



СОГЛАСОВАНО
руководитель ГЦИ СИ
ГЦИ «ВНИИМС»
В.Н. Яншин
2010 г.

Системы измерительно-управляющие в составе газотурбинных генераторных установок LM 2500/6000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 44400-10
--	---

Изготовлены по технической документации фирмы «GE Packaged Power Inc», США, заводские номера: LM 2500 №№ 001÷005; LM 6000 - №№ 006÷012.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы измерительно-управляющие (далее - системы) обеспечивают управление, контроль и защиту газотурбинных генераторных установок LM 2500 / 6000, предназначенных для выработки электрической энергии потребителям.

Системы также предусматривают возможность подключения к системам предупредительной и аварийной сигнализации по уставкам, заданным как программным путем, так и с использованием реле предельных значений.

ОПИСАНИЕ

Газотурбинные установки LM 2500 / 6000 состоят из газовой турбины, генератора, технологических систем подготовки газа, масла для турбины и генератора, охлаждения технологического воздуха, трансформаторов и вспомогательных устройств.

Системы обеспечивают безопасную работу газотурбинных установок LM 2500 /6000 и включают первичные измерители параметров установок:

- температуры,
- давления (избыточного и дифференциального) газа, масла и технологического воздуха,
- скорости воздуха на входе в установку,
- расхода и уровня масла,
- скорости вращения валов агрегатов,
- состава газа,
- вибрации,
- электрических параметров (напряжения, силы и частоты тока и электрической мощности генератора).

Измерительная информация о физических параметрах по каналам связи в аналоговом (4-20 мА) или дискретном виде поступает на входы программируемых логических контроллеров серий MARK VIe (GE Energy, США), GE Fanuc серий 90-30, 90-70 (GE Fanuc Automation, США), а также на входы автоматических систем:

- управления газотурбинной установкой “ATLAS PC Control System” (Woodward, GE, США);
- многофункциональной защиты генератора M-3425A (Beckwith);
- регулирования возбуждения генератора и синхронизации;
- пожарной сигнализации Allectec 800 (CEC, США);
- многофункционального измерения электрических параметров.

Программируемые логические контроллеры PLC преобразуют информацию от измерителей в именованные единицы измерения и с помощью прикладного программного обеспечения выполняют функции измерения, контроля, управления и защиты технологических установок LM 2500 / 6000.

От программируемых контроллеров вся информация по каналам связи передается на автоматизированное рабочее место оператора – вычислительную рабочую станцию “Dell Precision 380” с программным пакетом HMI Cimlicity.

Автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) позволяет оператору:

- производить пуск, останов и управления турбиной и генератором;
- вести мониторинг за всеми контролируемыми параметрами;
- получать предупредительную и аварийную сигнализацию;
- вести архивацию контролируемых параметров;
- получать хронологию предвараийных и аварийных ситуаций;
- с помощью видеокадров на дисплее монитора вести оперативный контроль за работой технологического оборудования.

Таблица 1. Виды и состав измерительных каналов системы

Наименование прибора	Модификация	Изготовитель	№ ГР
ИК состава топливного газа и загазованности воздуха			
Детектор газа 95-8526	Модель: 382A4652P0001	«DETRONICS», США	
Инфракрасный датчик газа	Модель: 216A3298P0001		
Газовый хроматограф	700-A-F-AC-8-SN-E-S4-604-1G-S	Emerson, США	
ИК давления и разности давлений			
Преобразователь давления	Модель: 9907-963	«HONEYWELL», США	
Преобразователь давления PTX600	Модель: PTX-G51-600PSIA-9261	«Druck Inc.», США	
Преобразователь давления	Модель: PA3000-200-48-13-21-xx-93	«SCHLUMBERGER», США	

Продолжение таблицы 1.

