ВНИМАНИЕ !

Данное устройство разработано НПП “ЭЛЕКСИР” на базе микроконтроллеров семейства DS PIC33. В связи с работой по дальнейшему совершенствованию, повышающему надежность и удобство в эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в этом издании.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Описание и работа тахометра.. ……..	2
1.1.	Назначение …..……	2
1.2.	Технические данные и характеристики …….	3
1.3.	Состав тахометра.. ……	4
1.4.	Принцип действия ……	5
1.5.	Органы управления работой тахометра. …….	7
2.	Использование по назначению……	9
2.1.	Меры безопасности……	9
2.2.	Установка, монтаж и подготовка к эксплуатации ……	9
2.3.	Проверка работоспособности устройства, его эксплуатация	10
3.	Техническое обслуживание ……	14
4.	Поверка ……..	15
5.	Хранение ……..	15
6.	Транспортирование ……	15

Приложения:

1.	Схема электрическая принципиальная блока……	16
2.	Схема электрическая принципиальная преобразователя	17
3.	Схема электрических соединений ИП-115, ИП-115/2.....	18
4.	Монтажный чертеж ……..	19
5.	Инструкция по наладке преобразователя ИП-115.....	20

ООО НПП “ЭЛЕКСИР”
344116 г. Ростов-на-Дону, ул. Кулагина, 62/45 “б”
тел./факс: (863) 244-97-41; 244-88-82
e-mail: eleksir@mail.ru.
www.eleksir.com

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТАХОМЕТРА.

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Тахометр ИП-115 предназначен для бесконтактного измерения частоты вращения вала турбин из хромоникелевых ферромагнитных сталей с индикацией в цифровой форме, преобразования частоты вращения в унифицированный сигнал постоянного тока и сигнализации при достижении заданного значения.

Тахометр ИП-115 выдает сигнал останова турбины, имеет режим запоминания максимума частоты вращения и режим измерения зазора датчика относительно вала турбины.

В тахометре использована цифровая установка аварийных и предупредительных сигнализаций, а также имеется внутренний генератор для проверки их срабатывания и работоспособности всего комплекта. Тахометр содержит интерфейс RS-485 для связи с ПК.

Тахометр ИП-115 состоит из:

- датчика;
- блока вихретокового преобразователя (далее – преобразователь);
- блока контроля (далее – блок);
- выносного блока цифровых индикаторов (далее – выносной блок);
- элементов крепления датчика и блока.

Составные части тахометра предназначены для работы в следующих условиях:

1. Датчик:

- температура окружающей среды, содержащей пары и брызги турбинного масла от +5 ^{0}С до +100 ^{0}С;
- относительная влажность до 95% при температуре +35 ^{0}С;
- вибрация в диапазоне частот от 5 до 80 Гц амплитудой до 0,15 мм;
- магнитное поле промышленной частоты напряженностью до 400 А/м.

2. Преобразователь и выносной блок:

- температура окружающей среды от +5 ^{0}С до +70 ^{0}С;
- относительная влажность до 80% при температуре +35 ^{0}С.

3. Блок контроля:

- температура окружающей среды от +5 ^{0}С до +50 ^{0}С;
- относительная влажность до 80% при температуре +35 ^{0}С.

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1.2.1. Технические данные и характеристики приведены в табл. 1.

Таблица 1.

Наименование параметра	Значение по ТУ	Модификация
1. Диапазон измерения частоты вращения, об/мин Дискретность измерения 1 об/мин. (По согласованию с Заказчиком возможен любой диапазон измерения, но не более 10000 об/мин)	0 – 4000 0 – 6000 0 – 10000	0 2 1
2. Количество пазов (зубьев) (по согласованию с заказчиком, возможно любое количество зубьев)	1 2 30 32 40 60 72	1 2 30 32 40 60 72
3. Абсолютная погрешность измерения частоты вращения, об/мин, не более	±1	
4. Основная приведенная погрешность унифицированного сигнала, %, не более: в диапазоне 4-20 мА: в диапазоне 0-5 мА:	± 0,02 ± 0,05	
5. Основная абсолютная погрешность срабатывания сигнализации об/мин, не более	± 1	
6. Задержка срабатывания аварийной и предупредительной сигнализации, мсек., не более Т- период вращения вала (20 мсек при 3000 об/мин)	3Т+12	
7. Время измерения, сек – индикации, сек	1Т 0,5	
8. Начальный (установочный) зазор между датчиком и контрольной поверхностью ротора, мм	$1{,}0^{\pm 0{,}25}$	
9. Рабочий диапазон зазора, мм	0,5 ÷ 2	
10. Унифицированный выходной сигнал постоянного тока, мА, при нагрузке: не более 2 кОм не более 500 Ом	0 ÷ 5 4 ÷ 20	0 1
11. Предел дополнительной погрешности унифицированного сигнала, %, от воздействия температуры:	± 0,02	
12. Сопротивление цепей питания и сигнализации, МОм, не менее: в нормальных климатических условиях в условиях предельной влажности	40 2	
13. Электрическая изоляция должна выдерживать в течение одной минуты без пробоя испытательное напряжение, кВ в цепях питания в цепях сигнализации	1,5 0,5	
14. Коммутационная возможность реле сигнализации и защиты, А при постоянном токе напряжением от 6 до 30В при постоянном или переменном токе напряжением от 30 до 220В	0,1...2,0 0,05...0,1	
15. Время установления рабочего режима, мин	5	
16. Питание устройства осуществляется от сети переменного тока 220В 50Гц. Потребляемая мощность, ВА, не более	8	

