Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие «ТИК»

ИНДИКАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТИК-ИНД

Руководство по эксплуатации

ЛПЦА.402233.001 РЭ

Пермь 2023

Оглавление

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 3

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 3

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ 4

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ 4

5 СБОРКА, МОНТАЖ И УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ НА ОБЪЕКТЕ 10

6 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 10

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 10

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 10

9 РЕСУРС, СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА) 10

10 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ 11

11 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ 11

12 УТИЛИЗАЦИЯ 12

Приложение А. Внешний вид, габаритные размеры и внешние соединения индикатора частоты вращения ТИК-ИНД 13

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Индикатор частоты вращения ТИК-ИНД (далее прибор ТИК-ИНД) предназначен для оперативного информирования эксплуатационного персонала о текущей частоте вращения ротора. Вычисление частоты вращения происходит по принципу измерения тока и, после математических вычислений, преобразование и вывод на дисплей частоту вращения (об/мин или Гц). Также информацию о частоте вращения прибор может принимать по интерфейсу Modbus-rtu Master.

1.2 Прибор ТИК-ИНД соответствует исполнению IP32.

1.3 Прибор ТИК-ИНД соответствует требованиям по безопасности, установленными ГОСТ 12.2.003, по способу защиты от поражения электрическим током соответствует III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

1.4 Прибор ТИК-ИНД работает в непрерывном режиме.

2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Прибор ТИК-ИНД соответствует требованиям ТЗ, конструкторской документации, согласованной и утвержденной в установленном порядке.

2.2 На передней панели прибора ТИК-ИНД расположено 5 семисегментных индикаторов, а также светодиоды состояния режима отображения оборотов.

2.3 Основные технические характеристики прибора ТИК-ИНД приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики прибора ТИК-ИНД

Наименование	**Значение**
1	2
Аналоговый вход	
Тип входного канала	4-20 мА
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения входного тока, %, не более	±1 от максимального значения оборотов
Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, %	±1
Цифровой интерфейс	
Интерфейс цифрового канала	RS-485
Протокол цифрового канала	MODBUS-RTU
Количество каналов с цифровым интерфейсом	2
Modbus-Slave	есть
Modbus-Master	есть
Общие характеристики	
Индикация	- Частота вращения - Режим работы
Варианты монтажа	- Щитовой утопленный - Настенный - Стоечный
Напряжение питания (постоянный ток), В	+24 ±1,2
Максимальная потребляемая мощность, не более, Вт	16,8

Продолжение таблицы 1	
1	2
Диапазон рабочих температур прибора, °С	0 …+50
Диапазон рабочей относительной влажности прибора, %	30 - 80
Габаритные размеры, мм, не более	350x156x34
Масса, кг	2,6

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Прибор ТИК-ИНД поставляется в комплекте согласно таблице 2

Таблица 2. Комплектность прибора ТИК-ИНД

Компоненты	Количество	Примечание
Корпус табло	1 шт.	
Разъем на 2 контакта	1 шт.	
Разъем на 5 контактов	1 шт.	
Разъем на 7 контактов	1 шт.	
Монтажный кронштейн	1 шт.	поставляется опционально
Провода для разъемов	1 шт.	поставляется опционально
Паспорт ЛПЦА 402233.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ЛПЦА 402233.001 РЭ	1 экз.	в бумажном виде поставляется опционально

3.2 К приборам ТИК-ИНД поставляются монтажные комплекты согласно таблице 3.

Таблица 3. Монтажные приспособления прибора ТИК-ИНД

Монтажные приспособления	Количество
Заклепка гаечная Bralo, цилиндрический бортик, оцинкованная сталь - М4 х 9,5	4 шт.
Шайба А 4.37 ГОСТ 10450-78	4 шт.
Винт А2.М4-6gх10 ГОСТ 17473-80	4 шт.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Устройство и принцип работы прибора ТИК-ИНД

4.1.1 Назначение прибора ТИК-ИНД

Прибор ТИК-ИНД предназначен для оперативного информирования эксплуатационного персонала о текущей частоте вращения ротора.

