



ООО «Завод газовой аппаратуры «НС»

Утверждено

РЭ-ЛУ 28.99.39-024-51996521-2024

от 29.02.2024



**КОМБИНИРОВАННЫЙ
СЕНСОР
ЗГАНС® КС**

**Паспорт и
Руководство по эксплуатации**

РЭ 28.99.39-024-51996521-2024

г. Ставрополь

Содержание

Введение.....	3
1 Назначение.....	4
2 Комплект поставки.....	4
3 Технические характеристики.....	5
4 Устройство и принцип работы.....	6
5 Маркировка	6
6 Указание мер безопасности.....	7
7 Подготовка Сенсора к работе.....	7
8 Порядок работы.....	15
9 Порядок установки.....	16
10 Установка Сенсора совместно с ПТМ.....	18
11 Техническое обслуживание, хранение и транспортирование.....	19
12 Свидетельство о приемке.....	20
13 Гарантийные обязательства	21
14 Форма заказа	21
15 Сведения о рекламациях	22
16 Копии сертификатов соответствия	23

Введение

Внимание! Не приступайте к работе с Комбинированным Сенсором, не изучив содержание руководства по эксплуатации.

Настоящее руководство по эксплуатации является основным эксплуатационным документом, удостоверяющим гарантированные предприятием-изготовителем технические характеристики и параметры Комбинированного Сенсора «ЗГАНС® КС» (далее «Сенсора»).

Данный документ объединяет два документа в соответствии с ГОСТ 2.601 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»: руководство по эксплуатации и паспорт.

Сенсор разработан и производится ООО «Завод газовой аппаратуры «НС» по ТУ 28.99.39-024-51996521-2024. Сенсор может применяться как автономно, так и в составе Устройства коррозионного мониторинга ЗГАНС® УКМ. В состав УКМ также могут входить следующие модули:

- ЗГАНС® РУКМ – Регистратор УКМ;
- ЗГАНС® МСБПИ – Модуль сопряжения БПИ;
- ЗГАНС® МСИКП – Модуль сопряжения ИКП;
- ЗГАНС® ППД – Преобразователь потенциалов дистанционный.

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

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

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

Сайты: www.enes26.ru www.ns26.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 реклациям: E-mail: reklam@enes26.ru

тел. (8652) 31-68-20

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 Сенсор входит в состав средств контроля эффективности электрохимической защиты подземных металлических сооружений от коррозии и определения коррозионных свойств сред. Является элементом коррозионного мониторинга.

1.2 Сенсор предназначен для оценки скорости коррозии углеродистой стали в месте размещения. Область применения Сенсора: грунт любой агрессивности и влажности, жидкие и газообразные среды.

1.3 Сенсор обеспечивает обмен информацией с внешними устройствами по спецификации интерфейса RS-485 в соответствии с протоколом ModBus RTU или ModBus ASCII (задается при конфигурировании).

1.4 Сенсор имеет 2 модификации:

- КС-Г – с гальванической развязкой.
- КС (в модификации без гальванической развязки литера «Г» в обозначении не указывается).

2 Комплект поставки

2.1 В комплект поставки входят:

Комбинированный Сенсор «ЗГАНС® КС».....	1 шт;
Клеммник (линейка из 5-ти клемм).....	1 шт.
Руководство по эксплуатации.....	1экз;
Спиртовая салфетка для очистки элементов индикации.....	1 шт;
Упаковка	1 шт.*

* Возможна поставка в групповой упаковке.

2.2 Сенсор может комплектоваться Протектором технологическим магниевым (ПТМ) ТУ 1714-010-51996521-2013 по требованию заказчика, предназначенным для временной защиты Сенсора от коррозионного разрушения. Протектор рекомендуется использовать в случаях, когда предполагается, что Сенсор не будет защищен средствами ЭХЗ до ввода в эксплуатацию более десяти дней. Ресурс протектора составляет не менее 6-ти месяцев.

