

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-управляющая модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & Turbo SE

Назначение средства измерений

Система измерительно-управляющая модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & Turbo SE (далее - система) предназначена для измерения и контроля технологических параметров в реальном масштабе времени (давления, температуры, расхода, положения, уровня, вибрации), выработки сигналов управления и регулирования, обеспечения сигнализации и противоаварийной защиты, а также визуализации, накопления, регистрации и хранения информации о состоянии технологических параметров газопоршневой установки.

Описание средства измерений

Принцип действия системы заключается в следующем: первичные измерительные преобразователи (ПИП) выполняют измерение физических величин и их преобразование в унифицированный токовый сигнал (от 4 до 20 мА). Программируемый контроллер измеряет аналоговые унифицированные выходные сигналы измерительных преобразователей, выполняет их аналого-цифровое преобразование, осуществляет преобразование цифровых кодов в значения технологических параметров, выполняет вычислительные и логические операции, проводит диагностику оборудования, формирует сигналы предупредительной, аварийной сигнализации и передает информацию на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора. АРМ оператора обеспечивает отображение параметров технологического процесса, архивных данных, журнала сообщений, сигналов сигнализации, отображение информации о состоянии оборудования системы, настройку сигнализации.

В состав системы входят следующие технологические объекты и подсистемы газопоршневой энергетической установки:

- генераторные агрегаты A,B,C - (GCR-1,GCR-2, GCR-3);
- вспомогательное оборудование генераторных агрегатов (EAP-1,EAP-2,EAP-3);
- газовая компрессорная станция низкого давления;
- воздушная компрессорная станция;
- подсистема утилизации тепла выхлопных газов (BCP);
- подсистема охлаждения двигателей;
- электрические подсистемы;
- подсистемы маслоснабжения;
- общие вспомогательные подсистемы (CCP).

Система относится к проектно-компонуемым изделиям и обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение и первичную обработку измерительной информации, линеаризацию, масштабирование, усреднение данных;
- регистрацию и архивирование информации и событий с присвоением временной метки;
- предупредительную и аварийную сигнализацию по уставкам, заданным программным путем;
- программно-логическое управление исполнительными устройствами объекта;
- регулирование технологических процессов объекта;
- технологические защиты и блокировки;
- вывод и отображение текущих значений параметров на АРМ операторов.

Система является трехуровневой и включает в себя следующие уровни:

- нижний уровень включает в себя: первичные преобразователи, датчики контроля параметров тепломеханического и электротехнического оборудования, контактные устройства, обеспечивающие формирование дискретной информации о состоянии (положении) различных элементов оборудования или элементов управления этим оборудованием; датчиков положения исполнительных механизмов.

тельных механизмов, формирующих информацию о положении исполнительного механизма в виде аналогового сигнала;

- средний уровень представляет собой контроллеры программируемые SIMATIC S7-400, обеспечивающие выполнение сбора, накопления, вычислений, обработки, контроля, хранения измерительной информации на основе точной и оперативно получаемой измерительной информации от ПИП;

- верхний уровень включает в себя: систему управления SCADA, включающую в себя АРМ, системные блоки, периферийные устройства, серверы приложений. Информация об измеряемых параметрах технологического процесса, настройка ПТК, конфигурирование параметров и характеристики системы осуществляется с АРМ.

Конструктивно ПТК представляет собой приборный шкаф, в котором размещено контролльное измерительное и управляющее оборудование SIMATIC. Кроме этого, в шкафу ПТК располагаются технические средства для обеспечения надежного питания устанавливаемого оборудования, индикации и сигнализации о состоянии технических устройств, дверей шкафа и автоматических выключателей, надежного функционирования в условиях промышленной эксплуатации (при необходимости устанавливаются вентиляторы для охлаждения оборудования и фильтры для очистки воздуха от пыли).

Система имеет в своем составе 383 измерительных канала (ИК), включающих в себя:

- контроллеры программируемые SIMATIC S7-400 (Госреестр № 15773-11);
- каналы измерений давления, температуры, расхода, положения, уровня, вибрации.

Все локальные системы управления структурно и аппаратно построены идентично:

- с верхним управлением локальные системы соединены по шине Ethernet;
- все локальные системы управления построены аппаратно на базе программируемого контроллера SIMATIC S7-400 (Внесен в Государственный реестр средств измерений под № 15773-02);
- в качестве устройств удаленного ввода/вывода используются модульные станции ET200M\S7300;

Перечень и состав ИК системы приведены в таблицах 2 и 3.