4.1.2 Принцип работы прибора ТИК-ИНД

Принцип работы прибора ТИК-ИНД основан на преобразовании сигнала токовой петли (4-20 мА) в частоту вращения или получении данных от датчика оборотов по цифровому интерфейсу RS-485, с последующим выводом на дисплей.

4.1.3 Режимы работы прибора ТИК-ИНД

4.1.3.1 Переключение варианта отображения частоты вращения об/мин или Гц и настройка яркости.

Прибор ТИК-ИНД поддерживает быстрое изменение варианта отображения частоты вращения об/мин или Гц с помощью перемычки.

Перемычка – соединение контактов SB1 и SB2 прибора. Перемычка подключена, если указанные контакты соединены, иначе отключена.

Замыкание перемычки меняет вариант отображения частоты вращения, выводимое на табло. Также перемычка позволяет перевести прибор ТИК-ИНД в режим отображения адреса устройства и скорости порта (см. следующий пункт).

Также переключить вариант отображения частоты вращения можно в 13 holding регистре, записав в него значение: 1 – для отображения частоты вращения в об/мин; 2 – для отображения частоты вращения в Гц. Перед записью значения в регистр требуется предварительно снять защиту от записи, записав в 3 holding регистр значение «0xABCD».

Также в приборе ТИК-ИНД можно изменить яркость индикации. Для этого необходимо изменить значение в 12 holding регистре от 0 до 255, где 0 – индикация не будет гореть, а 255 – максимальная яркость.

4.1.3.2 Режимы работы прибора.

Прибор ТИК-ИНД поддерживает 3 режима работы:

- Стандартный режим – режим работы прибора по умолчанию, всё описание работы прибора относится к стандартному режиму.
- Сервисный режим – специальный режим работы прибора, в котором сбрасываются параметры цифровой связи Modbus Slave.
- Режим отображения адреса устройства и скорости порта – специальный режим работы прибора, в котором на табло выводится адрес устройства и скорость порта, на который настроен прибор по протоколу Modbus Slave.

Прибор ТИК-ИНД входит в специальный режим работы только при выполнении определенных действий при включении питания, иначе, при простом включении питания, прибор включается в стандартном режиме.

Сервисный режим

В сервисном режиме параметры RS-485 (Modbus Slave) сбрасываются на значения по умолчанию: Адрес устройства = 147, скорость интерфейса = 115200 бод.

Для входа в сервисный режим: отключите питание, запустите на ПК любой Modbus клиент, задайте следующие параметры подключения в Modbus клиенте:

Протокол:	Modbus-RTU (связь через COM-порт)
COM-порт подключения:	COM-порт преобразователя RS-485
Скорость порта (бод):	115200
Четность:	None
Длина слова:	8
Адрес устройства:	147
Таймаут чтения и записи:	2000 мс.

Подключитесь к COM-порту, включите питание.

Индикатор того, что прибор в сервисном режиме – связь корректно работает по данному адресу и скорости интерфейса вне зависимости от того, что настроено в регистрах настройки RS-485.

Для выхода из сервисного режима: отключите питание, поменяйте адрес устройства или скорость порта и включите питание.

Режим отображения адреса устройства и скорости порта.

В режиме отображения адреса и скорости порта на табло выводится один из параметров связи RS-485 (Modbus Slave) – адрес устройства или скорость порта с возможностью изменения отображаемого параметра при помощи замыкания перемычки SB1 и SB2.

Для входа в режим отображения адреса и скорости порта: отключите питание, замкните перемычку, включите питание, в промежутке между 1-3 секунд после включения питания разомкните перемычку.

Индикатор того, что прибор в режиме отображения адреса и скорости – индикация табло горит синим цветом, а на табло отображается один из параметров: если в первом разряде стоит «S.» - то в данный момент отображается скорость порта, если в первом разряде стоит «A.» - то в данный момент отображается адрес прибора.

Для выхода из режима отображения адреса и скорости порта: отключите и включите питание.

Примечание. Скорость порта на табло отображается без последних двух цифр, т.е. если на табло отображается «S.1152» это значит, что скорость порта – 115200 бод.

