

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## БЛОК ТЕЛЕМЕТРИИ «ТВЕРЦА-ТМ»



ТУ 4250-002-10805710-09

	Стр.
Оглавление	3
1 Назначение изделия	3
2 Технические характеристики	3
3 Состав изделия	5
4 Устройство, работа и функциональные возможности блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»	5
4.1 Устройство блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»	5
4.2 Функциональные возможности	6
4.3 Работа блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»	7
5 Подготовка к включению блока	8
6 Выбор режима работы и управление блоком телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ» вручную	10
6.1 Режим измерения параметров работы СКЗ	11
6.2 Автоматизированное управление станцией катодной защиты в режиме стабилизации выходного тока.	11
6.3 Автоматизированное управление станцией катодной защиты в режиме стабилизации защитного потенциала.	12
6.4 Нештатные режимы работы ТМ «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» и «ОБРЫВ НАГРУЗКИ»	13
6.5 Перевод ТМ в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА», ввода начальных значений счетчика электроэнергии	13
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>	
А Клеммы подключения ТМ	15
Б Таблица функций MODBUS блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»	15
В Таблица установки номинала токоизмерительного Шунта	18

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,  
 Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,  
 Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,  
 Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,  
 Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12

**сайт: [www.eltech.nt-rt.ru](http://www.eltech.nt-rt.ru) || почта: [cht@nt-rt.ru](mailto:cht@nt-rt.ru)**

**Поздравляем! Вы сделали правильный выбор!**

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед началом работы с блоком телеметрии внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством.

К подключению блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ» (Далее ТМ) и станции катодной защиты допускаются специалисты, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

Подавать на клеммы измерения защитного потенциала напряжение более 30 В.

Вставлять и извлекать SIM-карту на работающем блоке.

## **1. Назначение изделия**

ТМ предназначен для местного и удаленного (по сети GSM) управления станциями катодной защиты (СКЗ), а также измерения, индикации и передачи на диспетчерский пункт управления информации о режиме работы СКЗ и значений ее основных параметров.

## **2. Технические характеристики**

ТМ:

может использоваться как средство измерения и в этом случае подлежит периодической поверке не реже 1 раза в 3 года.

является изделием третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

рассчитан на круглосуточную работу и относится к восстанавливаемым обслуживаемым изделиям.

обеспечивает управление СКЗ в режимах стабилизации тока или защитного потенциала.

Корпус ТМ выполнен из ударопрочного полистирола и закрыт прозрачной крышкой.

Технические характеристики ТМ представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

Напряжение сети электропитания VAC 50 Гц. (основное) В		190...245
Напряжение электропитания VDC (резервное) В		13.5±10%
Диапазон регулировки и измерения выходного тока, А		0...100*
Диапазон измерения выходного напряжения СКЗ В		0...100
Диапазон измерения (поддержания) защитного потенциала на конструкции, В		0...-3.5*
Дискретность ручного задания уставки выходного тока составляет в диапазоне выходных токов 0...3 А.		0.2
в диапазоне 3...100 А.		0.5
Дискретность задания уставки выходного тока с пульта оператора мА.		1
Дискретность ручного задания уставки защитного потенциала мВ.		50
Дискретность задания уставки защитного потенциала с пульта оператора мВ.		1
Точность поддержания выходного тока	± %.	2
Точность поддержания защитного потенциала	± %.	2
Входное сопротивление блока в цепи измерения защитного потенциала МОм.		1.5
Габаритные размеры блока мм.		
ширина		200
высота		160
глубина		55
Масса блока не превышает	1 кг	
Срок службы блока составляет лет	10	



\*диапазон поддержания выходного тока ограничен конструктивными особенностями СКЗ, на которой устанавливается ТМ.

