неисправности.

## **1.6 Сведения о сырье, материалах и покупных изделиях**

1.6.1 Материалы и покупные комплектующие изделия, применяемые для изготовления УКПН, выбираются исходя из условий обеспечения их безопасной эксплуатации, выполнения ими своих функций с требуемой эффективностью, надежностью и долговечностью, гарантий изготовителя.

1.6.2 Материалы и комплектующие изделия, устанавливаемые в УКПН, во всем, не оговоренном в настоящем РЭ, должны удовлетворять требованиям соответствующей нормативной и технической документации.

## **1.7 Маркировка**

1.7.1 На корпусе УКПН имеется маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- наименование изделия (УКПН);
- напряжение питания;
- напряжение контролируемой сети;
- потребляемая мощность;
- степень защиты;
- масса;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- дата изготовления (месяц, год);
- штрих код изделия;
- надпись «Сделано в России».

## **1.8 Упаковка**

1.8.1 УКПН консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

1.8.2 Упаковка УКПН производится по ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости.

1.8.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.8.4 УКПН укладывается в коробку по ГОСТ 12301-2006 или пачку по ГОСТ 12303-80 из гофрированного картона, обеспечивающую его сохраняемость при транспортировании. Размеры пачки исключают возможность свободного перемещения в ней изделия. При необходимости изделие в коробке (пачке) уплотнено от перемещения прокладками.

1.8.5 Внутренняя упаковка и транспортная тара изготавливаются по чертежам предприятия – изготовителя.



## 2 Использование по назначению

Надежная работа УКПН предполагает следующие условия:

- надлежащее хранение;
- правильный монтаж;
- эксплуатация в соответствии с предписаниями;
- бережное обращение и управление;
- периодическое проведение технического обслуживания.

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации, а также группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды УКПН должны соответствовать 1.2.3.

2.1.2 Возможность работы УКПН в условиях, отличных от указанных в эксплуатационной документации, должна оговариваться специальным соглашением между предприятием-изготовителем и потребителем.

### 2.2 Подготовка УКПН к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке УКПН к использованию

Монтаж, обслуживание и эксплуатацию УКПН разрешается производить лицам, прошедшим специальную подготовку, аттестацию на право выполнения работ.

По способу защиты человека от поражения электрическим током УКПН соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.2 Схема подключения УКПН представлена в приложении В.

2.2.3 Внешний осмотр и порядок установки УКПН

2.2.3.1 Произвести внешний осмотр УКПН и убедиться в отсутствии механических повреждений, которые могут возникнуть при транспортировке.

2.2.3.2 Закрепить УКПН на DIN-рейку.

2.2.3.3 Подсоединить соответствующие входы УКПН контролируемой цепи и цепи питания.

2.2.3.4 Подсоединить соответствующие выходы УКПН последовательного порта RS-485 (при необходимости).

2.2.3.5 Подсоединить соответствующие выходы УКПН к внешней сигнализации (при необходимости).

2.2.3.6 В меню настроек установить величины уставки максимального напряжения, минимального напряжения, повышения пульсации.

2.2.3.7 В меню настроек перейти в режим настроек гистерезиса и временных значений срабатывания и возврата. Установить величины уставки гистерезиса, времени срабатывания,

времени возврата для максимального напряжения, минимального напряжения, напряжения пульсаций.

2.2.3.8 В меню настроек перейти в режим сервисных настроек и установить сетевой адрес устройства и скорость передачи.

## 2.3 Средства управления

УКПН снабжено кнопками, светодиодами и дисплеем (см. рисунок 2) для управления УКПН и отображения информации о работе УКПН.

