

УСТРОЙСТВО ИНДИКАЦИИ  
ТЭ-3

Техническое описание и инструкция  
по эксплуатации  
ААРЛ.402233.005ТО

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1 НАЗНАЧЕНИЕ.....                                      | 2  |
| 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....                              | 3  |
| 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....                                   | 4  |
| 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....                     | 5  |
| 5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....                             | 7  |
| 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ.....                                  | 13 |
| 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....                        | 15 |
| 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ..... | 16 |
| 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.....            | 17 |

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Устройство индикации ТЭ-3 (в дальнейшем - ТЭ-3) предназначено для непрерывного дистанционного замера частоты вращения коленчатых валов дизелей и дизель-генераторов. Устройство индикации ТЭ-3 ААРЛ.402233.005 служит для замены реле-тахометра ТРЦ-3 ПАУИ.421419.001 установленного на ДВС.

1.2 Устройство индикации ТЭ-3 ААРЛ.402233.005 работает в комплекте с индукционным датчиком, устанавливаемым вблизи венца зубчатого колеса на валу двигателя. Датчик может использоваться любого типа, сопротивление рабочей обмотки которого не превышает 400 Ом.

1.3 ТЭ-3 обеспечивает:

- четырехразрядную цифровую индикацию результата измерения;
- контроль подключения и исправности датчика оборотов;
- выдачу трех сигналов замыканием (размыканием, только для ТЭ-31) контактов реле при превышении частоты вращения вала пороговых значений (уставок - "Уст. 1", "Уст. 2", "Уст. 3");
- индикацию превышения частоты вращения вала пороговых значений - включения каждого реле;
- настройку четырех параметров - количества зубьев колеса на валу двигателя (значения устанавливаются в пределах от 1 до 255 с дискретность 1) и трех пороговых значений включения реле (значения в пределах от 10 об/мин до 2550 об/мин, дискретность - 10);
- хранение установленных параметров в энергонезависимой памяти;
- индикацию режима настройки;
- трансляцию входного сигнала от датчика для дистанционного контроля результата измерения.

1.4 В зависимости от контактов реле (НЗ - нормально замкнутый, НР - нормально разомкнутый) изготавливаются два исполнения:

| Устройство индикации     | Контакты реле |          |          |
|--------------------------|---------------|----------|----------|
|                          | "Уст. 1"      | "Уст. 2" | "Уст. 3" |
| ТЭ-3 ААРЛ.402233.005     | НР            | НР       | НР       |
| ТЭ-31 ААРЛ.402233.005-01 | НР + НЗ       | НР + НЗ  | НР + НЗ  |

1.5 ТЭ-3 соответствует климатическому исполнению В, категория размещения 2 по ГОСТ 15150-69.



### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

ТЭ-3 комплектуется согласно таблице 1.

Таблица 1

| Наименование                                      | Обозначение                               | Кол. |
|---|---|------|
| Устройство индикации<br>ТЭ-3<br>ТЭ-31             | ААРЛ.402233.005<br>ААРЛ.402233.005-01     | 1    |
| Розетка 2РМТ24КПН19Г1В1В                          | ГЕ0.364.126ТУ                             | 1    |
| Винт В.МЗ-6дх8.48.016                             | ГОСТ 17473-80                             | 3    |
| Шайба А3.04.019                                   | ГОСТ 11371-78                             | 3    |
| Шайба 3.65Г.019                                   | ГОСТ 6402-70                              | 3    |
| Паспорт<br>ТЭ-3<br>ТЭ-31                          | ААРЛ.402233.005ПС<br>ААРЛ.402233.005-01ПС | 1    |
| Техническое описание и инструкция по эксплуатации | ААРЛ.402233.005ТО                         | 1    |

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Работа ТЭ-3 основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в подсчете количества импульсов, поступающих от датчика оборотов, в течение определенного интервала времени (2 с - для индикации, 0,5 с - для определения пороговых значений).

4.2 ТЭ-3 состоит из:

- корпуса;
- передней панели;
- электронной платы;
- соединителя.

4.3 Конструктивно ТЭ-3 выполнен в виде щитового прибора и размещен в металлическом корпусе, который устанавливается на панели управления.

4.4 Для крепления спереди корпуса предусмотрено три отверстия под винт М3.

4.5 Сзади корпуса расположен 19-ти контактный соединитель для подключения устройства индикации к внешним цепям (от датчика оборотов, питания, трансляции и внешней системы автоматики).

4.6 Внутри корпуса располагаются электронная плата и передняя панель. Вид передней панели ТЭ-3 приведен на рисунке 1.