4.1.4 Описание работы функции индикации превышения частоты вращения ТИК-ИНД

Прибор ТИК-ИНД поддерживает 3 режима индикации в зависимости от частоты вращения:

- Нормальный режим – режим индикации при котором частота вращения не превышает предупредительную уставку. В этом режиме, по умолчанию, индикация горит зеленым цветом.

- Предупредительный режим – режим индикации при котором частота вращения превышает предупредительную уставку. В этом режиме, по умолчанию, индикация горит желтым цветом.

- Аварийный режим – режим индикации при котором частота вращения превышает аварийную уставку. В этом режиме, по умолчанию, индикация горит красным цветом.

Значения предупредительной и аварийной уставки можно изменить в 10 и 11 holding регистрах. Также можно изменить цвет для режимов индикации: 29-31 holding registers – нормальный режим, 32-34 holding registers – предупредительный режим, 35-37 holding registers – аварийный режим. Каждый регистр отвечает за определенный цвет: 29, 32, 35 holding registers – красный цвет, 30, 33, 36 holding registers – зеленый, 31,34,37 holding registers – синий. Перед записью значения в регистр требуется предварительно снять защиту от записи, записав в 3 holding регистр значение «0xABCD».

4.1.5 Описание работы функции диагностики линии связи

Прибор ТИК-ИНД имеет функцию диагностики линии связи, и при неисправности выдает на табло мигающие прочерки. Если у вас возникла ситуация, что при подключенном устройстве на табло выводятся мигающие прочерки, то:

Для подключенного устройства по 4-20 мА – проверьте схему подключения прибора с устройством, а также проверьте чтобы в 20 Hodling регистре обязательно было значение «0».

Для подключенного устройства по RS-485 – проверьте схему подключения прибора с устройством, а также проверьте что в 20-24 holding регистрах записаны нужные значения от устройства, который подключен к ТИК-ИНД.

4.1.6 Описание цифровой связи прибора ТИК-ИНД

Прибор ТИК-ИНД поддерживает цифровую связь с использованием двух интерфейсов RS-485. Один интерфейс работает по протоколу Modbus Slave, другой – Modbus Master. Связь осуществляется через выход RS-485 с помощью преобразователя интерфейсов, поддерживающего RS-485. Прибор

поддерживает следующие скорости обмена для обоих интерфейсов: 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600 и 115200 бод.

Для изменения параметров скорости обмена и адреса устройства через протокол Modbus необходимо в первую очередь записать значение «0xABCD» в 3 holding register для снятия защиты от записи. Параметры скорости обмена и адреса для Modbus Slave находятся в 4 и 5 holding регистрах, для Modbus Master – в 20 и 21 holding регистрах.

Изменение параметров связи производится через протокол Modbus. Параметры скорости обмена и адреса для изменения параметров необходимо снять защиту от записи, записав в 3 holding register «0xABCD».

4.1.7 Подключение прибора ТИК-ИНД к счетчику оборотов

Прибор ТИК-ИНД имеет возможность подключения к счетчику оборотов по аналоговому каналу 4-20 мА и цифровому интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus Master.

Для подключения прибора к счетчику оборотов по аналоговому каналу 4-20 мА подключите устройства по схеме 1 из п. 4.2, для подключения по цифровому интерфейсу RS-485 используйте схему 2 из п. 4.2.

Запустите на ПК любой Modbus-клиент.

Подключитесь к ТИК-ИНД по Modbus.

Задайте следующие параметры подключения в Modbus клиент:

Протокол:	Modbus-RTU (связь через COM-порт)
COM-порт подключения:	COM-порт преобразователя RS-485
Скорость порта (бод):	115200
Четность:	None
Длина слова:	8
Адрес устройства:	Последние 2 цифры серийного номера прибора (100 – если последние 2 цифры «00»)
Таймаут чтения и записи:	2000 мс.

Подключитесь к COM-порту.

