



ООО «Завод газовой аппаратуры «НС»

Утверждено

РЭ-ЛУ 3435-009-51996521-2010

от 05.11.2018



Устройство сопряжения индикатора коррозионных процессов с системой телеметрии

**Паспорт и
руководство по эксплуатации**

РЭ 3435-009-51996521-2010

Версия информационного обмена ВИО 12.09.21

г. Ставрополь

Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	4
2 Комплект поставки.....	4
3 Технические характеристики и условия эксплуатации...	4
4 Устройство и принцип работы.....	6
5 Указание мер безопасности.....	6
6 Подготовка и порядок работы.....	7
7 Размещение и монтаж.....	17
8 Маркировка.....	19
9 Свидетельство о приемке.....	19
10 Гарантийные обязательства.....	20
11 Упаковка, хранение и транспортировка.....	20
12 Форма заказа.....	21
13 Сведения о рекламациях.....	22
14 Копии сертификатов соответствия.....	23

Введение

Внимание! Не приступайте к работе с устройством сопряжения индикатора коррозионных процессов с системой телеметрии, не изучив содержание руководства по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации, является основным эксплуатационным документом, удостоверяющим гарантированные предприятием - изготовителем технические характеристики и параметры Устройства сопряжения индикатора коррозионных процессов с системой телеметрии (далее «Устройство»). Данный документ объединяет два документа в соответствии с ГОСТ 2.601 ЕСКД Эксплуатационные документы: руководство по эксплуатации и паспорт.

Устройство разработано и производится ООО «Завод газовой аппаратуры «НС» по ТУ 3435-009-51996521-2010, на основе изобретения «Устройство контроля коррозионного состояния подземного металлического сооружения». Патент № 2359251.

Схемное решение и программное обеспечение являются собственностью предприятия - изготовителя и не подлежат тиражированию и копированию.

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

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

355029, г. Ставрополь, ул. Индустриальная, д. 9
ООО «Завод газовой аппаратуры «НС»

Сайт: www.enes26.ru

Коммерческие вопросы: E-mail: zgans@mail.ru

тел./факс (8652) 31-68-15, 31-68-14

Технические вопросы: E-mail: KO@enes26.ru

тел. (8652) 31-68-18

Инженер по рекламациям: E-mail: reklam@enes26.ru

тел. (8652) 31-68-20

Сделано в России

Используемые в настоящем Руководстве атрибуты, такие как фирменная эмблема «ЗГА «НС» и товарные знаки «ЭНЕС®» и «ЗГАНС®», являются зарегистрированными в федеральной службе по интеллектуальной собственности, а также в Федеральном институте промышленной собственности. Исключительные права на их применение принадлежат ООО «Завод газовой аппаратуры «НС».

Нарушение прав собственности и прав применения указанных атрибутов, подделка документов и изделий преследуется по закону.

1 Назначение

1.1 Устройство сопряжения индикатора коррозионных процессов с системой телеметрии входит в состав средств контроля эффективности электрохимической защиты подземных металлических сооружений от коррозии и используется для осуществления оперативного мониторинга коррозионных процессов.

1.2 Устройство предназначено для обслуживания индикатора коррозионных процессов (в дальнейшем ИКП) изготавливаемого по ТУ 3434-007-51996521-2009. Устройство позволяет реализовать дистанционный контроль скорости и глубины коррозии защищаемых подземных металлических сооружений.

1.3 Устройство осуществляет:

- сканирование состояния не менее 8 элементов индикации ИКП;
- фиксацию информации во внутренней энергонезависимой памяти ИКП о текущем состоянии элементов индикации;
- 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 (задается при конфигурировании).

2 Комплект поставки

В комплект поставки входят:

Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии	1 шт;
Руководство по эксплуатации	1экз;
Упаковка	1 шт.*

*Возможна поставка в групповой упаковке.