Продолжение таблицы 1.

Наименование параметра	Значение по ТУ	Модификация
17. Напряжение индустриальных радиопомех, дБ, не более на частотах от 0,15 до 0,5 МГц. на частотах от 0,5 до 2,5 МГц. на частотах от 2,5 до 30 МГц.	 80 74 66	
18. Габаритные размеры, мм, не более датчика преобразователя блока контроля выносного индикатора	 ⊘ 12 x 40 105 x 50 x 100 100 x 170 x 200 160 x 55 x 80	
19. Длина кабеля датчика, м	5 ± 0,1	
20. Наработка на отказ (То) при вероятности безотказной работы 0,9, час, не менее	$2,5 \cdot 10^4$	
21. Средний срок службы, лет	10	
22. Масса, кг., не более блока преобразователя датчика выносного индикатора комплекта	 2 0,35 0,1 0,5 4,5	

1.2.2. Обозначение модификаций устройства при заказе.

КОД ЗАКАЗА ИП-115 - X X X

Тип устройства

Диапазон измерения

Унифицированный сигнала

Количество пазов (зубьев)

1.3. СОСТАВ ТАХОМЕТРА.

1.3.1. В состав тахометра входят основные узлы и детали:

- блок контроля;
- преобразователь;
- датчик;
- выносной блок;
- элементы монтажа тахометра на оборудовании;
- комплект ЗИП;
- эксплуатационная документация.

Комплектность тахометра указана в его формуляре.

1.4. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ.

1.4.1. Описание структурной схемы.

1.4.1.1. Структурная схема тахометра представлена на рис. 1.

На рис. 1 введены следующие обозначения:

1. Датчик.
2. Преобразователь.
3. Формирователь входных импульсов.
4. Узел контроллера DS PIC33.
5. Реле КО.
6. Реле ОК.
7. Реле уставки П1.
8. Реле уставки П2.
9. Реле уставки А1.
10. Реле уставки А2.
11. Узел индикации и управления режимами.
12. Преобразователь напряжение-ток.
13. Блок питания.
14. Блок выносных индикаторов.
15. Драйвер порта RS485

