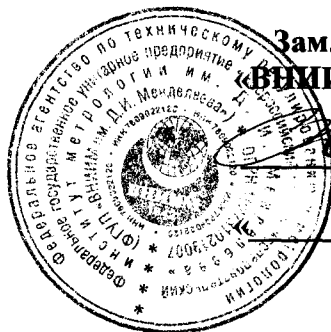


СОГЛАСОВАНО



Зам.руководителя ГЦИ СИ  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

2007г.

Аппаратура технологического контроля параметров и защиты энергетических турбоагрегатов ЛМЗ-97.04С	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 18012-04 Взамен № 18012-98
---	---

Выпускается по техническим условиям 4277-016-39419502-98 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Аппаратура ЛМЗ-97-04С предназначена для измерения кинематических параметров, регламентированных государственными стандартами, отраслевыми правилами технической эксплуатации и методическими указаниями, распространяющимися на энергетические паровые и газовые турбоагрегаты и вспомогательные роторные машины и механизмы тепловых и атомных электростанций :

- абсолютной скорости (виброскорости) статорных частей;
- линейных перемещений (виброперемещений) подвижных частей относительно заданных базовых частей;
- угловых перемещений подвижных частей в вертикальной плоскости;
- частоты вращения роторов (валопроводов).

Аппаратура выдачей дискретных электрических сигналов также осуществляет функции защиты турбоагрегатов в случаях выхода величин параметров за установленные допуски или обнаружения сочетания величин параметров, соответствующего аварийному состоянию турбогенератора.

Область применения : непрерывный контроль состояния агрегатов и их защита при возникновении нерасчетного режима их работы .

### ОПИСАНИЕ

Аппаратура ЛМЗ-97.04С состоит из:

- комплекта первичных преобразователей, формирующих масштабированные электрические сигналы, пропорциональные измеряемым параметрам ;
- блоков измерительных (вторичных);
- соединительных кабелей, арматуры и юстировочных устройств.

Первичные преобразователи размещаются в реперных местах объектов контроля.

Блоки измерительные, получающие информацию в виде электрических сигналов от преобразователей, осуществляют ее математическую обработку с помощью встроенной ЭВМ со специализированным программным обеспечением.

Полученные в результате математической обработки данные о значениях параметров отображаются на устройствах индикации и регистрируются в накопителях данных блоков измерительных.

Количество измерительных каналов выбирается из условий решаемой задачи.

Аппаратура может отображать значения физических величин вибрации от внешних датчиков, имеющих на выходе токовые сигналы в стандарте 0-5 или 4-20 мА.

Условия применения:

диапазон температур окружающего воздуха, °С	
для электронной части приборов .....	от 10 до 40,
для электронных блоков преобразователей .....	от 10 до 65,
для токовых датчиков .....	от 10 до 150,
для пьезоэлектрических датчиков. ....	от минус 60 до 250;
относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %	
для электронной части приборов .....	до 80,
для преобразователей .....	до 98;
атмосферное давление, кПа .....	от 84 до 106,7;
напряжение питания, В .....	220 ± 22
частота, Гц .....	50 ± 0,5

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество каналов измерения: .....	от 1 до 28
Диапазон измерения частоты вращения, об/мин, .....	2 – 10000
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне измерения, об/мин:	
от 2 до 4000 об/мин .....	±2,
свыше 4000 до 10000 об/мин .....	±5.
Диапазон измерения размаха виброперемещения, мкм .....	15 – 600.
Частотный диапазон измерения виброперемещения, Гц .....	5 – 500.
Пределы допускаемого значения относительной погрешности измерения виброперемещения, % .....	± 10.
Диапазон измерения СКЗ виброскорости, мм/с .....	0,5 – 25.
Частотный диапазон измерения СКЗ виброскорости, Гц .....	10 – 1000.
Предел допускаемого значения относительной погрешности измерения виброскорости, % .....	± 10.
Диапазоны измерения перемещений, мм:	
-зазора:	
диапазон – 1 .....	0,5 – 2,1;
диапазон – 2 .....	0,6 – 3,4;
-осевого сдвига ротора .....	0,1 – 5,0;
-разности расширения ротора и цилиндра:	
диапазон – 1 .....	0,1 – 10;
диапазон – 2 .....	0,1 – 30;
диапазон – 3 .....	0,1 – 60
-абсолютного расширения цилиндра .....	0 – 80;