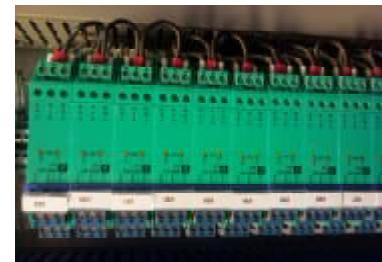
Общий вид компонентов системы приведен на рисунке 1.

Структурная схема системы приведена на рисунке 2.



Модули ввода-вывода

Шкафы КТС



Промежуточные преобразователи



Центральный пульт управления



Рабочие станции оператора

Рис. 1. Общий вид компонентов системы.

ВЕРХНИЙ УРОВЕНЬ

АРМ-Диспетчера

Коммутатор сети Ethernet

Сети Ethernet

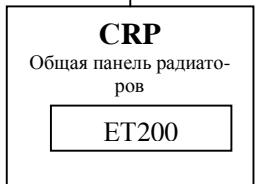
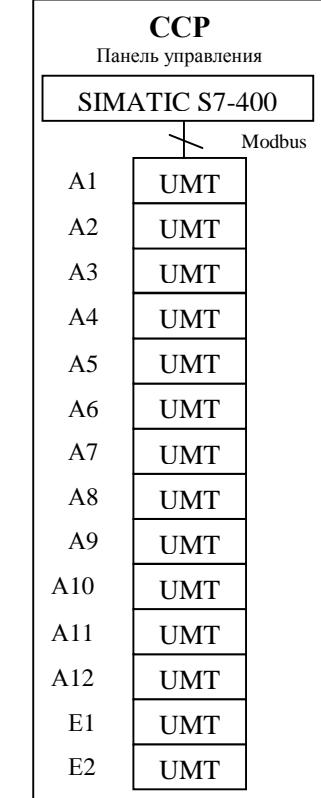
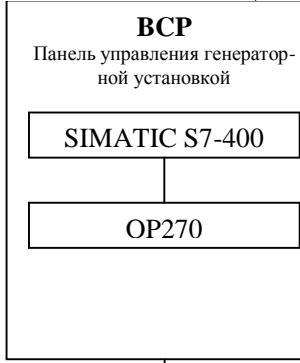
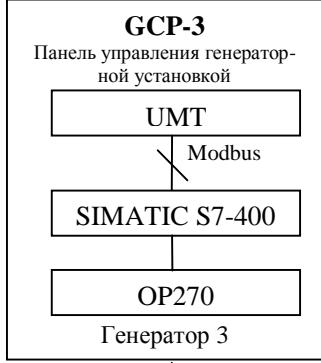
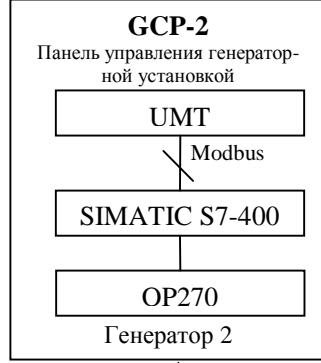
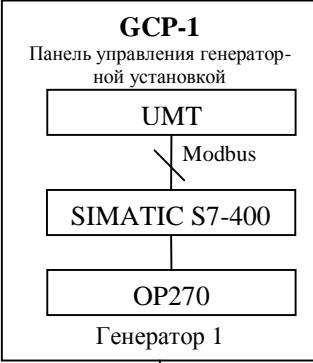
Сети Ethernet

Сети Ethernet

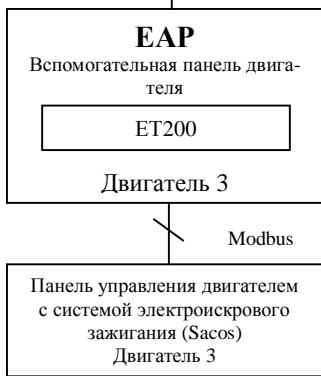
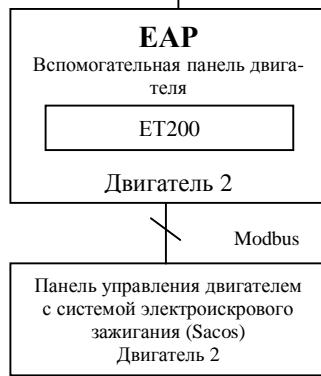
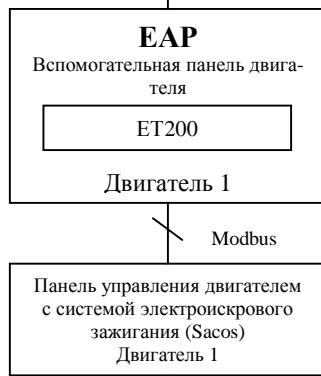
Панель управления котлом в сети Ethernet

