



**ООО «Завод газовой аппаратуры «НС»**

Утверждено

РЭ-ЛУ 3435-014-51996521-2014

от 05.11.2018



**Трансмиттер сенсора скорости  
коррозии**

**Паспорт и руководство по эксплуатации**

**РЭ 3435-014-51996521-2014**

г. Ставрополь

## Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	4
2 Комплект поставки.....	4
3 Технические характеристики и условия эксплуатации...	5
4 Устройство и принцип работы.....	6
5 Указание мер безопасности.....	6
6 Подготовка и порядок работы.....	7
7 Размещение и монтаж.....	17
8 Обслуживание.....	19
9 Маркировка.....	19
10 Свидетельство о приемке.....	19
11 Гарантийные обязательства.....	20
12 Упаковка, хранение и транспортировка.....	20
13 Сведения о рекламациях.....	21
14 Приложения.....	22
15 Копия сертификата соответствия.....	26

## Введение

**Внимание!** Не приступайте к работе с трансмиттером сенсора скорости коррозии, не изучив содержание руководства по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации, является основным эксплуатационным документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем технические характеристики и параметры трансмиттера сенсора скорости коррозии (далее «Трансмиттер»).

Трансмиттер разработан и производится ООО «Завод газовой аппаратуры «НС» по ТУ 3435-014-51996521-2014.

В связи с постоянным совершенствованием Трансмиттера, в конструкцию могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристики, заявленные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Схемные решения и программное обеспечение являются собственностью предприятия-изготовителя и не подлежат тиражированию и копированию.

По вопросам качества Устройства, а также с предложениями по его совершенствованию следует обращаться по адресу:

355000, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 8,

ООО «Завод газовой аппаратуры «НС»

Сайт: [www.enes26.ru](http://www.enes26.ru)

Коммерческие вопросы: E-mail: [zgans@mail.ru](mailto:zgans@mail.ru)

тел./факс (8652) 31-68-15, 31-68-14

Технические вопросы: E-mail: [KO@enes26.ru](mailto:KO@enes26.ru)

тел. (8652) 31-68-18

Инженер по рекламациям: E-mail: [reklam@enes26.ru](mailto:reklam@enes26.ru)

тел. (8652) 31-68-12

## 1 Назначение

1.1 Трансмиситтер входит в состав средств контроля эффективности электрохимической защиты подземных металлических сооружений от коррозии и используется для осуществления оперативного мониторинга коррозионных процессов.

1.2 Трансмиситтер предназначен для обслуживания сенсора скорости коррозии (в дальнейшем ССК) изготавливаемого по ТУ 3434-012-51996521-2014. Трансмиситтер позволяет реализовать дистанционный контроль скорости и глубины коррозии защищаемых подземных металлических сооружений.

1.3 Трансмиситтер осуществляет:

- измерение сопротивления активных элементов ССК;
- фиксацию информации во внутренней энергонезависимой памяти ССК о текущем состоянии активных элементов;
- расчет общей глубины и скорости коррозии;
- обмен информацией с системой телеметрии по спецификации интерфейса RS-485 в соответствии с протоколом ModBus ASCII или ModBus RTU.

Трансмиситтеры изготавливаются в климатическом исполнении ОМ, категории размещения 3 по ГОСТ 15150-69 при сохранении работоспособности в диапазоне температур при следующих условиях:

- нижнее рабочее значение температуры минус 40 °С;
- верхнее рабочее значение температуры плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха 98% при температуре 35 °С.

## 2 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

Трансмиситтер сенсора скорости коррозии .....	1 шт;
Руководство по эксплуатации .....	1 экз;
Упаковка .....	1 шт.

### 3 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания, В	7...30
Допустимое отклонение напряжения питания, В	-0,6...+1,5
Потребляемая мощность, не более, Вт	1
Время установления рабочего режима с момента включения питания, сек	не более 1
Время обработки запроса системы телеметрии, сек	не более 10
Коммуникационный порт	RS-485
Протокол обмена	ModBus ASCII, ModBus RTU
Скорость обмена, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Адрес устройства	1...247
Конфигурирование устройства по интерфейсу RS-485	да
Гальваническая развязка между RS-485 и ССК	есть
Гальваническая развязка между RS-485 и линией внешнего питания	нет
Диапазон оценки скорости коррозии, мм/год	0,01 – 10
Отклонение оценки скорости коррозии	не хуже $\pm 10\%$
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	40 000
Срок службы, не менее, лет	15
Габаритные размеры, не более, мм	81 x 56 x 208
Масса, не более, кг	0,5
Степень защиты корпуса	IP54

## 4 Устройство и принцип работы

4.1 Конструктивно Трансмиттер выполнено в виде единого блока. На нижней торцевой поверхности корпуса располагается разъем для подключения ССК. На верхней – проводники для подключения Трансмиттера к корпусу металлического сооружения и для соединения с системой телеметрии, через которые осуществляются электропитание Трансмиттера и информационный обмен по интерфейсу RS-485.

В корпусе размещена печатная плата с расположенными на ней электронными компонентами. Работа Трансмиттера осуществляется под управлением микроконтроллера по специальной программе.

4.2 Включается Трансмиттер автоматически, при поступлении напряжения электропитания от внешнего источника. По включению Трансмиттер переходит в режим ожидания запроса от системы телеметрии.