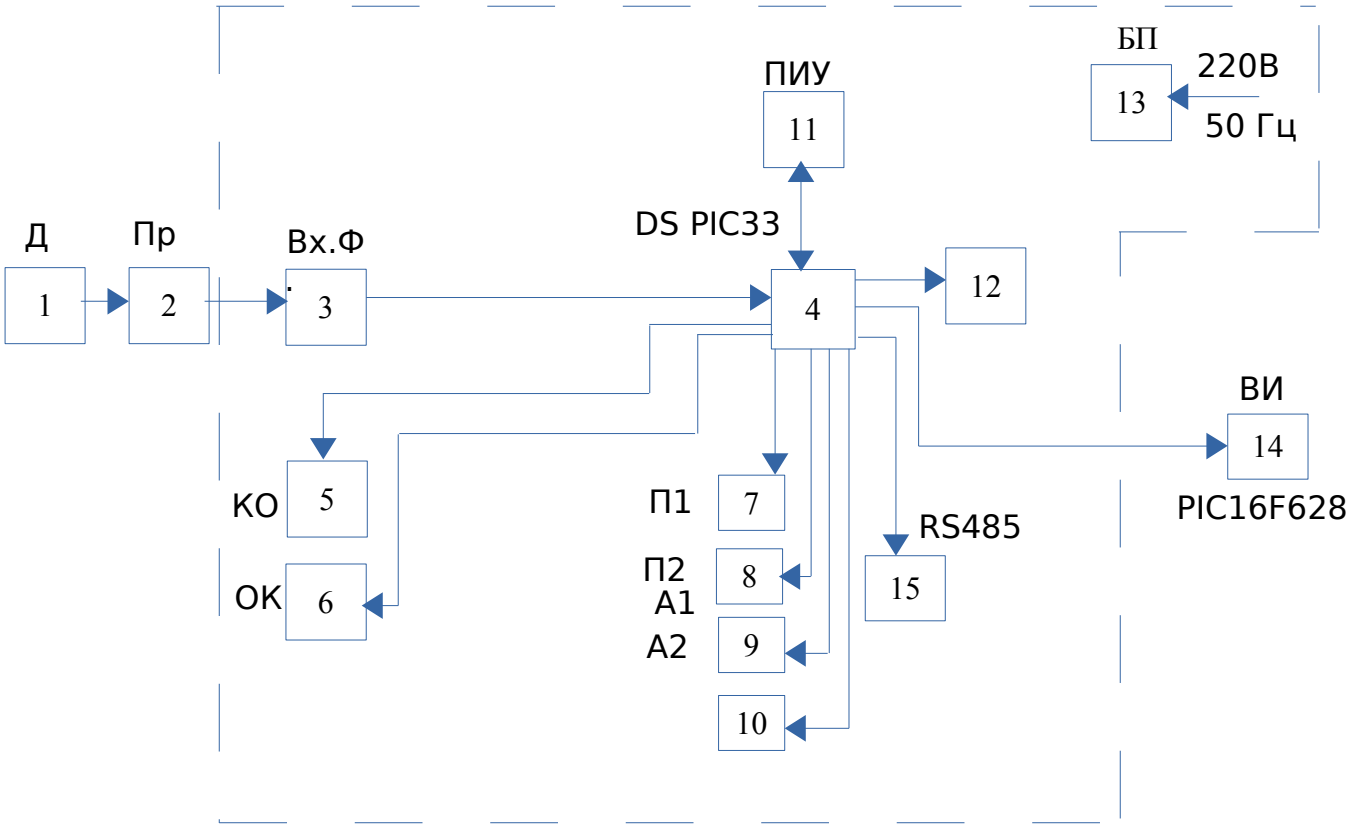


Рис. 1. Структурная схема тахометра ИП-115.

1.4.1.2. Работа тахометра осуществляется следующим образом: датчик 1 совместно с преобразователем 2 преобразует вращение ротора турбины в импульсное напряжение с постоянной составляющей, где частота импульсов соответствует частоте вращения турбины, а постоянная составляющая – зазору между валом ротора и датчиком. Это импульсное напряжение приходит на входной формирователь 3, который вырабатывает импульсы короткой длительности, частота которых пропорциональна частоте вращения ротора турбины. В тахометре ИП-115 в отличие от ИП-114, использующего метод измерения частоты, применен метод измерения периода между импульсами. Преимущество данного метода измерения - высокая точность измерения и высокое быстродействие включения предупредительных и аварийных уставок.

Импульсы с входного формирователя 3 поступают на вход узла 4, построенного на базе микроконтроллера DS PIC33, являющегося главным устройством счета, отдачи и исполнения команд управления, обмена и хранения информации и т.д.

Программное обеспечение контроллера написано на языке “Ассемблер”, имеет несколько степеней защиты, запрещено к использованию другими предприятиями-изготовителями и является собственностью НПП “ЭЛЕКСИР”.

Основными функциями узла 4 являются:

- измерение периода между импульсами с дальнейшим пересчетом в обороты ротора турбины;
- вывод информации на индикатор в динамическом режиме;
- работа с органами управления;
- формирование сигналов включения и выключения исполнительных реле;
- формирование кода унифицированного сигнала пропорционально частоте вращения ротора турбины;
- вывод информации на выносной индикатор в синхронном режиме;
- сохранение значений уставок в памяти микроконтроллера.

Узел 11 конструктивно выполнен в виде отдельной платы, на которой установлены светодиодные индикаторы, отображающие текущую информацию, светодиоды режимов и уставок, а также микропереключатели управления работой прибора.

Функцией узла 12 является преобразование двоичного кода в ток постоянного напряжения, пропорциональный частоте вращения ротора турбины. Предел измерения 0 ÷ 5 мА или 4 ÷ 20 мА выбирается в меню настройки параметров токового выхода. Дискретность формирования кода унифицированного сигнала составляет 1 оборот для приборов с диапазоном измерения (0 ÷ 4000) об/мин., 1.5 оборота для приборов с диапазоном измерения (0 ÷ 6000) об/мин. и 2.5 оборота для приборов с диапазоном измерения (0 ÷ 10000) об/мин.

