

**ИНСТРУКЦИЯ**  
по поиску неисправностей  
ТМС ИРЗ

г. Ижевск

## Оглавление

1 Введение.....	3
2 Меры безопасности .....	3
3 Описание ТМС ИРЗ.....	4
4 Устройство и работа ТМС ИРЗ.....	5
5 Поиск неисправностей.....	8
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема электрическая соединений ТМС - Э5.....	14

## **1 Введение**

1.1 Настоящая «Инструкция по поиску неисправностей» предназначена для правильного обнаружения возникновения причин неработоспособности ТМС ИРЗ в составе погружной телеметрической системы ТМС-Э5 (далее ТМС-Э5) и блока погружного серии БП-103 производства Ижевского радиозавода.

1.2 При работе с системой необходимо дополнительно изучить руководство по эксплуатации на БСТ ЦВИЯ.467451.027, ТМС-Э5 ЦВИЯ.468156.117, блоки погружные серии БП-103 ЦВИЯ.468154.002.

## **2 Меры безопасности**

2.1 Работы по демонтажу, ремонту, монтажу должны выполняться в соответствии с действующими "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", а также действующими ведомственными инструкциями.

2.2 Работы должны производиться персоналом, прошедшим специальный инструктаж.

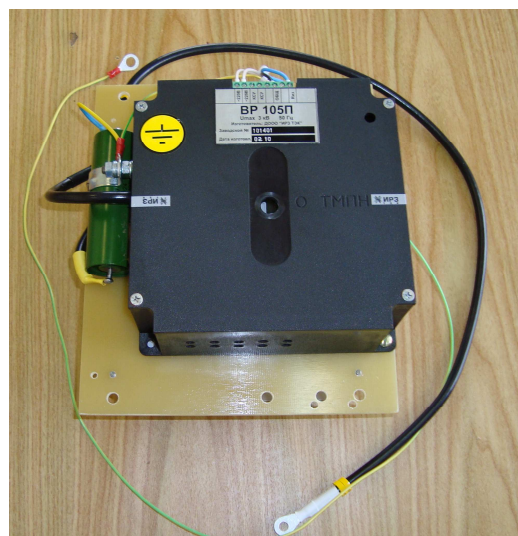
2.2 Запрещается подавать любое напряжение на соединители Х2 и Х3 БП. В том числе подключение сигнала от ТМС-Э5 к соединителям Х2 и Х3 в место Х1, может привести БП к выходу из строя.

### 3 Описание ТМС ИРЗ

3.1 ТМС ИРЗ состоит из ТМС-Э5 и БП. Наземный комплект телеметрии ТМС-Э5 состоит из блока сопряжения телеметрии БСТ (далее БСТ), блока защиты ВР-102П или ВР-105П (далее блок защиты), смонтированных на электроизоляционном основании (см. Фото.1). Схема электрическая соединения ТМС-Э5 указана в приложении А.



Вид сверху



Вид снизу

Фото 1. Внешний вид изделия ТМС-Э5

3.2 Внешний вид БП указан на Фото 2.



Фото 1. Внешний вид изделия БП

## 4 Устройство и работа ТМС ИРЗ

4.1 БСТ обеспечивает питание и обмен данными с блоком погружным серии БП-103 (далее БП). Полученную информацию от БП, БСТ по интерфейсу RS232 передает к контроллеру станции управления. Блок защиты необходим для защиты БСТ при аварийных ситуациях (попадания высокого напряжения на вход «0 ТМПН» ТМС-Э5).

### 4.2 Принцип работы ТМС-Э5 с БП

В связи с тем, что блок защиты предназначен только для защиты от нештатных ситуаций, далее будет изложен принцип работы БСТ с БП (без блока защиты) согласно схеме указанной на Рисунке 1. Работа блока защиты описана ниже п. 4.5.

