РЕЛЕ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ, ТОКА И ПУЛЬСАЦИЙ «Пульс НТ» (РЕЛЕ КОНТРОЛЯ НАПРЯЖЕНИЯ И ПУЛЬСАЦИЙ «Пульс Н»)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПТГН.411618.001 РЭ

Новосибирск 2019

Содержание

1 Общие сведения	
2 Описание и работа изделия	5
2.1 Назначение изделия	5
2.2 Технические характеристики	5
2.3 Состав «Пульс НТ»	6
2.4 Устройство и работа	
3 Использование по назначению	
3.1 Меры безопасности	11
3.2 Подготовка к работе	
3.3 Подключение устройства	11
3.4 Общие настройки	
3.5 Настройки уставок	
3.6 Калибровка «Пульс НТ»	14
3.7 Режим вывода графиков	17
3.8 Сброс аварийного состояния	17
3.9 Программная модель «Пульс НТ»	
4 Текущий ремонт	19
5 Техническое обслуживание	19
6 Хранение и транспортирование изделия	
7 Утилизация	19
Приложение A Карта регистров протокола Modbus RTU	

1 Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с устройством реле контроля напряжения, тока и пульсаций «Пульс HT» (далее – «Пульс HT»). РЭ содержит технические характеристики, описание конструкции и принципа работы, порядок подготовки и ввода в эксплуатацию, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации «Пульс HT». Наряду с полной модификацией «Пульс HT» выпускается сокращенная модификация – реле контроля напряжения и пульсаций «Пульс H» (далее – «Пульс H»), предназначенное для контроля только напряжения и пульсаций напряжения. В «Пульс H» отсутствует возможность контроля тока и его пульсаций.

Все работы по установке, подготовке к работе, использованию и профилактике изделия должны выполняться только квалифицированным электротехническим персоналом, прошедшим специальную подготовку и имеющим группу допуска не ниже III для работы с электроустановками напряжением до 1000 В.

2 Описание и работа изделия

2.1 Назначение изделия

Реле «Пульс HT» предназначено для использования в распределительных устройствах сетей оперативного постоянного тока для контроля электрических параметров постоянного напряжения и тока. «Пульс HT» может использоваться как автономное устройство, так и в составе автоматизированных систем контроля и управления (здесь и далее: сведения, приведенные для модификации «Пульс HT» распространяются также на модификацию «Пульс H», за исключением сведений, касающихся тока и пульсаций тока).

«Пульс НТ» осуществляет следующие функции:

- контроль величины напряжения и тока в цепях постоянного тока;

– контроль коэффициента пульсаций напряжения и тока частотой от 10 до 600 Гц в цепях постоянного тока;

– световую сигнализацию, сигнализацию с помощью сухих контактов и передачу сигнала по интерфейсу RS 485 о выходе контролируемого параметра за установленные пределы в течение заданного времени.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Основные параметры «Пульс НТ» приведены в таблице 1.

Наименование параметра	Значение
Контролируемое / питающее напряжение, В	24, 48, 110, 220
Контролируемый ток, А	Соответствует номинальному току измерительного шунта
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	УХЛ4
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP20
Погрешность измерения напряжения, %	0,1
Погрешность измерения тока (без учета погрешности токового шунта), %	0,1

Таблица 1 – Основные параметры «Пульс НТ»

Наименование параметра	Значение
Информация, передаваемая на верхний уровень	Авария, значение параметра, вышедшего за установленные пределы
Связь с верхним уровнем, интерфейс	RS 485
Связь с верхним уровнем, протокол	Modbus RTU
Потребляемая мощность, Вт, не более	3
Габаритные размеры (длина × ширина × глубина), мм, не более	75 imes 90 imes 70
Масса, г, не более	150

2.2.2 Регулируемые параметры «Пульс НТ» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Регулируемые параметры «Пульс HT»

	Значение, диапазон изменения параметра				
Параметр	Для сети 24 В	Для сети 48 В	Для сети 110 В	Для сети 220 В	
Допустимое напряжение, В	18 - 30	30 - 60	60 - 150	150 - 300	
Гистерезис напряжения возврата, В	0 - 12	0-30	0 - 90	0 - 150	
Шаг задания значений напряжения, В		0,0	001		
Максимально допустимый уровень пульсаций напряжения, %		0 –	- 10		
Гистерезис пульсаций напряжения возврата, %		0 –	- 10		
Шаг задания значений пульсаций напряжения, %		0,0	001		
Максимально допустимый уровень пульсаций тока, А*	(0 – 100%) × номинал токового шунта				
Шаг задания значений пульсаций тока, А*		0,001			
Задержка времени срабатывания по макси- мальному напряжению, с		0 – 1	1000		
Задержка времени срабатывания по минимальному напряжению, с		0 – 1	1000		
Задержка времени срабатывания по пульса- циям напряжения, с		0 – 1	1000		
Задержка времени срабатывания по пульса- циям тока, с*	0 - 1000				
Шаг задания значения задержки, с		0,0	001		
Номинальное напряжение токового шунта, мВ*		7	5		
* Параметр отсутствует в «Пульс Н»					

2.3 Состав «Пульс НТ»

2.3.1 «Пульс НТ» включает в себя следующие функциональные узлы:

- узел центрального процессора;
- узел нормирования электрических сигналов;
- узел дискретного вывода;
- узел интерфейса RS 485;
- узел питания.