3 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания, В:	6 ... 32
Ток потребления, не более, мА	85
Сечение жил соединительного кабеля, не менее, мм ²	0,5
Стандартная длина соединительного кабеля, м	5*
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха; относительная влажность воздуха	-20°C ... +55°C 98% при +35°C
Время готовности к работе с момента подачи питания, не более, сек	10
Время обработки внешнего запроса, не более, сек	2
Коммуникационный порт	RS-485
Протокол обмена	ModBus ASCII, ModBus RTU
Скорость обмена, бит/сек	9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600
Адрес устройства	1 ... 247
Конфигурирование по интерфейсу RS-485	да
Гальваническая развязка (для модификации Г)	есть
Срок службы, не менее, лет	10
Габаритные размеры, не более, мм	150 x 80 x 45
Масса с кабелем стандартной длины, не более, кг	1

*Длина соединительного кабеля может быть изменена по требованию заказчика

4 Устройство и принцип работы

4.1 Конструктивно Сенсор состоит из корпуса с активными элементами индикации (рис. 1), в котором размещена печатная плата с электронными компонентами для анализа состояния элементов индикации, формирования сигнала обмена по протоколу ModBus и соединительного кабеля для передачи данных на внешнее устройство. Элементы индикации защищены колпачком, который необходимо снять перед вводом Сенсора в эксплуатацию.

Отклонение толщин элементов индикации, при толщинах 0,5 мм, 0,75 мм, 1,0 мм, 1,25 мм, 1,5 мм, 1,75 мм, 2,0 мм, составляет не более 10 %.

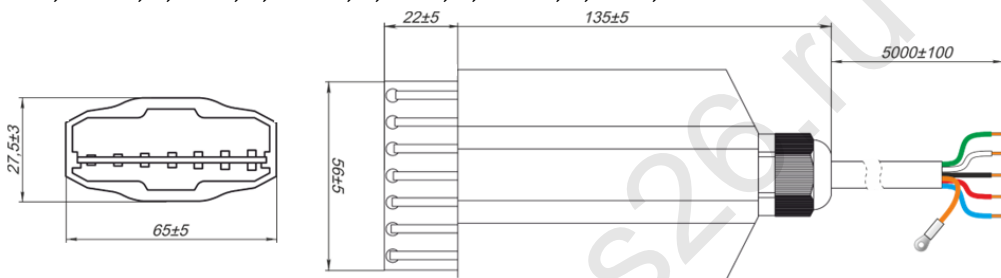


Рисунок 1

4.2 Сенсор обеспечивает два способа оценки скорости коррозии:

1) Глубина коррозии от 0 до 0,25 мм оценивается резистивным способом: измерением электрического сопротивления активного элемента и преобразованием полученной информации в данные о глубине и скорости коррозии.

2) Глубина коррозии от 0,25 до 2,00 мм оценивается дискретным способом, основанным на разрушении элементов индикации нормированной толщины.

Сенсор оценивает скорость коррозии с отклонением не более 10 %.

4.3 Для контроля скорости коррозии при использовании средств ЭХЗ Сенсор комплектуется перемычкой, которая при эксплуатации соединяется с выводом от трубопровода.

4.4 Обмен информацией между Сенсором и внешнем устройством обеспечивается посредством интерфейса RS-485 по протоколу ModBus RTU или ModBus ASCII.

4.5 При работе с ЗГАНС® РУКМ оптимальная рекомендованная периодичность обмена составляет 24 часа. В иных случаях возможна установка обмена в диапазоне с периодичностью от 4 до 4 000 часов.

5 Маркировка

5.1 К Сенсору должна быть приложена этикетка, содержащая:

- 1) наименование изделия;
- 2) обозначение Сенсора, модификация (Г – при наличии гальванической развязки);
- 3) обозначение технических условий;
- 4) дату выпуска (месяц, год);
- 5) наименование (товарный знак) предприятия – изготовителя;
- 6) город, где находится предприятие – изготовитель;
- 7) степень защиты IP 54;
- 8) идентификационный номер Сенсора.

5.2 На коробке для упаковки Сенсоров должны быть нанесены манипуляционные знаки №1 и №3 «Хрупкое. Осторожно» и «Беречь от влаги» в соответствии с ГОСТ 14192-96, а также прикреплена этикетка, содержащая:

- 1) наименование;
- 2) обозначение изделия;
- 3) обозначение технических условий;
- 4) дату упаковки (месяц, год);
- 5) количество Сенсоров в упаковке;
- 6) наименование и адрес изготовителя.

6 Указание мер безопасности

6.1 При эксплуатации Сенсора необходимо руководствоваться: «Правилами безопасности в газовом хозяйстве»; «Правилами устройства электроустановок»; «Временными техническими требованиями к устройствам контроля скорости коррозии»; «Инструкцией по защите городских подземных трубопроводов от электрохимической коррозии» и другими действующими нормативными документами.