## 5 Указание мер безопасности

5.1 При эксплуатации Трансмиттера необходимо руководствоваться: «Правилами безопасности в газовом хозяйстве»; «Правилами устройства электроустановок»; «Инструкцией по защите городских подземных трубопроводов от электрохимической коррозии» и другими действующими нормативными документами.

5.2 К выполнению работ с Трансмиттером допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на ССК и данный Трансмиттер, прошедшие специальное обучение по применению средств защиты подземных металлических сооружений от коррозии и инструктаж по технике безопасности.

## 6 Подготовка и порядок работы

### 6.1 Конфигурирование.

6.1.1 Конфигурирование обеспечивает корректное взаимодействие нескольких Трансмиттеров в сети RS-485. Трансмиттеру присваивают адрес в диапазоне с 1 по 247 и скорость обмена, бит/сек, из перечня: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200.

6.1.2 Назначение адреса и скорости обмена возможно только в режиме конфигурирования. Параметры конфигурации задаются по интерфейсу RS-485 с использованием функций, указанных в п. п. 6.4.

6.1.3 Трансмиттер автоматически переходит в режим конфигурирования при включении электропитания, если вместо сенсора скорости коррозии подключен специализированный разъём-ключ № П12-18. Трансмиттер в режиме конфигурирования имеет сетевой адрес 255, скорость 9600 бит/сек, режим обмена данными — ASCII, эти параметры программируются на предприятии-изготовителе и не доступны для изменения пользователем.

6.1.3 Параметры конфигурации, задаваемые пользователем, активируются после отключения разъёма-ключа № П12-18 и перезагрузки Трансмиттера (отключение электропитания на период не менее 10 сек).

### 6.2 Подключение

6.2.1 Схема подключения цепей к входам и выходам Трансмиттера приведена на рис.1.

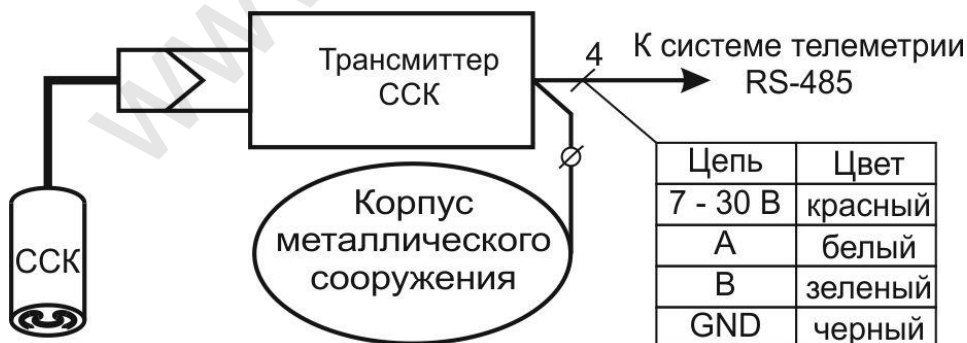


Рис. 1

### 6.3 Информационный обмен.

6.3.1 При организации информационного обмена между системой телеметрии и Трансмиттером система телеметрии выступает в роли мастера (ведущего), Трансмиттер – в качестве подчиненного (ведомого), в соответствии с протоколом ModBus ASCII или ModBus RTU.

Трансмиттер поддерживает набор функций с кодами от 21 (15H) до 30 (1EH). Некоторые функции предназначены для программирования и проверки Трансмиттера на предприятии-изготовителе, другие – пользовательские. Описание пользовательских функций приведено ниже.

Если в течение 0,5 сек. после передачи запроса мастер не получает ответ от подчиненного, это означает, что связь между системой телеметрии и Трансмиттером по той или иной причине отсутствует.

На предприятии-изготовителе Трансмиттер конфигурируется с адресом 255 и скоростью обмена 9600 бод.

6.3.2 Трансмиттер имеет следующие назначения битов в посылке.

В режиме ASCII: 1 старт-бит; 7 бит данных; 1 бит паритета – всегда 0 (Space); 1 стоп-бит.

В режиме RTU: 1 старт-бит; 8 бит данных; бит паритета отсутствует; 1 стоп-бит.

6.3.3 Информационный обмен осуществляется пакетами сообщений. Пауза между смежными пакетами должна быть не менее 100 мс.

В режиме ASCII каждый пакет сообщения представляет собой фрейм, начинающийся с символа «:» (код 3AH) и завершающийся кодами возврата каретки CR (код 0DH) и перевода строки LF (код 0AH). Между началом и завершением фрейма располагается информационная часть, включающая в себя адрес Трансмиттера ADR (байт), код команды (байт), данные и контрольную сумму LRC (байт). Адрес Трансмиттера, код команды и контрольная сумма обязательно должны присутствовать, данные – по необходимости. Все байты информационной части передаются в символическом виде в шестнадцатеричной системе счисления, то есть каждый байт передается двумя символами. Например, если содержимое байта представляет собой значение F0H, он должен передаваться двумя символами с кодами 46H и 30H.

Контрольная сумма LRC представляет собой байт и рассчитывается по следующему алгоритму.

1. Сложить все байты сообщения, исключая стартовый символ ':' и конечные CRLF, складывая их так, чтобы перенос отбрасывался.