4.7 На переднюю панель выведены:

- четырехразрядный цифровой индикатор. Предназначен для индикации результата измерения (об/мин), индикации обрыва датчика (мигают восьмерки), индикации параметров (количества зубьев, трех уставок) в режиме настройки. В режиме настройки на цифровом индикаторе в разряде тысяч, отделенном точкой, указывается условный номер параметра, а три разряда справа от точки (XXX) определяют значение параметра: "0.XXX" - количество зубьев колеса на валу двигателя, "1.XXX" - "Уст. 1", "2.XXX" - "Уст. 2", "3.XXX" - "Уст. 3". Значение количества зубьев можно устанавливать от 1 до 255 с дискретностью 1. Пороговые значения включения реле можно устанавливать от 10 до 2550 об/мин с дискретностью 10 об/мин. На индикаторе отображается число десятков в значении уставки - XXX \* 10 (например, 3.170 - включение реле "Уст. 3" настроено на 1700 об/мин);

- единичный индикатор "1" ("2", "3"). Предназначен для индикации срабатывания реле "Уст. 1" ("Уст. 2", "Уст. 3") - светится, если реле включено;

- единичный индикатор над кнопкой "Н". Предназначен для индикации режима настройки параметров - светится, если включен режим настройки;

- кнопка “Н” включения (выключения) режима настройки параметров. Для включения режима настройки необходимо удерживать кнопку в нажатом состоянии не менее 2-х секунд. После включения режима настройки (светится индикатор над кнопкой “Н”) на цифровой индикатор выводится первый параметр - количество зубьев. Для выключения режима настройки необходимо удерживать кнопку в нажатом состоянии не менее 1-ой секунды. Если включен режим настройки и в течение 1 минуты ни одна из четырех кнопок не нажималась - режим настройки выключается автоматически. Нажатие кнопки “Н” индицируется свечением всех точек на цифровом индикаторе;

- кнопка “В” выбора параметров. Кнопка активна только в режиме настройки - светится индикатор над кнопкой “Н”. При нажатии кнопки на цифровой индикатор выводятся параметры в следующей последовательности: количество зубьев (“0.XXX”), “Уст. 1” (“1.XXX”), “Уст. 2” (“2.XXX”), “Уст. 3” (“3.XXX”). При одновременном нажатии кнопки “В” и кнопки “+” (кнопки “-”) проверяется включение (выключение) реле уставок. Например, для проверки включения реле “Уст. 1” (включен режим настройки и реле “Уст. 1” выключено) необходимо вначале выставить индикацию количества зубьев (“0.XXX”), нажать кнопку “В” (на индикаторе установится “1.XXX” - “Уст. 1”) и не отпуская, нажать кнопку “+” - включится реле “Уст. 1” и засветится единичный индикатор “1”;

- кнопка “-” уменьшения значений параметров. Кнопка активна только в режиме настройки - светится индикатор над кнопкой “Н”. При нажатии кнопки значение выбранного параметра уменьшается на единицу. При удержании кнопки в нажатом состоянии не менее 2-х секунд включается режим быстрого уменьшения - на десять единиц в секунду. Значение параметра уменьшается до 1, дальше кнопка становится не активной;

- кнопка “+” увеличения значений параметров. Кнопка активна только в режиме настройки - светится индикатор над кнопкой “Н”. При нажатии кнопки значение выбранного параметра увеличивается на единицу. При удержании кнопки в нажатом состоянии не менее 2-х секунд включается режим быстрого увеличения - на десять единиц в секунду. Значение параметра увеличивается до 255, дальше кнопка становится не активной.

4.8 После выключения режима настройки все значения, которые корректировались (нажималась кнопка “-” или “+”), сохраняются в энергонезависимой памяти. Если выключить питание прибора, когда включен режим настройки (светится индикатор над кнопкой “Н”), все изменения не сохраняются.

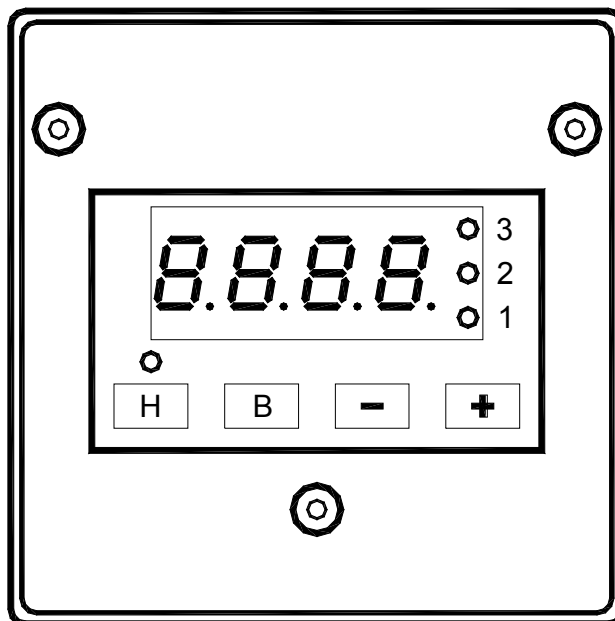


Рисунок 1 - Передняя панель устройства индикации ТЭ-3

## 5 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

5.1 Установку и монтаж ТЭ-3 должны осуществлять лица, изучившие настоящий документ.