6.2 К выполнению работ по эксплуатации Сенсора допускаются лица, ознакомленные с эксплуатационной документацией на Сенсор и прошедшие специальное обучение по применению средств защиты подземных металлических сооружений от коррозии и инструктаж по технике безопасности.

7 Подготовка Сенсора к работе

7.1 Конфигурирование.

7.1.1 Конфигурирование Сенсора обеспечивает корректное взаимодействие нескольких Сенсоров, или других модулей в сети RS-

485. Сенсору присваивают адрес в диапазоне с 1 по 247 и скорость обмена, бит/сек, из ряда: 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600.

7.1.2 Параметры конфигурации задаются по интерфейсу RS-485 с использованием функций 65H, указанных в п. 7.3.4.

7.1.3 Задаваемые пользователем параметры конфигурации активируются после перезагрузки или отключения электропитания на период не менее 10 сек.

7.1.4 После подачи питания Сенсор в течение 30 секунд работает на скорости 9600 бит/сек. и отвечает на запросы с адресом 255, далее переходит на записанные параметры конфигурации. Данное время необходимо, чтобы определить параметры конфигурации Сенсора, отправив команду 20H (п. 7.3.7).

7.2 Подключение

7.2.1 Схема подключения внешних цепей приведена на рис. 2.

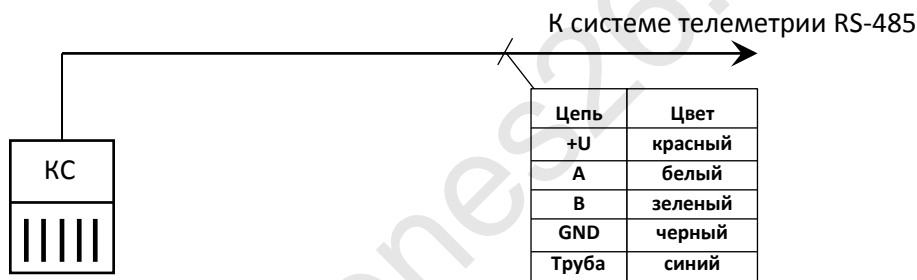


Рисунок 2

7.3 Информационный обмен.

При организации информационного обмена между Сенсором и внешнем устройством, внешнее устройство выступает в роли мастера (ведущего), Сенсор – в качестве подчиненного (ведомого), в соответствии с протоколом ModBus ASCII или ModBus RTU.

Сенсор поддерживает набор функций с кодами от 03H до 65H.

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 Сенсором по той или иной причине отсутствует.

На предприятии-изготовителе Сенсор конфигурируется с адресом 1 и скоростью обмена 9600 бит/сек., ModBus RTU.

Сенсор 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.

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 Сенсора ADR (байт), код функции (байт), данные и контрольную сумму LRC (байт). Адрес Сенсора, код функции 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 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 Сенсора ADR (байт), код функции (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.

Описание содержания пакета имеет две формы: верхняя – для режима ASCII, нижняя – для RTU.

7.3.1 Функция **03H** «Запрос чтения регистров» используется для чтения значений регистров Сенсора. Мастер передает подчиненному устройству фрейм:

:	ADR	03H	ADRREG	NOMREG	LRC	CRLF
---	-----	-----	--------	--------	-----	------

ADR	03H	ADRREG	NOMREG	CRC
-----	-----	--------	--------	-----

где ADRREG – адрес первого регистра, 2 байта;

NOMREG – количество регистров для чтения, 2 байта;

Ответ:

:	ADR	03H	NOMB	DATA	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	------	-----	------

ADR	03H	NOMB	DATA	CRC
-----	-----	------	------	-----

где NOMB – количество байт в ответе, 1 байт;

DATA – данные регистров, 2 байта;

Используя функцию **03H** возможно опросить любые регистры Сенсора, указанные в таблице 7.1.

7.3.2 Функция **06H** «Запрос записи регистра» используется для записи значений в регистры Сенсора. Мастер передает фрейм:

:	ADR	06H	ADRREG	DATA	LRC	CRLF
---	-----	-----	--------	------	-----	------

ADR	06H	ADRREG	DATA	CRC
-----	-----	--------	------	-----

где ADRREG – адрес регистра для записи, 2 байта;

DATA – данные для записи в регистр, 2 байта;

Сенсор отвечает тем же фреймом в случае успешной записи.