### 3. Состав изделия

Внешний вид и состав блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ» представлен на рис. 1

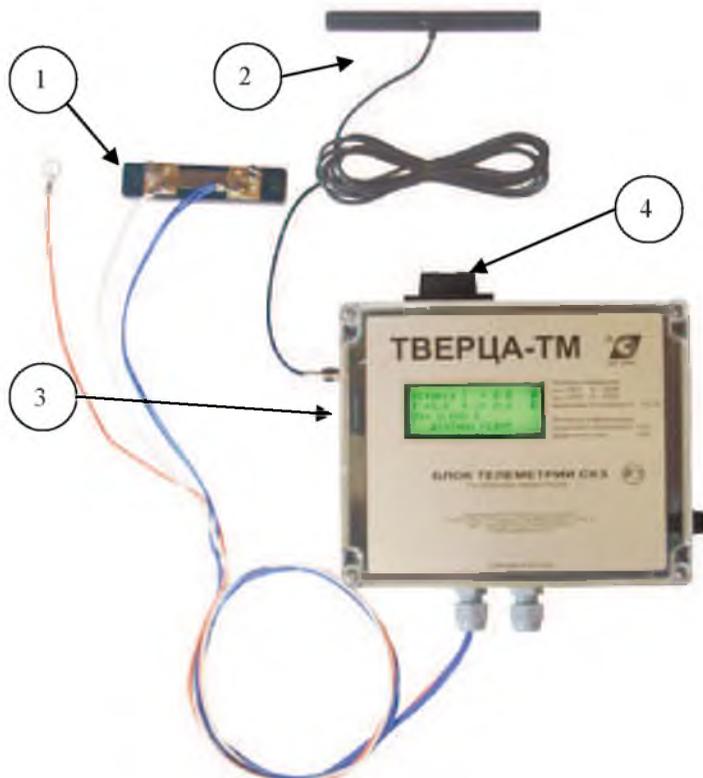


Рис.1 Внешний вид и состав блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»  
1. Токоизмерительный шунт (50А, 75mV); 2. GSM –антенна под разъем SMA; 3. Контроллер блока телеметрии; 4. Клеммы подключения электрода сравнения.

## 4. Устройство, работа и функциональные возможности блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»

### 4.1 Устройство блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»

Основные элементы и схемы, размещенные на плате ТМ, представлены на рисунке 2.

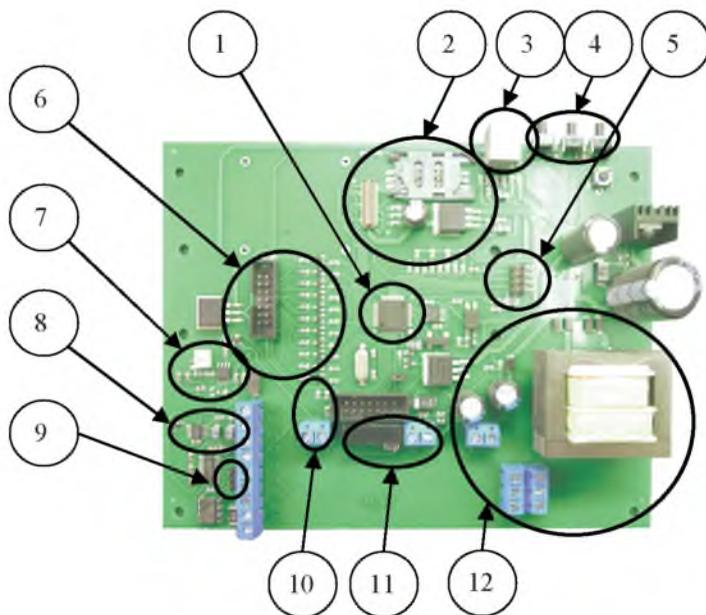


Рис.2 Устройство платы блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ».

1. Микроконтроллер управления; 2. Блок GSM-связи; 3. Разъем подключения системы контроля доступа и счетчика электроэнергии; 4. Кнопки ручного управления блоком телеметрии; 5. Схема выбора номинала токоизмерительного шунта СКЗ; 6. Схема видеоиндикации параметров работы СКЗ; 7. Схема измерения защитного потенциала; 8. Схема измерения выходного тока СКЗ; 9. Схема выбора интерфейса цифрового управления СКЗ (RS232/RS485); 10. Схема измерения выходного напряжения СКЗ; 11. Схема потенциального/токового управления работой СКЗ; 12. Схема основного и резервного электропитания блока телеметрии (основное – клеммы 1,2 для 220VAC; резервное – клеммы 2,3 для  $13,5 \pm 10\%$  VDC).

## 4.2 Функциональные возможности

ТМ обеспечивает:

местное и дистанционное управление СКЗ через аналоговую или цифровую схему управления;  
измерение, отображение и передачу информации о параметрах и режиме работы СКЗ на диспетчерский пункт.