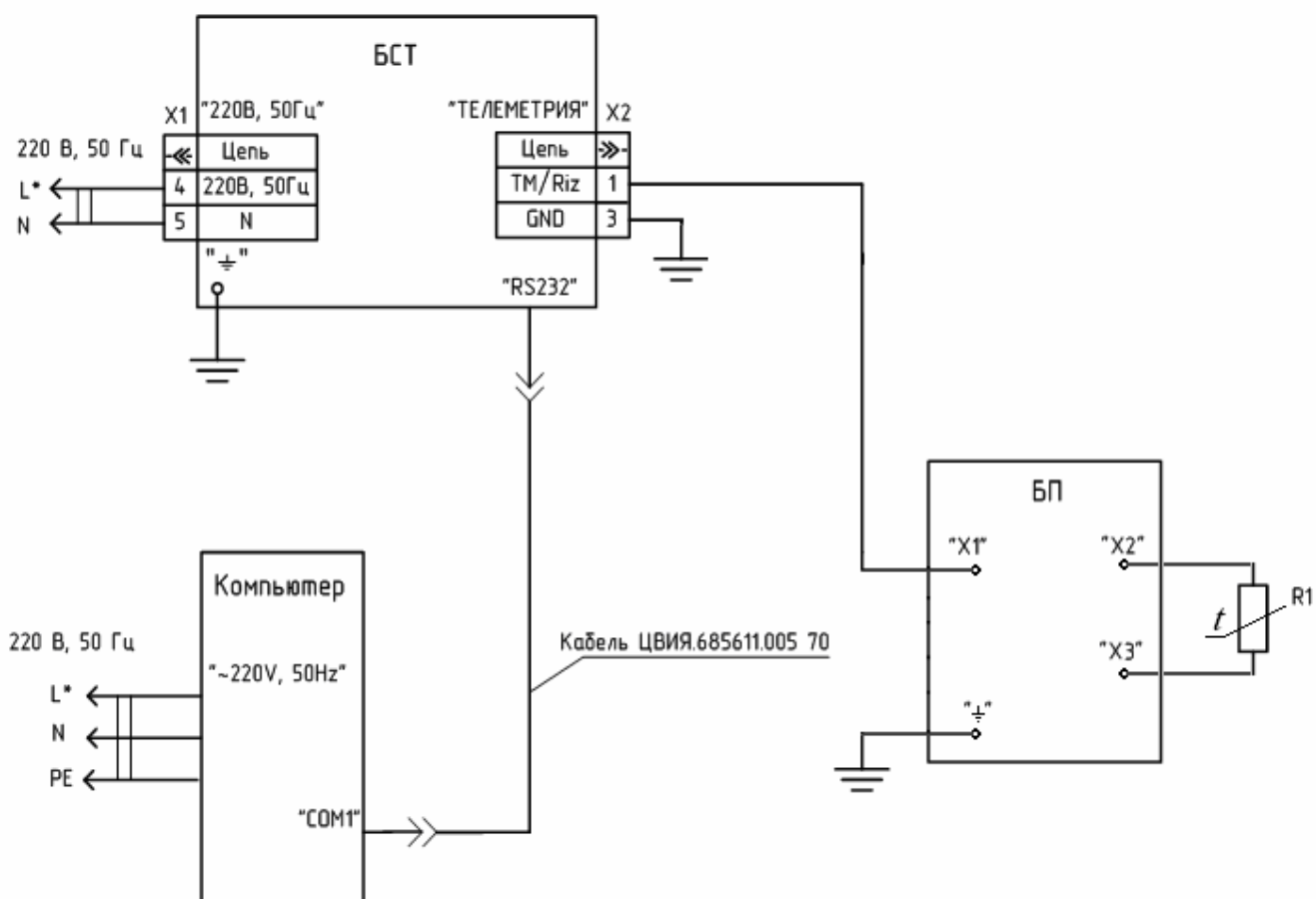


Рисунок 1 Схема подключения БСТ к БП

R1 – термопреобразователь, из состава БП.

4.2.1 Вид напряжения на разъеме БСТ «Телеметрия» указано на рисунке 2. Согласно рисунка 2, после включения питания БСТ (загорается светодиод «POWER» на БСТ), на БП подается напряжение равное минус  $(100\pm 10)$  В на  $(20\pm 5)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» на БСТ не горит. После  $(20\pm 5)$  секунд БСТ подает на БП напряжение равное  $+ (50\pm 10)$  В на  $(8\pm 2)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» загорается. Во время горения светодиода «ТМ», происходит мерцание, указывающее на обмен информацией между БСТ и БП (на рисунке 2 указано штриховкой). Во время мерцания светодиода «ТМ» напряжение изменяется в пределах от 36 до 55 В. После  $(8\pm 2)$  секунд БСТ подает на БП напряжение равное минус  $(100\pm 10)$  В на  $(1\pm 0,5)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» не горит. Далее происходит последовательное включение (загорание, а затем мерцание светодиода «ТМ») напряжения  $(50\pm 10)$  В на  $(8\pm 2)$  секунд и минус  $(100\pm 10)$  В на  $(1\pm 0,5)$  секунд (светодиода «ТМ» не горит). При любом напряжении, указанном на рисунке 2, ток потребления не должен быть более 70 мА.