3 Технические характеристики и условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания, В	3,6 ¹ 7...30 ²
Допустимое отклонение напряжения питания, В	-0,6...+1,5

Потребляемая мощность, Вт	не более 0,5
Время установления рабочего режима с момента включения питания, сек	не более 2
Время обработки запроса системы телеметрии, сек	не более 1
Максимальное количество сканируемых элементов индикации ИКП	8
Коммуникационный порт	RS-485
Протокол обмена	ModBus ASCII, ModBus RTU ³
Скорость обмена, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 57600
Адрес устройства	1...247
Конфигурирование устройства по интерфейсу RS-485	да
Гальваническая развязка между RS-485 и ИКП	есть
Гальваническая развязка между RS-485 и линией внешнего питания	нет
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха относительная влажность воздуха	-40 °С...+55 °С до 98% при +35 °С
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	40 000
Срок службы, не менее, лет	15
Габаритные размеры, не более, мм	80 x 55 x 120
Масса, не более, г	250

Примечание.

¹Для исполнения УС ИКП СТ.

²Для исполнения УС ИКП СТ-Р.

³Для версии ПО не ниже 12.04.11.

4 Устройство и принцип работы

4.1 Конструктивно Устройство выполнено в виде единого блока. На левой торцевой поверхности корпуса располагается разъем для соединения с ИКП. На правой – проводники для подключения Устройства к корпусу металлического сооружения и для соединения с системой телеметрии, через которые осуществляются электропитание Устройства и информационный обмен по интерфейсу RS-485.

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

4.2 Включается Устройство автоматически, при поступлении напряжения электропитания от внешнего источника. По включению Устройство сканирует состояние элементов индикации ИКП и переходит в режим ожидания запроса от системы телеметрии.

5 Указание мер безопасности

5.1 При эксплуатации Устройства 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 по эксплуатации Устройства допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на ИКП и данное Устройство, 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 Устройства обеспечивает корректное взаимодействие нескольких устройств в сети RS-485. Устройству присваивают адрес в диапазоне с 1 по 247 и скорость обмена, бит/сек, из перечня: 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 57600.

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. р. э. 6.3.3.1, 6.3.3.2 и 6.3.3.14.

6.1.3 Устройство автоматически переходит в режим конфигурирования по включению электропитания, при подключении специализированного разъёма-ключа № П12-18 вместо индикатора коррозионных процессов. Параметры Устройства в режиме конфигурирования - сетевой адрес 255, скорость 9600 бит/сек, режим обмена данными — ASCII программируются на предприятии-изготовителе и не доступны для изменения пользователем.

6.1.3 Задаваемые пользователем параметры конфигурации активируются после отключения разъёма-ключа № П12-18 и перезагрузки Устройства (отключение электропитания на период не менее 10 сек).

6.2 Подключение

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

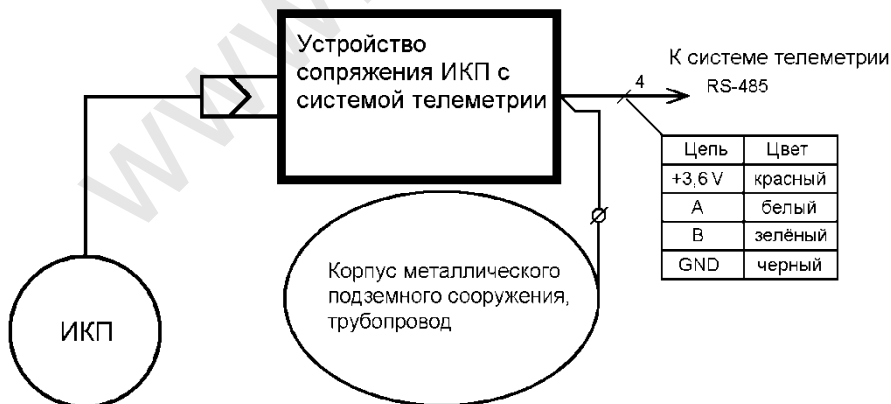


Рис. 1

6.3 Информационный обмен. Версия ВИО 12.09.21.