В штатном режиме работы СКЗ ТМ обеспечивает измерение и индикацию следующих параметров рис. 3а :

- значений уставки тока защиты или защитного потенциала строка 1;
- текущих значений тока, напряжения и защитного потенциала строки 2 и 3;

В режиме «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА» ТМ обеспечивает индикацию следующих параметров рис. 3б:

- время защиты трубопровода (ч) строка 1;
- время наработки станции (ч) строка 2;
- показание счетчика электроэнергии строка (кВт/ч) строка 3;
- температуры контроллера (°С) строка 3.

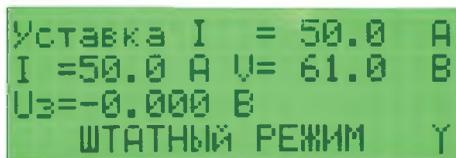
В четвертой строке индикатора отображается текущий режим работы станции

- штатный режим – при нормальном функционировании станции;
- короткое замыкание для сопротивления в цепи меньше 0.05 Ом;
- обрыв нагрузки для сопротивления в цепи больше 500 Ом;

### 4.3 Работа блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»

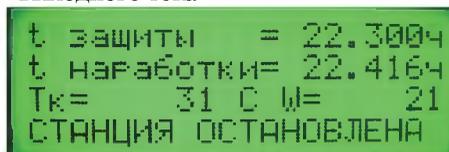
ТМ выполнен в виде одного блока, основой которого является плата с микроконтроллером управления (рис2. п.1). Связь по каналу GSM обеспечивается через блок GSM-связи (рис. 2 п.2) с установленным на плату модемом и SIM картой сотового оператора связи. Для улучшения условий приема сигнала ТМ комплектуется

Основное **питание** ТМ осуществляется от сети 220 VAC (рис. 2 п.12, клеммы 1,2). В случае отсутствия розетки для подключения ТМ



```
Уставка I = 50.0 A
I = 50.0 A U = 61.0 B
Uз = -0.000 B
ШТАТНЫЙ РЕЖИМ Y
```

Рис.3а. индикация параметров СКЗ в штатном режиме стабилизации выходного тока



```
t защиты = 22.300ч
t наработки = 22.416ч
Тк = 31 C W = 21
СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА
```

Рис.3б. индикация параметров СКЗ в режиме станция остановлена

питание может осуществлять через резервную цепь 13,5 VDC (рис.2 п.12 клеммы 3 «+», 4 «-»).

ТМ обеспечивает **измерение выходного напряжения** СКЗ до 100 VDC через делитель напряжения (рис.2 п.10 клеммы 7 «+», 8 «-») и выходного тока СКЗ (рис.2 п.8 клеммы 11 «+», 12 «-»).

**Измерение значения выходного тока** осуществляется с использованием токоизмерительного шунта (рис.1 п.1), который поставляется в комплекте с ТМ либо с помощью собственного шунта интегрированного в СКЗ.

СКЗ различных производителей, в зависимости от выходной мощности имеют в своей конструкции токоизмерительные шунты различных номиналов, однако падение напряжения при максимальном выходном токе практически на любом из шунтов составляет 75 mV. Схема (рис.2 п. 5) позволяет выбрать требуемый номинал токоизмерительного шунта установленного в СКЗ. Таблица выбора номиналов шунта находится в приложении.

ТМ обеспечивает **измерение защитного потенциала** на металлической конструкции к которой подключена СКЗ с помощью схемы (рис. 2 п. 7).

Информация об измеренных и технологических параметрах выводится на жидкокристаллический индикатор через соответствующую схему (рис. 2 п. 6).

**Управление выходным током** СКЗ осуществляется по аналоговому каналу (рис.2 п.11 клеммы 5 «+», 6 «-»), который выдает сигналы управления в диапазоне 0...10 VDC для потенциального интерфейса или 0...20 mA – токового интерфейса управления.

При наличии у СКЗ цифрового канала управления сопряжение ТМ с СКЗ осуществляется через интерфейсы сопряжения RS-232 и RS-485 (рис.2 п.11 клеммы 13-17). Выбор интерфейса сопряжения и протокол обмена MODBUS для RS-485 находится в приложении.