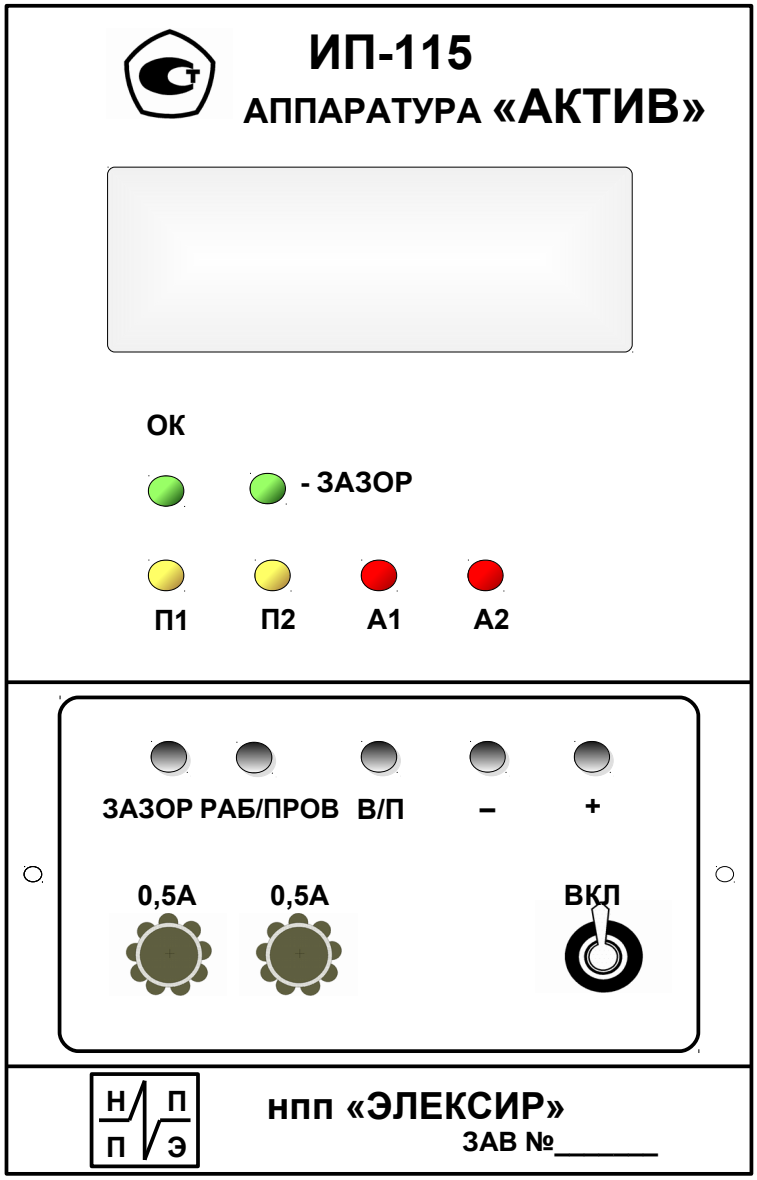
Узел 15, драйвер RS485, преобразует цифровые сигналы контроллера в дифференциальный сигнал стандартного интерфейса RS485 для связи с ПК в составе измерительных комплексов.

Узел 14, выносной индикатор, построен на базе микроконтроллера PIC16F628 и является самостоятельным блоком. Работает в режиме синхронном с основным блоком. Позволяет осуществлять контроль максимума частоты вращения при помощи микротумблера КМ.

Питание устройства осуществляется от сети переменного тока 220 В и 50 Гц

1.5. Органы управления работой тахометра.

Внешний вид тахометра ИП-115 изображен на рис. 2.



ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ ТАХОМЕТРА ИП-115.

Рис. 2.

На лицевой панели расположены:

- цифровой светодиодный индикатор для отсчета значений и снятия визуальных показаний частоты вращения, зазора;
- индикация исправности комплекта ОК и ЗАЗОР, мм;
- индикация включения реле П1; П2; А1; А2 – сигнализация включения реле “предупреждение1”, “предупреждение2”, “авария1”, “авария2”;
- переключатель ЗАЗОР – включение режима отображения зазора;
- переключатель РАБ/ПРОВ – (работа/проверка) вход/выход в режим проверки блока контроля;

- переключатель ВЫБОР/ПАМЯТЬ – вход/выход в меню настройки параметров прибора, сохранение настроек в памяти прибора;
- переключатели “+”; “-” - переключение пунктов меню, изменение значений настраиваемых параметров;
- тумблер ВКЛ – включение и отключение питающего напряжения;
- предохранители 0,5 А – разрыв цепи питания при перегрузках и неисправностях блока.