Наименование прибора	Модификация	Изготовитель	№ ГР
Преобразователь давления EJA310	Модель: EJA310-DAS4B-92NC\HAC	«YOKAGAWA», Япония	
Манометры. Серии: 1377, 1279, 1008	45-1377SS02BXNH 45-1279SSL-02B-XNH 63-1008SL02LXGV	«ASHCROFT», США	19380-00
Преобразователь давления измерительный 3051	3051S1TG3A2E11A2AKA 3051S1CD3A2E12A2AKA 3051TG3A2A21AB4K604 3051TG3A2A21AB4C6 3051TA2A2A1AC6	«Rosemount Inc.», США	24116-08
Контроллер разности давлений 950G	1950G-10 1950G-00-B-24	«DWYER instrument», США	
Датчик разности давлений 4010B	4010B-T 4010B-LT		
Контроллер давления Серии :132P, 180P, 122P	132P44C6BNR 132P44C6NR 132P49C6BNR\ATEX 180P44C6NR 122P84C6NR413 122P82C6NR413	«ITT Neo-Dyn», Испания	
Контроллер разности давлений PF266	Модель: DPF266A1B/BRF08SB2/W	«PYROPRESS», Великобритания	
Датчик разности давлений Серии: 160P 152P 132P	160P46C6BNR 152PS2CNR413 132P48C6 BNR	«ITT Neo-Dyn», Испания	
Датчик разности давлений 1502DG	1502DG-4A-4.5F	«ORANGE RESEARCH ,Inc», США	
ИК температуры			
Термометр сопротивления двойной платиновый	20-A-00-A-1/305-02BC-6-C-004.0-00-Z006/3/4-S260-U2.5-316SS 7A00D1/305-01B-C-6-C004.0-00-Z006/3/4-S260-U2.5-316SS	«Weed instrument», США	
Термоэлемент	J00101		
Платиновый термопреобразователь 78.	78D25N00A120T34E6 78D25N00A120T22E6 78R25N00A025T34E6 78R25N00N120E6 R78-30025-A080T22	«Rosemount Inc.», США	22255-01

Продолжение таблицы 1.

Наименование прибора	Модификация	Изготовитель	№ ГР
Термометр сопротивления	537L308.	«GENERAL ELECTRIC», США	
Извещатель пожарный тепловой MEDC 401 225F	386A3009P0001 386A3092P0001	MEDC	
Термометры	50E160E180	«ASHCROFT», США	21696-01
Преобразователь температуры 102S Преобразователь измерительный серия 100T, 132T	102S-P-12 100TC5DCC6NR15 132T4FC6NR	«ITT Neo-Dyn», Испания	
Термометр сопротивления	D3132401-02 D3130332-01 S19350PD354880	«MINCO», США	35580-07
Термоэлемент	L35166P01	BF GOODRICH AEROSPACE	
ИК уровня			
Уровнемер 99M50 Уровнемер 99M75	K99-M50-24-AVL K99-M75-34-A-V	«KENCO»	
Преобразователь уровня 3301	3301HA1S1V3AE0305RAE1	«Rosemount Inc.», США	25547-06
Датчик уровня	727714	«Racine Fluid Power», США	
Уровнемер 63-RL	63-RL	«Daniel industries Inc.», США	
Уровнемер	79908	GEPLLP	
Уровнемер XT31 Уровнемер XT20	XT31-002N-B0A/ATEX XT20-1H3A-BKP	«Magnetrol», США	
ИК вибрации			
Датчик вибрации 21000 Датчик вибрации 23732	CA21000-11-05-00-00-85-03-0 23732	«Bentley Nevada Co», США	
Датчик вибрации 4-128.	L21615P01	CEC Vibration Products, США	
Датчик вибрации Комплекс измерительно-вычислительный 3500	350900-158 BN-3500	«Bentley Nevada Co», США	41669-09

Продолжение таблицы 1.

Наименование прибора	Модификация ИК расхода	Изготовитель	№ ГР
Расходомер	DY025-DBLBA1- 2D\KF1\CST	«YOKAGAWA», Япония	
Датчик расхода LSP51	LSP51-09	«LUBE DEVICES»	
Электромагнитный датчик	L44793P01	«GENERAL ELECTRIC», США	
Контроллер потока FLT93	FLT93-F-1B1A203	«FLUID COMPONENTS», США	

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений температуры топливного газа на входе установки, $^{\circ}\text{C}$ 0...150

Абсолютная погрешность измерений температуры топливного газа на входе установки, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры газа в турбине, $^{\circ}\text{C}$ 0...1000

Абсолютная погрешность измерений температуры газа в турбине, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры газа на входе компрессора, $^{\circ}\text{C}$ 0...500

Абсолютная погрешность измерений температуры газа на входе компрессора, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры газа на входе электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$ 0...500

Абсолютная погрешность измерений температуры газа на входе электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры газа на выходе электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$ 0...150

Абсолютная погрешность измерений температуры газа на выходе электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры масла, подаваемого для смазки агрегатов турбины, $^{\circ}\text{C}$ 0...50

Абсолютная погрешность измерений температуры масла, подаваемого для смазки агрегатов турбины, $^{\circ}\text{C}$ ± 1