-измерения уклона, мм/м .....	± 5.
Диапазон измерения перемещения регулирующего клапана, мм.....	0 – 120.
Диапазон измерения перемещения хода сервомотора, мм .....	0 – 360
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения:	
-зазора, мкм .....	± 50;
-осевого сдвига ротора, мкм .....	± 100;
-разности расширений ротора и цилиндра, мм	
диапазон- 1 .....	± 0,3;
диапазон-2 .....	± 1,0;
диапазон-3.....	± 1,5.
Пределы допускаемого значения приведенной погрешности измерений	
-абсолютного расширения цилиндра .....	± 5;
-перемещения регулирующего клапана.....	± 5;
-перемещения хода сервомотора, % .....	± 5;
-уклона, % .....	± 5.
Аппаратура имеет предупредительные и аварийные уставки в пределах от 10 до 90 % от диапазона измерений.	
В каналах измерения виброскорости аппаратура должна вырабатывать сигнал и выдавать его на разъем СИГНАЛИЗАЦИЯ прибора при величине виброскорости 4,5;7,1;11,2 мм/с СКЗ. Аппаратура должна измерять значения теплотехнических и других физических величин, преобразованных в ток, в стандарте 0 – 5 или 4 – 20 мА.	
Пределы допускаемого значения приведенной погрешности измерения тока при работе с внешними токовыми устройствами, %.....	
.....	± 0,5.
Время готовности к работе после включения, мин .....	15.
Напряжение питания с частотой 50 Гц, В .....	220 ± 22.
Мощность, потребляемая аппаратурой, не более, ВА .....	100.
Габаритные размеры (длина,ширина, высота),мм .....	483x132x260.
Масса, кг .....	70,0.
Наработка на отказ, ч .....	10000.
Гарантийный срок эксплуатации, месяц... ..	18.
Срок службы, лет.....	10.
Диапазон измерения фазового угла виброскорости, градус .....	0 – 400.
Диапазон частот измерения фазового угла виброскорости, Гц .....	5 – 80
Абсолютная погрешность измерения фазового угла, градус .....	±5.
По прочности и устойчивости по ГОСТ 25804.3 -83 аппаратура при установке над нулевой отметкой на уровне 16м выдерживает воздействие землетрясения интенсивностью , балл, не более .....	
.....	8.
По устойчивости к помехам и электромагнитной совместимости аппаратура по ГОСТ Р 50746 соответствовать требованиям группы III и выдерживает воздействие:	
-наносекундных, микросекундных помех для степени жесткости .....	3;
-магнитного поля промышленной частоты напряженностью , А/м, не более.....	400;
- электростатических разрядов для преобразователей степени жесткости .....	3 ;
- электростатических разрядов для блоков измерения параметров степени жесткости .....	2.
Критерий качества функционирования аппаратуры по ГОСТ Р 50746-2000.....	В.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта изделия, в сопроводительную документацию типографским способом; на лицевую панель прибора методом штемпелевания черной эмалью.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект аппаратуры ЛМЗ-97.04С входит:

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во
Блок измерения виброскорости	ИВВ-03С/01	1
Преобразователь линейного виброперемещения	ПЛП-03	1
Преобразователь вибрации опор трехканальный	ПЛВ-03/3	3
Блок измерения вибрации вала	ИВВ-03С/В1	1
Преобразователь линейного виброперемещения одноканальный	ПЛП-03	1
Преобразователь линейного виброперемещения двухканальный	ПЛП-03/2	2
Блок измерения механических величин	ИВВ-03С/М1	1
Преобразователи линейных перемещений (зазора, сдвига)	ПЛП-03	2
	ПЛП-05 (05.2; 05.2d)	1
	ПЛП-06	1
	ПЛП-07	1
	ПЛП-08	1
	ПЛП-09	1
	ПЛП-10	1
Преобразователь уклона	ПУ-03.2	1
Блок измерения частоты	ИВ-208/01.1	1
Преобразователь линейного виброперемещения одноканальный	ПЛП-03	1
Блок измерения механических величин одноканальный	ИВ-208	1
Модуль измерения фазового угла	22.2	1
Кабель питания		1
Ответные части к выходным разъемам		1 комп.
Руководство по эксплуатации	РЭ	1
Паспорт	ПС	1
Методика поверки	МП	1

## ПОВЕРКА

Поверка аппаратуры производится в соответствии с документом «Аппаратура ЛМЗ-97.04С технологического контроля параметров и защиты энергетических турбоагрегатов. Методика поверки», утвержденным в апреле 2004 г. Основные средства поверки: эталон 2-го разряда по МИ 2070-90; установка тахометрическая УТО 5-60; устройство отсчетное ИАЧ.033.013. Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. МИ 2070-90 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения в диапазоне частот ( $3 \cdot 10^{-1}$  -  $2 \cdot 10^{-4}$ )Гц.
2. Технические условия 4277-016-39419502-98 ТУ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип аппаратуры технологического контроля параметров и защиты энергетических турбоагрегатов ЛМЗ-94.04С утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными настоящим описанием типа, метрологически обеспечен при выпуске и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Изготовитель аппаратуры ЛМЗ-94.04С : ЗАО «Энергоприбор»**

**Адрес юридический :**

193167, г. Санкт –Петербург, ул. Атаманская, д.3

**Адрес фактического местонахождения:**

197136, , г. Санкт –Петербург, ул Всеволода Вишневого д.8 ,  
тел/факс (812) 346-36-29, (812) 346-49-23, (812) 346-31-97.

**Генеральный директор  
ЗАО «Энергоприбор»**



**Б.Б. Феофанов**