2. Отнять получившееся значение от числа FFH- это является первым дополнением.

3. Прибавить к получившемуся значению 1 - это второе дополнение.



Контрольная сумма размещается в виде двух символов перед конечными CRLF.

В режиме RTU каждый пакет сообщения представляет собой фрейм, начинающийся после интервала молчания длительностью не менее 3,5 интервалов передачи байта при заданной скорости передачи данных, включающий в себя адрес Трансммиттера ADR (байт), код команды (байт), данные и контрольную сумму CRC (слово, младшим вперед). Окончание передачи пакета также определяется интервалом молчания длительностью не менее 3,5 интервалов передачи байта при заданной скорости передачи данных. Контрольная сумма CRC рассчитывается по следующему алгоритму.

1. Шестнадцатитрибитовый регистр загружается числом FFFFh и используется далее как регистр CRC.
2. Производится операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ над первым байтом сообщения и содержимым регистра CRC. Результат помещается в регистр CRC.
3. Регистр CRC сдвигается вправо на 1 бит, старший бит заполняется 0.
4. Если младший бит 0, повторяется шаг 3 (сдвиг), если младший бит 1, производится операция ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ регистра CRC и полиномиального числа **A001h**.
5. Шаги 3 и 4 повторяются восемь раз.
6. Повторяются шаги со 2 по 5 для следующего байта. Это повторяется до тех пор, пока все байты сообщения не будут обработаны.
7. Финальное содержимое регистра CRC и есть контрольная сумма.

Работа обеспечивается поддержкой Трансммиттером нижеследующих функций. Описание содержания пакета имеет две формы: верхняя – для режима ASCII, нижняя – для RTU.

В качестве цифровых данных используются различные типы данных, размерностью от 1 до 4 байт:

Byte – число без знака, 1 байт;

Word – число без знака, 2 байта;

Single – вещественное число, 4 байта.

В описании каждой функции для целочисленных данных, если длина числа превышает 1 байт, указывается последовательность передачи байтов числа. Для типа Single и Word всегда последовательность передачи байтов соответствует последовательности расположения байтов в памяти компьютера или микроконтроллера, то есть первым передается младший байт, последним — старший байт. Примеры функций расщепления и сборки вещественного числа на байты и из байтов приведено в Приложении 2.

Все регистры хранения Трансммиттера представляют собой данные длиной один байт, некоторые из них являются составными частями данных более сложных типов, которые описаны выше. Перечень регистров хранения Трансммиттера приведен в Приложении 3.

6.3.3.1 Функция **CFGetDeerSpeed = 15h** производит измерение глубины и скорости коррозии и возвращает результат измерения. Определение скорости коррозии возможно при наличии информации о текущих дате и времени, поэтому указанные параметры передаются в пакете запроса выполнения функции. Мастер передает подчиненному Трансммиттеру фрейм:

:	ADR	15H	YEAR	MONTH	DAY	Hr	Min	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	----	-----	-----	------

ADR	15H	YEAR	MONTH	DAY	Hr	Min	CRC
-----	-----	------	-------	-----	----	-----	-----

где

Year – текущий год – 2000, байт;

Month – текущий месяц, байт;

Day – текущая дата, байт;

Hr – текущий час, байт;

Min – текущая минута, байт.

В случае нормальной обработки функции подчиненный возвращает мастеру фрейм:

:	ADR	15H	Deer	Speed	Tm	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	----	-----	------

ADR	15H	Deer	Speed	Tm	CRC
-----	-----	------	-------	----	-----

где

Deer – глубина коррозии, мкм, тип данных Single, младшим вперед;

Speed – скорость коррозии, мкм/год, тип данных Single, младшим вперед;

Tm – температура грунта, °C, тип данных Single, младшим вперед.

6.3.3.2 Функция **CFInitSCR = 16h** производит инициализацию ССК. Инициализация ССК представляет собой процесс измерения и фиксации параметров элементов ССК, а также текущей даты и времени. Мастер передает подчиненному Трансммиттеру фрейм:

:	ADR	16H	YEAR	MONTH	DAY	Hr	Min	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	----	-----	-----	------

ADR	16H	YEAR	MONTH	DAY	Hr	Min	CRC
-----	-----	------	-------	-----	----	-----	-----

где

Year – текущий год – 2000, байт;

Month – текущий месяц, байт;  
 Day – текущая дата, байт;  
 Hr – текущий час, байт;  
 Min – текущая минута, байт.

В случае нормальной обработки функции подчиненный возвращает мастеру тот же фрейм.

6.3.3.3 Функция **ReadHoldByteRegisters = 17h** позволяет считать до 16 регистров хранения. Мастер посылает подчиненному фрейм:

:	ADR	17H	AdrR	Num	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	-----	------

ADR	17H	AdrR	Num	CRC
-----	-----	------	-----	-----

где

AdrR – начальный адрес регистра хранения, байт;  
 Num – количество регистров хранения, байт.