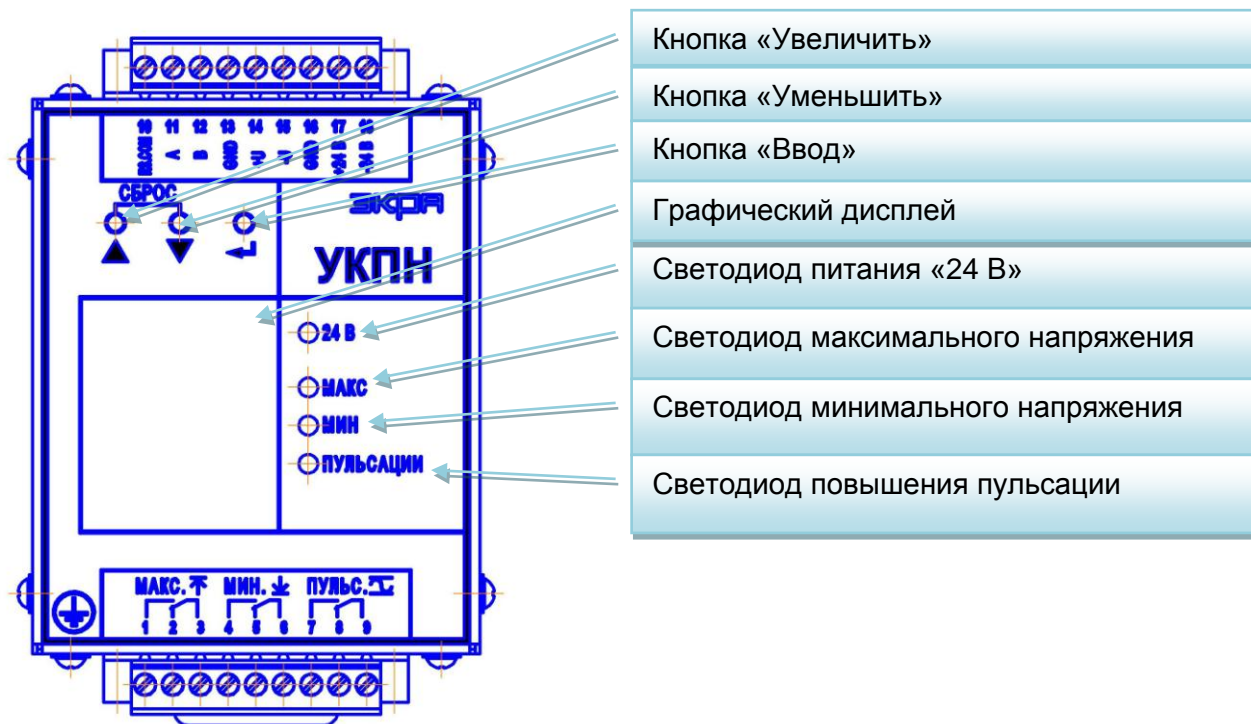


Рисунок 2 – Общий вид лицевой панели УКПН

### 2.3.1 Дисплей

2.3.1.1 Дисплей УКПН предназначен для отображения текстовой информации.

2.3.1.2 Дисплей имеет разрешение 64х64 точек.

2.3.1.3 Дисплей имеет подсветку поля отображения информации.

2.3.1.4 Система меню позволяет выводить на дисплей текущие значения контролируемого напряжения и пульсации, уставки и параметры срабатывания, сервисные настройки.

### 2.3.2 Кнопки управления и их функции

2.3.2.1 На лицевой панели УКПН имеется клавиатура, посредством которой обслуживающим персоналом может производиться управление УКПН. Клавиатура состоит из кнопок управления: «▲», «▼», «↵» (Ввод).

### 2.3.2.2 Функции кнопок

2.3.2.2.1 Кнопки «▲», «▼» служат для изменения уставок соответственно увеличение, уменьшение.

2.3.2.2.2 С помощью кнопки «↵» (Ввод) осуществляется вход в активный пункт меню.

## 2.4 Работа с УКПН

2.4.1 Настройка УКПН, отображение текущего состояния контролируемых параметров, а также информация о срабатывании защит осуществляется с помощью графического дисплея. Дисплей оснащён светодиодной подсветкой.

2.4.2 В нормальном режиме на экране отображается главное меню, приведенное на рисунке 3.