5.2 Лица, осуществляющие установку и монтаж ТЭ-3, должны соблюдать правила техники безопасности, относящиеся к эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

5.3 Монтаж соединительных проводов.

5.3.1 Монтаж выполнить согласно схемы соединения: для ТЭ-3 - рисунок 2, ТЭ-31 - рисунок 3. Использовать монтажный провод сечением 0,12 - 0,5 мм<sup>2</sup>. Монтажные провода должны быть в экране. Экран должен быть заземлен.

### Примечания

1 Для применения дискретных сигналов с замыканием контактов реле при достижении определенных частот вращения коленчатого вала (уставок) необходимо нагрузку подключать между контактами НР (нормально разомкнутый) и ПК (перекидной контакт).

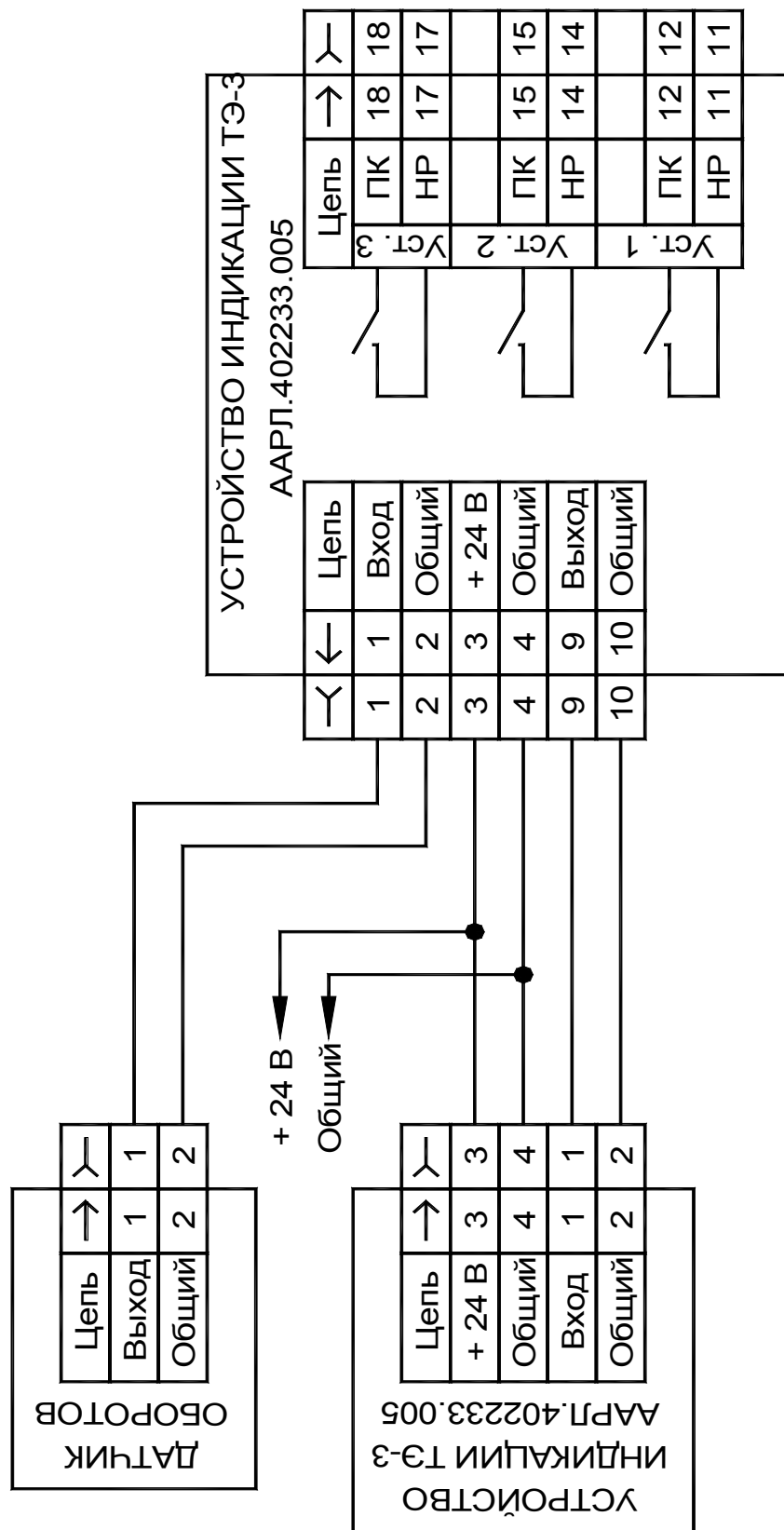


Рисунок 2 - Схема соединения ТЭ-3

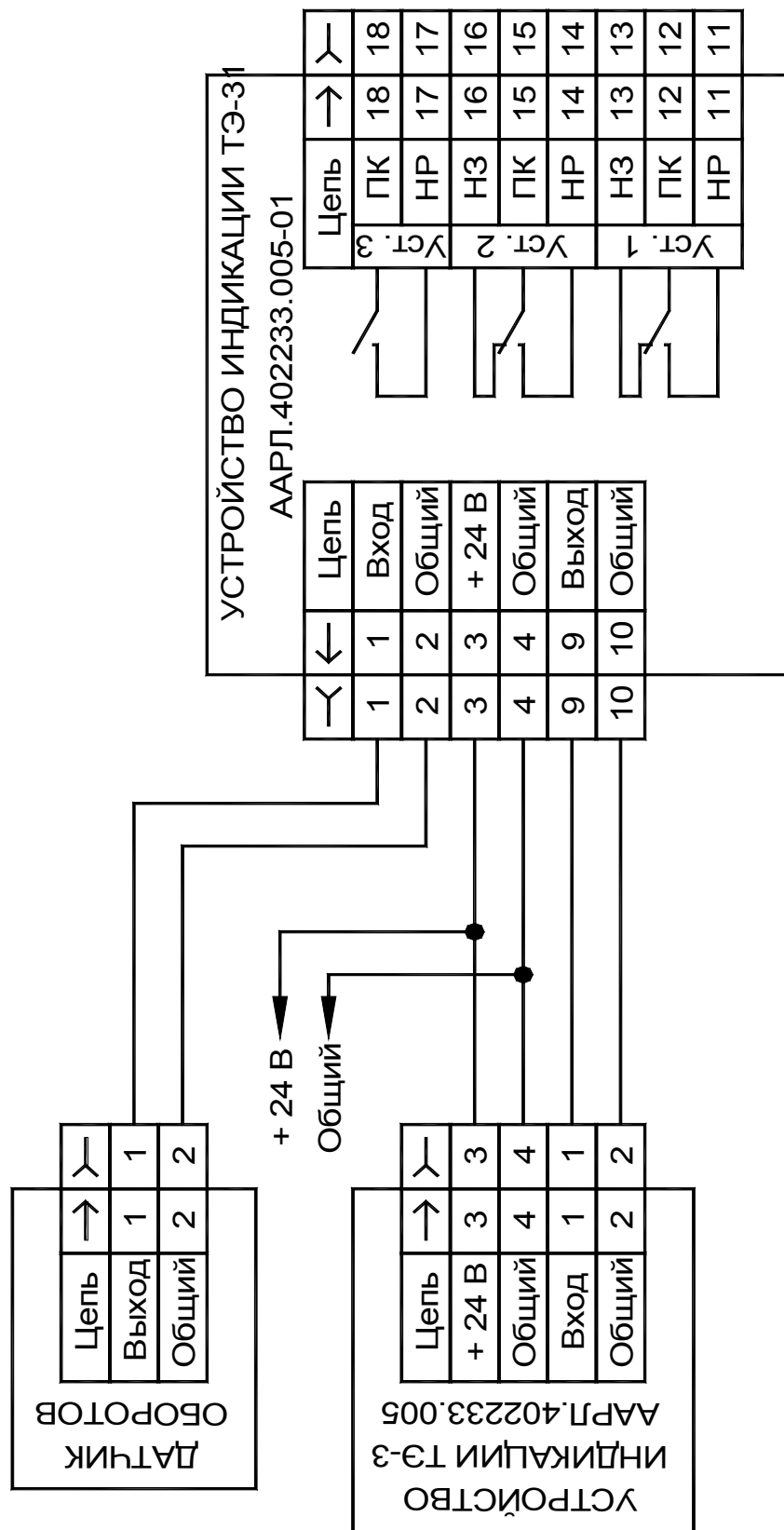


Рисунок 3 - Схема соединения ТЭ-31

2 Только в ТЭ-31. Для применения дискретных сигналов с размыканием контактов реле при достижении определенных частот вращения коленчатого вала (уставок) необходимо нагрузку подключать между контактами НЗ (нормально замкнутый) и ПК.