В случае нормального выполнения команды подчиненный возвращает мастеру фрейм, содержащий данные о содержимом регистров хранения:

:	ADR	17H	Num	Data0	...	Data n	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----	------

ADR	16H	Num	Data0	...	Data n	CRC
-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----

где

Num – количество регистров хранения, байт;  
 Data 0...Data n – данные регистров хранения, байт;

6.3.3.4 Функция **CGetDeepSpeed = 18h** производит измерение глубины и скорости коррозии. Определение скорости коррозии возможно при наличии информации о текущих дате и времени, поэтому указанные параметры должны быть перед выполнением функции размещены в регистрах хранения с адресами 59...63 (см. Приложение 3) с помощью команды **PresetSingleByteRegister**. Мастер передает подчиненному Трансмиситтеру фрейм:

:	ADR	18H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	18H	CRC
-----	-----	-----

Обработка функции занимает порядка 100 мс. Результаты измерений сохраняются в регистрах хранения (101...104 – глубина коррозии, 105...108 – скорость коррозии, 123...126 – температура грунта, кроме того, 209,210 – целочисленное значение глубины коррозии, 211,212 –

целочисленное значение скорости коррозии) и могут быть считаны командой ReadHoldByteRegisters. Описание и назначение регистров хранения приведено в Приложении 3.

В случае нормальной обработки функции подчиненный возвращает мастеру тот же фрейм.

6.3.3.5 Функция **CInitSCR = 19h** производит инициализацию ССК. Инициализация ССК представляет собой процесс измерения и фиксации параметров элементов ССК, а также текущей даты и времени. Инициализация возможна при наличии информации о текущих дате и времени, поэтому указанные параметры должны быть перед выполнением функции размещены в регистрах хранения с адресами 59...63 (см. Приложение 3) с помощью команды PresetSingleByteRegister. Мастер передает подчиненному Трансмиситтеру фрейм:

:	ADR	19H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	19H	CRC
-----	-----	-----

В случае нормальной обработки функции подчиненный возвращает мастеру тот же фрейм.

6.3.3.6 Функция **PresetSingleByteRegister = 1Ah** записывает значение в одиночный регистр хранения. Мастер передает подчиненному Трансмиситтеру фрейм:

:	ADR	1Ah	AdrR	Data	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	------	-----	------

ADR	1Ah	AdrR	Data	CRC
-----	-----	------	------	-----

где

AdrR – начальный адрес регистра хранения, байт;

Data – данные, байт.

В случае нормального завершения подчиненный отвечает тем же фреймом.

6.3.3.7 Функция **ReadMemoryCorBox = 1Ch** позволяет считать 16 ячеек из системной памяти Трансмиситтера. Мастер посылает подчиненному фрейм:

:	ADR	1Ch	Offs	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	------

ADR	1Ch	Offs	CRC
-----	-----	------	-----

где

Offs – смещение адреса относительно нулевого, байт.

В случае нормального выполнения команды подчиненный возвращает мастеру фрейм, содержащий данные о содержимом ячеек памяти системного ПЗУ Трансммиттера.

:	ADR	1Ch	Num	Data0	...	Data n	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----	------

ADR	1Ch	Num	Data0	...	Data n	CRC
-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----

где

Num – количество данных – должно быть 16, байт;

Data 0...Data n – содержимое ячеек памяти, байт;

6.3.3.8 Функция **ReadMemorySCR = 1Dh** позволяет считать 16 ячеек из памяти ССК. Мастер посылает подчиненному фрейм:

:	ADR	1Dh	Offs	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	------

ADR	1Dh	Offs	CRC
-----	-----	------	-----

где

Offs – смещение адреса относительно нулевого, байт.

В случае нормального выполнения команды подчиненный возвращает мастеру фрейм, содержащий данные о содержимом ячеек памяти ССК.

:	ADR	1Dh	Num	Data0	...	Data n	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----	------

ADR	1Dh	Num	Data0	...	Data n	CRC
-----	-----	-----	-------	-----	--------	-----

где

Num – количество данных – должно быть 16, байт;

Data 0...Data n – содержимое ячеек памяти, байт;

6.3.3.9 Описанные выше функции и ответы Трансммиттера соответствуют нормальному процессу обмена. В некоторых случаях могут возникать аварийные ситуации, когда выполнение той или иной функции невозможно или в процессе вычисления функции возникли ошибки, тогда Трансммиттер отвечает мастеру специфическим фреймом, в котором код функции модифицируется установкой старшего бита кода функции, а за кодом функции следует байт, содержащий код аварии.

Например, если была подана команда на выполнение функции **PresetSingleByteRegister**, но ССК не подключен, Трансммиттер возвращает фрейм:

:	ADR	9Ah	03H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	------

Коды аварий приведены ниже.

- 1 - не подключен ССК;
- 2 - регистр недоступен для записи - регистр имеет атрибут "только для чтения";
- 3 - нет тока (разряжен элемент питания, обрыв токовой цепи, обрыв или коррозировал элемент сенсора);
- 4 - ССК не инициализирован;
- 5 - запрошено слишком много регистров;
- 6 - не подключен ССК во время инициализации;
- 7 - команда не поддерживается;
- 9 - исчерпан ресурс;
- 10 - подключен не ССК, а, например, ИКП;
- 13 - переполнение АЦП тока;
- 14 - переполнение АЦП эталонного элемента;
- 15 - переполнение АЦП корродирующего элемента.