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

Устройство поддерживает набор функций с кодами от 22 (16H) до 48 (30H). Некоторые функции предназначены для программирования и проверки Устройства на предприятии-изготовителе, другие – пользовательские. Описание пользовательских функций приведено ниже.

Если в течение 1 сек. после передачи запроса мастер не получает ответ от подчиненного, это означает, что связь между системой телеметрии и Устройством по той или иной причине отсутствует.

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

6.3.2 Устройство 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 устройства ADR (байт), код команды (байт), данные и контрольную сумму LRC (байт). Адрес устройства, 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.

Пример запроса ведущего и ответа Устройства в режиме обмена данными ASCII (функция CGETCONFIG):

Запрос: 3A 46 46 31 45 45 33 0D 0A :FF1EE3..
Ответ: 3A 46 46 31 45 46 46 32 35 38 30 33 46 0D 0A :FF1EFF25803F..

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 устройства 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. Шестнадцатибитовый 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.

Пример запроса ведущего и ответа Устройства в режиме обмена данными RTU (функция CGETCONFIG):

Запрос: FF 1E C0 48
Ответ: FF 1E FF 25 80 1D 3C

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

6.3.3.1 Функция CSETBAUDRATE = 18H устанавливает скорость обмена по последовательному каналу. Скорость обмена

устанавливается в режиме конфигурирования (п. 6.1). Поддерживаемые скорости: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 и 57600 бод. Мастер передает Устройству фрейм:

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

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

где SPEED – скорость обмена, бод, Word, старшим вперед.

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

6.3.3.2 Функция CSETADDRESS = 17H устанавливает адрес Устройства в сети RS-485. Адрес устанавливается в режиме конфигурирования (п. 6.1). Диапазон адресов – от 1 по 247. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	17H	SADR	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	------

ADR	17H	SADR	CRC
-----	-----	------	-----

где SADR – устанавливаемый адрес, байт.

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

6.3.3.3 Функция CGETCONFIG = 1EH позволяет считать конфигурационные данные Устройства. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	1EH	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	1EH	CRC
-----	-----	-----

Получив от мастера запрос, Устройство возвращает фрейм, содержащий конфигурационные данные:

:	ADR	1EH	ADRC	SPEEDC	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	--------	-----	------

ADR	1E	ADRC	SPEEDC	CRC
-----	----	------	--------	-----

где ADRC – установленный адрес Устройства, байт;

SPEEDC – установленная скорость обмена, бод, тип Word, старшим вперед.

6.3.3.4 Функция SCHECK = 16H запрашивает у Устройства результаты проверки состояния элементов индикации ИКП, в

частности, общую глубину коррозии и среднюю скорость коррозии. Мастер передает Устройству фрейм:

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

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

где YEAR – текущий год - 2000, байт;
 MONTH – текущий месяц, байт;
 DAY – текущий день месяца, байт.

Получив от мастера запрос, Устройство рассчитывает среднюю скорость коррозии, заранее, после подачи питания, определив состояние элементов индикации ИКП и общую глубину коррозии, на основе данных о текущей дате и передает мастеру фрейм с необходимой информацией:

:	ADR	16H	ID	DEEP	SPEEDC	NEIC	NEI	TYPE	YEARI	MONTHI	DAYI	LRC	CRLF
---	-----	-----	----	------	--------	------	-----	------	-------	--------	------	-----	------

ADR	16H	ID	DEEP	SPEEDC	NEIC	NEI	TYPE	YEARI	MONTHI	DAYI	CRC
-----	-----	----	------	--------	------	-----	------	-------	--------	------	-----

где ID - идентификационный номер индикатора, тип DWord, старшим вперед;
 DEEP - общая глубина коррозии, мкм, тип Word, старшим вперед;
 SPEEDC - средняя скорость коррозии, мкм/год, тип Word, старшим вперед;
 NEIC - количество скорродировавших элементов индикации, байт;
 NEI - общее количество элементов индикации (сканируемое+1), байт;
 TYPE - тип ИКП, байт;
 YEARI - год инициализации ИКП, год-2000, байт;
 MONTHI - месяц инициализации ИКП, байт;
 DAYI - день инициализации ИКП, байт.