3 Для применения устройства индикации без трансляции входного сигнала в соединителе контакты 9 и 10 не подключать.

5.3.2 Концы монтажных проводов зачистить и облудить на длине 5 мм.

5.3.3 Отвинтить патрубок от соединителя из комплекта поставки.

5.3.4 Продеть провода в патрубок соединителя. Надеть на монтажные провода хлорвиниловые трубки длиной 10 - 15 мм.

5.3.5 Припаять припоем ПОС 40 ГОСТ 21931-76 монтажные провода в соединителе согласно схеме соединения.

Примечания

1 Нумерация контактов соединителя со стороны пайки показана на рисунке 4.

2 Монтажные провода припаивать в соединители, начиная с последнего контакта.

2PMT24КПН19Г1В1В

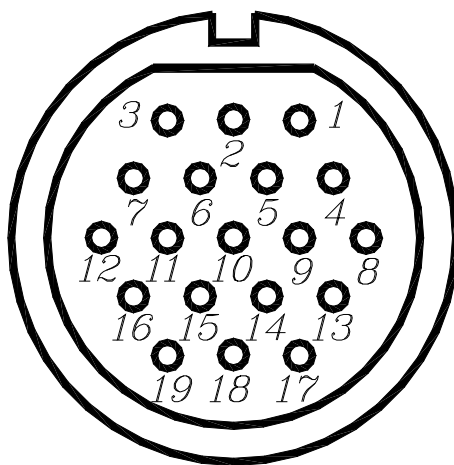


Рисунок 4 - Нумерация контактов соединителя со стороны пайки

5.3.6 Надеть на места пайки хлорвиниловые трубки.

5.3.7 Привинтить патрубок к соединителю и зафиксировать провода в патрубке.

5.4 Подготовить на панели управления место для установки ТЭ-3. Присоединительные размеры ТЭ-3 приведены на рисунке 5.