#### 6.4. Программирование конфигурации.

Конфигурирование обеспечивает нормальное функционирование Трансмиттера в конкретной сети RS482. Параметрами конфигурирования являются:

- сетевой номер, диапазон представлений от 1 до 247;
- скорость передачи данных (1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бод);
- режим обмена данными, RTU или ASCII.

Конфигурирование производится программным путем - занесением определенных констант в память Трансмиттера, с использованием персонального компьютера. Чтобы снять неопределенность с текущими установками Трансмиттера, при конфигурировании необходимо подключить разъем-ключ П12-18, представляющий собой ответную часть разъема для подключения ССК с перемычкой между 12 и 18 контактами. Подключение П12-18 приводит к тому, что при включении Трансмиттера производится рабочая установка (но не запись в память) вполне определенных параметров конфигурации: сетевой номер 255, скорость обмена 9600 бод, режим обмена данными ASCII, поэтому со стороны персонального компьютера должны быть установлены указанные параметры обмена.

Конфигурирование заключается в занесении данных в регистры с адресами 0, 1 и 18.

Содержимое регистра 0 представляет собой сетевой адрес Трансмиттера.

Регистр 1 содержит указатель скорости обмена данными:

- 1 – 1200 бод;
- 2 – 2400 бод;
- 3 – 4800 бод;
- 4 – 9600 бод;
- 5 – 19200 бод.

Содержимое регистра 18 определяет режим обмена данными. Если содержимое регистра 18 равно нулю, режим ASCII, в противном случае – RTU.

Для конфигурирования необходимо подключить Трансмиттер к ПК согласно п. 6.2, при этом вместо ССК подключают разъём-ключ П12-18, проводник для подключения к сооружению не подключают и произвести запись регистров 0, 1, 18, используя команду PresetSingleByteRegister.

#### 6.5. Измерение глубины и скорости коррозии.

Глубина коррозии и соответствующая ей скорость коррозии может быть измерена с использованием двух команд.

Функция CFGetDeepSpeed позволяет без применения команд чтения/записи внутренних регистров Трансмиттера произвести измерение глубины коррозии и вычисление скорости коррозии. Функция возвращает значения глубины, скорости коррозии и температуры грунта в точке размещения ССК. Аргументами функции являются текущие временные параметры: год-месяц-день-час-минута. Структура данных функции CFGetDeepSpeed описана выше.

Функция CGetDeepSpeed также производит измерение скорости и глубины коррозии, но, в отличие от CFGetDeepSpeed, не сопровождается передачей временных параметров и не возвращает значения глубины и скорости коррозии. Поэтому при использовании функции CGetDeepSpeed необходимо предварительно записать временную информацию в регистры Трансмиттера (функция PresetSingleByteRegister, регистры 203...207), выполнить описываемую функцию, затем прочитать полученные данные из регистров Трансмиттера (функция ReadHoldByteRegisters, регистры 101...104, 105...108, 123...126). Регистры с номерами с 203 по 207 представляют собой поле переменной, отображающей текущую дату и время: год(двузначный) – месяц – день – час – минута.

#### 6.6. Инициализация сенсора скорости коррозии.

Суть инициализации ССК заключается в фиксации (запись в ПЗУ ССК) параметров активного элемента ССК, текущей даты и времени, то есть в создании опорной точки, относительно которой анализируется

текущее состояние активного элемента, а на основании анализа производится расчет глубины и скорости коррозии. Перед инициализацией микроконтроллер должен иметь информацию о текущей дате и времени. Инициализацию можно произвести по двум алгоритмам с использованием двух различных команд-функций.

Функция CFInitSCR позволяет без использования команд записи внутренних регистров Трансмиттера произвести инициализацию ССК. Аргументами функции являются текущие временные параметры: год(двузначный) – месяц – день – час - минута. Структура данных функции CFInitSCR описана выше.

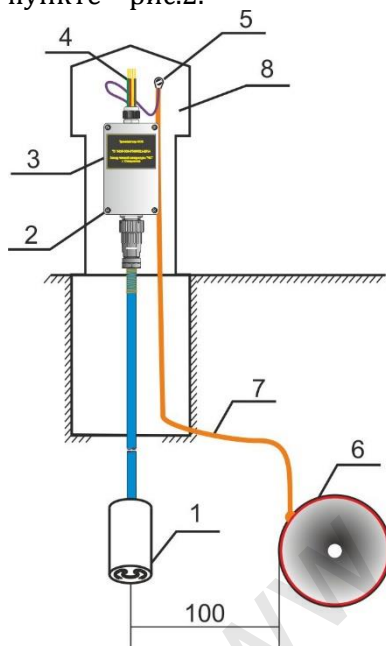
Функция CInitSCR также производит инициализацию ССК, но, в отличие от CFInitSCR, не сопровождается передачей временных параметров. Поэтому перед использованием функции CInitSCR необходимо предварительно записать временную информацию в регистры Трансмиттера (функция PresetSingleByteRegister, регистры 203...207), а затем выполнить описываемую функцию.

**Важно!** Перед измерением глубины и скорости коррозии или инициализации необходимо обеспечить выдержку ССК в среде установки согласно указаниям руководства по эксплуатации ССК.



## 7 Размещение и монтаж

7.1 Трансмиссер предназначен для размещения в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, (категория размещения 3 по ГОСТ 15150-69). Рекомендуется размещать Трансмиссер в контрольно-измерительном пункте – рис.2.