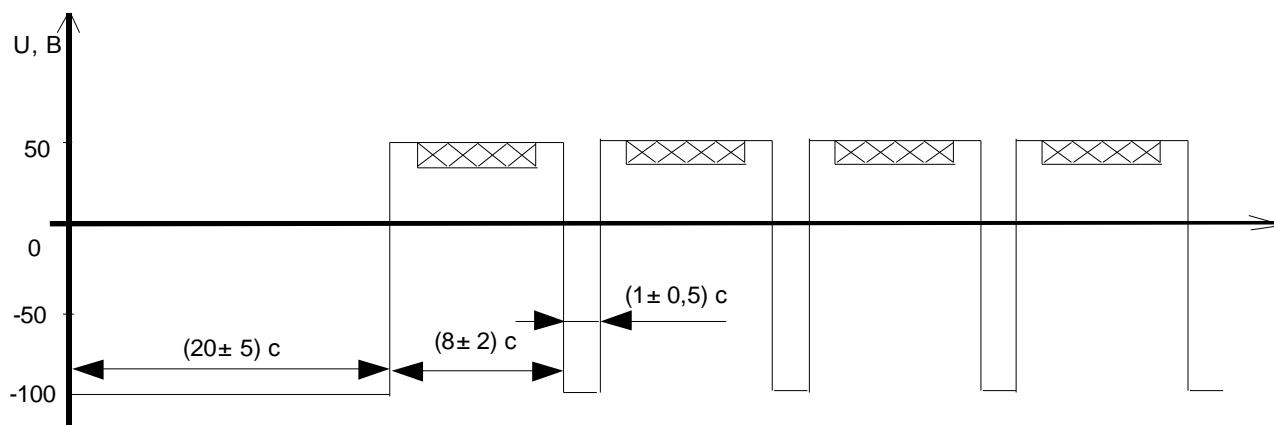


Рисунок 2 – Напряжение на соединителе БСТ «Телеметрия»  
с подключенным БП

4.2.2 Если отключить БСТ от БП, то напряжение на разъеме БСТ «Телеметрия» изменяется согласно рисунка 3, то есть после включения БСТ (загорается светодиод «POWER» на БСТ), на соединителе БСТ «Телеметрия» появляется напряжение равное минус  $(100\pm 10)$  В на  $(20\pm 5)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» на БСТ не горит. После  $(20\pm 5)$  секунд, на соединителе БСТ

«Телеметрия» появляется напряжение равное  $+ (100 \pm 10)$  В на  $(8 \pm 2)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» загорается. Во время горения светодиода «ТМ» *мерцания не происходит*. После  $(8 \pm 2)$  секунд, на соединителе БСТ «Телеметрия» появляется напряжение равное минус  $(100 \pm 10)$  В на  $(1 \pm 0,5)$  секунд. В это время светодиод «ТМ» не горит. После  $(1 \pm 0,5)$  секунд, на соединителе БСТ «Телеметрия» появляется напряжение равное  $+ (100 \pm 10)$  В на  $(8 \pm 2)$  секунд. и т. д.