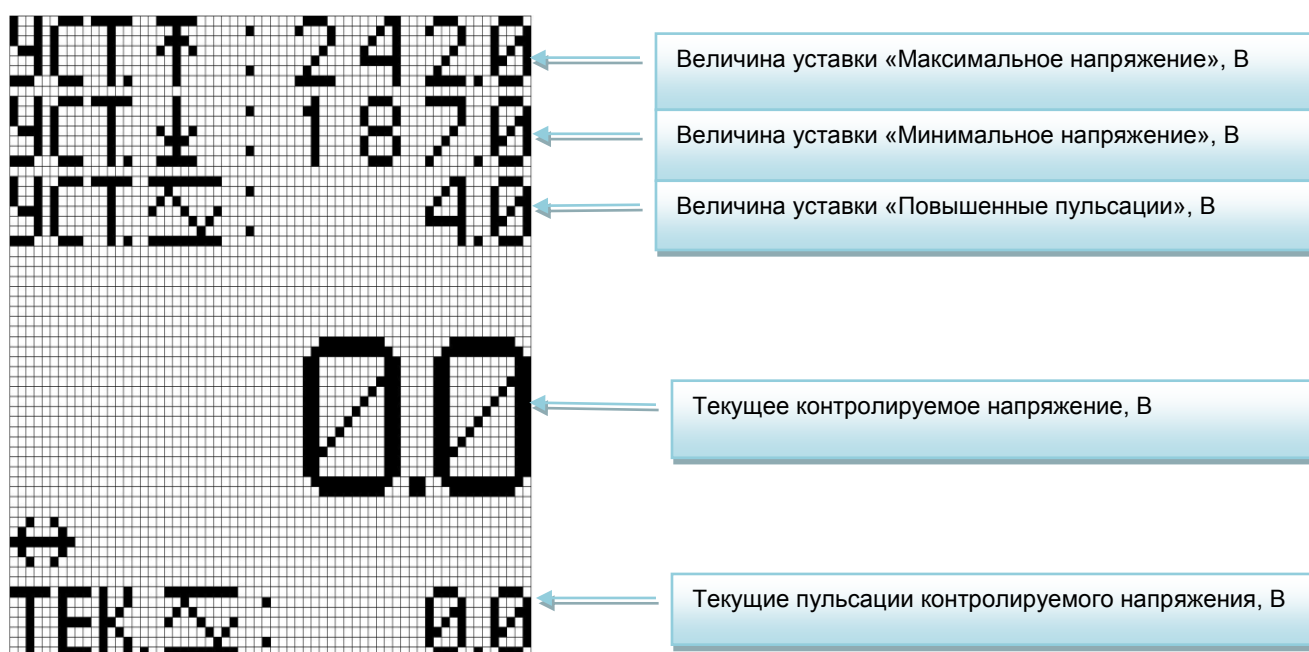


Рисунок 3 – Главное меню

2.4.3 При срабатывании любой из защит соответствующая уставка (максимальное напряжение, минимальное напряжение, повышение пульсации) начинает мигать.

2.4.4 Настройка уставок осуществляется при помощи графического дисплея. Для входа в режим настройки уставок необходимо кратковременно (не более 2 с) нажать кнопку «Ввод» («↵»). После этого будет доступно изменение уставки «Максимальное напряжение». Нажатием кнопок «Увеличить» (▲) или «Уменьшить» (▼) меняется значение уставки с шагом 0,5 В. Для перехода в режим изменения величины уставки «Минимальное напряжение» нужно повторно нажать кнопку «Ввод» («↵»). При следующем нажатии кнопки «Ввод» («↵») произойдет переход в режим изменения уставки «Повышенные пульсации». При последующем нажатии кнопки «Ввод» («↵») устройство перейдёт в главное меню. Если значение уставки защиты установить меньше нуля, то соответствующая защита отключится (высветится надпись «ОТКЛ.»).

2.4.5 Для перехода в режим настроек гистерезиса и выдержек времени срабатывания и возврата защит необходимо удерживать кнопку «Ввод» («↵») в течение 2 с. При этом на экране ЭКРА.421419.015 РЭ

высветиться меню настроек гистерезиса и временных значений срабатывания и возврата защит, приведенный на рисунке 4.

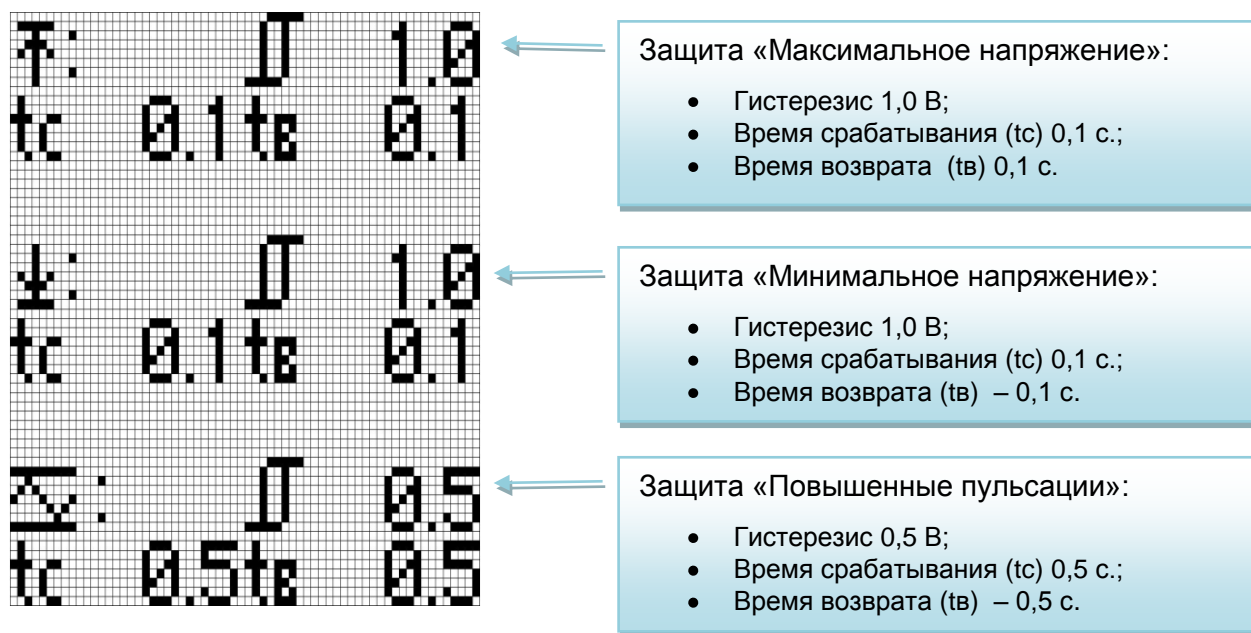


Рисунок 4 – Меню настроек гистерезиса и временных значений срабатывания и возврата защит