Внешний вид выносного индикатора ИП-115 изображен на рис. 3

Лицевая панель выносного индикатора ИП-115.

рис. 3.

На лицевой панели выносного индикатора ИП-115 расположены:

- цифровой светодиодный индикатор для отсчета значений и снятия визуальных показаний частоты вращения (об/ мин), зазора (мм) без индикации запятой;
- индикация включения режима КМ – индикация режима контроля максимума оборотов ротора турбины;
- переключатель КМ – включение режима контроля максимума оборотов ротора турбины.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

2.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.

2.1.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током тахометр соответствует классу 0,1 по ГОСТ 12.2.007-75.

При подготовке тахометра к работе и при эксплуатации необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»

2.1.3. К работе с тахометром допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, а также прошедшие местный инструктаж по технике безопасности труда.

2.1.4. Обслуживающему персоналу необходимо иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

2.1.5. Перед включением тахометра в работу, а также перед проверкой или ремонтом его, корпус тахометра заземлить.

2.2. УСТАНОВКА, МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ.

2.2.1. Подготовка контрольной поверхности.

Контрольной поверхностью для датчика может служить специальная шестерня с 60, 30 или любым другим количеством зубьев, либо горизонтальный участок вала ротора с одним или двумя пазами. Если на валу не имеется специальной шестерни или технологических пазов, то для замыкания электромагнитного поля датчика на горизонтальном участке вала или соединительной муфты необходимо прорезать паз длиной L ≤ 50мм, глубиной H=1 … 1,5мм и шириной B=0,03D, но не менее 10мм (рис. 4).

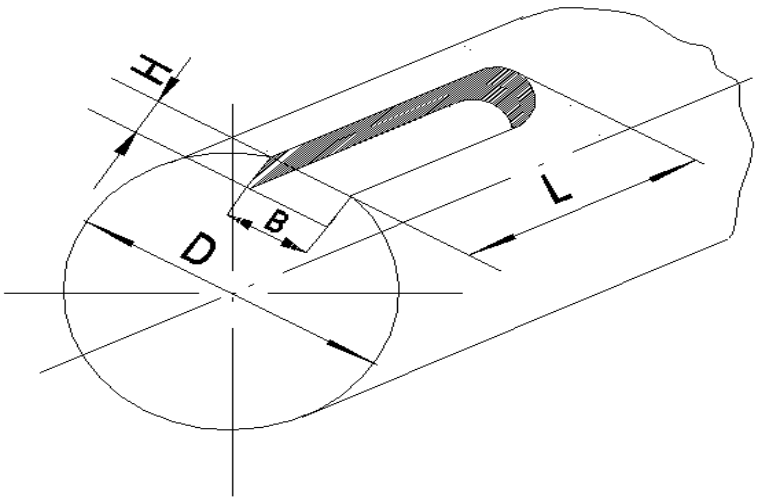


Рис. 4

Длина паза L зависит от величины теплового расширения ротора в месте установки датчика. Схема установки датчика приведена в приложении 4.

Начальное положение датчика на технологическом оборудовании определяется при установке.

2.2.2. Установка составных частей тахометра.

На щите контроля устанавливается блок и закрепляется с помощью кронштейна, а при размещении в секции системы – с помощью винтов.

Установить на оборудование датчик, вывести из корпуса оборудования через проходник кабель и закрепить блок преобразователя. Установку произвести в соответствии с приложением 4.

При установке датчика на конкретном оборудовании форма, размеры и расположение кронштейна могут быть различны.

2.2.3. Выполнить электромонтаж тахометра по схеме электрической соединений, приложение 3. Выполнить заземление блока, экранирующих и защитных элементов кабелей. Соединение блока контроля и преобразователя производится отдельным кабелем с экранированными жилами.

Установка номинального воздушного зазора $1{,}0^{+0{,}2}$ мм между датчиком и валом ротора (контрольной поверхностью) производится с помощью калибровочной пластинки толщиной $1{,}0^{+0{,}2}$ мм, помещаемой между контрольной поверхностью и торцом обмотки возбуждения или непосредственно по цифровому индикатору блока. Установив номинальный зазор, застопорить все крепления.

2.3. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТАХОМЕТРА, ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИЯ.