- 1 – сенсор скорости коррозии (ССК)
- 2 – разъем ССК
- 3 – Трансмиссер
- 4 – выводы для соединения с системой телеметрии (RS485)
- 5 – клемма для подключения к трубопроводу
- 6 – трубопровод (подземное сооружение)
- 7 – проводник (полоса) от трубопровода
- 8 – контрольно измерительный пункт

Рис. 2

7.2 Перед установкой Трансмиссер подвергается тщательному осмотру на предмет отсутствия повреждений корпуса, разъема, изоляции проводников. Установка Трансмиссера, при наличии какого-либо повреждения, до его устранения, не допускается.

7.3 Трансмиссер крепится за соединительный разъем ССК и фиксируется его зажимным кольцом, дополнительное крепление не требуется.

7.4 Допускается крепить Трансмиссер на панель, при этом необходимо снять крышку корпуса и четырьмя винтами М4 через отверстия диаметром 4,2 мм рис.3 закрепить Трансмиссер на панели.

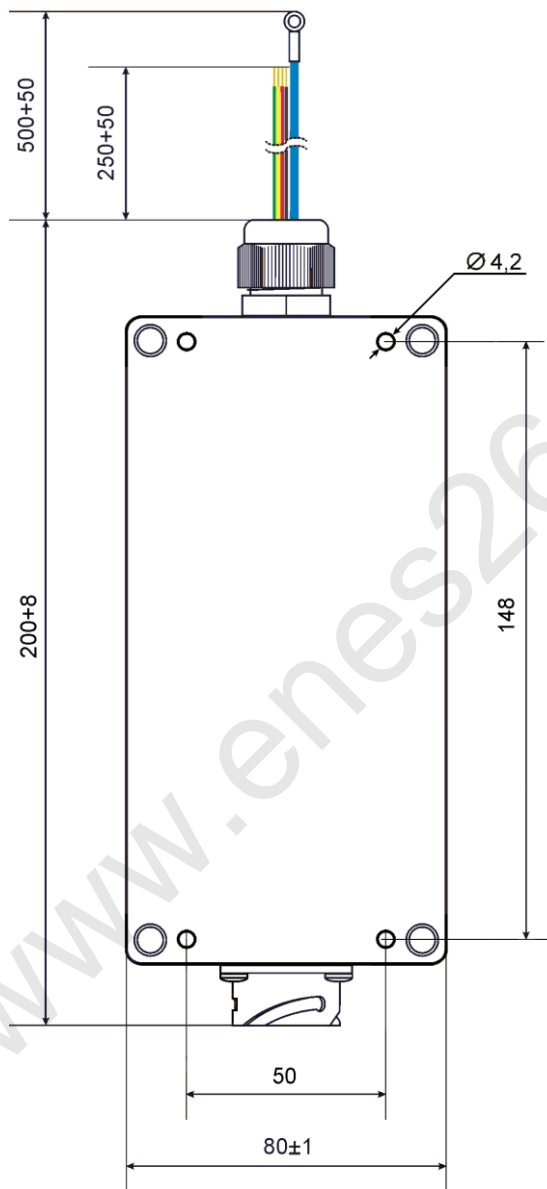


Рис. 3

## 8 Обслуживание

8.1 Трансмиттер содержит в своем составе источник измерительного тока, состоящий из трех последовательно соединенных литиевых элементов питания типоразмера AA, которые размещены в специальном боксе, находящемся внутри корпуса Трансмиттера.

8.2 Рекомендуется использовать элементы Ansmann Extreme Lithium AA или Energizer Ultimate Lithium AA, с рабочим диапазоном  $-40...+60$  °C. Один раз в пять лет вышеуказанные элементы надлежит заменять на новые.

**Внимание!** Установка других элементов питания может привести к неисправности Трансмиттера.

8.3 Последовательность действий при замене элементов питания:

- вывинчивают 4 винта на крышке корпуса Трансмиттера;
- снимают крышку корпуса;
- вынимают старые элементы питания из бокса;
- устанавливают три новых элемента с соблюдением полярности;
- устанавливают на место крышку корпуса;
- закручивают 4 винта крышки.

## 9 Маркировка

9.1 На корпусе Трансмиттера наносится несмываемая надпись, содержащая: наименование; обозначение ТУ; наименование предприятия-изготовителя; город, где находится предприятие-изготовитель.

9.2 К Трансмиттеру должна быть приложена этикетка\*, содержащая: наименование изделия; обозначение изделия; обозначение ТУ; сведения о приемке; дату выпуска (месяц, год); идентификационный номер Трансмиттера.

\*При наличии соответствующих записей в разделе 10 настоящего паспорта этикетку по п. 9.2 допускается не прилагать.

## 10 Свидетельство о приёмке

Трансмиттер сенсора скорости коррозии серийный № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 3435-014-51996521-2014 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_ Представитель ОТК \_\_\_\_\_

## 11 Гарантийные обязательства

11.1 Предприятие изготовитель гарантирует соответствие Трансмиттера требованиям ТУ 3435-014-51996521-2014 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации в течение 3 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 4 лет со дня отгрузки потребителю. Гарантийные обязательства не распространяются на элементы питания и определяются их производителем.