Общее управление сети Ethernet

Profibus



СРЕДНИЙ УРОВЕНЬ



НИЖНИЙ УРОВЕНЬ

ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ДАТЧИКИ)

Рис. 2. Структурная схема системы.

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы обеспечивает работу операторской и инженерной станции, отвечает за сбор и хранение архивной информации, обеспечивает связь сервера приложений с интерфейсом оператора и инженера, обеспечивает связь со сторонними системами и отвечает за резервное копирование данных.

Программное обеспечение системы имеет структуру автономного программного обеспечения.

Программное обеспечение системы относится к метрологически значимой части программного обеспечения.

Уровень защиты программного обеспечения системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений по МИ 3286-2010 - «С».

Для обеспечения защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений в системе предусмотрено:

- разделение уровней доступа для различных категорий пользователей;
- защита с помощью паролей, карт-ключей и др. специализированных средств;
- регистрация событий в системном журнале;
- формирование архива всех действий пользователей;
- наличие антивирусного программного обеспечения;
- использование межсетевых экранов (фаерволов).

Для обеспечения защиты программного обеспечения аппаратуры нижнего уровня, аппаратура конструктивно скомпонована в защищенных от доступа посторонних лиц шкафах. Двери приборного шкафа ПТК имеют замки и концевые выключатели.

Идентификационные признаки программного обеспечения приведены в таблице 1.

Для поддержания единого астрономического системного времени в системе используются сигналы от GPS часов точного времени.

Все локальные системы управления поддерживают синхронизацию времени с ПТК с использованием протокола NTP.

Таблица 1 - Идентификационные данные по программному обеспечению

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм цифрового идентификатора ПО
ПО MAN Diesel&Turbo SE для защиты	Simatic Manager	Не ниже V5.5	-	-
ПО MAN Diesel&TurboSE для управления	Simatic Pro-Tool/Pro	Не ниже V6.5	-	-
ПО MAN Diesel &TurboSE для визуализации	WEBfactory 2006 server	Не ниже V1.7.0.3	-	-
MAN Diesel &TurboSE Software for engine control	MAN-Sacos	Не ниже V1.0.0	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Перечень ИК системы и их метрологические характеристики

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	№ ГР	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
ИК давления							
1.	Преобразователи давления измерительные MBS. Мод. MBS 3150	23068-08	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 4 МПа	±1,5 %	±4,5 %
2.	Преобразователи давления измерительные MBS. Мод. MBS 3100	23068-08	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 2,5 МПа	±1,5 %	±4,5 %
3.	Преобразователи давления измерительные MBS. Мод. MBS 4701	23068-08	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 0,6 МПа	±1,5 %	±4,5 %
4.	Преобразователи давления измерительные S-10	38288-08	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 0,1 МПа	±1,5 %	±5,5 %
5.	Преобразователи давления измерительные 2600T. Мод. 261GS	25932-05	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 3000 кПа	±1,2 %	±1,3 %

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	№ ГР	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
6.	Преобразователи давления измерительные 2600Т. Мод. 265DS	25932-05	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 1000 кПа	±1,1 %	±1,8 %
ИК температуры							
7.	Термометры сопротивления платиновые серии MBT. Мод. MBT 5250	45778-10	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,9 °C	±3,5 °C
8.	Термометры сопротивления платиновые серии MBT. Мод. MBT 5252	45778-10	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C от 0 до плюс 300 °C	±1,9 °C ±2,8 °C	±3,5 °C ±4,5 °C
9.	Термометры сопротивления платиновые серии MBT. Мод. MBT 3260	45778-10	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,9 °C	±3,5 °C
10.	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии 90. Мод. 90.2020	49521-12	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,9 °C	±3,5 °C
ИК уровня							
11.	Уровнемеры микроволновые Micropilot M. Мод. FMR 240	17672-08	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 2 м	± 2,5 %	± 3,5 %