Карта регистров прибора – п. 4.3

Для записи значения в регистр, сначала снимите защиту от записи – запишите в 3 holding регистр значение «0xABCD».

Для работы прибора по аналоговому каналу необходимо поменять значение в 20 holding регистре на «0», а в 19 holding регистре записать значение оборотов, при котором подключенный счетчик оборотов показывает 20 мА (верхнюю границу).

Для работы прибора по цифровому интерфейсу запишите в регистры следующие значения:

20 holding register:	Адрес устройства (Modbus Master)
21 holding register:	Скорость опроса (Modbus Master)
22 holding register:	Адрес опрашиваемого регистра
23 holding register:	Формат регистра (3 – holding register, 4 – input register)
24 holding register:	Тип данных регистра (0 – uint16, 1 – uint32, 2 – float)

4.2 Схемы подключения

Схема подключения №1 прибора ТИК-ИНД к устройству по аналоговому каналу 4-20 мА.

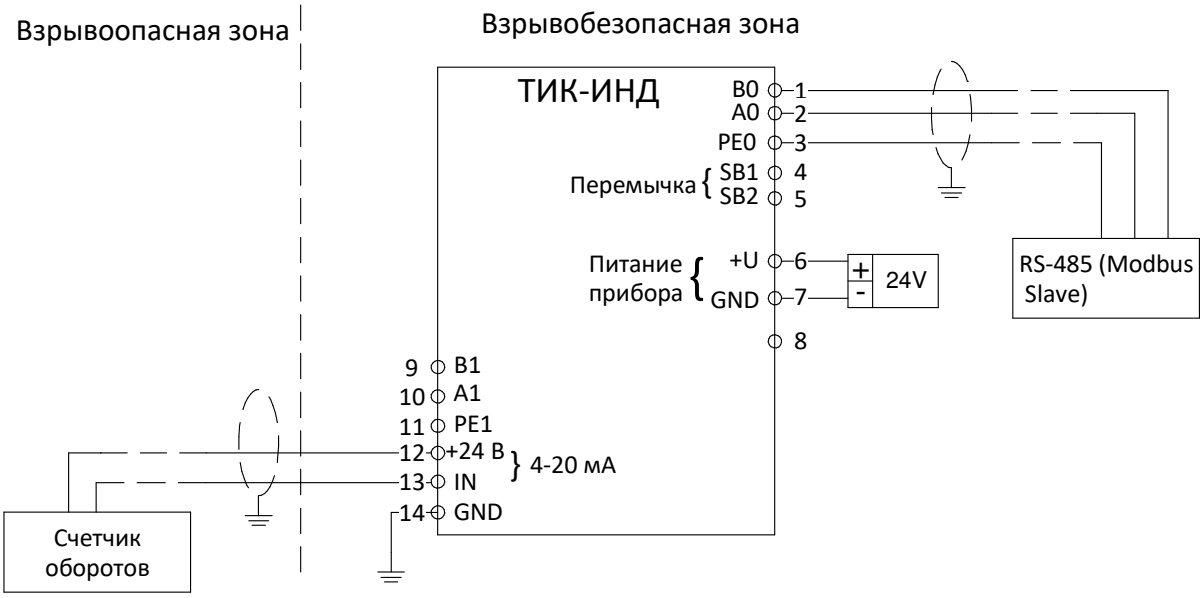
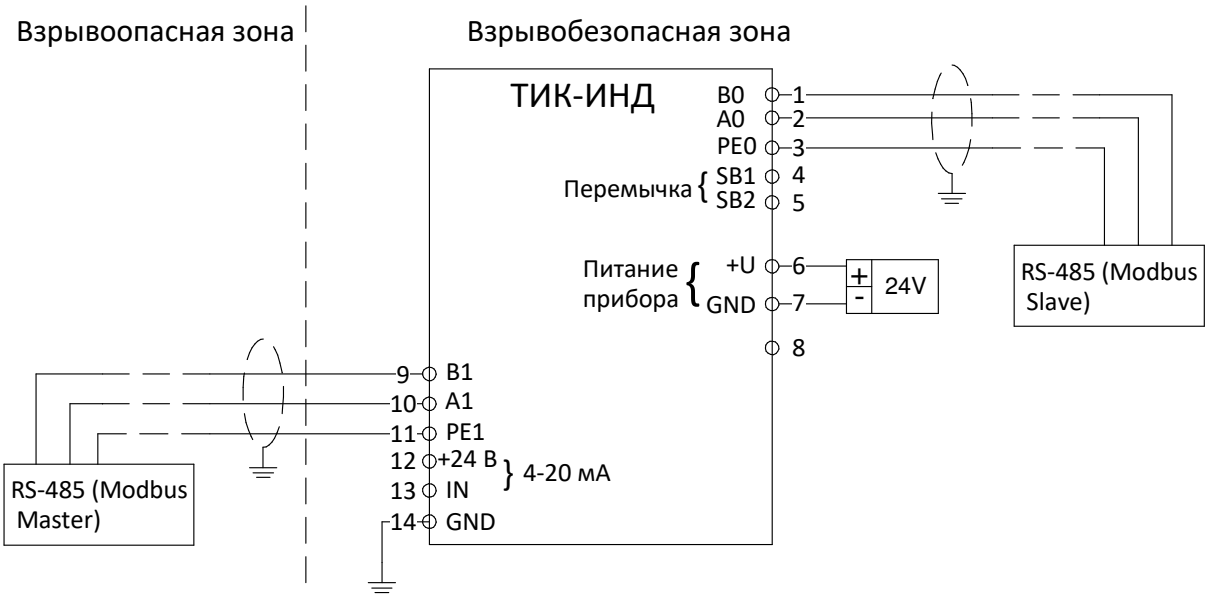