11.2 Предприятие изготовитель обязуется заменить или отремонтировать Трансмиттер в случае выхода его из строя в течение срока гарантии.

## 12 Упаковка, хранение и транспортировка

12.1 Трансмиттер может храниться и транспортироваться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от -50 до +55°C, при верхнем значении относительной влажности не более 98 % при 35°C. Хранить следует в закрытых помещениях при отсутствии в них паров кислот, щелочей, и других агрессивных сред (условия хранения 2 по ГОСТ 15150-69). Допустимый срок сохранности в упаковке изготовителя – 3 года.

12.2 Трансмиттер должен транспортироваться только в закрытом транспорте (крытых железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомобилях, а также транспортироваться в герметизированных отсеках самолетов) в соответствии с требованиями правил перевозок грузов соответствующими видами транспорта.

При транспортировании и хранении Трансмиттера необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортную упаковку. Несоблюдение данных требований может привести к повреждению Трансмиттера.

## 13 Сведения о рекламациях

13.1 Сведения о рекламациях заполняются при эксплуатации.

Инженер по рекламациям: тел. (8652) 31-68-12,

E-mail: [reklam@enes26.ru](mailto:reklam@enes26.ru)

№№	Наименование, обозначение составной части	Номер и дата рекламационного акта	Краткое содержание рекламации	Результаты рассмотрения рекламации (№ и дата докум.)	Должность фамилия и подпись ответств. лица	Примечание

## 14 Приложения

### 14.1. Приложение 1.

Пример обмена данными по команде CFGetDeerSpeed (15h) — измерение глубины и скорости коррозии. Контрольные суммы подчеркнуты.

Режим ASCII

Запрос:

3A 46 46 31 35 30 45 30 34 30 46 30 39 33 42 38 37 0D 0A :FF15E040F093B8Z..

Ответ

3A 46 46 31 35 45 30 31 30 34 42 34 31 43 46 38 :FF15E0104B41CF8  
34 36 44 34 32 43 39 39 45 39 42 34 31 32 45 30 46D42C99E9B412E0  
30 30 30 30 30 46 44 0D 0A 00000FD..

Режим RTU

Запрос:

FF 15 0E 04 0F 0A 06 C8 9A

Ответ:

FF 15 A0 C9 4A 41 B1 2D 6D 42 5D 7F 9B 41 2E 00 00 00 5F A9

## 14.2. Приложение 2.

Пример функций, позволяющих разбить вещественное число на байты и собрать вещественное число из байтов.

```
type TArrReal = array[0..3] of byte;
```

```
//=====
{Функция производит разбиение вещественного числа inReal на
байты, которые размещает в массиве bytes, и возвращает количество
байт, которое занимает переменная inReal}
function RealToByte(inReal : single;var bytes:TArrReal ):integer;
var i : integer;
begin
    i:=sizeof(inReal);
    move(inReal,bytes,i);
    result:=i;
end;
//=====
{Функция производит сборку вещественного числа из байтов, которые
размещены в массиве bytes, и возвращает значение вещественного
числа}
function ByteToReal(bytes:TArrReal):single;
var i : integer;
begin
    i:=sizeof(Result);
    move(Bytes,Result,i);
end;
//=====
```

## 14.3. Приложение 3.

## РЕГИСТРЫ Трансмиттера

Номер	Тип	Наименование или куда входит	Примечание
0	ПЗУ УС	Адрес в сети	
1	ПЗУ УС	Скорость обмена данными	
3	ПЗУ УС	Серийный номер - LongInt	Байт 0
4	ПЗУ УС	Серийный номер	Байт 1
5	ПЗУ УС	Серийный номер	Байт 2
6	ПЗУ УС	Серийный номер	Байт 3
7	ПЗУ УС	Год выпуска УС	
8	ПЗУ УС	Месяц выпуска УС	
9	ПЗУ УС	День выпуска УС	
18	ПЗУ УС	Режим обмена данными	
25	ПЗУ УС	Версия ПО старшая	
26	ПЗУ УС	Версия ПО средняя	
27	ПЗУ УС	Версия ПО младшая	
52	ПЗУ ССК	Серийный номер ССК - LongInt	Байт 0
53	ПЗУ ССК	Серийный номер ССК	Байт 1
54	ПЗУ ССК	Серийный номер ССК	Байт 2
55	ПЗУ ССК	Серийный номер ССК	Байт 3
56	ПЗУ ССК	Год выпуска ССК	
57	ПЗУ ССК	Месяц выпуска ССК	
58	ПЗУ ССК	День выпуска ССК	
59	ПЗУ ССК	Год анализа	
60	ПЗУ ССК	Месяц анализа	
61	ПЗУ ССК	День анализа	
62	ПЗУ ССК	Час анализа	
63	ПЗУ ССК	Минута анализа	
80	ПЗУ ССК	Толщина материала ССК Word	Байт 0
81	ПЗУ ССК	Толщина материала ССК	Байт 1
84	ПЗУ ССК	Год инициализации	
85	ПЗУ ССК	Месяц инициализации	
86	ПЗУ ССК	День инициализации	
87	ПЗУ ССК	Час инициализации	
88	ПЗУ ССК	Минута инициализации	
101	ПЗУ ССК	Глубина коррозии Real, 4 байта	Байт 0