:	ADR	06H	ADRREG	DATA	LRC	CRLF
---	-----	-----	--------	------	-----	------

ADR	06H	ADRREG	DATA	CRC
-----	-----	--------	------	-----

где ADRREG – адрес регистра для записи, 2 байта;

DATA – данные для записи в регистр, 2 байта;

При использовании функции **06H** возможна запись только в регистры по адресам 50, 51, 52, 53 (таблица 7.1).

7.3.3 Функция **38H** запрашивает у Сенсора результаты измерения глубины коррозии и скорости коррозии. Мастер передает Сенсору фрейм:

:	ADR	38H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----	------

ADR	38H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	CRC
-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----

где YEAR – текущий год – 2 байта, старшим вперед;

MONTH – текущий месяц, 1 байт;

DATE – текущий день месяца, 1 байт.

HOURS – текущий час времени, 1 байт.

MINUTES – текущая минута времени, 1 байт.

Получив от мастера запрос, Сенсор рассчитывает скорость и общую глубину коррозии на основе данных о текущей дате и передает мастеру фрейм с необходимой информацией:

:	ADR	38H	DEEP	SPEED	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	-----	------

ADR	38H	DEEP	SPEED	CRC
-----	-----	------	-------	-----

где DEEP – глубина коррозии, мкМ, 2 байта, старшим вперед;

SPEED – скорость коррозии, мкМ/год, 2 байта, старшим вперед;

Так как оценка состояния требует времени, то Сенсор отвечает стандартными сообщениями:

«запрос принят, обрабатывается»

:	ADR	B8H	05H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	------

ADR	B8H	05H	CRC
-----	-----	-----	-----

«занято выполнением этой функции»

:	ADR	B8H	06H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	------

ADR	B8H	06H	CRC
-----	-----	-----	-----

Необходимо повторить запрос функции **38H**.

При установке другой точки (функция 41H) отсчета, в регистрах 20, 21 появляется результат глубины и скорости коррозии для данной точки отсчета.

7.3.4 Функция **65H** производит конфигурацию Сенсора, устанавливает адрес в сети ModBus, протокол работы ASCII или RTU, скорость интерфейса RS485. Поддерживаемые скорости: 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600 бит/сек.

:	ADR	65H	ADR_U	PRO	SPEED	LRC	CRLF
---	-----	-----	-------	-----	-------	-----	------

ADR	65H	ADR_U	PRO	SPEED	CRC
-----	-----	-------	-----	-------	-----

где ADR_U – адрес в сети ModBus, 1 байт

PRO – протокол: 0 = ASCII, 1=RTU, 1 байт

SPEED – скорость работы интерфейса RS-485 (скорость работы обозначается двузначным числом без нулей, например, SPEED 96 является скоростью работы 9600 бит/сек), 2 байта.

После успешного выполнения функции **65H**, Сенсор переходит на установленные режимы и отвечает фреймом:

:	ADR	65H	1	LRC	CRLF
---	-----	-----	---	-----	------

ADR	65H	1	CRC
-----	-----	---	-----

7.3.5 Функция **40H** «Инициализация» проводит начальную установку точки отсчета времени для расчета скорости коррозии. Сенсор проводит измерение сопротивления резистивного элемента, а также сохраняет дату и время инициализации. Мастер передает Сенсору фрейм:

:	ADR	40H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----	------

ADR	40H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	CRC
-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----

где YEAR – текущий год, 2 байта, старшим вперед;

MONTH – текущий месяц, 1 байт;

DATE – текущий день месяца, 1 байт;

HOURS – текущий час времени, 1 байт;

MINUTES – текущая минута времени, 1 байт.

Получив запрос от мастера, Сенсор сохраняет состояние резистивного элемента, а также дату и время, и передает мастеру тот же фрейм:

:	ADR	40H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----	------

ADR	40H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	CRC
-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----

После выполнения функции **40H** Сенсор использует дату инициализации при расчете скорости коррозии.

7.3.6 Функция **41H** проводит повторную установку точки отсчета времени для расчета скорости коррозии. Сенсор сохраняет дату и время. Мастер передает Сенсору фрейм:

:	ADR	41H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----	------

ADR	41H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	CRC
-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----

где YEAR – текущий год, 2 байта;

MONTH – текущий месяц, 1 байт;

DATE – текущий день месяца, 1 байт;

HOURS – текущий час времени, 1 байт;

MINUTES – текущая минута времени, 1 байт.