6.3.3.5 Функция CSHECKVIR = 23H запрашивает у Устройства результаты проверки состояния элементов индикации ИКП, в частности, общую глубину коррозии и среднюю виртуальную скорость коррозии. Суть виртуализации расчета скорости коррозии заключается в том, что и для находящегося в процессе корродирования, но не достигшего состояния сквозной коррозии, элемента индикации можно рассчитать предполагаемую скорость коррозии, не превышающую определенную величину. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	23H	YEAR	MONTH	DAY	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	-----	------

ADR	23H	YEAR	MONTH	DAY	CRC
-----	-----	------	-------	-----	-----

где YEAR – текущий год - 2000, байт;
 MONTH – текущий месяц, байт;
 DAY – текущий день месяца, байт.

Получив от мастера запрос, Устройство рассчитывает среднюю виртуальную скорость коррозии, заранее, после подачи питания, определив состояние элементов индикации индикатора и общую

глубину коррозии, на основе данных о текущей дате и передает мастеру фрейм с необходимой информацией:

:	ADR	23H	ID	DEEP	SPEEDCV	NEIC	NEI	TYPE	YEARI	MONTHI	DAYI	LRC	CRLF
---	-----	-----	----	------	---------	------	-----	------	-------	--------	------	-----	------

ADR	23H	ID	DEEP	SPEEDCV	NEIC	NEI	TYPE	YEARI	MONTHI	DAYI	CRC
-----	-----	----	------	---------	------	-----	------	-------	--------	------	-----

где ID - идентификационный номер индикатора, тип DWord, старшим вперед;

DEEP - общая глубина коррозии, мкм, тип Word, старшим вперед;

SPEEDCV - средняя виртуальная скорость коррозии, мкм/год, тип Word, старшим вперед;

NEIC - количество скорродировавших элементов индикации, байт;

NEI - общее количество элементов индикации (сканируемое+1), байт;

TYPE - тип ИКП, байт;

YEARI - год инициализации ИКП, год-2000, байт;

MONTHI - месяц инициализации ИКП, байт;

DAYI - день инициализации ИКП, байт.

6.3.3.6 Функция CGETCELLS = 1DH запрашивает у Устройства состояние элементов индикации ИКП, зафиксированное в ПЗУ ИКП, для проведения расчета интервальной скорости коррозии для каждого элемента индикации. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	1DH	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	1DH	CRC
-----	-----	-----

Устройство отвечает мастеру следующим фреймом.

:	ADR	1DH	YEAR0	MONTH0	DAY0	...	YEARn	MONTHn	DAYn	LRC	CRLF
---	-----	-----	-------	--------	------	-----	-------	--------	------	-----	------

ADR	1DH	YEAR0	MONTH0	DAY0	...	YEARn	MONTHn	DAYn	CRC
-----	-----	-------	--------	------	-----	-------	--------	------	-----

Поля YEAR MONTH DAY представляют собой год, месяц и день месяца обнаружения состояния сквозной коррозии каждого из элементов индикации индикатора коррозионных процессов.

Фрагменты от YEAR0 MONTH0 DAY0 до YEARn MONTHn DAY n (все тип байт, YEAR=год-2000) содержат данные для каждого из элементов индикации индикатора, начиная с нулевого. Количество фрагментов соответствует количеству элементов индикации, включая нулевой. Естественно, для нулевого элемента индикации (YEAR0 MONTH0 DAY0) эта дата соответствует не моменту обнаружения сквозной коррозии, а дате инициализации индикатора. Эта дата является базовой для расчета средней и интервальной скорости коррозии.