2.3.1. Тумблером ВКЛ включить питание. В течение 3 секунд на цифровых индикаторах блока контроля отобразится модель прибора **115**, номер версии и ModBus-адрес, что говорит о его работоспособности. На выносном индикаторе высвечиваются **0 0 0 0**. Прибор готов к работе.

2.3.2. Нажатием кнопки РАБ/ПРОВ, в течении 3 сек, тахометр переводится в режим РАБОТА — режим измерения частоты вращения ротора турбины, либо в режим ПРОВЕРКА - проверка работоспособности комплекта. Зеленый светодиод ОК является индикатором режима ОК всего комплекта прибора. Выходное постоянное напряжение преобразователя контролируется микроконтроллером, определяющим рабочий диапазон зазора между ротором и обмоткой возбуждения. Выход напряжения преобразователя за пределы заданных значений (0,5 ÷ 2) мм сигнализируется, как неисправность (отказ канала). При этом срабатывает реле ОК с замыканием контактов, коммутирующих внешнюю цепь и выключением зеленого светодиода ОК.

При отсутствии режима ОК срабатывание предупредительной и аварийной сигнализации не происходит.

При переключении прибора в режим ПРОВЕРКА на цифровом индикаторе отображается значение частоты вращения **3000** и в правом младшем разряде десятичная точка. Кнопками «+»/«–» изменяются значения частоты вращения в пределах рабочего диапазона. Если удерживать кнопку «+»/«–», скорость изменения значений увеличивается в два раза каждые три секунды. При этом происходит полная имитация работы прибора, т.е. выдается унифицированный сигнал, пропорциональный оборотам ротора турбины, срабатывают реле предварительной и аварийной сигнализаций с замыканием контактов, в параллельном режиме работает выносной индикатор. Для возврата прибора в режим измерения частоты вращения ротора необходимо снова нажать и удерживать кнопку РАБ/ПРОВ в течении 3 сек.

2.3.3. Нажатием кнопки ЗАЗОР, в течении 3 сек. тахометр переводится в режим измерения зазора между датчиком прибора и контрольной поверхностью. При этом информация о его значении выводится на цифровые индикаторы блока в мм (например – 1,05), а на выносные индикаторы в мм, без индикации запятой (например – 105). Зеленый светодиод ЗАЗОР не является индикатором режима ОК.

2.3.4. Работа в меню.

Для входа в меню настроек параметров прибора нужно нажать и удерживать в течении трех секунд кнопку ВЫБОР/ ПАМЯТЬ. Кнопками «+»/«–» выбираются пункты меню и изменение настраиваемых параметров. Кнопка ВЫБОР/ ПАМЯТЬ подтверждает выбор пункта меню или возврат после изменения значения настраиваемого параметра. Пример работы в меню подробно описан в п.2.3.5 на примере изменения уровней сигнализации. В табл. 2 представлена структура меню.

Таблица 2.

регулировка уровней срабатывания сигнализации	1.UST	1. П1	[100, 3850]; [100, 4850]; [100, 9850]				
		2. П2	[110, 4000]; [110, 6000]; [110, 10000]				
		3. А1					
		4. А2					
		5.END	выход в рабочий режим				
настройка параметров интерфейса RS485	2.485	1.ADD	Modbus-адрес: --откл., 1-247				
		2.SPD	9600	1440	1920	3840	5760	11520
		3.END	выход в рабочий режим				
настройка параметров токового выхода	3.CUR	1. SC	0-5	4-20	токовый диапазон		
		2. 4 (0)	[-50,+50]		смещение нуля (1 ед. = 1,1 мкА)		
		3. 20 (5)	[-50,+50]		усиление (1 ед. = 1,1 мкА)		
		4.END	выход в рабочий режим				
	4.END		выход в рабочий режим				

2.3.5 Меню **1.UST**. Регулировка уровней срабатывания сигнализации.

Зажать кнопку ВЫБОР/ПАМЯТЬ на 3с, на индикаторе отобразится **1.UST**, однократно нажать кнопку ВЫБОР/ПАМЯТЬ для входа. Кнопками «+»/«–» и однократным нажатием ВЫБОР/ПАМЯТЬ выбрать уставку П1, П2, А1, А2 для изменения значения. Повторное нажатие кнопки ВЫБОР/ПАМЯТЬ возвратит в меню выбора уставок. При выборе пункта **END** прибор вернется в рабочий режим с сохранением значений в памяти прибора.

Уставка П1 является уставкой на понижение оборотов вращения вала ротора. Уставки П2, А1, А2 являются уставками на повышение оборотов вращения вала ротора. Время срабатывания уставок

3Т+12 мс, т.е. чем выше скорость вращения ротора турбины, тем выше скорость срабатывания уставок. При частоте вращения 3000 об/мин., время срабатывания составляет 72 мс.