Получив запрос от мастера, Сенсор сохраняет состояние резистивного элемента, а также дату и время, и передает мастеру тот же фрейм:

:	ADR	41H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	LRC	CRLF
---	-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----	------

ADR	41H	YEAR	MONTH	DATE	HOURS	MINUTES	CRC
-----	-----	------	-------	------	-------	---------	-----

Перед выполнением функции **41H**, необходимо выполнить функцию **38H**, чтобы в регистрах Сенсора содержались актуальные данные о глубине коррозии. После выполнения функции **41H** Сенсор использует новую дату точки отсчета при расчете скорости коррозии. Результат расчета скорости коррозии при использовании новой даты точки отсчета отражается в регистрах 20, 21. Расчет глубины и скорости коррозии для точки отсчета отличной от даты инициализации продолжается пока не скорродирует резистивный индикатор.

7.3.7 Функция **20H** позволяет узнать какой адрес в сети ModBus, протокол и скорость обмена установлены в Сенсоре. Мастер передает фрейм на адрес FFH:

:	FFH	20H	54H	44H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	-----	------

FFH	20H	54H	44H	CRC
-----	-----	-----	-----	-----

Ответ:

:	FFH	ADR	PRO	SPEED	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-------	-----	------

FFH	ADR	PRO	SPEED	CRC
-----	-----	-----	-------	-----

где ADR – адрес в сети ModBus, 1 байт;

PRO – протокол: 0 = ASCII, 1=RTU, 1 байт;

SPEED – скорость работы интерфейса RS-485 (скорость работы обозначается двузначным числом без нулей, например, SPEED 96 является скоростью работы 9600 бит/сек), 2 байта.

После подачи питания в течение 30 сек. Сенсор работает на скорости 9600 и отвечает на запрос по адресу FFH. По истечении 30 сек. Сенсор переходит на установленные скорость и протокол и отвечает только на запросы по установленному адресу.

7.3.8 Функция **34H** позволяет перезагрузить Сенсор. Мастер передает фрейм:

:	FFH	34H	01H	LRC	CRLF
---	-----	-----	-----	-----	------

FFH	34H	01H	CRC
-----	-----	-----	-----

Сенсор без ответа производит перезагрузку, что равносильно подаче питания на Сенсор.

7.3.9 Описанные выше функции и ответы Сенсора 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 Сенсор отвечает мастеру специфическим фреймом, в котором код функции модифицируется установкой старшего бита кода функции, а за кодом функции следует байт, содержащий код аварии.

Коды ошибок Сенсора приведены ниже:

0x01h – функция не поддерживается;

0x02h – в запросе недопустимый адрес регистра;

0x03h – в запросе слишком много регистров;

0x05h – запрос принят, обрабатывается;

0x06h – занято выполнением команды;

0xB1h – поздняя инициализация;

0xB8h – дата неверна;

0xB9h – время неверно;

0xBAh – не инициализирован;

0xBBh – инициализирован неправильно или текущая дата неверна;

0xBCh – скорродировал резистивный элемент;

0xBFh – ресурс исчерпан.

Таблица 7.1 – Регистры Сенсора

Адрес	Наименование сигнала (параметра)	Количество байт	Формат
0,1	серийный номер	4 байта	
2,3	дата выпуска год, месяц, день	4 байта	гггг, мм, дд
4	Версия программы	2 байта	
5	Тип устройства	2 байта	
6	Адрес ModBus, протокол	2 байта	аа, пп
7	скорость ModBus /100	2 байта	
8,9	Резерв	4 байта	
10,11	дата инициализации сенсора год, месяц, день	4 байта	гггг, мм, дд
12	время инициализации час, мин	2 байта	чч, мм
13	глубина коррозии мкМ	2 байта	
14	скорость коррозии мкМ/год	2 байта	
15	Резерв	2 байта	
16	ресурс сенсора%	2 байта	
17,18	дата точки отсчета год, месяц, день	4 байта	гггг, мм, дд
19	время точки отсчета час, мин	2 байта	чч, мм
20	глубина коррозии (от точки)	2 байта	
21	скорость коррозии (от точки)	2 байта	
22	Резерв	2 байта	
23	элементы корродированные биты, количество корродированных	2 байта	ээ, кк
24	толщина 1 элемента *100мкМ	2 байта	
25,26	дата коррозии 1 элемента год, месяц, день	4 байта	гггг, мм, дд
27	толщина 2 элемента*100мкМ	2 байта	
28,29	дата коррозии 2 элемента год, месяц, день	4 байта	
30	толщина 3 элемента*100мкМ	2 байта	
31,32	дата коррозии 3 элемента год, месяц, день	4 байта	