6.3.3.7 Функция CGETFACTORY = 21H запрашивает у подчиненного текущие установленные значения адреса, скорости обмена, а также выходные заводские данные Устройства. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	21H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	21H	CRC
-----	-----	-----

Устройство отвечает мастеру следующим фреймом.

:	ADR	21H	ADRC	SPEED	ID	YEAR	MONTH	DAY	V0	V1	V2	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	----	------	-------	-----	----	----	----	-----	------

ADR	21H	ADRC	SPEED	ID	YEAR	MONTH	DAY	V0	V1	V2	CRC
-----	-----	------	-------	----	------	-------	-----	----	----	----	-----

- где ADRC - установленный адрес, байт;
SPEED - установленная скорость обмена, бод, тип Word, старшим вперед;
ID - серийный номер Устройства, тип DWord, старшим вперед;
YEAR - год выпуска Устройства -2000, байт;
MONTH - месяц выпуска Устройства, байт;
DAY - день месяца выпуска Устройства, байт;
V0,V1,V2- старшая, средняя и младшая цифры версии ПО Устройства, все байт.

6.3.3.8 Функция CSETMODE = 2AH устанавливает режим обмена данными. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	2AH	MODE	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	------

ADR	2AH	MODE	CRC
-----	-----	------	-----

где MODE - признак режима, байт. Если MODE=0, устанавливается режим ASCII, если MODE=01H, устанавливается режим RTU.

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

6.3.3.9 Функция CGETMODE = 2BH позволяет считать установленный режим обмена данными. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	2BH	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	2BH	CRC
-----	-----	-----

Получив от мастера запрос, Устройство возвращает фрейм, содержащий конфигурационные данные об установленном режиме передачи данных:

:	ADR	2BH	MODE	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-----	------

ADR	2BH	MODE	CRC
-----	-----	------	-----

где MODE - признак режима, байт. Если MODE=0, установлен режим ASCII, если MODE=01H, установлен режим RTU.

6.3.3.10 Функция SCHECKWSD = 2FH производит расчет глубины коррозии и средней скорости коррозии. В отличие от SCHECK не возвращает результаты расчета, сохраняя их во внутренних регистрах. Мастер передает Устройству фрейм:

:	ADR	2FH	YEAR	MONTH	DAY	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	-----	------

ADR	2FH	YEAR	MONTH	DAY	CRC
-----	-----	------	-------	-----	-----

где YEAR – текущий год - 2000, байт;
 MONTH – текущий месяц, байт;
 DAY – текущий день месяца, байт.

Получив от мастера запрос, Устройство рассчитывает среднюю скорость коррозии, заранее, после подачи питания, определив состояние элементов индикации индикатора и общую глубину коррозии, и при нормальном выполнении функции возвращает тот же фрейм.

6.3.3.11 Функция CCHECKVIRWSD = 30H производит расчет виртуальной глубины коррозии и средней скорости коррозии. В отличие от CCHECKVIR не возвращает результаты расчета, сохраняя их во внутренних регистрах. Мастер передает Устройство фрейм:

:	ADR	30H	YEAR	MONTH	DAY	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	-----	------

ADR	30H	YEAR	MONTH	DAY	CRC
-----	-----	------	-------	-----	-----

Где YEAR – текущий год - 2000, байт;
 MONTH – текущий месяц, байт;
 DAY – текущий день месяца, байт.

Получив от мастера запрос, Устройство рассчитывает виртуальную среднюю скорость коррозии, заранее, после подачи питания, определив состояние элементов индикации индикатора и общую глубину коррозии, и при нормальном выполнении функции возвращает тот же фрейм.

6.3.3.12 Функция CGETFACTORYIND = 22H запрашивает у подчиненного выходные данные индикатора коррозионных процессов. Указанные данные необходимы для проведения расчета интервальной скорости коррозии.