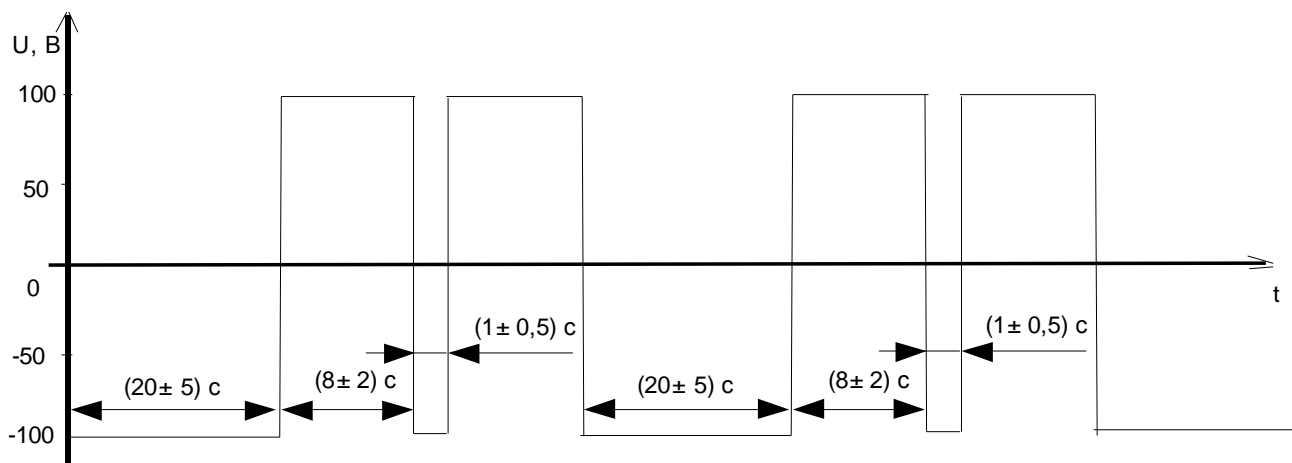


Рисунок 3 – Напряжение на соединителе БСТ «Телеметрия»  
без БП

#### 4.3 Принцип измерения сопротивления изоляции

4.3.1 Вовремя присутствия напряжения минус  $(100 \pm 10)$  В (светодиод «ТМ» не горит) происходит измерение сопротивления изоляции. Если на контакты 1 и 2 соединителя БСТ «Телеметрия» установить резистор, то напряжение минус  $(100 \pm 10)$  В увеличится на величину пропорциональную установленному резистору (чем меньше сопротивление, тем ближе к 0 будет напряжение). Сопротивление величиной до 10 кОм на положительное напряжение указанное в п. 4.2.1 и 4.2.2 влиять не будет.

4.4 Принцип передачи информации от БСТ к контроллеру станции управления (далее по тексту КСУ).

4.4.1 Обмен между БСТ и КСУ происходит только по инициативе КСУ. КСУ по интерфейсу RS232 должен запросить информацию от БСТ. В этом случае кратковременно загорится светодиод «RX». Если запрос был корректен, то БСТ должен выслать запрашиваемую информацию. В этом случае кратковременно

загорится светодиод «ТХ». Запрос и ответ происходит очень быстро, по этой причине будет казаться, что светодиод «RX» и «ТХ» загораются одновременно. Более подробно протокол обмена описан в ЦВИЯ.467451.027РЭ (руководство по эксплуатации на БСТ), поставляемое на CD диске с каждым изделием изготовленным в ДООО «ИРЗ ТЭК».

#### 4.5 Принцип работы ВР-102П или ВР-105П.

4.5.1 Блок защиты отключает от «0 ТМПН» БСТ, в случае повышения напряжения помехи выше  $(250 \pm 30)$  В. После уменьшения напряжения помехи ниже 200 В, происходит подключение «0 ТМПН» к БСТ.

### 5 Поиск неисправностей

#### 5.1 Проверка работы БП

5.1.1 Проверить сопротивление изоляции при помощи мегомметра Е6-24 между контактом «Х1» и корпусом БП рабочим напряжением не более 1000 В для БП-103В и БП-103В2, и не более 5000 В для остальных модификаций следующим образом:

- подсоединить минусовую клемму мегомметра к выводу «Х1» БП, а плюсовую - к корпусу БП;

- произвести измерение сопротивления изоляции, которое должно быть не менее 100 МОм для новых БП и не менее 30 МОм для БП бывших в эксплуатации;

**ВНИМАНИЕ: НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ КОНТАКТОМ «Х2» И КОРПУСОМ БП, КОНТАКТОМ «Х3» И КОРПУСОМ БП И МЕЖДУ КОНТАКТАМИ «Х2» И «Х3».**

5.1.2 Собрать схему согласно приложения А, подключив испытываемый БП и используя исправный ТМС-Э5. Подключить питание.

5.1.3 Включить компьютер. Запустить программу "BST.exe". В окне "Диагностика телеметрии" программы "BST.exe", зайти в меню "Файл" и выбрать ко-

манду "Настройка COM порта". В появившемся окне выбрать COM порт, к которому подключен БСТ, и установить скорость "19200 бит/с". Закрывать окно "Настройка порта".

5.1.4 В окне "Диагностика телеметрии" программы "BST.exe" зайти в меню "Показать" и выбрать команду "Хронология приёма ТМИ".

5.1.5 Проконтролировать периодическое кратковременное свечение светодиодов на БСТ «ТХ» и «RX».

5.1.6 Убедиться, что в окне "Хронология приёма ТМИ" через каждые  $(9 \pm 2)$  секунд значение кадра увеличивается на единицу и находится в диапазоне от 0 до 255.