2.3.2 Узел центрального процессора содержит микроконтроллер с интегрированным двенадцатиразрядным АЩП и предназначен для управления работой основных аппаратных узлов модуля, обработки и хранения результатов измерений, программной поддержки обмена данными с верхним уровнем системы.

2.3.3 Узел нормирования электрических сигналов содержит прецизионный делитель напряжения, конфигурационные перемычки и предназначен для приведения уровня входного сигнала напряжения к измерительному диапазону АЦП.

2.3.4 Узел дискретного вывода содержит выходные реле для формирования аварийной сигнализации.

2.3.5 Узел интерфейса содержит гальванически изолированный трансивер интерфейса RS 485 и предназначен для аппаратной поддержки связи «Пульс HT» с верхним уровнем автоматизированной системы управления.

2.3.6 Узел питания содержит DC-DC преобразователи для формирования необходимых напряжений питания функциональных узлов «Пульс HT».

2.3.7 В «Пульс HT» значение коэффициента пульсаций напряжения $K_{\text{пул U}}$, %, вычисляют по формуле

$$K_{пул U} = U_{пул} / U_{д} \times 100,$$

где U_{пул} – максимальное значение пульсаций напряжения, В (см. рисунок 1);

U_д – действующее значение контролируемого напряжения, В.



1 – огибающая мгновенных значений пульсирующего напряжения;

t – время, в течение которого проводят наблюдения

Рисунок 1 – К определению напряжения пульсаций

2.3.8 Значение коэффициента пульсации тока К_{пул I}, %, вычисляют по формуле

$$K_{пул I} = I_{пул} / I_{д} \times 100,$$

где І_{пул} – максимальное значение пульсаций тока, А;

 $I_{\text{д}}$ – действующее значение контролируемого тока, А.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Общие сведения

«Пульс HT» представляет собой одноплатный модуль, установленный в пластмассовый корпус, который имеет конструктивные приспособления для его монтажа на несущий DIN-рельс TS-35. Вид со стороны лицевой панели «Пульс HT» приведен на рисунке 2. В корпусе имеются технологические отверстия, через которые осуществляется фиксация проводов внешних подключений в клеммных соединителях. Клеммные соединители с 1 по 12 и с 13 по 19, а также микропереключатели (DIP-переключатели) закрыты крышками. На рисунке 2 крышки не показаны.

В верхней части корпуса расположены клеммы 17, 18, 19 для подключения шунта измерения тока, четыре микропереключателя (для получения доступа к микропереключателям необходимо снять защитную крышку) для задания номинального значения контролируемого напряжения, клеммы 15, 16 для подключения напряжения 24 В через кнопку для сброса режима аварии, а также клеммы 13, 14 для подключения измеряемого постоянного напряжения, которое одновременно является питающим.

В средней части корпуса расположены светодиодные индикаторы сети, аварийных состояний напряжения и пульсаций напряжения и тока, передачи и приема информации по интерфейсу RS 485, а также разъем для подключения интерфейса.

В нижней части корпуса расположены клеммы для подключения к выводам сухих контактов сигнализации аварийных режимов.



Рисунок 2 – Вид со стороны лицевой панели «Пульс HT»

2.4.2 Индикация и сигнализация

Сигнализация аварийных событий осуществляется с помощью сухих контактов (СК) и соответствующих им светодиодных индикаторов, расположенных на лицевой панели «Пульс НТ». Комбинации положения сухих контактов и индикации, в зависимости от типа аварии, приведены в таблице 3.

Аварийное событие	«Пульс НТ» не подключено		На «Пульс НТ» подано напряжение		Срабатывание «Пульс НТ»	
	Положе- ние СК	Светодиод	Положе- ние СК	Светодиод	Положе- ние СК	Светодиод
Пониженное напряжение	N 10 11 12	не горит	Г / 1 10 11 12	не горит	N 7 10 11 12	горит
Повышенное напряжение	N 7 8 9	не горит	N 7 8 9	не горит	Г1 7 8 9	горит
Пульсации напряжения	4 5 6	не горит	177 4 5 6	не горит	4 5 6	горит
Пульсации тока	N 1 2 3	не горит	N 1 2 3	не горит	Г 1 2 3	горит

Таблица 3 – Комбинации п	юложения СК и индикации
--------------------------	-------------------------

Тип аварии, время аварии и значение параметра, вышедшего за допустимые пределы, передаются на управляющее устройство верхнего уровня (ПК, ПЛК и т. п.) по интерфейсу RS 485 с использованием протокола Modbus RTU.