Мастер передает Устройство фрейм:

:	ADR	22H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	22H	CRC
-----	-----	-----

Устройство отвечает мастеру следующим фреймом.

:	ADR	22H	ID	NUM	FAT	YEAR	MONTH	DAY	FAT1	STEP	LRC	CRLF
---	-----	-----	----	-----	-----	------	-------	-----	------	------	-----	------

ADR	22H	ID	NUM	FAT	YEAR	MONTH	DAY	FAT1	STEP	CRC
-----	-----	----	-----	-----	------	-------	-----	------	------	-----

где ID – серийный номер ИКП, трехбайтное слово, старшим вперед;
 NUM - общее количество элементов индикации (реальное+1), байт;
 FAT – толщина одного элемента индикации, мкм, тип Word, старшим вперед;
 YEAR – год выпуска ИКП, год-2000, байт;
 MONTH – месяц выпуска ИКП, байт;
 DAY – день месяца выпуска ИКП, байт;

FAT1 – толщина первого элемента индикации ИКП, мкм, тип Word, старшим вперед.
 Является также указателем типа ИКП, ненулевое значение указывает на тип «монолит», нулевое значение определяет тип как «пластинчатый»;

STEP – шаг изменения толщины элемента индикации ИКП, мкм, тип Word, старшим вперед. Для типа «монолит» FAT = STEP, для типа «пластинчатый» FAT1 = 0 и STEP = 0.

6.3.3.13 Функция CHECKCELLS = 27H позволяет заново определить текущее состояние элементов индикации ИКП. При выполнении данной функции производятся те же измерения и вычисления, что и при подаче питания на Устройство. Мастер передает Устройство фрейм:

:	ADR	27H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	------

ADR	27H	CRC
-----	-----	-----

Получив от мастера запрос, Устройство возвращает фрейм, содержащий данные о текущем состоянии ЭИ ИКП:

:	ADR	27H	CSC	NEI	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	-----	------

ADR	27H	CSC	NEI	CRC
-----	-----	-----	-----	-----

где CSC - байт, состояние битов которого соответствуют текущему состоянию ЭИ ИКП, байт. В версии ПО 11.11.01 скорродировавшим ЭИ соответствует 1, в более поздних версиях – 0;

NEI - общее количество элементов индикации (реальное+1), байт.

6.3.3.14 Функция CSETBAUD ADDRESS = 19H устанавливает скорость обмена по последовательному каналу, а также адрес Устройства в сети RS-485. Адрес и скорость устанавливается в режиме конфигурирования (п. 6.1). Диапазон адресов – от 1 по 247. Поддерживаемые скорости: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 и 57600 бод. Мастер передает Устройство фрейм:

:	ADR	19H	ADRC	SPEED	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	------

ADR	19H	ADRC	SPEED	CRC
-----	-----	------	-------	-----

где SPEED – скорость обмена, бод, Word, старшим вперед;

ADRC – устанавливаемый адрес Устройства в сети RS-485, байт.

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

6.3.3.15 Описанные выше функции и ответы Устройства 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 Устройство 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 подана команда на выполнение функции ССНЕСК (16Н), но ИКП не подключен, Устройство возвращает фрейм:

:	ADR	96H	03H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	------

ADR	96H	03H	CRC
-----	-----	-----	-----

Коды аварий приведены ниже.

- 1 - некорректная функция (не поддерживается Устройством);
- 2 - зарезервировано;
- 3 - не подключен индикатор коррозионных процессов;
- 4 - верификация микросхемы ПЗУ Устройства выявила ошибки (режим конфигурирования);
- 5 - заданная скорость обмена не поддерживается Устройством (режим конфигурирования);
- 6 - данный тип индикатора не обслуживается;
- 7 - индикатор коррозионных процессов не инициализирован;
- 8 - текущая дата некорректна.
- 9 - невозможно определить состояние ИЭ ИКП;
- 10 - регистр имеет статус «только для чтения»;
- 11 - регистр недоступен (зарезервирован);
- 12 - запрошено слишком много регистров;
- 13 - недопустимый адрес регистра.