102	ПЗУ ССК	Глубина коррозии	Байт 1
103	ПЗУ ССК	Глубина коррозии	Байт 2
104	ПЗУ ССК	Глубина коррозии	Байт 3
105	ПЗУ ССК	Скорость коррозии Real, 4 байта	Байт 0
106	ПЗУ ССК	Скорость коррозии	Байт 1
107	ПЗУ ССК	Скорость коррозии	Байт 2
108	ПЗУ ССК	Скорость коррозии	Байт 3
117	ПЗУ ССК	Глубина коррозии суммарная Real, 4 байта	Байт 0
118	ПЗУ ССК	Глубина коррозии суммарная	Байт 1
119	ПЗУ ССК	Глубина коррозии суммарная	Байт 2
120	ПЗУ ССК	Глубина коррозии суммарная	Байт 3
123	ПЗУ ССК	Температура грунта Real, 4 байта	Байт 0
124	ПЗУ ССК	Температура грунта	Байт 1
125	ПЗУ ССК	Температура грунта	Байт 2
126	ПЗУ ССК	Температура грунта	Байт 3
139	ОЗУ УС	Глубина коррозии Real, 4 байта	Байт 0
140	ОЗУ УС	Глубина коррозии	Байт 1
141	ОЗУ УС	Глубина коррозии	Байт 2
142	ОЗУ УС	Глубина коррозии	Байт 3
143	ОЗУ УС	Глубина коррозии суммарная Real, 4 байта	Байт 0
144	ОЗУ УС	Глубина коррозии суммарная	Байт 1
145	ОЗУ УС	Глубина коррозии суммарная	Байт 2
146	ОЗУ УС	Глубина коррозии суммарная	Байт 3
147	ОЗУ УС	Скорость коррозии Real, 4 байта	Байт 0
148	ОЗУ УС	Скорость коррозии	Байт 1
149	ОЗУ УС	Скорость коррозии	Байт 2
150	ОЗУ УС	Скорость коррозии	Байт 3
203	ОЗУ УС	Текущий год	
204	ОЗУ УС	Текущий месяц	
205	ОЗУ УС	Текущий день	
206	ОЗУ УС	Текущий час	
207	ОЗУ УС	Текущая минута	
209	ОЗУ УС	Глубина коррозии целочисленная Word	Байт 0
210	ОЗУ УС	Глубина коррозии целочисленная	Байт 1
211	ОЗУ УС	Скорость коррозии целочисленная Word	Байт 0
212	ОЗУ УС	Скорость коррозии целочисленная	Байт 1
234	ПЗУ УС	Флаг фиксации максимального значение ГК	

СИСТЕМА ДОБРОВОЛЬНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ  
«ПРОМТЕХСТАНДАРТ»

№РОСС RU.32001.04ИБФ1 в едином реестре зарегистрированных систем добровольной сертификации  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ



Регистрационный номер РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП18.12220

Срок действия с 30.08.2021 по 29.08.2024

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** № РОСС RU.32001.04ИБФ1.ОСП18, Общество с ограниченной ответственностью «ВНИИЦИ», Россия, 107150, город Москва, улица Ивантеевская, дом 9, цокольный этаж, помещение III, комната 21, ИНН: 9718166591, ОГРН: 1207700477665

**ПРОДУКЦИЯ** Трансмиттер сенсора скорости коррозии. Серийный выпуск.

**СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

ТУ 3435-014-51996521-2014 «Трансмиттер сенсора скорости коррозии. Технические условия»

код ОК  
27.12.31.000

код ТН ВЭД

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Общество с ограниченной ответственностью «Завод газовой аппаратуры «НС»/ООО «ЗГА «НС», Адрес: Россия, 355035, Ставропольский край, г. Ставрополь, проспект Кулакова, д 8, оф 305, ИНН: 2635052710, ОГРН: 1022601939722, телефон: +7(8652) 31-68-15, электронная почта: zgans@mail.ru

**СЕРТИФИКАТ ВЫДАН** Общество с ограниченной ответственностью «Завод газовой аппаратуры «НС»/ООО «ЗГА «НС», Адрес: Россия, 355035, Ставропольский край, г. Ставрополь, проспект Кулакова, д 8, оф 305, ИНН: 2635052710, ОГРН: 1022601939722, телефон: +7(8652) 31-68-15, электронная почта: zgans@mail.ru

**НА ОСНОВАНИИ** Протокол испытаний №10936-ВНИ/21 от 27.08.2021 Испытательная лаборатория ООО «ВНИИЦИ» аттестат аккредитация №РОСС RU.32001.04ИБФ1.ИЛ30 от 2021-03-29

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Схема сертификации: 2с (ГОСТ Р 53603-2020. Оценка соответствия. Схемы сертификации продукции в Российской Федерации)



Проверка подлинности сертификата соответствия



Руководитель органа

Эксперт

*Г.К.*  
подпись

Г.М. Карапетян  
инициалы, фамилия

*Котовская*  
подпись

К.Д. Котовская  
инициалы, фамилия

Настоящий сертификат соответствия обязывает организацию поддерживать выпуск (реализацию) продукции в соответствии с вышеуказанным стандартом, что будет находиться под контролем органа по сертификации системы добровольной сертификации «ПромТехСтандарт» и подтверждаться при проведении ежегодного инспекционного контроля