Схема подключения №2 прибора ТИК-ИНД к устройству по цифровому интерфейсу RS-485



4.3 Карта регистров

Input Registers					
Адрес	Формат	Наименование	Коэф. А	Коэф. В	Ед. изм
1	Dec	Обороты			
18	Dec	Серийный номер			
28	Dec	Версия ПО	0,01		
Holding Registers					
Адрес	Формат	Наименование	Коэф. А	Коэф В.	Ед. изм
3	Hex	Защита от записи			
4	Dec	Адрес			
5	Dec	Скорость	100	0	
6	swFloat	Коэффициент А			
8	swFloat	Коэффициент В			
10	Dec	Предупредительная уставка			
11	Dec	Аварийная уставка			
12	Dec	Яркость			
13	Dec	Отображение оборотов (1 – об/мин, 2 – Гц)			
19	Dec	Максимальное значение оборотов			
20	Dec	Адрес для Modbus Master (0 – работа по 4-20 мА)			
21	Dec	Скорость опроса для Modbus Master	100	0	
22	Dec	Адрес опрашиваемого регистра			
23	Dec	Формат регистра (3 – Holding register, 4 – Input register)			
24	Dec	Тип данных регистра (0 - uint16, 1 - uint32, 2 - float)			
29	Dec	Цвет нормального уровня оборотов, красный			
30	Dec	Цвет нормального уровня оборотов, зеленый			
31	Dec	Цвет нормального уровня оборотов, синий			
32	Dec	Цвет предупредительной уставки, красный			
33	Dec	Цвет предупредительной уставки, зеленый			
34	Dec	Цвет предупредительной уставки, синий			
35	Dec	Цвет аварийной уставки, красный			
36	Dec	Цвет аварийной уставки, зеленый			
37	Dec	Цвет аварийной уставки, синий			
Примечание: если для регистра указаны «Коэф.А» и «Коэф.В», значение регистра с учетом коэффициентов рассчитывается по формуле: (A * val) + B; где A, B – указанные коэффициенты; val – значение регистра.					

5 СБОРКА, МОНТАЖ И УСТАНОВКА ИЗДЕЛИЙ НА ОБЪЕКТЕ

5.1 Прибор ТИК-ИНД поставляется в сборе. Опционально поставляется кронштейн для монтажа, к которому прибор может быть прикреплен на винты М4.