Управление в ручном режиме осуществляется кнопками управления (рис.2 п.4) путем увеличения или уменьшения уставки и не требует никакого перевода в дистанционный или местный режим.

ТМ имеет возможность сигнализировать о несанкционированном доступе в шкаф СКЗ, для чего комплектуется охранным извещателем (датчиком открытия двери), а также возможность подсчета израсходованной электроэнергии. Охранный датчик и счетные выходы приборов

учета электроэнергии интегрированы в один разъем (рис.2 п.3). Распиновка разъема указана в схеме подключения ТМ к СКЗ (рис.4).

## 5. Подготовка к включению блока

Схема подключения ТМ к СКЗ представлена на рисунке 4.

- Приготовьте SIM-карту с **отключенным запросом PIN-кода** (это можно сделать при помощи любого сотового телефона) и **подключенной услугой передачи данных по CSD-каналу**.
- Установите блок телеметрии в шкаф станции катодной защиты, предварительно отключив станцию от сети 220 В.
- Откройте крышку блока, отвернув 4 винта.
- Вставьте в крышку держателя SIM-карту (рис.2 п.2). При установке SIM-карты обратите внимание на её правильное расположение.
- Подключите шунт измерения тока станции в разрыв минусового выхода станции (провод, идущий к трубе газопровода), либо подключите ТМ к встроенному токоизмерительному шунту СКЗ и установите номинал шунта джамперами (рис.2 п.5) в соответствии с таблицей шунтов в приложении.
- Подключите вывод «+» ТМ (красный провод) к плюсовому выходу станции.
- Подключите измерительный электрод (если используется режим стабилизации защитного потенциала) к клеммам измерения защитного потенциала (красная клемма – измерительный электрод, черная – труба).
- Подключите к входам внешнего управления станцией выходы управления от блока (при наличии у станции режима внешнего управления).
- Переведите СКЗ в режим стабилизации тока и переключите в дистанционное управление.
- Подключите дипольную антенну к блоку (SMA-разъем антенны находится на левой боковой поверхности блока).
- Закройте крышку блока.
- Смонтируйте магнит охранного датчика на внутренней поверхности дверцы шкафа, а датчик охранный на внутренней стенке. Геркон при закрытом положении дверцы должен находиться на минимальном расстоянии от магнита.

- Подключите свободную контактную пару от датчика охранного к счетным выходам счетчика электроэнергии.
- Подключите разъем питания 220 В. Для ручной установки блока в режим стабилизации тока в момент включения удерживать ~ 4 сек. нажатой кнопку «+», для режима стабилизации потенциала - удерживать кнопку «-».
- Дождитесь появления на ЖКИ надписи “штатный режим” и установите нажатием кнопок «+» или «-» требуемую уставку защитного потенциала или тока.
- Включите станцию катодной защиты.



Рис. 4. Схема подключения ТМ к СКЗ

## **6. Выбор режима работы и управление блоком телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ» вручную**

*(Выбор режима работы и удаленное управление ТМ подробно изложены в описании на программное обеспечение для мониторинга).*

ТМ имеет 5 режимов работы:

1. штатный режим стабилизации тока;
2. штатный режим стабилизации защитного потенциала;
3. станция остановлена;
4. короткое замыкание;
5. обрыв нагрузки.

### **6.1 Режим измерения параметров работы СКЗ**



Измерение, индикация и передача параметров работы СКЗ осуществляется в любом из перечисленных в разделе 7 режимов работы ТМ за исключением режима «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА».

ТМ имеет возможность получать данные о параметрах работы СКЗ по двум независимым каналам:

1. По цифровому каналу обмена через интерфейсы RS-232 или RS-485;
2. Путем коммутации СКЗ к схемам измерения ТМ (в соответствии с рис. 4) и непосредственного измерения параметров.

### **6.2 Автоматизированное управление станцией катодной защиты в режиме стабилизации выходного тока.**



На данный момент реализована комбинированная схема управления СКЗ. Управляющие сигналы передаются одновременно и по цифровому каналу, и через аналоговую схему управления, а съем данных производится через аналоговые схемы измерения.