33	толщина 4 элемента *100мкМ	2 байта	
34,35	дата коррозии 4 элемента год, месяц день	4 байта	
36	толщина 5 элемента*100мкМ	2 байта	
37,38	дата коррозии 5 элемента год, месяц день	4 байта	
39	толщина 6 элемента*100мкМ	2 байта	
40,41	дата коррозии 6 элемента год, месяц день	4 байта	
42	толщина 7 элемента*100мкМ	2 байта	
43,44	дата коррозии 7 элемента год, месяц день	4 байта	
45	толщина 8 элемента*100мкМ	2 байта	
46,47	дата коррозии 8 элемента год, месяц день	4 байта	
48	температура сенсора	2 байта	
49	код ошибки сенсора	2 байта	
50	Управление сенсором	2 байта	
51,52	Текущая дата год. месяц, день	4 байта	гггг, мм, дд
53	Текущее время час, мин	2 байта	чч, мм

8 Порядок работы

8.1 Для осуществления коррозионного контроля Сенсор должен быть установлен на объекте, подключен к соответствующему оборудованию, например, к коммутатору при оперативном снятии показаний или к ПК / АРМ при дистанционной работе и инициализирован.

8.2 Инициализация Сенсора производится однократно после установки. В случае, когда Сенсор после установки не был инициализирован и долго находился в грунте, он мог подвергнуться коррозии и толщина его элементов индикации могла уменьшиться на глубину коррозии. В этом случае при инициализации Сенсор уменьшит толщину активных элементов на глубину коррозии. Инициализация возможна при остаточной толщине резистивного элемента индикации более 0,25мм. Функция инициализации 40Н.

8.3 При необходимости возможно установить новую точку отсчета, при этом предыдущие значения скорости коррозии и глубины коррозии

сбрасываются и отсчет начинается заново. Это позволяет оценить эффективность работы средств ЭХЗ. Указанная функция доступна до достижения глубины коррозии резистивного элемента индикации до 0,25 мм. Функция установки новой точки отсчета 41Н.

8.4 Опрос Сенсора может проводиться в любом порядке. Далее приведен рекомендуемый алгоритм опроса.

После подачи питания в течении 5 секунд следует выполнить функцию 20Н на скорости 9600 бит/сек. по адресу 255 для определения конфигурации и адреса Сенсора. Далее, используя стандартную функцию 03Н, опросить регистры Сенсора, считать номер Сенсора и дату инициализации. Полный перечень регистров приведен в таблице 7.1. Функция 38Н позволяет определить глубину и скорость коррозии.

8.5 Управление Сенсором возможно через регистр с адресом 50.

При записи в регистр значений:

38Н – опрос глубины и скорости коррозии;

40Н – инициализация;

41Н – установка точки отсчета,

выполняется соответствующая функция. Предварительно необходимо записать значение текущей даты и времени в регистры с адресами 51, 52, 53.

Ошибки в результате выполнения функции отражаются в регистре с адресом 49. Результаты измерений отображаются в соответствующих регистрах Сенсора (таблица 7.1).

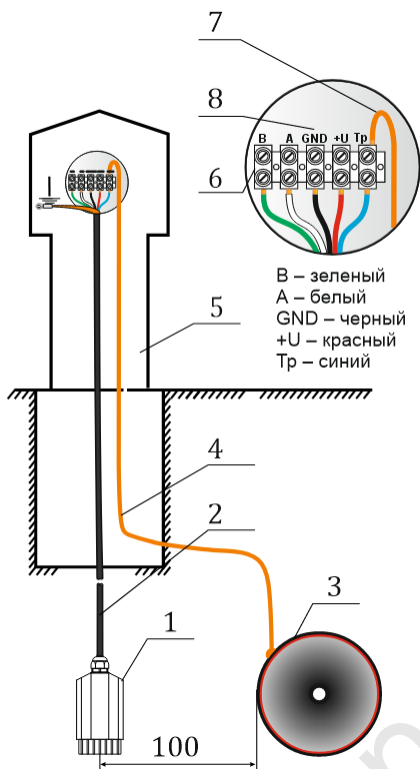
9 Порядок установки

9.1 Сенсор должен быть подвергнут тщательному осмотру. При обнаружении оголенного участка жил кабеля, Сенсор бракуется и установке не подлежит.

