

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://novomet.nt-rt.ru/> || ntm@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы телеметрические ТМС-Новомет

Назначение средства измерений

Системы телеметрические ТМС-Новомет (далее по тексту - системы) предназначены для измерений, регистрации и передачи внешним устройствам текущих значений температуры и давления пластовой жидкости на приеме погружного насоса и в зоне перфорации, температуры обмотки статора или масла электродвигателя погружного насоса, вибрации электродвигателя в осевом и радиальном направлениях, сопротивления изоляции относительно корпуса электрической цепи «вторичная обмотка повышающего трансформатора – погружной кабель – обмотка статора электродвигателя погружного насоса». Системы используются в составе установки для добычи нефти с погружным электрическим центробежным насосом (УЭЦН).

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении и преобразовании аналоговых сигналов от встроенных и внешних датчиков температуры, давления и вибрации в цифровую форму, отображения их на встроенном или внешнем дисплее и передачи их на контроллер станции управления погружного электродвигателя. Используя данные сигналы можно запрограммировать станцию управления на включение/выключение электродвигателя или изменить частоту вращения вала электродвигателя и т.д. Режим работы системы – автоматический, по заданной программе.

По конструктивному исполнению система состоит из двух блоков, соединенных между собой кабельной линией связи:

- погружной блок – блок измерительный двигателя БИДхх-400-хх;
- блок наземный БН-02 или БН-03.

Блок БИД выполнен в виде герметичного цилиндра, устанавливаемого в основании погружного асинхронного электродвигателя (ПЭД) или погружного вентильного электродвигателя (ПВЭД). Соединение с общей точкой статорной обмотки электродвигателя осуществляется с помощью гермоввода. Датчик температуры статорных обмоток ПЭД присоединяется без соблюдения полярности к двум отдельным гермовводам. Присоединение дополнительных устройств в основании блока БИД осуществляется с помощью резьбы муфты трубы гладкой диаметром 60 мм. Блоки БИД имеют конструктивные исполнения, различающиеся внешними диаметрами (соответственно равными 81 и 96 мм) и степенью защиты материала корпуса для различных условий эксплуатации (базовая и повышенная по коррозионной стойкости). Конструкция блоков БИД имеет резьбу с возможностью присоединения ниппеля насосно-компрессорных труб (НКТ) диаметром 60 мм, а также имеет возможность присоединения дополнительного оборудования массой до 1000 кг.

Блок наземный БН-02 представляет собой прямоугольный шкаф, установленный на основание. Внутри шкафа установлены блок контроллера и блок фильтра, а также дисплей и клавиатура. Блок наземный БН-03 конструктивно выполнен в прямоугольном корпусе, внутри которого установлены плата контроллера и плата фильтра. На боковой стороне расположены разъемы подключения и внешняя сигнализация. Блок наземный БН-02 устанавливается рядом со станцией управления, блок наземный БН-03 устанавливается в станцию управления. Передача сигналов от блоков БН на контроллер станции управления осуществляется по интерфейсу RS485. Блоки наземные имеют встроенную систему самодиагностики и световую сигнализацию о включении питающего напряжения и режимах работы.

Система имеет внешние интерфейсы (RS232, RS485) для подключения компьютера и может использоваться для передачи данных на другие устройства по протоколу MODBUS RTU.

Фотография общего вида системы ТМС-Новомет в составе блока наземного БН-03 и блока погружного БИД96-400-10 представлена на рисунке 1.



Рис.1 – Система ТМС-Новомет

Программное обеспечение

Метрологически значимым программным обеспечением (ПО) систем телеметрических ТМС-Новомет является только встроенное ПО, которое подразделяется на 2 типа: для блока наземного БН (-02, -03) и для блока измерительного двигателя БИД. Данное ПО не доступно для внешней модификации.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «ТМС-Новомет».

Наименование программного обеспечения	Обозначение программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (код в регистре конфигурации прибора)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для блока БН	500.007.0200-SW.31	2.8	6D60h (адрес 008Eh)	Чтение содержания конфигурационного регистра памяти 008Eh
ПО для блока БИД	500.019.0050-SW.31	2.3	00E6h (адрес 000Dh)	Чтение содержания конфигурационного регистра памяти 000Dh

Уровень защиты ПО «ТМС-Новомет» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» (по МИ 3286-2010) - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений, дискретность показаний и пределы допускаемой относительной и приведенной погрешности измерительных каналов системы ТМС-Новомет приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал	Диапазон измерений	Дискретность показаний	Пределы допускаемой относительной погрешности	Пределы допускаемой приведенной погрешности
Температура пластовой жидкости на приеме насоса	от 0 до плюс 150 °С	0,1 °С	-	± 1 %
Температура статорных обмоток или масла погружного электродвигателя	от 0 до плюс 220 °С	0,1 °С	-	± 1,5 %
Осевая виброскорость в нижней зоне погружного электродвигателя (СКЗ) в диапазоне частот от 50 до 100 Гц	от 0 до 30 мм/с	0,1 мм/с	-	±5 %
Радиальная виброскорость в нижней зоне погружного электродвигателя (СКЗ) в диапазоне частот от 50 до 100 Гц	от 0 до 30 мм/с	0,1 мм/с	-	±5 %
Давление пластовой жидкости на приеме и выходе насоса	от 0 до 40 МПа	0,01 МПа	-	± 0,5 %
Сопротивление изоляции	от 0 до 1000 кОм	1 кОм	± 5 %	-
	от 1000 до 9999 кОм		± 10 %	-