В основе автоматизированного управления СКЗ лежит использование обратной связи. Другими словами ТМ измеряет значение выходного тока и сравнивает данную величину с заданной уставкой. Если

измеренная величина меньше заданной уставки, то ТМ увеличивает управляющий ток (потенциал) на схеме управления СКЗ (рис.2 п.11)

Режим стабилизации выходного тока является штатным режимом работы ТМ и является установкой «по умолчанию» при поставке.

При необходимости, для перевода ТМ в режим стабилизации выходного тока необходимо в момент включения (подачи напряжения ~220 В, например, включением автомата) нажать и в течение 4 секунд удерживать нажатой кнопку управления «+».

При включении ТМ на дисплее контроллера будут отображаться следующие параметры:

1-я строка – значение заданной уставки тока с точностью до 0,5 А;

2-я строка – текущее значение тока с точностью до 100 мА и напряжения на выходе СКЗ с точностью до 100 мВ;

3-я строка – текущее значение защитного потенциала с точностью до 1мВ;

4-я строка – текущий режим работы станции (надпись «ШТАТНЫЙ РЕЖИМ»).

Значение уставки тока задается с помощью кнопок управления расположенных на верхней стенке ТМ.

Каждое нажатие кнопки «+» увеличивает, а «-» - уменьшает уставку тока.

ТМ сохраняет заданное значение уставки тока в энергонезависимой памяти.

### **6.3 Автоматизированное управление станцией катодной защиты в режиме стабилизации защитного потенциала.**

В основе автоматизированного управления СКЗ лежит использование обратной связи. Другими словами ТМ измеряет значение защитного потенциала и сравнивает данную величину с заданной уставкой. Если измеренная величина меньше заданной уставки, то ТМ увеличивает управляющий ток (потенциал) на схеме управления СКЗ (рис.2 п.7)



Станция катодной защиты должна быть переведена в дистанционное управление и находится в режиме управления током

Режим стабилизации защитного потенциала является штатным режимом работы ТМ.

Для перевода ТМ в режим стабилизации защитного потенциала необходимо в момент включения (подачи напряжения  $\sim 220$  В) нажать и в течение 4 секунд удерживать нажатой кнопку управления « $\rightarrow$ ».

При включении ТМ на режим, на дисплее будут отображаться следующие параметры:

1-я строка – значение заданной уставки защитного потенциала с точностью до 50 мВ;

2-я строка – текущее значение тока с точностью до 100мА и напряжения на выходе СКЗ с точностью до 100мВ;

3-я строка – текущее значение защитного потенциала с точностью до 1 мВ;

4-я строка – текущий режим работы станции (надпись «ШТАТНЫЙ РЕЖИМ»).

Значение уставки защитного потенциала задается с помощью кнопок управления расположенных на верхней стенке ТМ.

Каждое нажатие кнопки «+» увеличивает, а « $\rightarrow$ » - уменьшает уставку защитного потенциала.

ТМ сохраняет заданное значение уставки защитного потенциала в энергонезависимой памяти.

## 6.4 Нештатные режимы работы ТМ

### «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» и «ОБРЫВ НАГРУЗКИ»

ТМ индицирует «КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ» при уменьшении сопротивления между защитным электродом и трубой ниже 0,01 Ом.

ТМ индицирует «ОБРЫВ НАГРУЗКИ» – при увеличении сопротивления между защитным электродом и трубой выше 500 Ом.

При устранении (пропадании) причины уменьшения или увеличения сопротивления в выходной цепи СКЗ, ТМ автоматически удаляет сообщение об аварии и отправляет уведомление на пост мониторинга.

## 6.5 Перевод ТМ в режим «СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА», ввода начальных значений счетчика электроэнергии

Режим **«СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА»** является сервисным режимом и обеспечивает возможность ввода начальных значений для счетчика электроэнергии и индикацию значений следующих параметров:

- время защиты трубопровода (ч);
- время наработки станции (ч);
- температура контроллера (°С);
- количество израсходованной электроэнергии (кВт/ч).

Переход в режим **«СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА»** осуществляется посредством нажатия кнопки управления **«ПУСК/СТОП»** при этом в нижней строке индикатора появляется название режима.

В ТМ введена функция передачи показаний электросчетчика на пункт диспетчера при опросе параметров СКЗ в прямом телефонном звонке. Для получения корректных показаний необходимо ввести начальные показания счетчика электрической энергии.