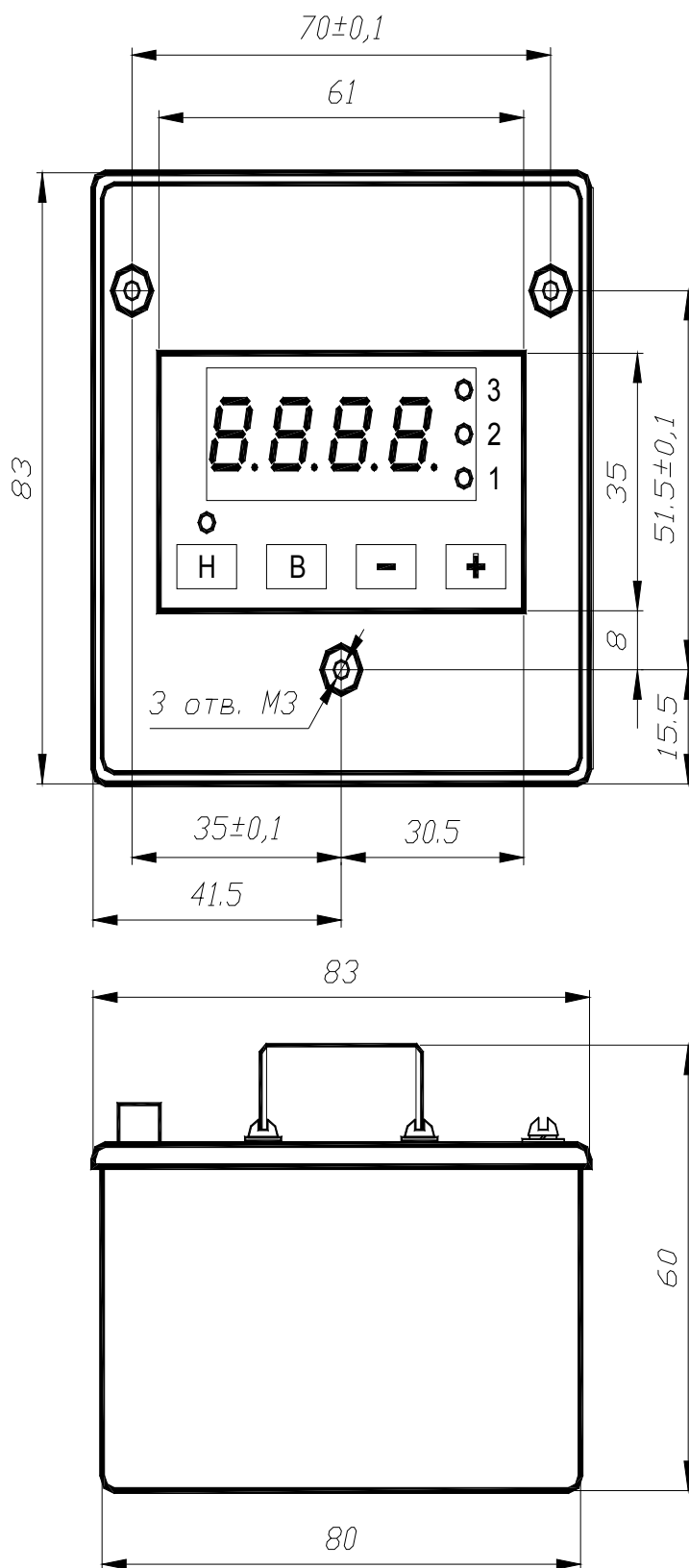


Рисунок 5 - Присоединительные размеры ТЭ-3

5.4.1 Сделать вырез под переднюю панель ТЭ-3 (min 61 x 35 мм).

5.4.2 Просверлить три крепежных отверстия (под винт М3).

5.5 ТЭ-3 вставить в вырез с задней стороны панели управления и закрепить его тремя винтами. Крепление ТЭ-3 показано на рисунке 6.

Примечание - При толщине приборной доски 1,5 мм длина винта должна быть не более 8 мм.

5.6 Подстыковать соединитель с распаянными проводами к ТЭ-3.

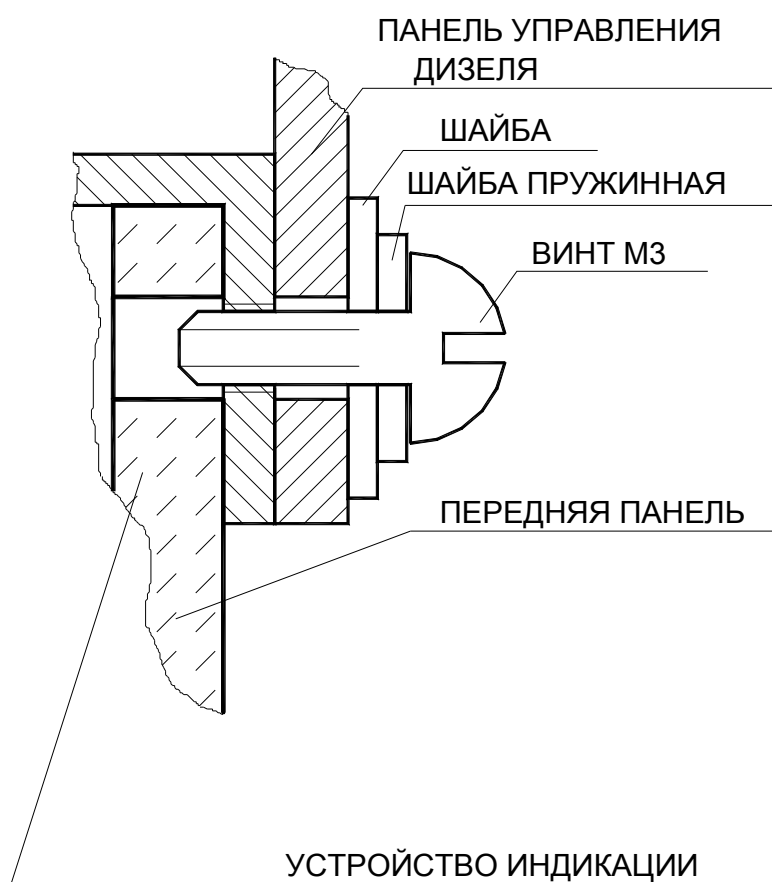


Рисунок 6 - Крепление устройства индикации ТЭ-3

## 6 ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1 Эксплуатацию ТЭ-3 должны осуществлять лица, изучившие настоящий документ.

6.2 Лица, осуществляющие эксплуатацию ТЭ-3, должны соблюдать правила техники безопасности, относящиеся к эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

6.3 Установить ТЭ-3 согласно раздела 5 настоящего документа.

6.4 Подать на ТЭ-3 напряжение питания 24 В с отклонениями в пределах от плюс 30 до минус 25%.

6.5 После включения, в течении двух секунд, выполняется проверка. На цифровом индикаторе последовательно выводятся параметры настройки (количество зубьев, “Уст. 1”, “Уст. 2”, “Уст. 3”).