9.2 Перед установкой Сенсора необходимо аккуратно удалить с рабочей поверхности защитный колпачок, обезжирить рабочую поверхность элементов индикации спиртовой салфеткой.

9.3 Изъять грунт с места установки Сенсора, удалить твердые включения, размочить грунт водой и обмазать им поверхность элементов индикации.

9.4 Разместить Сенсор в месте установки и засыпать грунтом. Залить грунт водой и произвести окончательную засыпку с промежуточной трамбовкой. Кабель с разъемом вывести в КИП (рис. 3).



1. Комбинированный сенсор
2. Вывод от комбинированного сенсора
3. Трубопровод
4. Вывод от трубопровода
5. КИП
6. Клеммная колодка
7. Перемычка
8. Вывод на внешнюю шину питания и RS-485

Рисунок 3 – Пример установки Сенсора в грунт при оценке коррозионных параметров под ЭХЗ.

9.5 При контроле коррозионных параметров под ЭХЗ синий проводник через перемычку соединить с выводом от трубопровода.

9.6 Для оценки эффективности ЭХЗ рекомендуется парная установка Сенсоров, при этом синий проводник одного из Сенсоров к выводу от трубопровода не подключается.

9.7 После установки Сенсора в грунт, перед инициализацией, производится выдержка не менее двух часов.

ВАЖНО!!! Выдержка необходима для устранения погрешности, вызванной разницей температур внутри Сенсора и окружающей средой. Если выдержка не произведена, данные о коррозии будут недостоверны.

9.8 После выдержки произвести инициализацию Сенсора в соответствии с п.8.2 настоящего Руководства. В соответствующей графе раздела 12 настоящего Руководства лицом, выполнившим установку, указать дату установки.

10 Установка Сенсора совместно с ПТМ

10.1 Если предполагается установка Сенсора до введения в эксплуатацию систем электрохимической защиты (ЭХЗ), производитель рекомендует устанавливать Сенсор совместно с Протектором Технологическим Магниевым (ПТМ) ТУ 1714-010-51996521-2013. Установка производится согласно схеме на Рисунке 4 в аналогичном порядке, описанном в разделе 9.

10.2 После подключения системы ЭХЗ, ПТМ отключается от Сенсора и больше не используется (рисунок 5).