Начальные значения счетчика электрической энергии вводятся следующим образом:

1. Переведите работающую станцию в режим **«СТАНЦИЯ ОСТАНОВЛЕНА»**;
2. Нажмите кнопку «+» и на экране ЖК индикатора появится предложение установить коэффициент передаточного числа счетчика электроэнергии. По умолчанию коэффициент = 3200
  - а. Кнопкой «-» выберите знакоместо вводимой цифры;
  - б. Кнопкой «+» изменяйте значение выбранной цифры от 0 до 9;
  - в. По окончании ввода значений нажмите кнопку **«ПУСК/СТОП»**.
3. Нажмите кнопку «+» и на экране жидкокристаллического индикатора появится надпись:  
ТЕКУЩЕЕ ПОКАЗАНИЕ  
ЭЛЕКТРОСЧЕТЧИКА  
W=00000
  - а. Кнопкой «-» выберите знакоместо вводимой цифры;
  - б. Кнопкой «+» изменяйте значение выбранной цифры от 0 до 9;
  - в. По окончании ввода начальных значений нажмите кнопку **«ПУСК/СТОП»**.

## Клеммы подключения ТМ

Ном	Тип	Назначение
1	вход	~220 В
2	вход	~220 В
3	вход	+ U <sub>вх</sub> (вход питания при использовании внешнего блока питания 13.5 В)
4	вход	- U <sub>вх</sub> (вход питания при использовании внешнего блока питания 13.5 В)
5	выход	+ U управления
6	выход	- U управления
7	вход	+ U станции катодной защиты
8	вход	- внешнего токового шунта
9	выход	+5 В
10	выход	GND
11	вход	+ внешнего токового шунта
12	вход	- внешнего токового шунта
13	выход	RS232 TXD (джампер замыкает средний и верхний контакты)
14	вход	RS232 RXD (джампер замыкает средний и верхний контакты)
15	выход	GND
16	вход/выход	RS485 В (джампер замыкает средний и нижний контакты)
17	вход/выход	RS485 А (джампер замыкает средний и нижний контакты)

Таблица функций MODBUS блока телеметрии «ТВЕРЦА-ТМ»

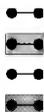
функция	адрес (hex)	наименование сигнала	диапазон значений	диапазон передаваемых значений	дискретность	тип данных
1	0x0001	Флаги				
		0x01	1-короткое замыкание			
		0x02	1-обрыв нагрузки			
		0x04	1-параметры изменены вручную			
		0x08	1-параметры изменены через GSM			
		0x10	резерв			
		0x20	1-вскрытие шкафа			
		0x40	1-станция остановлена из-за перегрева			
			резерв			
3	0x0002	Показания эл.счетчика (мл.2 БАЙТА)		0...1		unsigned int16
3	0x0003	Показания эл.счетчика (ст.2 БАЙТА)	0...99999 (кВтч)	0...99999	1кВтч	unsigned int16
3	0x0004	Время наработки (мл.2 БАЙТА)		0...1		unsigned int16
3		Время наработки (ст.2 БАЙТА)	0...99999 (ч)	0...65535	1 ч	unsigned int16
3	0X0006	время защиты (мл.2 БАЙТА)		0...1		unsigned int16
3	0X0007	время защиты (ст.2 БАЙТА)	0...99999 (ч)	0...65535	1ч	unsigned int16
3	0X0008	год выпуска	2000...2255	2000...2255	1	unsigned int16
3	0X0009	месяц выпуска	1...12	1...12	1	unsigned int16

функция	адрес (hex)	наименование сигнала	диапазон значений	диапазон передаваемых значений	дискретность	тип данных
3	0X000a	уставка выходного тока	0...50 (A)	0...500	0,1 A	unsigned int16
6	0X000a	уставка выходного тока	0...50 (A)	0...500	0,1 A	unsigned int16
3	0X000b	уставка суммарного потенциала	- 3,5...0(B)	-3500...0	0,001 B	Int16
6	0X000b	уставка суммарного потенциала	- 3,5...0(B)	-3500...0	0,001 B	Int16
3	0X000c	тип стабилизации,	0x0000-ТОК			unsigned int16
			0x0001-СУММАРН. ПОТЕНЦИАЛ			
6	0X000c	ТИП СТАБИЛИЗАЦИИ	0x0000-ТОК			
			0x0001-СУММ. ПОТЕНЦИАЛ			
3	0x000d	коэффициент электросчетчика	1...32000	1...32000	1	unsigned int16
6	0x000d	коэффициент электросчетчика	1...32000	1...32000	1	unsigned int16
3	0x000e	ток станции	0...100(A)	0...1000	0.1 A	unsigned int16
3	0x000f	суммарный потенциал	- 3.5...0(B)	-3500...0	0.001 B	int16
3	0x0010	выходное напряжение	0...60(B)	0...600	0.1 B	unsigned int16

Максимально-допустимое значение УСТАВКИ тока соответствует номиналу токоизмерительного шунта, выбранному с помощью джамперов.