6.6 Проконтролировать и при необходимости изменить параметры настройки. Данную операцию необходимо выполнять при первом включении и при каждом техническом обслуживании.

6.6.1 Включить режим настройки - нажать кнопку “Н” и удерживать в нажатом состоянии не менее 2-х секунд.

6.6.2 Контролировать включение режима настройки - свечение индикатора над кнопкой “Н”.

6.6.3 Контролировать на цифровом индикаторе количество зубьев - “0.XXX”. Значение (XXX) должно соответствовать количеству зубьев колеса на валу двигателя. Кнопками “-” (уменьшение) или “+” (увеличение) необходимо изменить количество зубьев, если оно не соответствует реальному значению.

6.6.4 Нажать кнопку “В” для выбора следующего параметра - порогового значения включения первого реле “Уст. 1”. Если необходимо проверить включение реле “Уст. 1”, тогда необходимо нажать кнопку “В” и, не отпуская ее, нажать кнопку “+”. При этом реле включится, и будет светиться единичный индикатор “1”.

6.6.5 Контролировать на цифровом индикаторе пороговое значение включения первого реле “Уст. 1” - “1.XXX”. Значение (XXX), умноженное на десять, соответствует оборотам, при достижении которых происходит включение реле. Например, для включения реле “Уст. 1” при достижении 500 об/мин, значение должно равняться 50 (“1. 50”). Данный параметр можно изменить кнопками “-” (уменьшение) или “+” (увеличение).

6.6.6 Нажать кнопку “В” для выбора следующего параметра - порогового значения включения второго реле “Уст. 2”. Если необходимо проверить включение реле “Уст. 2”, тогда необходимо нажать кнопку “В” и, не отпуская ее, нажать кнопку “+”. При этом реле включится, и будет светиться единичный индикатор “2”.

6.6.7 Контролировать на цифровом индикаторе пороговое значение включения второго реле “Уст. 2” - “2.XXX”. Значение (XXX), умноженное на десять, соответствует оборотам, при достижении которых происходит включение реле. Например, для включения реле “Уст. 2” при достижении 1440 об/мин, значение должно равняться 144 (“2.144”). Данный параметр можно изменить кнопками “-” (уменьшение) или “+” (увеличение).

6.6.8 Нажать кнопку “В” для выбора следующего параметра - порогового значения включения третьего реле “Уст. 3”. Если необходимо проверить включение реле “Уст. 3”, тогда необходимо нажать кнопку “В” и, не отпуская ее, нажать кнопку “+”. При этом реле включится, и будет светиться единичный индикатор “3”.

6.6.9 Контролировать на цифровом индикаторе пороговое значение включения третьего реле “Уст. 3” - “3.XXX”. Значение (XXX), умноженное на десять, соответствует оборотам, при достижении которых происходит включение реле. Например, для включения реле “Уст. 3” при достижении 1700 об/мин, значение должно равняться 170 (“3.170”). Данный параметр можно изменить кнопками “-” (уменьшение) или “+” (увеличение).

6.6.10 Если параметры установлены правильно, необходимо выключить режим настройки - нажать кнопку “Н” и удерживать в нажатом состоянии не менее 1-ой секунды. После выключения режима настройки параметры будут сохранены.

6.6.11 Контролировать выключение режима настройки - отсутствие свечения индикатора над кнопкой “Н”.

6.6.12 После выключения режима настройки новые параметры будут сохранены в энергонезависимой памяти.

Примечания:

1 При нажатии кнопки “Н” на цифровом индикаторе светятся все точки.

2 При нажатии кнопки “-” или “+” значение выбранного параметра изменяется на единицу.

3 При удержании кнопки “-” или “+” в нажатом состоянии не менее 2-х секунд включается режим быстрого изменения выбранного параметра - на десять единиц в секунду.

4 Значение любого параметра можно установить от 1 до 255 с дискретностью 1, что для пороговых значений включения реле соответствует - от 10 до 2550 об/мин с дискретностью 10 об/мин.

5 В режиме настройки, если ни одна из четырех кнопок не нажималась в течении 1 минуты, режим настройки выключается и измененные параметры сохраняются.

6 Если выключить питание до выхода из режима настройки, то все изменения не будут сохранены.

7 После изменения значений параметров необходимо сделать соответствующие записи в паспорте ТЭ-3.

6.7 Устройство индикации ТЭ-3 готово к эксплуатации.

6.7.1 Значение на цифровом индикаторе соответствует частоте вращения коленчатого вала двигателя (об/мин).

6.7.2 Индикация четырех мигающих восьмерок на цифровом индикаторе соответствует неисправности - отсутствию связи с датчиком или неисправности датчика.