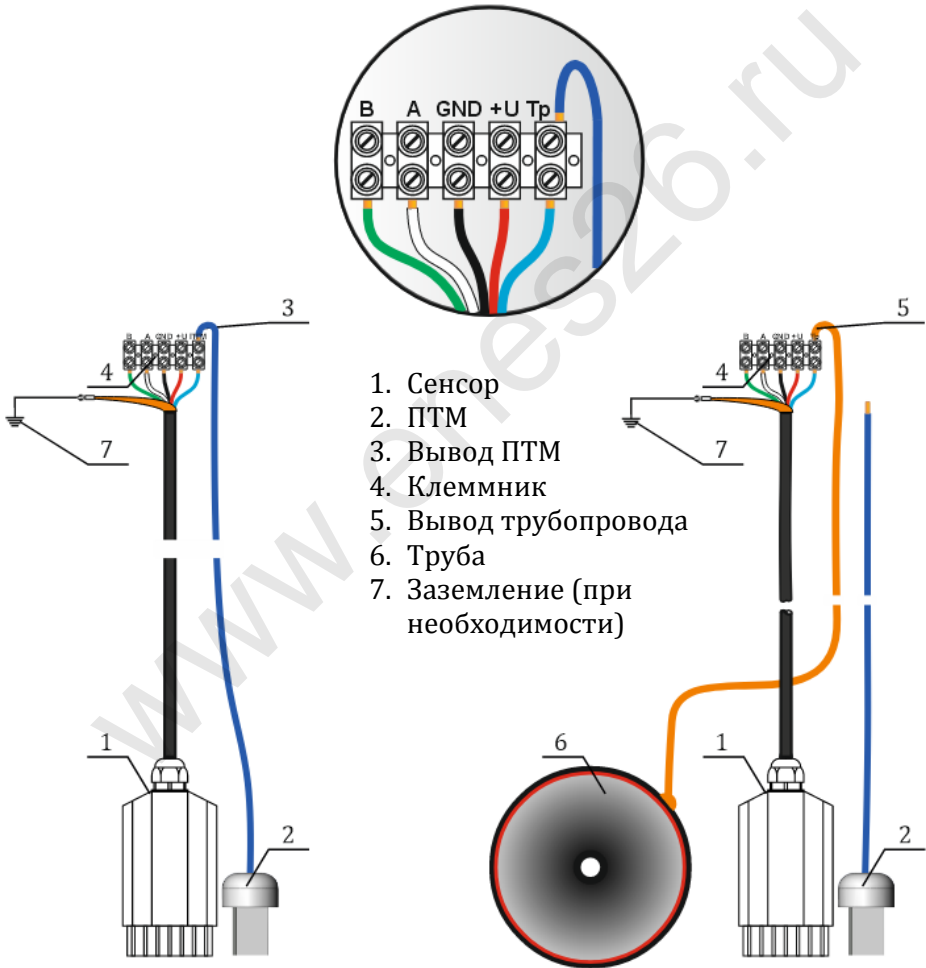


Рисунок 4

Рисунок 5

11 Техническое обслуживание, хранение и транспортирование

11.1 Техническое обслуживание Сенсора должно проводиться в соответствии с требованиями настоящего Руководства.

11.2 Техническое обслуживание Сенсора проводится не реже одного раза в шесть месяцев в следующем порядке:

- очистить проводники Сенсора и перемычки от пыли и грязи;
- проверить состояние контактных соединений в КИПе;
- проверить состояние изоляции проводников.

11.3. Перед длительным хранением Сенсор должен быть упакован в тару, обеспечивающую герметичность и защиту от механических повреждений при хранении.

11.4 Не позднее 5 дней с момента прибытия на место назначения Сенсоры следует разместить в местах постоянного хранения.

11.5 Сенсор может храниться в транспортной упаковке при температуре окружающего воздуха от плюс 50⁰С до минус 50⁰С, при верхнем значении относительной влажности воздуха 98 % при плюс 35⁰С в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе, в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом.

Допустимый срок хранения в упаковке изготовителя - 3 года.

11.6 Сенсор в упаковке изготовителя допускается транспортировать автомобильным, железнодорожным или воздушным транспортом при воздействии верхнего значения температуры плюс 50⁰С, нижнего – минус 50⁰С и верхнего значения относительной влажности 98 % при температуре плюс 35⁰С.

12 Свидетельство о приёмке

12.1 Комбинированный Сенсор ЗГАНС® КС № _____,
модификации:

без гальванической развязки;

«Г», с гальванической развязкой;

соответствует техническим условиям ТУ 28.99.39-024-51996521-2024 и признан годным для эксплуатации.

Кабель МКЭШ длина 5 метров

Дата выпуска _____

Сборщик _____

Тех. контроль _____

Дата установки Сенсора _____ 20__ г.*

Ф.И.О. _____ * подпись _____ *

* Поля заполняются потребителем при установке КС по п.9 настоящего руководства. Является обязательным требованием. В случае отсутствия записи, претензии в рамках гарантийных обязательств не принимаются.

13 Гарантийные обязательства

13.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие Сенсора требованиям ТУ 28.99.39-024-51996521-2024 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.

13.2 Поскольку принцип работы Сенсора основан на разрушении рабочих элементов от коррозии, он является изделием однократного применения и ремонт Сенсора после ввода в эксплуатацию не производится. В условиях высокой агрессивности грунта ресурс Сенсора может быть исчерпан ранее установленного срока эксплуатации, что не является нарушением, т.к. сокращение срока эксплуатации произошло по естественным причинам, обусловленным конструкцией и принципом действия Сенсора.

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

13.4 При нарушении любого пункта руководства по эксплуатации с предприятия – изготовителя снимаются гарантийные обязательства.

13.5 Срок службы Сенсора не менее 10 лет при скорости коррозии не более 0,2 мм/год.

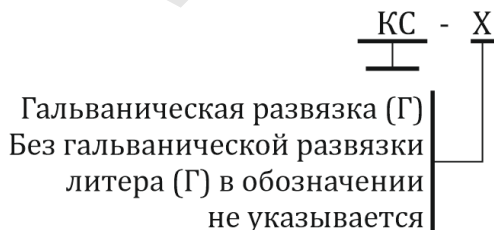
14 Форма заказа

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

1) для поставок в пределах РФ – «Комбинированный Сенсор ЗГАНС® КС ТУ 28.99.39-024-51996521-2024»;

2) для экспорта – «Комбинированный Сенсор ЗГАНС® КС, экспорт».

Модификация ЗГАНС® КС выбирается по схеме:



15 Сведения о рекламациях

15.1 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