2.4.6 Ввод параметров гистерезиса (символ на экране  $\Pi$ ), времени срабатывания (tc), времени возврата (tw) происходит аналогично вводу значений уровней уставок защит. При этом если защита отключена, то на месте индикации параметров защиты высвечивается надпись «ОТКЛ.». Если время выключения защиты устанавливается меньше 0 с (высветится надпись «РУЧ.»), то выключение защиты после срабатывания происходит только в ручном режиме при нажатии кнопки «Увеличить» ( $\blacktriangle$ ) или «Уменьшить» ( $\blacktriangledown$ ).

2.4.7 Активация меню ввода сервисных настроек происходит нажатием кнопки «Ввод» («↵») и удержанием её в течение 4 с. При этом на экране высветится меню сервисных настроек, приведенное на рисунке 5.

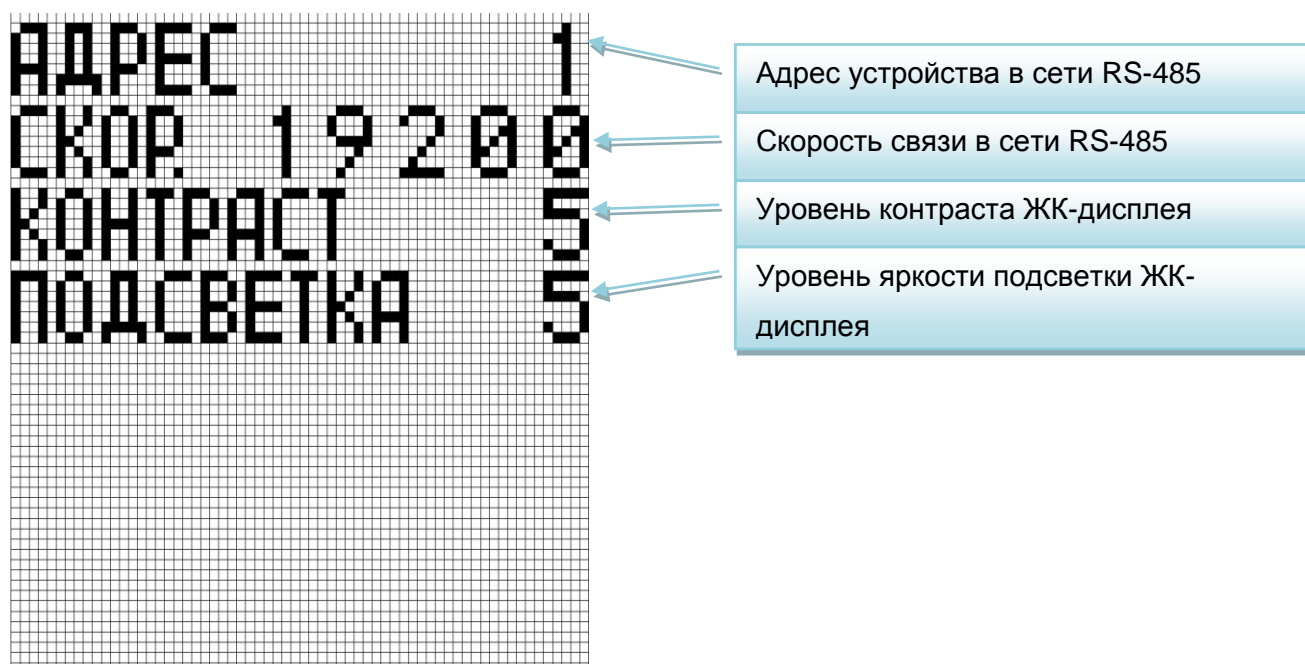


Рисунок 5 – Меню ввода сервисных настроек.

2.4.8 Для работы в сети в режиме сервисных настроек предусмотрена функция ввода адреса устройства. Адрес может принимать значения от 1 до 247.

2.4.9 Значение скорости передачи данных в сети RS-485 может принимать значения: 9600; 19200; 38400; 57600 бит/с.

2.4.10 УКПН имеет возможность регулировки контраста ЖК-дисплея. Уровень контраста может принимать значения от 0 до 8.

2.4.11 УКПН имеет также возможность регулировки интенсивности подсветки. Уровень подсветки может принимать значения от 0 до 8.

## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Для поддержания УКПН в исправном состоянии необходимо производить работы по его техническому обслуживанию. В объем технического обслуживания входит:

- очистка от пыли и других загрязнений корпусов и разъемов;
- проверка надежности контактных соединений разъемов.

3.1.2 Техническое обслуживание должно проводиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию на проведение работ, в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя.