7 Размещение и монтаж

7.1 Устройство предназначено 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 Устройство в контрольно-измерительном пункте – рис.2.

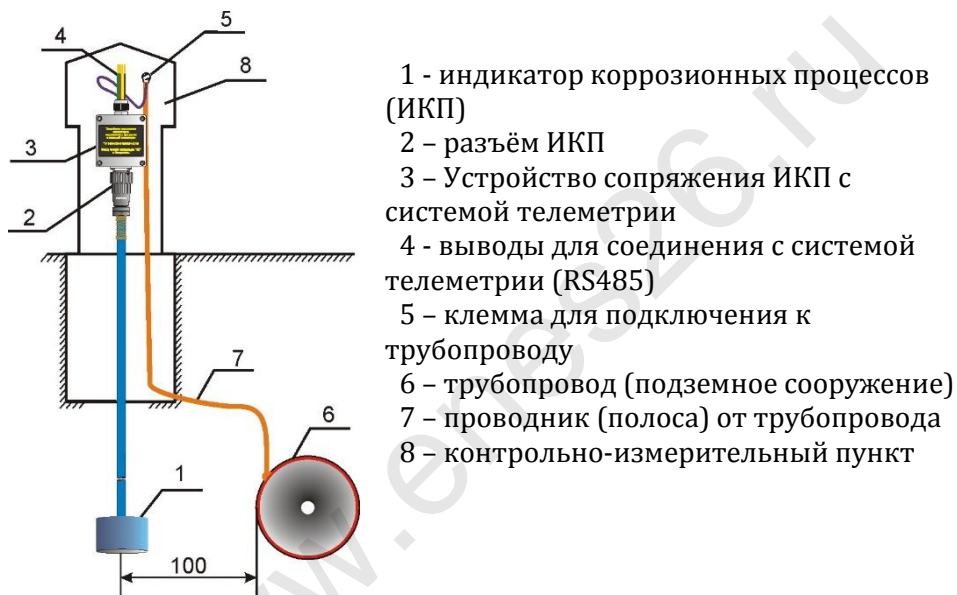


Рис. 2

7.2 Перед установкой Устройство подвергается тщательному осмотру на предмет отсутствия повреждений: корпуса; разъемов; изоляции проводников. Установка Устройства, при наличии какого-либо повреждения, до его устранения, не допускается.