5.1.7 Не менее чем через минуту, после подачи питания, в окне "Хронология приёма ТМИ" программы BST.exe проконтролировать:

- номер кадра, должен изменяться от 0 до 255;
- температуру окружающей среды Тос, равной температуре окружающей среды;
- температуру обмоток двигателя Тобм, равной температуре окружающей среды;
- значение вибрации Вибр1, равной 0 или 0,1;
- значение вибрации Вибр2, равной 0 или 0,1;
- давление окружающей среды Рос, равной 0 или 1 атм;
- давление масла в компенсаторе Рм, равной 0 или 1 атм;
- сопротивление изоляции R, 10000 кОм или 9999 кОм.

**Примечание:**

*1. Если к БП не подключен датчик температуры к разъему X1 и X2, или датчик температуры имеет замыкание, то температура обмотки двигателя будет равна 1 °С. Если температура обмотки превышает 250 °С, то температура будет показывать 2 °С. Если температура обмотки показывает 3 °С, в течение 10...20 кадров не меняется, то канал контроля температуры масла неисправен.*

2. Если значение давления окружающей среды и/или давление масла показывает 195 или 707 атм и в течение 10...20 кадров не меняется, то это говорит о неисправности БП по каналу давления.

3. Если значение температуры окружающей среды равна 1 °С атм и в течение 10...20 кадров не меняется, то неисправен канал контроля температуры окружающей среды.

5.1.8 Если в окне "Хронология приёма ТМИ" программы BST.exe идут следующие показания:

- номер кадра равен 0 или с течением времени не изменяется;
- температуру окружающей среды Тос равной 0 и с течением времени не изменяется;
- температуру обмоток двигателя Тобм равной 0 и с течением времени не изменяется;
- значение вибрации Вибр1, равной 0;
- значение вибрации Вибр2, равной 0;
- давление окружающей среды Рос, равной 255 или 254 атм;
- давление масла в компенсаторе Рм, равной 255 или 254 атм;
- сопротивление изоляции R, 10000 кОм или 9999 кОм.

то, необходимо:

- убедится что напряжение на входе БП соответствуют минус (100±10) В когда светодиод «ТМ» не горит;
- убедится что напряжение на входе БП (50±10) В когда светодиод «ТМ» загорается;
- светодиод «ТМ» при горении мерцает.
- напряжение на входе БП с течением времени меняется согласно рисунка 4

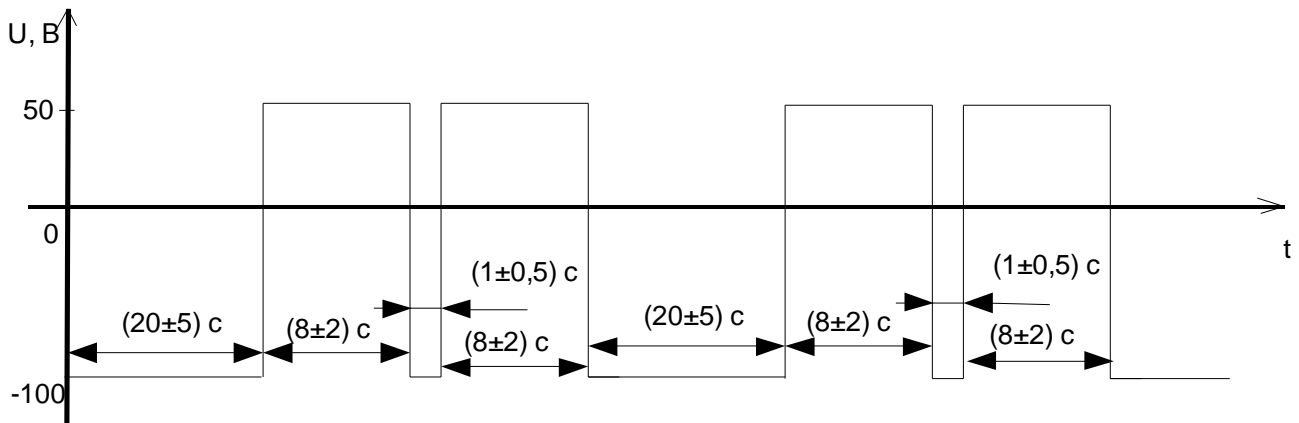


Рисунок 4 – Напряжение на входе БП

5.1.9 Если напряжения и мерцание светодиода «ТМ» не соответствуют указанным в п. 5.1.8, а в окне "Хронология приёма ТМИ" идут показания приведенные п. 5.1.8, то БП неисправен.