3.1.3 Сведения об учете технического обслуживания и результаты периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации УКПН должны заноситься потребителем в соответствующую документацию.

### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 При эксплуатации устройства следует строго руководствоваться действующими правилами эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2.2 Монтаж УКПН должен производиться при отключенном питании присоединения.

### **3.3 Текущий ремонт**

3.3.1 Ремонт УКПН необходимо производить в специализированных центрах или на предприятии-изготовителе.

3.3.2 Неисправное УКПН необходимо упаковать, подробно указать обнаруженные неисправности и отправить по адресу, указанному в этикетке.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1 Правила транспортирования и хранения УКПН и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 8.

Таблица 8 – Условия транспортирования и хранения УКПН

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Срок сохраняемости в упаковке и (или) временной противокоррозионной защите, выполняемой изготовителем, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	1
Внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5(ОЖ4)	2(С)	1

4.2 Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении определяется комплектующей аппаратурой и материалами, применяемыми в УКПН.

4.3 Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается общее число перегрузок не более четырех.

4.4 УКПН может храниться в транспортной упаковке в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности не более 80 %.

4.5 УКПН допускается транспортировать в транспортной таре предприятия-изготовителя любым видом закрытого транспорта.

4.6 УКПН консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

4.7 УКПН упаковано надежно. Любые возможные удары и перемещения внутри упаковки исключены.

4.8 Погрузку и перевозку УКПН осуществлять с учетом манипуляционных знаков маркировки тары по ГОСТ 14192-96 «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги», «Верх», «Ограничение температуры». При погрузочно-разгрузочных работах не подвергать УКПН ударным нагрузкам.

## **5 Утилизация**

5.1 После снятия с эксплуатации УКПН подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

5.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделять материалы по группам.

5.3 Драгоценные материалы и цветные металлы в изделии не содержатся.

Примечание – Количественное содержание драгоценных материалов указано только на компоненты отечественного производства. Информация о содержании драгоценных материалов в компонентах импортного производства отсутствует в технической документации на них.



**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Общий вид и габаритные размеры УКПН**

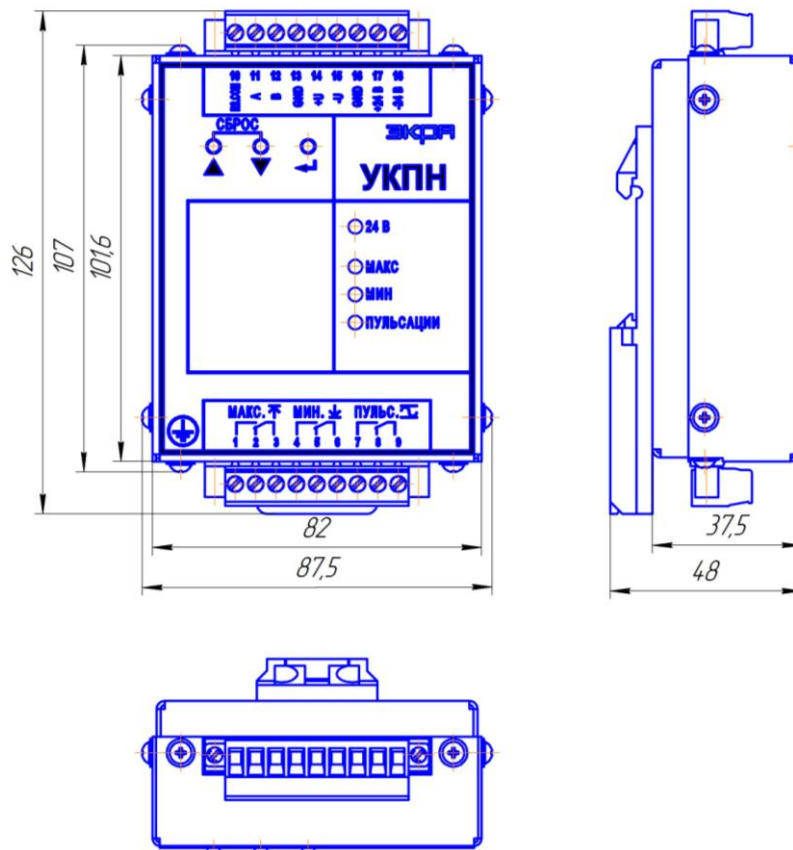


Рисунок А.1 – Габаритные размеры

Таблица А.1

Наименование параметра (характеристики)	Значение
Габаритные размеры (ширина x высота x глубина), мм, не более	87,5x126x48
Масса, кг, не более	0,45