Таблица 3 – Перечень ИК системы и их метрологические характеристики

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК		
						Основной	В рабочих условиях	
ИК температуры								
1.	Термометры со-противления MP46, CMR-Autronic, Герма-ния	1TE1064A; 1TE1064B; 1TE1064C; 2TE1064A; 2TE1064B; 2TE1064C; 3TE1064A; 3TE1064B; 3TE1064C; 4TE1064A; 4TE1064B; 4TE1064C; 5TE1064A; 5TE1064B; 5TE1064C; 6TE1064A; 6TE1064B; 6TE1064C; 7TE1064A; 7TE1064B; 7TE1064C; 8TE1064A; 8TE1064B; 8TE1064C; 9TE1064A; 9TE1064B; 9TE1064C; 10TE1064A; 10TE1064B; 10TE1064C; 11TE1064A; 11TE1064B; 11TE1064C		Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,9 °C	±3,5 °C
2.	Термопары MD20, CMR-Autronic, Германия	1TE6575aA; 1TE6575bA; 1TE6575aB; 1TE6575bB; 1TE6575aC; 1TE6575bC; 1TE6580aA; 1TE6580bA; 1TE6580aB; 1TE6580bB; 1TE6580aC; 1TE6580bC	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 800 °C	±3,5 °C	±4,5 °C	

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
3.	Термопары MC29B, CMR-Autronic, Германия	1TE6570aA; 1TE6570bA; 1TE6570aB; 1TE6570bB; 1TE6570aC; 1TE6570bC; 2TE6570aA; 2TE6570bA; 2TE6570aB; 2TE6570bB; 2TE6570aC; 2TE6570bC; 3TE6570aA; 3TE6570bA; 3TE6570aB; 3TE6570bB; 3TE6570aC; 3TE6570bC; 4TE6570aA; 4TE6570bA; 4TE6570aB; 4TE6570bB; 4TE6570aC; 4TE6570bC; 5TE6570aA; 5TE6570bA; 5TE6570aB; 5TE6570bB; 5TE6570aC; 5TE6570bC; 6TE6570aA; 6TE6570bA; 6TE6570aB; 6TE6570bB; 6TE6570aC; 6TE6570bC; 7TE6570aA; 7TE6570bA; 7TE6570aB; 7TE6570bB; 7TE6570aC; 7TE6570bC; 8TE6570aA; 8TE6570bA; 8TE6570aB; 8TE6570bB; 8TE6570aC; 8TE6570bC; 9TE6570aA; 9TE6570bA; 9TE6570aB; 9TE6570bB; 9TE6570aC; 9TE6570bC	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11 Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA Система управления SCADA	от 0 до плюс 800 °C	±3,5 °C ±3,5 °C	±4,5 °C ±4,5 °C

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
4.	Термометры со-противления WT050, TEMATEC, Германия	1TE6500A; 1TE6500B; 1TE6500C; 2TE6500A; 2TE6500B; 2TE6500C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,5 °C	±3,5 °C
5.	Термопреобразователи сопротивления серии WT. Мод. WT-BB-9, SKS-Tekniikka OY, Финляндия	TE8408A; TE8408B; TE8408C; TE8409A; TE8409B; TE8409C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 200 °C	±1,5 °C	±3,5 °C
6.	Термометр сопротивления 90 2150, JUMO GmbH & Co. KG, Германия	1TE3102; 2TE3102	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 120 °C	±1,5 °C	±3,5 °C
7.	Термометры со-противления PYR L, ABB, Германия	1TE GDEA; 1TE GDEB; 1TE GDEC; 1TEGNDEA; 1TEGNDEB; 1TEGNDEC	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 160 °C	±1,5 °C	±3,5 °C