Диапазон измерений температуры отработанного масла после смазки агрегатов турбины, $^{\circ}\text{C}$	0...200
Абсолютная погрешность измерений температуры отработанного масла после смазки агрегатов турбины, $^{\circ}\text{C}$	± 1
Диапазон измерений температуры масла, подаваемого для смазки подшипников электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$	0...100
Абсолютная погрешность измерений температуры масла, подаваемого для смазки подшипников электрогенератора, $^{\circ}\text{C}$	± 1
Диапазон измерений температуры подшипников силовых агрегатов установки, $^{\circ}\text{C}$	0...150
Абсолютная погрешность измерений температуры подшипников силовых агрегатов установки, $^{\circ}\text{C}$	± 1
Диапазон измерений давления природного газа в магистральном газопроводе на входе установки, кПа.....	0...10000
Приведенная погрешность измерений давления природного газа в магистральном газопроводе на входе установки, %.....	± 1
Диапазон измерений давления газа после компрессора, кПа.....	0...2500
Приведенная погрешность измерений давления газа после компрессора, %.....	± 1
Диапазон измерений перепада давления газа на воздушном фильтре на входе в установку ,кПа	0...10
Приведенная погрешность измерений перепада давления газа на воздушном фильтре на входе в установку,%.....	± 1
Диапазон измерений скорости воздуха в воздухозаборной системе на входе в установку ,м/с	0...50
Приведенная погрешность измерений скорости воздуха в воздухозаборной системе на входе в установку,%.....	± 5
Диапазон измерений перепада давления на фильтрах масла установки ,кПа.....	0...150
Приведенная погрешность измерений перепада давления на фильтрах масла установки, %.....	± 1
Диапазон измерений давления масла в трубопроводах системы смазки агрегатов установки ,кПа.....	0...1000

Приведенная погрешность измерений давления масла в
трубопроводах системы смазки агрегатов установки, %.....±1

Диапазон измерений уровня масла в маслобаках
системы смазки агрегатов установки, мм0...1000
Абсолютная погрешность измерений уровня масла в
маслобаках системы смазки агрегатов установки, мм.....±10

Диапазон измерений расхода масла в трубопроводах
системы смазки агрегатов установки, куб.м/мин.....0...0,2
Приведенная погрешность измерений расхода масла в
трубопроводах системы смазки агрегатов установки, %.....±5

Диапазон измерения вибрации, микрон.....0...260
Относительная погрешность измерения вибрации, %.....±1

Диапазон измерений скорости вращения валов
агрегатов установки, об/мин.....0...12000
Относительная погрешность измерений скорости
вращения валов агрегатов установки, %±0,1

Диапазон измерений концентрации метана
в воздухе рабочей зоны агрегатов установки, %об.....0,2...1
Приведенная погрешность измерений концентрации метана
в воздухе рабочей зоны агрегатов установки, %.....±5

Диапазон измерений концентрации компонентов природного
газа в магистральном газопроводе на входе в установку:

кислорода, %об.....0...2
сероводорода, ppm.....0...50
гелия, %об.....0...10

Приведенная погрешность измерений компонентов природного
газа в магистральном газопроводе на входе в установку, %±5

Температура окружающего воздуха, ⁰С.....15...35
Относительная влажность воздуха (без конденсации), %.....5...95

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации
установки типографским способом, а также на корпус установки методом наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входит:

1. Система согласно проекта.
2. Техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений.
3. Методика поверки системы.

ПОВЕРКА

Проверка проводится в соответствии с документом «Системы измерительно-управляющие в составе газотурбинной генераторной установки LM 2500/6000. Методика поверки», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

Межпроверочный интервал - 1 год.

Перечень основного оборудования для поверки:

- переносной калибратор давления с пределами допускаемой основной погрешности не хуже $\pm 0,05\%$ диапазона измерений ТК;
- рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98 кл.2;
- калибратор температуры цифровой ЕСТ-400А с погрешностью поддержания температуры не хуже $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$;
- калибратор силы постоянного тока в диапазоне 4-20 мА с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,05\%$;
- миллиамперметр с пределами допускаемой приведенной погрешности $\pm 0,05\%$ в диапазоне измерений 4-20 мА;

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

2 ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Систем измерительно-управляющих в составе газотурбинных генераторных установок LM 2500/6000 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «GE Packaged Power Inc», США

1330 West Loop Houston, TX 77008

Phone: (713) 803-0900

Представитель изготовителя:

Генеральный директор – Президент
ООО «НГБ-Энергodiагностика»



В.А. Надеин