5.2 К разъемам присоединяются контакты согласно схемам, п. 4.2, с помощью плоской отвертки.

6 ПРОВЕРКА ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Идентификационные данные программного обеспечения прибора ТИК-ИНД отображаются в Modbus-регистре с наименованием «Версия ПО».

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 Прибор ТИК-ИНД соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003.

7.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор ТИК-ИНД соответствует III классу ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.3 При обслуживании, испытаниях прибора ТИК-ИНД следует соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Минэнерго России.

7.4 Прибор ТИК-ИНД соответствует требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Техническое обслуживание прибора ТИК-ИНД включает в себя визуальный профилактический осмотр.

8.2 Профилактический осмотр должен производиться не реже одного раза в месяц. При этом проверяется внешний вид прибора ТИК-ИНД, исправность соединительного кабеля.

8.3 **Любая попытка вскрытия корпуса прибора ТИК-ИНД и (или) проведения ремонта прекращает действие гарантийных обязательств.**

9 РЕСУРС, СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ, ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

9.1 Назначенный срок службы не менее десяти лет. Средняя наработка на отказ не менее 15 000 часов.

9.2 Изготовитель гарантирует соответствие прибора ТИК-ИНД требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации.

9.3 Гарантийный срок на прибор ТИК-ИНД составляет 2 года с даты поставки, если иное не согласовано в договоре (счете/спецификации).

9.4 Гарантийный случай: выход из строя прибора ТИК-ИНД по причинам, не связанным с несоблюдением покупателем правил хранения и/или эксплуатации, предусмотренных паспортом и/или руководством по эксплуатации РЭ (заводской брак).

9.5 При наличии гарантийного случая в период гарантии, предприятие-изготовитель за свой счет производит ремонт или замену прибора ТИК-ИНД. Оплата расходов за пересылку производится за счет предприятия-изготовителя.

9.6 При отсутствии гарантийного случая в период гарантии, ремонт или замена выполняется на платной основе, оплата расходов за пересылку возмещается за счет потребителя.

9.7 За дефекты, поломки и механические повреждения, вызванные несоблюдением потребителем правил хранения, транспортирования, эксплуатации, изготовитель ответственности не несет.

9.8 Ремонт прибора ТИК-ИНД по истечении гарантийного срока производится предприятием-изготовителем на платной основе. Оплата расходов за пересылку производится потребителем, отправляющим прибор.

9.9 При обнаружении неисправностей в приборе ТИК-ИНД рекламации направлять по адресу изготовителя **(ООО НПП “ТИК” 614 067, г. Пермь, ул. Марии Загуменных, 14А)**.

При составлении рекламации следует указать:

- заводской номер прибора ТИК-ИНД, дату выпуска;
- срок эксплуатации и наработку в часах;
- был ли прибор ТИК-ИНД в ремонте, и что в нем исправлялось;
- полное название организации, приобретавшей прибор ТИК-ИНД, ее адрес;
- должность, фамилию, имя, отчество составителя рекламации, номер телефона;
- характер дефекта (или некомплектности);
- дату составления рекламации.

10 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

10.1 Прибор ТИК-ИНД может храниться в упаковке предприятия - изготовителя в течение 6 месяцев со дня отгрузки с предприятия изготовителя. При хранении прибора ТИК-ИНД более 6 месяцев, его следует освободить от транспортной упаковки.

10.2 Условия хранения прибора ТИК-ИНД в части воздействия климатических факторов внешний среды должны соответствовать группе условий хранения 1Л ГОСТ 15150-69.

10.3 В местах хранения не допускается наличие паров ртути, щелочей и других химических веществ, вызывающих коррозию.

10.4 Транспортирование приборов ТИК-ИНД должно осуществляться в крытых транспортных средствах любого вида транспорта (воздушным - при условии размещения прибора в герметизированном отсеке) при температуре от минус 50 до плюс 50 ºС по ГОСТ Р 52931-2008.

10.5 Транспортирование производится в соответствии с правилами, действующими на соответствующем виде транспорта.