Функциональное назначение и параметры выводов «Пульс HT» приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Функциональное назначение и параметры выводов «Пульс HT»

Вывод	Назначение	Описание	Параметры подклю- чаемой цепи	Примечание
1	Реле сигнализа-	нормально замкнутый	0,15 A, 220 B	Не используется в
2	ции повышен- ных пульсаний	общий	AC/DC;	«Пульс-Н»
3	тока	тока нормально разомкнутый 2 А, 24 В АС/DC		
4	Реле сигнализа-	нормально замкнутый	0,15 A, 220 B	
5	ции повышен- ных пульсаний	общий	AC/DC;	
6	напряжения	нормально разомкнутый	2 A, 24 B AC/DC	
7	Реле сигнализа-	нормально замкнутый	0,15 A, 220 B	
8	ции повышен- ного напряже-	общий	AC/DC;	
9	ния	нормально разомкнутый	2 A, 24 B AC/DC	
10	Реле сигнализа-	нормально замкнутый	0,15 A, 220 B	Переключено при
11	ции понижен-	общий	AC/DC;	нормальном напряжении
12	ния нормально разомкну		2 A, 24 B AC/DC	nunpancennin
13	Сеть +	+ питание / измерение	От 18 до 300 В	
14	Сеть –	– питание / измерение	От 18 до 300 В	

Вывод	Назначение	Описание	Параметры подклю- чаемой цепи	Примечание
15 16	Ручной сброс аварии. Под- ключение внешней кнопки	+24 В, внешняя сеть -24 В, внешняя сеть		Гальванически развязан
17	Подключение	+		Гальванически
18	шунта 75 мВ	та 75 мВ экран		развязан. Не ис- пользуется в
19		-		«Пульс-Н»
В	RS 485	Modbus RTU		Гальванически
А				развязан
com				

2.4.3 Типовой вариант подключения «Пульс НТ» предусматривает:

- подключение контролируемой /питающей сети к клеммам 13, 14 «Сеть»;
- подключение шунта для измерения тока к клеммам 17 19 «Шунт»;
- подключение источника питания 24 В через кнопку к клеммам 15, 16;
- подключения цепей аварийной сигнализации к клеммам 1 12;
- подключение «Пульс HT» к компьютеру через разъем интерфейса RS 485.

2.4.4 Настройка линии RS 485

Настройка линии RS 485 в «Пульс HT» осуществляется с помощью микропереключателей, расположенных за лицевой панелью (см. рисунок 3а). Для получения доступа к микропереключателям необходимо снять лицевую панель, для этого ввести тонкую плоскую отвертку в щель замка по бокам лицевой панели и извлечь лицевую панель.

Назначение микропереключателей (см. рисунок 3б):

- 1 подтяжка линии А к изолированной цепи +5 В через резистор 1,2 кОм;
- 2 подтяжка линии В к изолированной цепи GND через резистор 1,2 кОм;
- 3 подключение терминального резистора 120 Ом между линиями А и В.







б – положение переключателей по умолчанию

Рисунок 3 – Настройка линии RS 485

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности

3.1.1 К эксплуатации «Пульс HT» допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.1.2 Запрещается подача на клеммы «Пульс НТ» электрических сигналов, тип и величина которых не соответствует функциональному назначению клеммы.

3.1.3 Запрещается пользоваться неисправной контрольно-измерительной аппаратурой и инструментом.

3.1.4 Все операции, связанные с внешними измерениями, должны исключать непосредственное касание оператора токоведущих частей «Пульс HT».

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 «Пульс НТ» поступает Потребителю полностью налаженным и прошедшим приемосдаточные испытания.

3.2.2 На месте монтажа необходимо проверить:

- отсутствие механических повреждений при транспортировке;
- комплектность изделия согласно ПТГН.411618.001 ПС.

3.2.3 Перед включением «Пульс HT» необходимо установить переключатель диапазона напряжения в положение, соответствующее требуемому значению номинального контролируемого напряжения, как показано на рисунке 2.

3.3 Подключение устройства

3.3.1 Подключить «Пульс НТ» к измерительным и сигнальным цепям в соответствии с 2.4.3.

3.3.2 Подключить «Пульс HT» к физическому СОМ-порту ПК через преобразователь интерфейса типа RS232/RS485 или к виртуальному СОМ-порту ПК в случае использования преобразователя интерфейса типа USB/RS485.

3.3.3 Запустить программу «Conf _____ v XX-XX-XX.exe». В результате открывается окно меню «Общие настройки», показанное на рисунке 4.



Рисунок 4 – Окно «Общие настройки»

3.4 Общие настройки

3.4.1 Установить требуемые параметры: «Адрес в сети», «Скорость порта», «Формат данных», «Контролируемое / питающее напряжение» и «Номинал токового шунта».

3.4.2 Для записи установленных значений в «Пульс HT» необходимо нажать указателем мыши первую зеленую кнопку на первой строке окна, приведенной на рисунке 5.



Рисунок 5 – Кнопки первой строки окна «Общие настройки»

3.4.3 При нажатии на вторую зеленую кнопку происходит считывание и индикация всех ранее установленных уставок в «Пульс НТ». Следующая, синяя кнопка предназначена для восстановления заводских установок в «Пульс НТ». Кнопка желтого цвета позволяет открыть файл с готовыми хранимыми уставками. Кнопка черного цвета предназначена для обеспечения сохранения вновь введенных уставок в виде файла.

3.5 Настройки уставок

3.5.1 Перейти в окно «Измерение и контроль», приведенное на рисунке 6. В первой строке окна (см. п 3.4.2) появляется кнопка, «Опрос», предназначенная для установления периода измерений в миллисекундах. Ввести значение периода измерений.

3.5.2 Произвести установку значений уставок контроля в окне «Параметры контроля» от параметра «Минимальное напряжение срабатывания» до параметра «Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния».