Номинальное напряжение питания, В:220 ± 55

Номинальная частота питающего напряжения, Гц:50 ± 1

Потребляемая мощность, В·А, не более:200 (для БН-02); 30 (для БН-03)

Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса и между собой блоков наземных при напряжении 500 В, МОм, не менее:40

Электрическое сопротивление изоляции проводника гермоввода относительно корпуса блоков БИД при напряжении 500 В, МОм, не менее: 100 (при температуре плюс 20±5 °С);

5 (при температуре плюс 150 °С)

Изоляция цепей питания блоков наземных должна выдерживать в течение 1 минуты воздействие испытательного напряжения 500 В (с частотой 50 Гц).

Габаритные размеры блоков системы, мм:

- блок наземный БН-02:600×1600×320;

- блок наземный БН-03:244×200×160;

- блок измерительный двигателя БИД81-400-XX:Ø81×700;

- блок измерительный двигателя БИД96-400-XX:Ø96×871

Длина кабельной линии связи, м, не более:4000

Масса блоков системы, кг, не более:

- блок наземный БН-02:62;
- блок наземный БН-03:6,5;
- блок измерительный двигателя БИД81-400-XX:17;
- блок измерительный двигателя БИД96-400-XX:27

Рабочие условия эксплуатации системы:

- температура окружающей среды, °С:
 - блок наземный БН-02 (БН-03):от минус 60 до плюс 50;
 - блок измерительный двигателя БИД:от 0 до плюс 150
- относительная влажность воздуха, %:
 - блок наземный БН-02 (БН-03): 75 (при температуре плюс 15 °С), 95 (при температуре плюс 25 °С).

Блоки погружные должны выдерживать внешнее испытательное гидравлическое давление не менее 40 МПа, кратковременно до 46 МПа.

Блоки систем должны быть устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации: для группы исполнения G3 по ГОСТ Р 52931-2008 (для блоков погружных); для группы исполнения N2 (для блоков наземных).

Средняя наработка до отказа, ч, не менее:18000

Средний срок службы, лет, не менее:

- для блоков погружных (при эксплуатации при температуре не более плюс 125 °С):2,5;
- для блоков наземных:5.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист (в левом верхнем углу) паспорта 502.001.0000ПС и Руководства по эксплуатации 502.001.0000РЭ, а также при помощи наклейки на корпус наземного блока БН-02 (БН-03).

Комплектность средства измерений

В комплект поставки системы ТМС-Новомет входят:

- блок наземный (модель в соответствии с заказом) – 1 шт.;
- блок измерительный двигателя (модель в соответствии с заказом) – 1 шт.;
- паспорт 502.001.0000 ПС – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации 502.001.0000РЭ – 1 экз. (при поставке на партию до 10-ти систем или по согласованию с заказчиком);
- ПО для получения данных «NovometMT»;
- методика поверки – 1 экз.

По дополнительному заказу: инструкция по монтажу 500.019.0000ИМ; комплект монтажных частей (КМЧ) для монтажа блока БИД в погружной электродвигатель, КМЧ для монтажа блока БН в станцию управления.

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 51826-12, приведенной в документе «Системы телеметрические ТМС-Новомет. Методика поверки», утвержденном ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 24.10.2011г.

Основные средства поверки:

- стенд испытательный СТ14.00.00.000, диапазон воспроизводимых температур от плюс 25 до плюс 160 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения заданной температуры: $\pm 0,5$ °С, нестабильность поддержания заданной температуры $\pm 0,1$ °С;
- магазин сопротивлений Р40102, диапазон сопротивлений от 10×10^4 до 10×10^7 Ом, КТ 0,02;

- калибратор давления портативный Метран 502-ПКД-10П, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,15$ % от ВПИ поддиапазона;
- виброизмерительный канал в составе: вибропреобразователь типа 8305, усилитель з-ряда типа 2650; ПГ: $\pm 0,5$ % (на базовой частоте 160 Гц), $\pm (0,5 \div 10)$ % (в диапазоне частот от 20 Гц до 10 кГц);
- мультиметр цифровой Agilent 34411А, ПГ: $\pm (0,015$ % от отчета + 0,0004 % от ВПИ);
- измеритель сопротивления изоляции модели 1507 Fluke.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в разделах 1.4, 2 Руководства по эксплуатации 502.001.0000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам телеметрическим ТМС-Новомет

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ Р ИСО 7919-1-99 Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Общие требования.

ТУ 4231-001-12058737-2011 Системы телеметрические. Технические условия.

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

МИ 2070-90 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$ Гц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Благовосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://novomet.nt-rt.ru/> || ntm@nt-rt.ru