10.6 После транспортирования при отрицательных температурах необходимо выдержать прибор ТИК-ИНД не менее 8 часов при температуре помещения, в котором он будет эксплуатироваться.

11 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

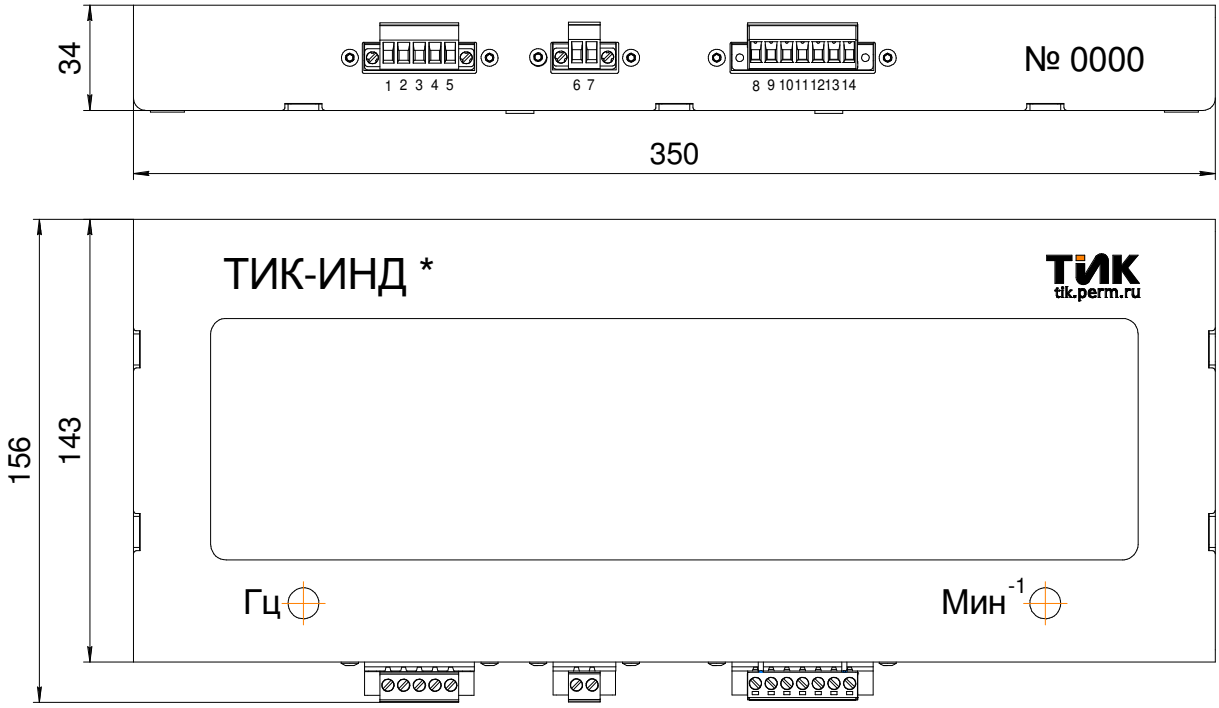
К работе, а также техническому обслуживанию должны допускаться лица не моложе 18 лет, знающие: устройство прибора ТИК-ИНД, правила работы с

ним, способы и приемы безопасного выполнения работ, инструкцию по технике безопасности, пожарной безопасности, знающие об опасности электрического тока и мерах электробезопасности при работе с прибором ТИК-ИНД.

12 УТИЛИЗАЦИЯ

Прибор ТИК-ИНД экологически безопасен и при эксплуатации не выделяет вредных и опасных веществ и излучений. При утилизации запрещается сжигать конструктивные элементы во избежание выделения вредных веществ.

Приложение А. Внешний вид, габаритные размеры и внешние соединения индикатора частоты вращения ТИК-ИНД



*Название прибора ТИК-ИНД или TIK-IND по требованию заказчика.

Номер контакта	Наименование контакта
1	B0
2	A0
3	PE0
4	SB1
5	SB2
6	+U
7	GND
8	-
9	B1
10	A1
11	PE1
12	+24 В
13	IN
14	GND