**Приложение Б  
(справочное)  
Диаграмма работы УКПН**

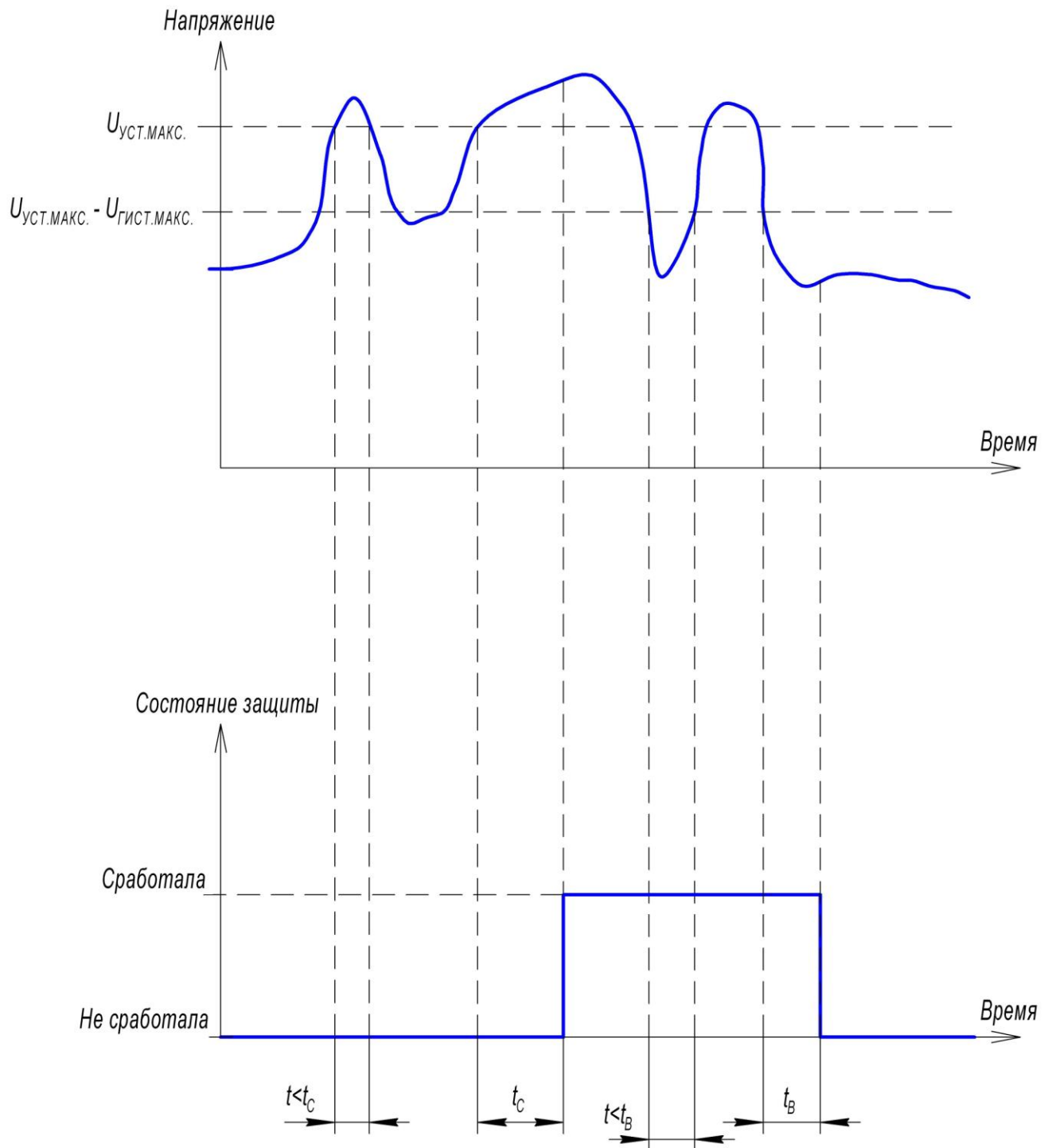


Рисунок Б.1 – Диаграмма работы защиты «Максимальное напряжение» УКПН



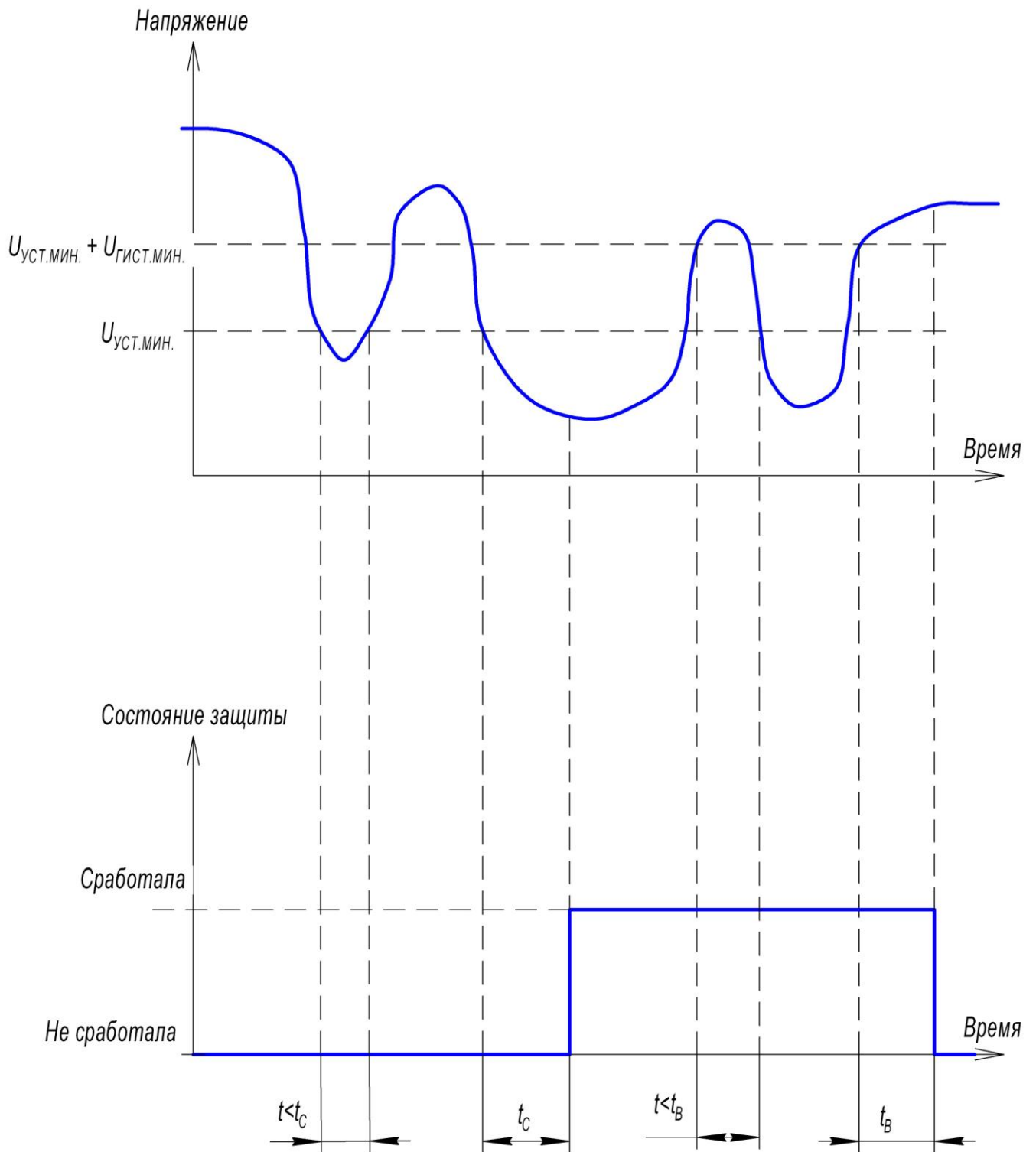


Рисунок Б.2 – Диаграмма работы защиты «Минимальное напряжение»