- 4   
 3   
 2   
 1  – нумерация пар контактов снизу вверх.
-  – положение перемычки (джампера),

Таблица установки номинала токоизмерительного Шунта

Схема	Описание	Номинал шунта	Схема	Описание	Номинал шунта
	Все джамперы сняты	50 А 75mV		Установлено 2 джампера на 1-ю и 3-ю пару	40 А 75mV
	Установлен 1 джампер на 1-ю пару.	10 А 75mV		Установлено 2 джампера на 2-ю и 3-ю пару	50 А 75mV
	Установлен 1 джампер на 2-ю пару	20 А 75mV		Установлено 3 джампера на 1-ю, 2-ю и 3-ю пару	60 А 75mV
	Установлено 2 джампера на 1-ю и 2-ю пару	25 А 75mV		Установлен 1 джампер на 4-ю пару	75 А 75mV
	Установлен 1 джампер на 3-ю пару	30 А 75mV		Установлено 2 джампера на 1-ю и 4-ю пару	100 А 75mV

## Рекомендации по организации GSM связи

При организации надежной GSM-связи существенное значение имеет ряд факторов: расстояние от устройства передачи данных до ближайшей приемопередающей антенны сотовой связи, наличие между устройством и антенной экранирующих объектов, ориентация диполя антенны телеметрического оборудования. В этой связи, для объектов, оснащенных модулями телеметрии и находящихся в районах с нестабильной GSM связью рекомендуется выполнять следующие мероприятия для повышения качества связи:

1. Антенны модулей телеметрии убирать как можно дальше от высоковольтных ЛЭП (желательно на расстояние не менее 10 м).

2. Ориентировать диполь прилагаемой антенны GSM вертikalно.

3. Вынести антенну из-под кожуха станции катодной защиты, т.к. антивандальные шкафы СКЗ, являясь мощным экраном и существенно препятствуют распространению радиоволн.

4. Использовать GSM антенны с большей чувствительностью.

5. Разместить антенну как можно выше от поверхности земли. При необходимости можно использовать удлинители для антенн.

6. Рассчитывать максимально допустимую длину антенного кабеля, т.е. Если Вы применяете антенну с коэффициентом усиления 7 dBi вместо штатной, которая имеет коэффициент усиления 3dBi, то использование коаксиального кабеля RG6, который имеет затухание сигнала 30dBi на 100 м длины позволит перенести антенну на расстояние до 15 метров без потерь уровня сигнала.

7. Не следует прокладывать антенные кабели совместно с токоведущими проводами.

8. Не следует клеить антенну непосредственно на металлическую поверхность (наклейка на лицевой панели Тверцы-ТМ – алюминиевая). Удаление антенны даже на 5 см от металлической поверхности существенно улучшает качество связи.

9. Предпочтительнее использовать один штатный кабель антенны, а не несколько сочленений, т.к. на каждом разъеме происходит дополнительное затухание.

**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Астана +7(7172)727-132, Волгоград (844)278-03-48, Воронеж (473)204-51-73,  
Екатеринбург (343)384-55-89, Казань (843)206-01-48, Краснодар (861)203-40-90,  
Красноярск (391)204-63-61, Москва (495)268-04-70, Нижний Новгород (831)429-08-12,  
Новосибирск (383)227-86-73, Ростов-на-Дону (863)308-18-15, Самара (846)206-03-16,  
Санкт-Петербург (812)309-46-40, Саратов (845)249-38-78, Уфа (347)229-48-12  
сайт: [www.eltech.nt-rt.ru](http://www.eltech.nt-rt.ru) || почта: [cht@nt-rt.ru](mailto:cht@nt-rt.ru)