💿 Пульс		
🔋 📔 🔍 Поиск 🛛 СОМ: 🛛 🗸 BaudRate	• Parity-N, StopBits-1 • Адрес Modbus: 🕼 Открыть	🔲 🚍 🔂 😫
Мой компьютер	🛞 Пульс-НТ, СОМ1	- • -
і — що СОМ1 — що СОМ1 — що Тип устройства: Пульс-НТ — по Анаса Майнан II	🔕 🔕 📁 💾 🕥 Onpoc	
	Общие настройки У Измерение и контроль	
Х Версия встроенного ПО: 1.01	U Значение напояжения: 23,912 в Значение тока: 0,030 А	Авария Низкое напряжение
	О,023 В О,004 А Пульсации напряжения: 0,096 % Пульсации тока: 13,233 %	
	🕕 Параметры контроля 🛇 График 🔕 Калибровка напряжения 🔕 Калибровка то	ka
	Минимальное напряжение срабатывания, В:	198,000 🚔
	Минимальное напряжение возврат, В:	203,000 🚔
	Максимальное напряжение срабатывание, В:	242,000 🚔
	Максимальное напряжение возврат, В:	237,000
	Максимальный уровень пульсаций напряжения срабатывание, %:	3,000
	Максимальный уровень пульсаций напряжения возврат, 4:	2,500
	Максимальный уровень пульсации тока сраоатывание, А.	0,070
	максимальный уровень пульсации тока возрат, А. Время, в техение которого проволят наблюдение пульсаций (мо):	100
	время, в течение которого проводят паолюдение пульеадии (че).	100
	Задержка времени сраоатывания по минимальному напряжению, (сек):	1,000
	задержка времени сраоатывания по максимальному напряжению, (сек):	1,000
	задержка времени срабатывания по пульсациям напряжения, (сек).	1,000
	задержка времени сраватывания по пульсациям тока, (сек).	1,000
	задержка времени автоматического сброса аварийного состояния, (сек):	5,000 🚍
	Modbus RTU - Successful, Total Packets TxRx: 5, Errors: 0 Last Error: No	
		RU

Рисунок 6 – Окно «Измерение и контроль», «Параметры контроля». Автоматический сброс аварийного состояния

3.5.3 При вводе значения параметра «Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния», равного нулю, «Пульс НТ» перейдет в режим «Ручной сброс» (см рисунок 7), в отличие от режима «Автоматический сброс».

🛞 РКНП-2, СОМ, СОМ1	
🔕 🧿 🎾 💾 💽 Опрос	
Общие настройки В Измерение и контроль	
U Значение напряжения: 24,491 В Пульсации напряжения: 0,005 В Пульсации тока: 0,000 А Пульсации тока: 349,287 %	Авария
🕕 Параметры контроля 🐼 График 🔕 Калибровка	
Минимальное напряжение срабатывания, В: Минимальное напряжение срабатывания, В: Максимальное напряжение срабатывание, В: Максимальное напряжение срабатывание, В: Максимальный уровень пульсаций напряжения срабатывание, %: Максимальный уровень пульсаций тока срабатывание, %: Максимальный уровень пульсаций тока срабатывание, А: Максимальный уровень пульсаций тока срабатывание, А: Время, в течение которого проводят наблюдение пульсаций (мс): Задержка времени срабатывания по минимальному напряжению, (сек): Задержка времени срабатывания по тульсациям напряжение, (сек): Задержка времени срабатывания по пульсациям тока, (сек): Задержка времени срабатывания по пульсациям тока, (сек): Задержка времени срабатывания по пульсациям тока, (сек): Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния, (сек):	21,000 Å 22,000 Å 225,000 Å 24,000 Å 3,000 Å 2,500 Å 1,000 Å 1,000 Å 1,000 Å 1,000 Å 1,000 Å 0,500 Å 1,000 Å 0,000 Å
Madhar DTU, Conserved J, Tabal Davlada T, Da 276, France J, Last France CDC and	
Modbus KTU - Successful, Total Packets TXKX: 370, Errors: 1 Last Error: CKC error	

Рисунок 7 - Окно «Измерение и контроль» «Параметры контроля». Ручной сброс аварийного состояния

3.5.4 В процессе установки параметров можно использовать уставки, запомненные и сохраненные в файлах. Для этого необходимо нажать желтую кнопку (см. рисунок 5). На экране появится дополнительное окно с сохраненными ранее файлами уставок, как показано на рисунке 8. Выбрать нужный файл и нажать кнопку «Открыть».