6.7.3 Свечение единичного индикатора “1” соответствует включению реле “Уст. 1”.

6.7.4 Свечение единичного индикатора “2” соответствует включению реле “Уст. 2”.

6.7.5 Свечение единичного индикатора “3” соответствует включению реле “Уст. 3”.

## 7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Техническое обслуживание ТЭ-3 проводится эксплуатирующей организацией в объеме, установленном настоящим документом.

7.2 Техническое обслуживание ТЭ-3 должны осуществлять лица, изучившие настоящий документ.

7.3 Лица, осуществляющие техническое обслуживание ТЭ-3, должны соблюдать правила техники безопасности, относящиеся к эксплуатации электроустановок с напряжением до 1000 В.

7.4 Техническое обслуживание ТЭ-3 включает в себя:

- осмотр внешнего состояния ТЭ-3 и соединительных проводов;
- контроль параметров настройки ТЭ-3.

7.4.1 Осмотр внешнего состояния производится один раз в год и включает в себя:

- очистку поверхности ТЭ-3 от пыли и масла;
- проверку наличия и целостности пломб;
- проверку крепления;
- проверку состояния поверхности соединительных проводов: отсутствие механических повреждений, целостность изоляции.

7.4.2 Промывка поверхности контактов соединителей проводится один раз в год в следующей последовательности:

- расстыковать соединители;
- продуть поверхность контактов соединителей сжатым воздухом;
- промыть поверхность контактов спиртом этиловым ректифицированным техническим;
- просушить поверхность контактов на открытом воздухе в течение 10-15 минут.

Примечания:

1 Промывка контактов проводится кистью типа КФ-2,5.

2 При промывке поверхности контактов затекание спирта в корпус соединителя не допускается.

7.4.3 Контроль параметров настройки ТЭ-3 необходимо проводить в соответствии с пунктом 6.6 настоящего документа.

## 8 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Исправность ТЭ-3 обеспечивается своевременным проведением работ по техническому обслуживанию.

8.2 Перечень возможных неисправностей устройства индикации ТЭ-3 и способы их устранения приведены в таблице 2.

8.3 В пределах гарантийного срока предприятие-изготовитель обеспечивает безвозмездное восстановление работоспособности ТЭ-3 в случае его отказа при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования, указаний по монтажу, а также отсутствии механических повреждений.

8.4 В послегарантийный период эксплуатации все работы, необходимые для восстановления ТЭ-3, производятся за счет предприятия-потребителя.

Таблица 2

| Наименование неисправности  | Вероятная причина неисправности   | Способы устранения неисправности  |
|---|---|---|
| Цифровой индикатор не светится  | Неправильно выполнен монтаж соединительных проводов, обрыв или нарушение изоляции проводов  | Проверить правильность монтажа согласно схеме соединений, отсутствие обрывов и целостность изоляции |
|   | Неисправно ТЭ-3   | Заменить ТЭ-3   |
| Показания на цифровом индикаторе не соответствуют частоте вращения вала.<br>На цифровом индикаторе высвечиваются мигающие восьмерки | Неправильно выполнен монтаж соединительных проводов, обрыв или нарушение изоляции проводов<br>Неправильно выполнен монтаж с датчиком, обрыв или нарушение изоляции проводов | Проверить правильность монтажа согласно схеме соединений, отсутствие обрывов и целостность изоляции |
|   | Неисправен датчик   | Заменить датчик   |
|   | Неисправно ТЭ-3   | Заменить ТЭ-3   |
| Показания на цифровом индикаторе не соответствуют частоте вращения вала   | В ТЭ-3 неправильно установлен параметр - количество зубьев  | Проверить и правильно установить параметры согласно п. 6.6  |
|   | Неправильно установлен датчик - амплитуда сигнала датчика ниже 0,5 В  | Проверить и правильно установить зазор между датчиком и венцом зубчатого колеса                     |
|   | Неисправен датчик - амплитуда сигнала датчика ниже 0,5 В  | Заменить датчик   |
|   | Неисправно ТЭ-3   | Заменить ТЭ-3   |

## 9 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

9.1 ТЭ-3 хранить в упаковке завода-изготовителя в сухом вентилируемом помещении при температуре от минус 50°С до + 60°С.

9.2 Транспортирование ТЭ-3 производить в закрытом транспорте при температуре от минус 50°С до + 60°С.

9.3 В зимнее время распаковку производить в отапливаемом помещении. Для исключения оседания влаги на ТЭ-3 ящик следует открывать лишь после того, как ТЭ-3 примет температуру окружающей среды.