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

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

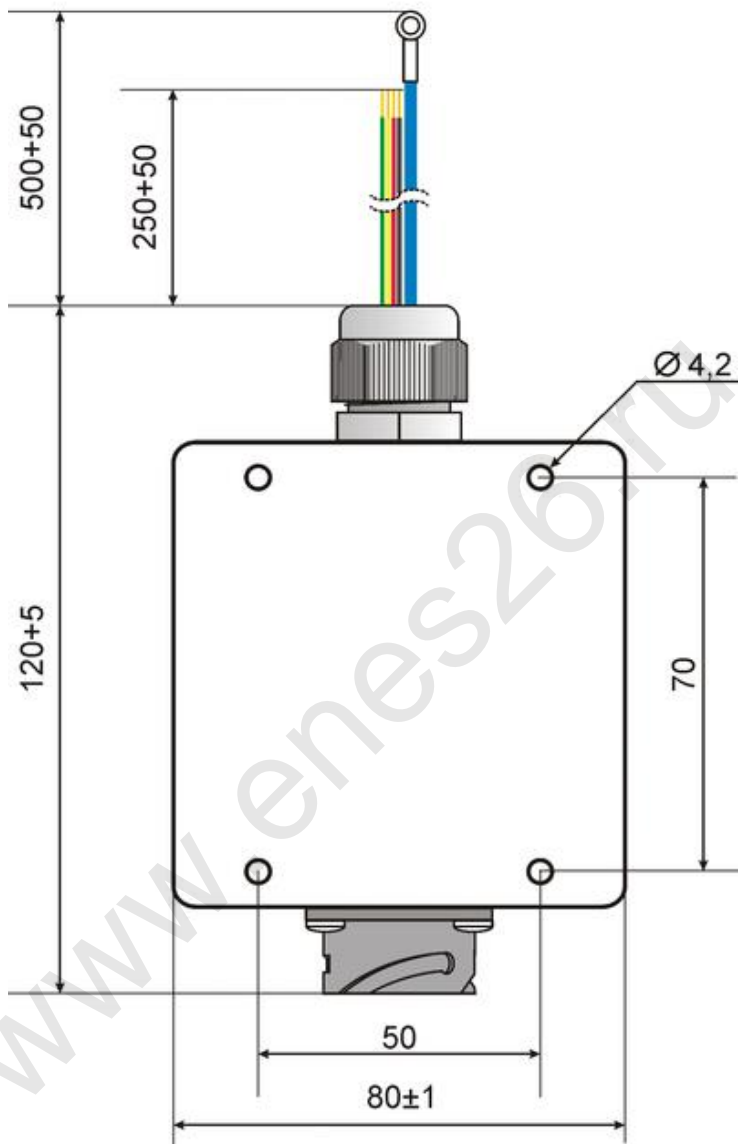


Рис. 3

Внимание! Перед подключением ИКП должен быть инициализирован Анализатором ИКП (ТУ 3435-008-51996521-2009).

8 Маркировка

8.1 На корпусе Устройства наносится несмываемая надпись, содержащая:

- наименование;
- обозначение ТУ;
- наименование предприятия – изготовителя;
- город, где находится предприятие – изготовитель;
- степень защиты IP54;
- серийный номер Устройства;

8.2 К Устройству должна быть приложена этикетка*, содержащая:

- наименование изделия;
- обозначение изделия;
- обозначение ТУ;
- сведения о приемке;
- дату выпуска (месяц, год);

*При наличии соответствующих записей в разделе 9 настоящего руководства по эксплуатации этикетку по п. 8.2 допускается не прилагать.

9 Свидетельство о приёмке

Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии УС ИКП СТ ____,
серийный № _____ соответствует техническим условиям
ТУ 3435-009-51996521-2010 и признано годным для эксплуатации.

Сборщик _____

Дата выпуска _____ Тех. контроль _____

10 Гарантийные обязательства

10.1 Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие Устройства сопряжения ИКП с системой телеметрии требованиям ТУ 3435-009-51996521-2010 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.

10.2 Предприятие - изготовитель обязуется заменить или отремонтировать Устройство в случае выхода его из строя в течение срока гарантии.

11 Упаковка, хранение и транспортировка

11.1 Устройство может храниться и транспортироваться в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от -50 до +55⁰С, при верхнем значении относительной влажности не более 98 % при 35⁰С. 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.

11.2 Устройства должны 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 Устройств необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков, нанесенных на транспортную упаковку. Несоблюдение данных требований может привести к повреждению Устройств.

12 Форма заказа

Пример условного обозначения Устройства при заказе для поставок в пределах РФ и для экспорта:

1) для поставок в пределах РФ -

«Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии (УС ИКП СТ) ТУ 3435-009-51996521-2010»

с расширенным диапазоном питания:

«Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии (УС ИКП СТ-Р) ТУ 3435-009-51996521-2010»

2) для экспорта -

«Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии (УС ИКП СТ). Экспорт»

с расширенным диапазоном питания:

«Устройство сопряжения ИКП с системой телеметрии (УС ИКП СТ-Р), Экспорт»

13 Сведения о рекламациях

13.1 Сведения о рекламациях заполняются при эксплуатации.

Инженер по рекламациям: тел. (8652) 31-68-20,

E-mail: 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