🙆 Пульс									– 🗉 🗙
🙆 Открыть		- India	- 846	N. Budfield	×	Открыть			🔲 🚍 🔂 😫
ОО- 👍 на	раметры РКН	П-2		👻 🍫 Поиск: Пара	метры РКНП-2 🔎				
Упорядочить 🔻	Новая папка				····	ого состояния			
🔆 Избранное	Имя		<u>~</u>	Дата изменения	Тип				
🚺 Загрузки		кнп-2 (07.02.2019	11-17-24)	07.02.2019 11:17	Файл "RKNP2"		Авария		
🔛 Недавние мес	та 🚺	КНП-2 (07.02.2019	11-36-53)110	07.02.2019 11:37	Файл "RKNP2"	тока: 0,030 А	Низкое напряжение		
📃 Рабочий стол		кнп-2 (07.02.2019	11-53-05)220	07.02.2019 11:53	Файл "RKNP2"	0.005 A			
🖳 corporate						тока: 16,897 %			
	=								
Библиотеки						ряжения 🚷 Калибровка	тока		
Видео									
Изображения							0.000		
🚽 Музыка						установить вручную	0,000 -		
🌉 Компьютер									
	▼ ₹				•	Установить воучную	1.000		
	Имя файла:	РКНП-2 (07.02.201	9 11-36-53)110	 Параметры Р 	КНП-2(*.rknp2) 🔻		1,000 v		
				Открыть	Отмена				
				endana I					
-			Расчи	гать и записать		Установить вручную	1,029		
			Modbus RTU - Suco	essful, Total Packets TxR	x: 74, Errors: 0 Last Error	No			
Hostname: "sptnb04"									
	iii _ (RU 🔺 🏴	14:34
]								18.02.2019

Рисунок 8 – Задание уставок из ранее запомненных файлов уставок.

3.5.5 Если требуется запомнить и сохранить уставки в файле, необходимо нажать черную кнопку (см. рисунок 5). В этом случае на экране появится дополнительное окно, показанное на рисунке 9, в котором нужно ввести имя файла и нажать кнопку «Сохранить».

🕘 Пульс			
О Сохранить как	- Indian - Ba	ty R. Baglin I Ages Hollow	Сткрыть
ОО- 🚺 🕨 Парамет	ры РКНП-2	 Поиск: Параметры РКНП-2 	
Упорядочить 🔻 Нова	ая папка	!≡ ▼	0 рго состояния
🔶 Избранное	Имя	Дата изменения Тип	
Загрузки В Недавние места Рабочий стол	 PKHI I-2 (07.02.2019 11-17-24) PKHI -2 (07.02.2019 11-36-53)110 PKHI -2 (07.02.2019 11-53-05)220 	07.02.2019 11:17 Файл "ККNР2 07.02.2019 11:37 Файл "ККNР2 07.02.2019 11:53 Файл "ККNР2	Toka: 0,030 A Hkake Harpskeste
🗼 corporate 🗏			Toka: 0,003 / %
 Видео Документы 			ржения 🔕 Калибровка тока
😑 Изображения 🎝 Музыка			Установить вружную 0,000 🐑
Имя файла: РКНГ Тип файла: Параг	 "" <li"< th=""><th></th><th> Установить вручную 1,000 [↑]/₂ </th></li"<>		 Установить вручную 1,000 [↑]/₂
🔿 Скрыть папки		Сохранить Отмена	
	Расч	итать и записать	Установить вручную 1,029 🙀
	Modbus RTU - Su	ccessful, Total Packets TxRx: 74, Errors: 0 La:	t Error: No
Hostname: "sptnb04"			
		■ 🔊 🔽 ‡A	
	🛂 🌱 🔚	- <u>V</u> Ui 🧐	

Рисунок 9 – Запоминание уставок в файле.

3.6 Калибровка «Пульс НТ»

В изделии предусмотрен режим «Калибровка напряжения» и «Калибровка тока». Для перехода в режим «Калибровка напряжения» необходимо перейти из окна «Параметры контроля» в окно «Калибровка напряжения», см. рисунок 6. На экране отобразится окно, приведенное на рисунке 10.

3.6.1 Калибровка смещения нуля напряжения

3.6.1.1 Установить переключатель диапазона напряжения на корпусе «Пульс НТ» в положение, соответствующее режиму «Калибровка смещения нуля напряжения» (см. рисунок 2).

3.6.1.2 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения, равного нулю, в окне измеряемого напряжения «Значение напряжения». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.1.3 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Нажать кнопку «Рассчитать и записать». В окне измеряемого напряжения «Значение напряжения» должно установиться значение равное нулю.

3.6.1.4 Вернуть переключатель диапазона напряжения на корпусе в исходное состояние, соответствующее номинальному напряжению.

3.6.2 Калибровка наклона характеристики напряжения

3.6.2.1 Подать на вход «Пульс НТ» напряжение, равное номинальному.

3.6.2.2 Подключить к клеммам 13, 14 «Пульс НТ» эталонный вольтметр. Измерить напряжение на входе прибора.

3.6.2.3 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения напряжения, измеряемого «Пульс HT»,

равного показаниям эталонного вольтметра. Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.2.4 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Установить в поле «Величина установленного напряжения» (см. рисунок 10) значение напряжения, равное показанию эталонного вольтметра. Нажать кнопку «Рассчитать и записать». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.3 Калибровка величины пульсаций напряжения

3.6.3.1 Подать на вход «Пульс НТ» напряжение, равное номинальному значению пульсаций напряжения.

3.6.3.2 Подключить к клеммам 13, 14 «Пульс НТ» осциллограф. Измерить напряжение пульсаций на входе прибора.