2.3.6. Меню **2.485**. Настройка параметров интерфейса RS-485.

Обмен данными между устройством ИП-115 и ПК реализован с использованием протокола MODBUS RTU. Параметры порта: 1 стартовый бит, 1 стоповый бит, 8 бит данных, без паритета.

Скорость передачи данных 9600; 14400; 19200; 38400; 57600 или 115200 бит/сек.

Пользователю доступна установка скорости передачи данных и адреса устройства в сети MODBUS.

Доступный диапазон адресов [1; 247]. Для отключения порта RS-485 выставить значение «**--**».

Широковещательный режим не поддерживается.

2.3.7. Меню **3.CUR**. Настройка параметров токового выхода.

В меню настройки токового выхода и в его подпунктах, кнопка РАБ/ПРОВ выполняет функцию переключения min/max шкалы токового диапазона, для удобства настройки и проверки сдвига нуля и усиления токового сигнала. Изменяется токовый сигнал на min/max. При этом значение частоты (об/мин.) остается неизменным и равно значению полученному перед входом в меню (цифровой сигнал, для передачи по RS485 не изменяется, не изменяется состояние сигнализации).

Методика регулировки токового сигнала.

Подключите амперметр к контактам 6 и 7 разъема X6 на задней панели прибора. (При диапазоне измерения частоты вращения 0-4000 об/мин и при диапазоне токового выхода 4-20 мА, 1 об/мин соответствует 0,004 мА (16 мА / 4000 об/мин=0,004 мА/об/мин). Исходя из требований Заказчика к точности токового выхода, нужно выбрать амперметр соответствующего класса).

1) войти в меню настройки параметров токового выхода **3.CUR**.

2) войти в пункт **1.cSc**, кнопками «+»/«–» выбрать диапазон токового сигнала [0;5]мА или [4, 20]мА. Нажатием кнопки РАБ/ПРОВ можно сразу проверить края диапазона. Кнопка ВЫБОР/ПАМЯТЬ подтверждает выбор и возвращает в меню **3.CUR.**

3) в подменю смещения нуля **2. 4** для [4;20]мА (или **2. 0** для [0;5]мА), кнопками «+»/«–» настроить нижний уровень токового диапазона в пределах изменения ± 50*1.1 мкА. Нуль соответствует заводской настройке. При входе в режим изменения параметра на индикаторе слева отображается «o» - смещение нуля. Норма для 4-20 мА — 4.000 мА, для 0-5 мА — 0.000 мА. Нажатием кнопки РАБ/ПРОВ проверить максимум диапазона: для 4-20 мА — 20.000 мА, для 0-5 мА — 5.000 мА. Если max значение отклоняется от нормы, выполнить настройку усиления.

4) в подменю усиления **3. 20** для [4;20]мА (или **3. 5** для [0;5]мА), кнопками «+»/«–» настроить верхний уровень токового диапазона в пределах изменения ± 50*1.1 мкА. Нуль соответствует заводской настройке. При входе в режим изменения параметра на индикаторе слева отображается «G» - усиление (gain). Норма для 4-20 мА — 20.000 мА, для 0-5 мА — 5.000 мА. Нажатием кнопки РАБ/ПРОВ проверить максимум и минимум диапазона. Выйти в рабочий режим.

5) Войти в режим проверки прибора (в рабочем режиме удерживать нажатой кнопу РАБ/ПРОВ 3с). На индикаторе будет отображено значение частоты 3000 об/мин. Кнопками «+»/«–» изменять значение оборотов для проверки соответствия токового сигнала значениям на индикаторе.

Особенности работы.

2.3.8. Если турбина останавливается (в течение 60 сек. не приходит ни одного импульса с преобразователя), то микроконтроллер выдает команду на реле контроля останова. При этом происходит срабатывание контактов реле, замыкающих внешние цепи, и на цифровых индикаторах блока и выносного индикатора появляется надпись **STOP**, визуально сигнализирующая об останове турбины. При приходе хотя бы одного импульса с преобразователя на вход блока контроля, режим контроля останова выключается.

2.3.9. В тахометре имеется режим контроля максимальных оборотов. Управление этим режимом осуществляется кнопкой КМ с индикацией, расположенной на выносном индикаторе прибора. Для того, чтобы сохранить информацию о максимальной частоте вращения при забросе, нажать кнопку КМ, при этом, на цифровом индикаторе будет сохраняться величина максимальной скорости вращения вала турбины, при соответствующем снижении скорости вращения.