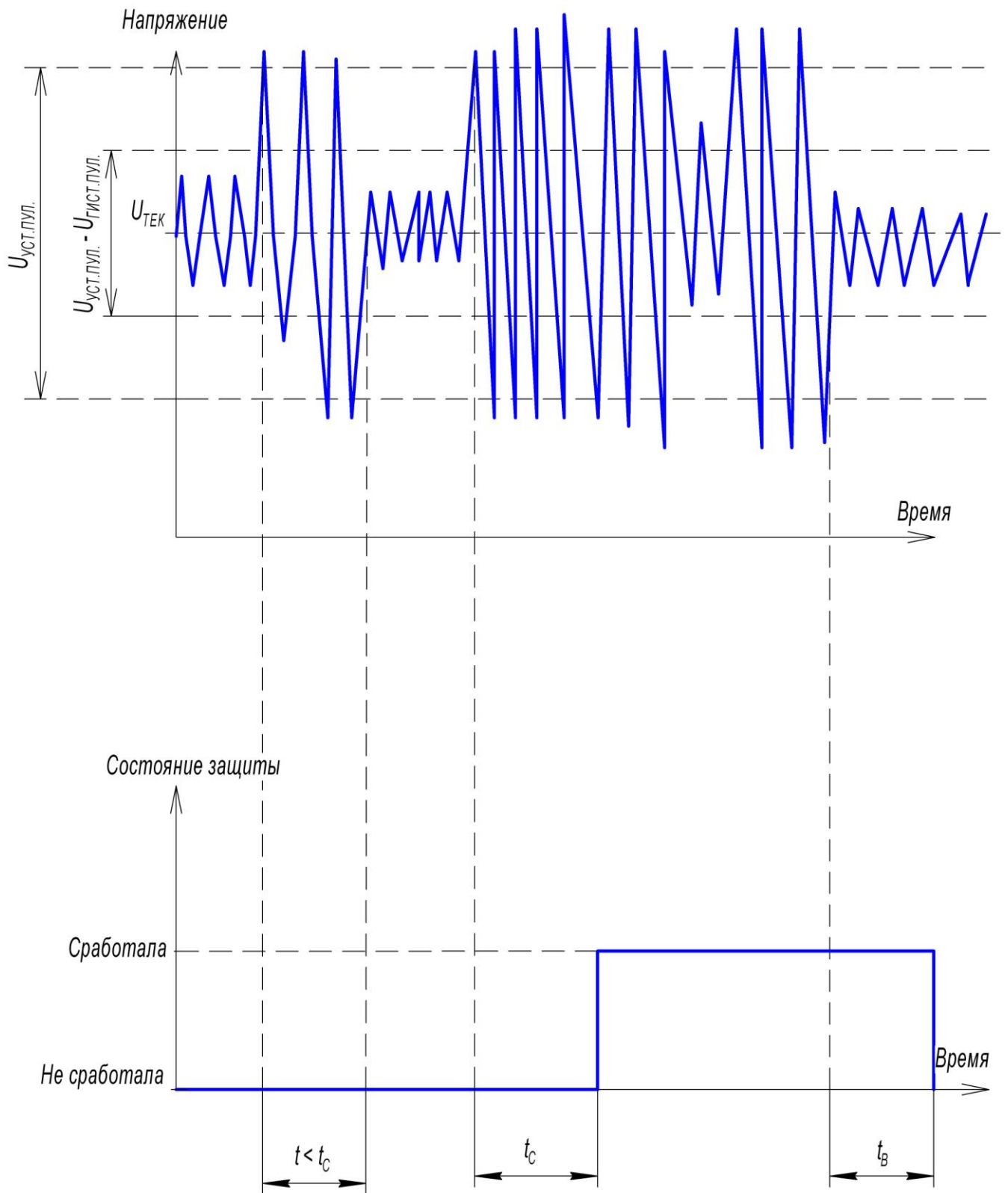


Рисунок Б.3 – Диаграмма работы защиты «Повышенные пульсации»





**Приложение В**  
**(обязательное)**

**Схема подключения УКПН**

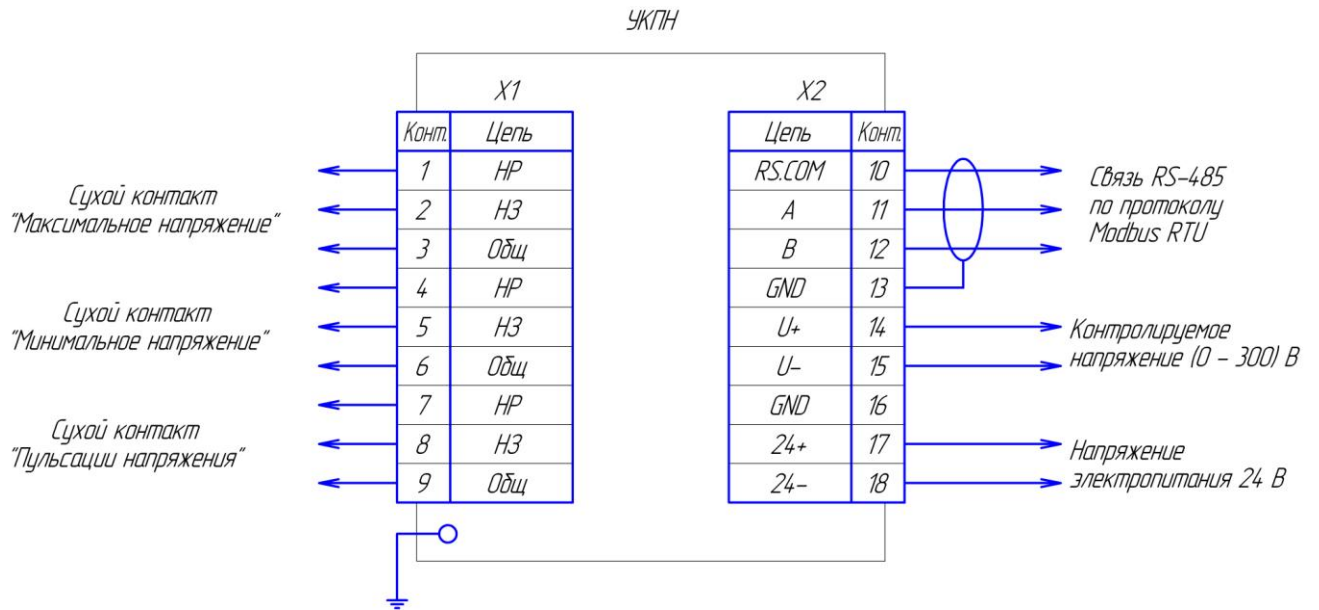


Рисунок В.1 – Схема подключения УКПН



**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	1–16	17–35	–	35	ЭКРА.2142-2016		Никитина	11.2016