3.6.3.3 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения напряжения пульсаций, измеряемого «Пульс НТ», равного показаниям эталонного вольтметра. Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.3.4 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Установить в поле «Величина установленного напряжения пульсаций» (см. рисунок 10) значение напряжения, равное показанию эталонного вольтметра. Нажать кнопку «Рассчитать и записать». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

🔘 Пульс		
🗄 🔋 🔍 Поиск 🛛 СОМ: 🔷 🗸 BaudRate	e: 🔹 Parity-N, StopBits-1 🔹 Адрес Modbus: 🖓 Открыть	🖸 🚍 🔂 😫
 Мой компьютер Зй СОМ Ф Тип устройства: Пульс-НТ Фарес Мобиз: 1 Скорость порта R5-485 <9600> Версия встроенного ПО: 1.01 	Пульснії, СОМІ Период (икс): 1000 В О бщие настрайка Измерение и контроль Измерение и контроль У значение напряжения: 23,972 В Значение тока: 0,030 A Пульсации напряжения: 0,007 В Пульсации тока: 0,005 A Пульсации напряжения: 0,031 % Пульсации тока: 0,005 A Пульсации напряжения: 0,031 % Пульсации тока: 0,000 С Параметры контроль График Калибровка напряжения Калибровка тока Калибровка смещение нуля напряжения, К: Величина установленного напряжения, К: Установить вручную 0,000 С Калибровка свеличена тульсаций напряжения, К: Величина установленного напряжения, К: Величина установленного напряжения, К: Величина установленного напряжения, В: 220,000 С Установить вручную 1,000 С Калибровка величены тульсаций напряжения, К: Величина установленного напряжения, К: Величина установленных тульсаций, В: 5,000 С Раситать и залисать Установить вручную 1,000 С 1,000 С Мосиви RTU - Successful, Total Packets Tafba 48, Errors: 0 Last Error: No 1,000 С	
📀 ⋵ 📋 🖸 🚺	RU 🗸 📑 🙋 🔽 🕄 🦚 🗭 🖬 🐼 🧭 RU 🗸	Pr 🛱 إلى 14:34 18.02,2019

Рисунок 10 - Окно «Измерение и контроль», «Калибровка напряжения»

Для перехода в режим «Калибровка тока» необходимо перейти из окна «Параметры контроля» в окно «Калибровка тока» (см. рисунок 6). На экране отобразится информация, приведенная на рисунке 11.

3.6.4 Калибровка смещения нуля тока

3.6.4.1 Отключить шунт тока, установленный на входе прибора (см. рисунок 2).

3.6.4.2 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения тока, измеряемого «Пульс HT», равного нулю. Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.4.3 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Нажать кнопку «Рассчитать и записать». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.5 Калибровка наклона характеристики тока

3.6.5.1 Подключить к «Пульс НТ» шунт и эталонный амперметр.

3.6.5.2 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения тока, измеряемого «Пульс HT», равного показаниям эталонного амперметра. Записать установленное значение тока, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.5.3 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Установить в поле «Величина установленного тока» (см. рисунок 11) значение тока, равное показанию эталонного амперметра. Нажать кнопку «Рассчитать и записать». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.6 Калибровка величины пульсаций тока

3.6.6.1 Подключить к «Пульс НТ» шунт и осциллограф. Пропустить через шунт ток с номинальным значением пульсаций.

3.6.6.2 Установка вручную. Установить флажок в соответствующей ячейке «Установка вручную». Изменяя значения вверх – вниз, добиться значения пульсаций тока, измеряемого «Пульс НТ», равного показаниям осциллографа. Записать установленное значение пульсации тока, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

3.6.6.3 Установка автоматически. Снять флажок в ячейке «Установка вручную». Установить в поле «Величина установленных пульсаций тока» (см. рисунок 11) значение тока, равное показанию осциллографа. Нажать кнопку «Рассчитать и записать». Записать установленное значение, нажав первую зеленую кнопку (см. рисунок 5).

💿 Пульс		
🔋 🛛 🔍 Поиск 🛛 СОМ: 🔷 🗸 BaudRate	е: • Parity-N, StopBits-1 • Адрес Modbus: 🚰 Открыть	
Mon connertep → GOM → GOM → GOM → GOM → GOM → Gooden area Apped Modular → Gooden area → Gooden area	Prince-LTI_COMI Onpoc Tepinog (ucc): 1000 Associate Onpoc Tepinog (ucc): 1000 Associate Onpoc Tepinog (ucc): 1000 Osciate isocrpobus Osciate is	19.4 mm m 2010.
Hostname: "sptnb04"		понедельник
		18.02.2019

Рисунок 11 - Окно «Измерение и контроль», «Калибровка тока»

3.6.7 Для использования ранее применяемых уставок, сохраненных в файлах, необходимо произвести манипуляции, приведенные в п. 3.5.4.

3.6.8 Для сохранения уставок в файле с целью дальнейшего использования необходимо произвести манипуляции, приведенные в п. 3.5.5.

3.7 Режим вывода графиков

3.7.1 В окне «Измерение и контроль» перейти в режим «График», приведенный на рисунке 12. При нажатии кнопки «U» выводятся графики напряжения синего цвета. Шкала значений напряжения выводится слева от графика.