2.3.10. Если прибор находится в работе, ротор турбины вращается, а на выносном индикаторе высвечиваются **0 0 0 0**, то это говорит о том, что потеряна связь между блоком и выносным индикатором (обрыв какой-либо цепи). При работе в меню настроек прибора на индикаторе выносного блока также отображается **0 0 0 0** и измерения не производятся.

2.3.11. Тахометр ИП-115 выполняет функции контроля и может работать как непрерывно при всех режимах работы оборудования, так и в режиме периодического включения.

2.3.12. На задней панели прибора расположены:

- разъем X5 220В 50Гц – присоединение сетевого шнура питания;
- разъем X6 БЛОК ИНДИКАЦИИ/ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ – присоединение выносного индикатора и преобразователя;
- разъем X7 ЦЕПИ СИГНАЛИЗАЦИИ – присоединение внешних цепей сигнализации и защиты;
- разъем X8 цифровой порт RS485 – присоединение цепей связи с ПК;
- клемма ⏚ - присоединение защитного заземления.

На задней панели блока выносного индикатора расположены:

- разъем X1 – присоединение индикатора к блоку;

На боковой стенке преобразователя расположены:

- разъем X2 – присоединение датчика к преобразователю;
- разъем X3 – присоединение преобразователя к блоку.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

3.1. Работы по техническому обслуживанию производятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров тахометра в течение всего срока эксплуатации.

Техническое обслуживание состоит из профилактического осмотра, планово-профилактического ремонта и текущего ремонта.

3.2. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре выполняются все работы в объеме ежесменного осмотра, кроме того, производится очистка от пыли и удаление следов влаги, проверяется наличие и исправность заземляющих устройств, проверяется работа органов управления и регулирования, состояние лакокрасочных покрытий.

3.3. Планово-профилактический ремонт производится после истечения гарантийного срока не реже одного раза в два года. Ремонт включает в себя внешний осмотр тахометра, осмотр внутреннего состояния монтажа отдельных сборочных единиц, проверку соединительных кабелей.

Внешний осмотр состояния тахометра включает в себя все работы в объеме и последовательности профилактического осмотра.

При осмотре внутреннего состояния монтажа производится проверка крепления составных частей тахометра, состояния стопорения, надежности паек, надежности контактных соединений, отсутствие сколов и трещин. Удаляется пыль и грязь. При необходимости производится окраска и лакировка.

3.4. Текущий ремонт производится при эксплуатации тахометра. Во время текущего ремонта устраняются неисправности, замеченные при ежесменном осмотре, путем замены или восстановления отдельных деталей (замена предохранителей, затяжка креплений, подкраска, зачистка заземления и т.д.).

4. ПОВЕРКА.

Поверка аппаратуры осуществляется по документу 26.51.66.004 МП «Аппаратура контроля механических параметров турбоагрегатов «АКТИВ» Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростовский ЦСМ».

При проведении поверки применяется следующее поверочное оборудование:

- Станция для калибровки преобразователей вибрации 9155 (Госреестр СИ № 45699-10);
- Вибропреобразователь ускорения 8305 (Госреестр СИ № 14923-09);
- Усилитель измерительный 2635 (Госреестр СИ № 7111-79);
- Вольтметр универсальный В7-78 (Госреестр СИ № 69742-17);
- Универсальный генератор сигналов DG1022 (Госреестр СИ № 56011-13);
- Индикаторы часового типа ИЧ-10, ИЧ-50 (Госреестр СИ № 58190-14);
- Глубиномер микрометрический ГМ-100 (Госреестр СИ № 60451-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5. ХРАНЕНИЕ.

Тахометр допускает кратковременное (гарантийное) хранение сроком до 6 месяцев в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от -50 до +50°С и относительной влажности до 95% при температуре 30°С.

Хранение тахометра без упаковки следует производить при температуре окружающего воздуха от 5 до 35°С и относительной влажности до 80% при температуре 25°С.

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

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

6.1. Транспортировать тахометр в упакованном состоянии разрешается всеми видами транспорта.

При транспортировании воздушным транспортом тахометр должен размещаться в герметизированных отсеках.

Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от минус 50^0 С до плюс 50^0 С и относительной влажности воздуха до 95% при температуре 30^0 С.

6.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферного атмосферных осадков и пыли.

Не допускается кантование тахометра.

Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

«ЭЛЕКСИР»

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ
МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ТУРБОАГРЕГАТА
«АКТИВ»

ТАХОМЕТР
ИП-115

(версия 2.хх)

Руководство по эксплуатации

26.51.66.004.115 РЭ

Ростов-на-Дону