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
8.	Термометры сопротивления PYRA, ABB, Германия	1TE U001A; 1TE U001B; 1TE U001C; 1TE V001A; 1TE V001B; 1TE V001C; 1TE W001A; 1TE W001B; 1TE W001C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до плюс 130 °C	±1,5 °C	±3,5 °C
9.	Термометр сопротивления MN524, FMC Kongsberg Metering, Норвегия	1TE5860A; 1TE5860B; 1TE5860C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от минус 50 до плюс 130 °C	±1,5 °C	±3,5 °C
ИК скорости							
10.	Датчик скорости DSF, Jaquet, Швейцария	1SE1000A; 1SE1000B; 1SE1000C; 2SE1000A; 2SE1000B; 2SE1000C; 1SE1005A; 1SE1005B; 1SE1005C; 2SE1005A; 2SE1005B; 2SE1005C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 825 Гц от 0 до 900 об/мин	±0,1 % ±0,8 %	±1,1 % ±1,8 %
11.	Датчик скорости DSH, Jaquet, Швейцария	5SE1000A; 5SE1000B; 5SE1000C; 6SE1000A; 6SE1000B; 6SE1000C; 3SE1005A; 3SE1005B; 3SE1005C; 4SE1005A; 4SE1005B; 4SE1005C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 825 Гц от 0 до 900 об/мин	±0,1 % ±0,8 %	±1,1 % ±1,8 %
12.	Датчик скорости DSY, Jaquet, Швейцария	1SE1004aA; 1SE1004bA; 1SE1004aB; 1SE1004bB; 1SE1004aC; 1SE1004bC	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 4000 Гц от 0 до 30000	±0,1 % ±0,8 %	±1,1 % ±1,8 %

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
					об/мин		
ИК расхода							
13.	Счетчики газа турбинные TERZ 94, RMG Messtechnik GmbH, Германия	FQ 007A; FQ 007B; FQ 007C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 160 м ³ /ч	±2 %	±5 %
14.	Счетчики жидкости OI с овальными шестернями. Мод. OI 10, Ворр & Reuther Messtechnik GmbH, Германия	FQ 001A; FQ 001B; FQ 001C	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0,6 до 6 м ³ /ч	±1,3 %	±4 %
ИК положения							
15.	Датчик положения RI32, ARI, Германия	GT1MOV001A; GT1MOV001B; GT1MOV001C; GT2MOV001A; GT2MOV001B; GT2MOV001C; GT1MOV002A; GT1MOV002B; GT1MOV002C;	Контроллер программируемый SIMATIC S7-400, госреестр № 15773-11	Система управления SCADA	от 0 до 100 %	±1,2 %	±2,2 %

№ п/п	Тип первичного измерительного преобразователя	Заводские номера	Тип контроллера	Программно-технический комплекс	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности ИК	
						Основной	В рабочих условиях
		GT2MOV002A; GT2MOV002B; GT2MOV002C; GTMOV003A; GTMOV003B; GTMOV003C; 1GTMOV013A; 1GTMOV013B; 1GTMOV013C; GT1MOV014; GT2MOV014					

Таблица 4 – Технические характеристики системы

Электрическая мощность ТЭС, МВт, не менее	24,0
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °C первичные измерительные преобразователи вне машинного зала первичные измерительные преобразователи в машинном зале вторичная часть системы (SIMATIC S7-400)	от минус 35 до плюс 40 от минус 0 до плюс 40 от 0 до плюс 45
- относительная влажность воздуха, %	от 5 до 95 (без конденсации)
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
Напряжение питания:	
- постоянного тока, В	220±10%
- переменного тока, В	380±10%
Частота питания, Гц	от 47,5 до 51,5
Срок службы, лет, не менее	15

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входит:

Наименование	Кол-во
Система измерительно-управляющая модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & TurboSE, заводской номер № 001	1 шт.
Формуляр	1 экз.
Методика поверки	1 экз.
Оборудование мониторинга состояния объекта: сигнализатор давления FD16-326 производства FEMA Controls Honeywell GmbH, Германия	1 шт.
Система определения концентрации масла SiComs производства Sybille Schaller & Dr. Kuhn SmbH, Германия	3 шт.
Сигнализатор давления RT 19 В производства Danfoss GmbH, Дания	6 шт.
Сигнализатор давления RT31 В производства Danfoss GmbH, Дания	3 шт.
Термостат RT 120 производства Danfoss GmbH, Дания	9 шт.
Сигнализатор уровня PLCA-50 производства Bedia Motorentechnic GmbH & Co., Германия	2 шт.
Сигнализатор давления FF 4-32 TIVAL Sensors GmbH, Германия	2 шт.
Сигнализатор температуры BF8M.1241 производства DEUTZ AG, Германия	2 шт.
Сигнализатор давления BF8M.1562 производства DEUTZ AG, Германия	2 шт.
Сигнализатор давления MCS 11 производства Eaton Industries GmbH, Германия	1 шт.
Сигнализатор давления 12-AA-00ABM-L8-4 производства MID-WEST Instrument, США	1 шт.
Сигнализатор давления S4230 производства Techsis GmbH, Германия	1 шт.
Индикатор уровня масла 60-AFV-DN150 PN40-VS-L619\12-T52A\0,6 производства KSR-KUEBLER Niveau-Messtechnik AG, Германия	2 шт.
Манометр 233.50.160 производства Wika, Германия	6 шт.
Манометр 5493 производства BMG, Германия	3 шт.
Манометр 700.01 производства Wika, Германия	4 шт.
Манометр MGS 18-9 производства Noufamia, Италия	9 шт.
Индикатор температуры BZ производства BMG, Германия	8 шт.
Регулятор положения 3730-3 EExi производства Samson, Германия	6 шт.

Наименование	Кол-во
Сигнализатор потока 107 VHVE НТ производства Dosch, Германия	6 шт.
Сигнализатор давления 904.2378 производства Trafag AG., Швейцария	1 шт.
Термометр биметаллический ТВ8 производства Nuovafima, Италия	12 шт.
Датчики детонации KS - 1 - K производства Robert Bosch GmbH, Германия	54 шт.

Проверка

осуществляется в соответствии с документом МП 52994-13 «Система измерительно-управляющая модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & Turbo SE. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2012 г.

Перечень основного оборудования для поверки:

- калибратор давления Beamech MC2 (Госреестр № 28899-05), диапазон измерений напряжения от минус 1 до 60 В, приведенная погрешность $\pm 0,02\%$, диапазон измерений пост. тока от минус 100 до 100 мА, прив. погр. $\pm 0,02\%$, диапазон измерений частоты от 0,0027 до 50000 Гц, прив. погр. $\pm 0,01\%$, диапазон измерений импульсов от 0 до 9999999 имп., диапазон измерений давления внутр. модулем от минус 100 до 2000 кПа, диапазон измерений давления внешним модулем от минус 100 до 600 МПа, прив. погрешность $\pm 0,05\%$;
- мультиметр цифровой Fluke 179 (Госреестр № 27489-11), базовая погрешность 0,09%; пост./пер. 0,1 мВ – 1000 В; пост./пер. 10 мкА – 10 А; 0,1 Ом – 50 МОм; 1 нФ – 10 мФ; 0,01 Гц – 100 кГц; -40 – 400 град. С;
- калибратор температуры эталонный КТ-650/М1 (Госреестр № 28548-05), воспроизведение температур в диапазоне от + 50 до плюс 650 °C, абсолютная погрешность 0,05°C;
- термопреобразователь ТППО-НСХ ПП(S) 1 разряда (Госреестр № 19254-10), диапазон рабочих температур от 0 до 1200°C;
- мегаомметр ЭСО202/2-Г (Госреестр № 14883-95), от 0 до 10 000 Ом, пределы допускаемых значений основной относительной погрешности равны $\pm 15\%$ от измеряемого значения;
- средства измерений в соответствии с нормативной документацией по поверке первичных измерительных преобразователей и вторичной части измерительных каналов.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в формуляре на систему измерительно-управляющую модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & TurboSE.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-управляющей модернизированной газопоршневой энергетической установки MAN Diesel & Turbo SE

1. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;
2. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
3. Техническая документация фирмы «Woodward SEG GmbH & Co. KG», Германия.

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.

Изготовитель

Фирма «Woodward SEG GmbH & Co. KG», Германия.
Krefelder Weg 47 D – 47906 Kempen (Германия)
Postfach 10 07 55 (P.O.Box) D – 47884 Kempen (Германия) Тел.: +49 (0) 21 52 145 1

Заявитель

ООО «НГБ-Энергодиагностика», Москва.
Юридический адрес: 117162 Москва, ул. Профсоюзная, д.152, корп. 2, стр. 2
Tel. +41 56 205 77 33, Fax +41 56 205 71 71

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел.: (495) 437 55 77, Факс: (495) 437 56 66
Аттестат аккредитации № 30004-08 действует до 01 июля 2013 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.