: 115200 • Parity-N, StopBits-1 • Адрес Modbus: 1 51 Открыть
🛞 РКНП-2, СОМ, СОМ1 📃 🔤 💌
💿 💿 💱 💾 💽 Опрос Период (мс): 1000 😝
О Общие настройки 🕐 Измерение и контроль
О С О С Авария
Значение напряжения: 23,550 В Значение тока: -0,006 А
Пульсации напряжения: 0,003 % Пульсации тока: 0,001 А 23,755 %
🕕 Параметры контроля 📀 График 🚷 Калибровка
35-
30-
25-
20
13
5
15 20 25 30
Modhur RTIL - Successful Total Packets TVRv 671 Errors 3 Last Error CRC error

Рисунок 12 – Окно «График». График напряжения

3.7.2 При нажатии кнопки «I» выводятся графики тока красного цвета. Шкала значений тока выводится справа от графика.

3.8 Сброс аварийного состояния

3.8.1 При выходе значений измеряемых параметров за пределы уставок «Пульс HT» выдает сигнал аварии. В окне «Измерение и контроль» отображаются текущие значения аварийного состояния: значения напряжения, пульсации напряжения, значения тока, пульсации тока и тип аварии. На рисунке 13 отображен пример режима аварии из-за превышения значения напряжения: измеренное значение 30,939 В при уставке 25,000 В. В окне «Авария» красным шрифтом выводится сообщение о типе аварии: «Высокое напряжение».

3.8.2 Для сброса аварийного состояния «Пульс НТ» вручную с помощью программы необходимо в первой строке окна «Измерение и контроль» нажать кнопку зеленого цвета «Сброс аварийного состояния».

3.8.3 Сброс аварийного состояния «Пульс НТ» вручную можно также выполнить с помощью кнопки, подключенной от источника питания 24 В к клеммам 15, 16 (см. рисунок 2).

3.8.4 Необходимо иметь ввиду, что если в окне «Изменение и контроль», «Параметры контроля» установлено значение параметра «Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния», отличное от нуля (например, как на рисунке 6 - задержка, равная 5 с), то в режиме автоматического сброса аварийного состояния к времени всех установленных задержек цикла измерения добавится эта задержка.

115200 • Parity-N, StopBits-1 • Адрес Modbus: 1 🖓 Открыть	
Weight PKH□-2, COM, COM1 Second Description Second Descripti Second Description Second Description Second De	- • •
💿 💿 💿 🃁 💾 🕥 Опрос 🛛 🛞 Сброс аварийнного состояния	
Общие настройки В Измерение и контроль	
	Авария
Значение напряжения: 30,939 в Значение тока: -0,007 А	-Doprix
0.000 B 0.001 A	Высокое напряжение
Пульсации напряжения: 0,001 % Пульсации тока: 0,001 14,541 %	
🕕 Параметры контроля 🐼 График 🔕 Калибровка	
Минимальное напояжение срабатывания. В:	21.000
Минимальное напряжение возврат, В:	22,000
Максимальное напряжение срабатывание, В:	25,000 🚔
Максимальное напряжение возврат, В:	24,000 🌩
Максимальный уровень пульсаций напряжения срабатывание, %:	3,000 🊔
Максимальный уровень пульсаций напряжения возврат, %:	2,500 🚔
Максимальный уровень пульсаций тока срабатывание, А:	1,000 🌩
Максимальный уровень пульсаций тока возврат, А:	0,500 🚖
Время, в течение которого проводят наблюдение пульсаций (мс):	500 🚔
Задержка времени срабатывания по минимальному напряжению, (сек):	1,000 🌩
Задержка времени срабатывания по максимальному напряжению, (сек):	1,000 🌩
Задержка времени срабатывания по пульсациям напряжения, (сек):	1,000 🚖
Задержка времени срабатывания по пульсациям тока, (сек):	1,000 🚔
Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния, (сек):	р,000 🚽 Ручной сброс
Modbus RTU - Successful, Total Packets TxRx: 869, Errors: 3 Last Error: CRC error	

Рисунок 13 - Окно «Измерения и контроль». Ручной сброс «Аварии» в программе

3.9 Программная модель «Пульс НТ»

3.9.1 Программный доступ к ресурсам «Пульс HT» осуществляется путем использования следующих функциональных запросов и команд протокола Modbus:

- Read Holding Registers, код функции 03 (0x03);
- Read Input Registers, код функции 04 (0x04);
- Write Single Register, код функции 06 (0x06);
- Write Multiple Registers, код функции 16 (0x10).

3.9.2 Перечень настроечных параметров последовательного порта «Пульс НТ" приведен в таблице 5. Полужирным шрифтом выделены настройки по умолчанию.

Габлица 5 – П	еречень нас	троек послед	овательного	порта
---------------	-------------	--------------	-------------	-------

Параметр	Значение		
Диапазон адресов	1 – 247 (0 - широковещательный)		
Скорость передачи, бит/с	1200, 2400, 4800, 9600 , 19200, 38400, 57600, 115200		

Параметр	Значение		
Количество стартовых бит	1		
Количество бит данных	8		
Контроль паритета	NONE (отсутствует), EVEN (четность), ODD (нечетность)		
Число стоп-бит	1, 2		

3.9.3 Карта регистров «Пульс НТ» приведена в приложении А.

4 Текущий ремонт

«Пульс HT» не подлежит ремонту и в случае выхода из строя подлежит замене. Замену должен производить только квалифицированный персонал с группой допуска по электробезопасности не ниже третьей.