5.1.9 Если напряжения и мерцание светодиода «ТМ» соответствует указанным в п. 5.1.8, а в окне "Хронология приёма ТМИ" идут показания приведенные п. 5.1.8, то вероятной причиной является устаревшее ПО на ТМС-Э5.

5.1.10 Если напряжения соответствуют указанным в п. 5.1.8, а в окне "Хронология приёма ТМИ" идут показания приведенные п. 5.1.8, но мерцание светодиода «ТМ» не происходит, то БП неисправен.

5.1.12 Проверить сопротивление термопреобразователя. Величина сопротивления термопреобразователя между выводами должно быть от 100 до 120 Ом при нормальных условиях.

## 5.2 Поиск неисправностей в ТМС-Э5

5.2.1 Собрать схему согласно приложения А, подключив испытываемый ТМС-Э5 и используя исправный БП. Подключить питание.

5.2.2 Включить компьютер. Запустить программу "BST.exe". В окне "Диагностика телеметрии" программы "BST.exe", зайти в меню "Файл" и выбрать команду "Настройка СОМ порта". В появившемся окне выбрать СОМ порт, к кото-

рому подключен БСТ, и установить скорость "19200 бит/с". Закрывать окно "Настройка порта".

5.2.3 В окне "Диагностика телеметрии" программы "BST.exe" зайти в меню "Показать" и выбрать команду "Хронология приёма ТМИ".

5.2.4 Не менее чем через минуту, после подачи питания, в окне "Хронология приёма ТМИ" программы BST.exe проконтролировать:

- номер кадра, должен изменяться от 0 до 255;
- температуру окружающей среды Тос, равной температуре окружающей среды;
- температуру обмоток двигателя Тобм, равной температуре окружающей среды;
- значение вибрации Вибр1, равной 0 или 0,1;
- значение вибрации Вибр2, равной 0 или 0,1;
- давление окружающей среды Рос, равной 0 или 1 атм;
- давление масла в компенсаторе Рм, равной 0 или 1 атм;
- сопротивление изоляции R, 10000 кОм или 9999 кОм.

5.2.5 Если в окне "Хронология приёма ТМИ" программы BST.exe информация от БП не приходит (не появляется новой строки в течении 1 мин) и вышло окно с надписью «Нет связи», светодиод «ТХ» и «RX» кратковременно не загорается, то необходимо проверить кабель подключения ТМС-Э5 с компьютером. Если он исправен, то неисправен ТМС-Э5.

5.2.6 Если в окне "Хронология приёма ТМИ" программы BST.exe информация от БП не приходит (не появляется новой строки в течении 1 мин) и вышло окно с надписью «Нет связи», светодиод «ТХ» кратковременно не загорается, а «RX» кратковременно загорается то необходимо проверить настройки программы BST.exe согласно п. 5.2.2. Если настройки верны, то выждать с запущенной программой BST.exe не менее 6 мин. Если связь не восстановилась, то неисправен ТМС-Э5.

5.2.7 Если при выполнении п. 5.2.4 в окне "Хронология приёма ТМИ"

программы BST.exe отображается:

- номер кадра равен 0 или с течением времени не изменяется;
- температуру окружающей среды  $T_{ос}$  равной 0 и с течением времени не изменяется;
- температуру обмоток двигателя  $T_{обм}$  равной 0 и с течением времени не изменяется;
- значение вибрации Вибр1, равной 0;
- значение вибрации Вибр2, равной 0;
- давление окружающей среды  $P_{ос}$ , равной 255 или 254 атм;
- давление масла в компенсаторе  $P_{м}$ , равной 255 или 254 атм;

то:

1. . Если напряжение на выходе 1 и 3 контакта разъема «Телеметрия» БСТ меняется согласно рисунка 3, а напряжение на «0 ТМПН» ВР-102П равна 0, то неисправен ВР-102.

2 Если напряжение на выходе 1 и 3 контакта разъема «Телеметрия» БСТ равно 0 то неисправен БСТ.

5.2.8 Подключить между «0 ТМПН» и общим проводом ВР-102П резистор номиналом в диапазоне от 10 до 10000 кОм. Выполнить п. 5.2.4. Сопротивление изоляции должно показывать величину установленного сопротивления, с отклонением в 10 %.