5 Техническое обслуживание

Обслуживание производится квалифицированным персоналом с группой по электробезопасности не ниже третьей и заключается в протяжке клеммных контактов не реже 1 раза в год.

6 Хранение и транспортирование изделия

6.1 Изделие хранить в сухих помещениях, УХЛ4 по ГОСТ 15150.

6.2 Изделие может транспортироваться любыми видами транспорта с соблюдением правил перевозки грузов на транспорте данного вида.

7 Утилизация

«Пульс HT» является сложным электрооборудованием, в состав которого входят различные компоненты, как полностью безопасные для окружающей природной среды и здоровья человека, так и представляющие потенциальную опасность при разрушении (электролитические конденсаторы, полупроводниковые приборы при нарушении герметичности корпуса, пластмассовые корпуса приборов, печатные платы, изоляция проводов, выделяющие при сжигании токсичные вещества), а также содержащие материалы, которые возможно использовать вторично после переработки.

После окончания срока службы изделие следует утилизировать на специальном предприятии, осуществляющем данный вид деятельности в соответствии с требованиями законодательства.

Приложение А (обязательное)

Карта регистров протокола Modbus RTU

Таблица А.1 – Карта регистров «Пульс НТ»

Адрес [dec]	Наименование		Тип данных	Примечание
400	Текущее значение напряжения	03, 04	float	
402	Текущий уровень пульсаций напряжения, В	03, 04	float	
404	Текущий уровень пульсаций напряжения, %	03, 04	float	
406	Текущее значение тока, А	03, 04	float	
408	Текущий уровень пульсаций тока, А	03, 04	float	
410	Текущий уровень пульсаций тока, %	03, 04	float	
412	Авария (флаги)	03, 04	word	Вit0: Авария «Низкое напря- жение» Bit1: Авария «Высокое напря- жение» Bit2: Авария «Пульсации напряжения» Bit3: Авария «Пульсации тока»
200	A maa vamačama p aanv MadDug	02 16	word	1 247 (0 Providenset)
201	Адрес устроиства в сети ModBus	03, 10 02 16	word	1247 (0-Broadcast)
301	Скорость оомена по КЗ-485	03, 16	word	0: 1200 1: 2400 2: 4800 3: 9600 4: 19200 5: 34800 6: 57600 7: 115200
302	Формат передачи данных	03, 16	word	0: N-8-1 1: N-8-2 2: E-8-1 3: O-8-1
303	Контролируемое/питающее напряжение, В	03, 16	word	0: 24 1: 48 2: 110 3: 220
304	Номинал токового шунта, А	03, 16	word	100
305	Программный сброс	03,06	word	Запись '1' - RESET, после вы- полнения читается как '0
306	Минимальное напряжение срабатывания, В	03, 16	float	
308	Минимальное напряжение возврат, В	03, 16	float	
310	Максимальное напряжение срабатывание, В	03, 16	float	
312	Максимальное напряжение возврат, В	03, 16	float	

Адрес [dec]	Наименование		Тип данных	Примечание
314	Максимальный уровень пульсаций напря- жения срабатывание, %	03, 16	float	
316	Максимальный уровень пульсаций напря- жения возврат, %	03, 16	float	
318	Максимальный уровень пульсаций тока срабатывание, А	03, 16	float	
320	Максимальный уровень пульсаций тока возврат, А	03, 16	float	
322	Задержка времени срабатывания по мини- мальному напряжению, с	03, 16	float	
324	Задержка времени срабатывания по макси- мальному напряжению, с	03, 16	float	
326	Задержка времени срабатывания по пульса- циям напряжения, с	03, 16	float	
328	Задержка времени срабатывания по пульса- циям тока, с	03, 16	float	
330	Задержка времени автоматического сброса аварийного состояния, с	03, 16	float	0 - Запрет автосброса
332	Время, в течение которого проводят наблю- дение пульсаций, мс	03, 16	word	Минимальное = 100, макси- мальное = 65535
333	Сброс аварийного состояния	03, 06	word	Запись '1' - сброс флагов ава- рии, после выполнения чита- ется как '0'
334	Восстановление заводских настроек	03, 06	word	Запись '1' - сброс настроек, после выполнения читается как '0'
335	Команда калибровки	03, 06	word	Запись '1' - Калибровка сме- щение нуля напряжения Запись '2' - Калибровка наклона характеристики напряжения Запись '3' - Калибровка сме- щение нуля тока Запись '4' - Калибровка наклона характеристики тока
336	Калибровочное значение смещение нуля напряжения, В	03, 16	float	
338	Калибровочное значение наклона характеристики напряжения, В	03, 16	float	
340	Калибровочное значение пульсаций напря- жения, В	03 16	float	
342	Калибровочное значение смещение нуля тока, А	03, 16	float	
344	Калибровочное значение наклона характе- ристики тока, А	03, 16	float	
346	Калибровочное значение пульсаций тока, А	03, 16	float	

No upuco	Номера листов (страниц)		Всего ли-					
нения	изменен- ных	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных	стов в доку- менте	№ документа	Подпись	Дата
1	-	3, 7-18	-	-	23	ПТГН.079-2019		12.11.2019
2	-	8	-	-	23	ПТГН.093-2020		02.03.2020
3	-	5	-	-	23	ПТГН.107-2020		28.04.2020

Лист регистрации изменений