

Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
В.С. Александров

2006 г.

Измерители воздушного зазора модели 4000	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31813-06</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы Bently Nevada LLC, США

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители воздушного зазора модели 4000 (далее - измерители) предназначены для измерения периодически изменяющегося зазора между ротором и статором в работающих генераторах и двигателях.

Область применения: контроль и диагностика состояния генераторов и двигателей в различных отраслях промышленности.

### ОПИСАНИЕ

Измерители воздушного зазора модели 4000 состоят из емкостных зондов воздушного зазора 4000 (от 4 до 16), равномерно расположенных по диаметру статора; соединительных кабелей 4000, подключенных к каждому из них и питаемых от блока питания, Proximity® датчиков 4000, установленных в специальных корпусах.

Принцип действия измерителей основан на измерении изменения емкости воздушного конденсатора, одной из обкладок которого является пластина зонда, смонтированного внутри специально высверленных отверстий в статоре генератора, а второй - полюс ротора. Зонды с помощью специального соединительного кабеля соединены со входами Proximity® датчиков. При вращении ротора происходит периодическое изменение расстояния (воздушного зазора) между обкладками конденсатора. Это приводит к изменению его емкости, которое с помощью Proximity® датчиков преобразуется в переменное напряжение, пропорциональное величине зазора.

Размер воздушного зазора и его распределение вдоль контура ротора может быть отображено на подключаемом внешнем электроизмерительном приборе или ином средстве преобразования и отображения, например на мониторе 3500/46М системы 3500/ System, которая может быть полностью интегрирована с данным измерителем.

Измерители воздушного зазора модели 4000 имеют два исполнения: измеритель воздушного зазора 50 и измеритель воздушного зазора 20. Первый вариант пригоден для больших генераторов, а второй - для малых и средних. Исполнения отличаются размерами емкостного зонда и параметрами соединительного кабеля.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений зазора:

- измеритель воздушного зазора 50, мм.....5,1÷50,8;
- измеритель воздушного зазора 20, мм.....2,0÷18,3;

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений зазора, %

- в диапазоне частот от 0 Гц до 3кГц.....±12,0;
- в диапазоне частот от 3кГц до 5 кГц.....± 35,0;

Номинальное значение коэффициента преобразования  
в нормальных условиях:

- измеритель воздушного зазора 50, мВ/мкм.....0,2;
- измеритель воздушного зазора 20, мВ/мкм.....0,5;

Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %..... ±10;

Диапазон частот измерения зазора, Гц.....0-5000;

Неравномерность частотной характеристики:

- в диапазоне от 0 Гц до 3 кГц, дБ .....+0 ÷ минус 1;
- в диапазоне от 3 кГц до 5кГц, дБ ..... +0 ÷ минус 3;

Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более.....±4;

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений зазора,  
вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной  
в условиях применения, % /10<sup>0</sup>С ..... ±0,05;

Пределы допускаемой дополнительной погрешности изменении зазора  
при влажности от 60 % до 93% ..... ± 5;

Пределы допускаемой дополнительной погрешности изменении зазора  
при изменении напряжения питания, % /1В .....2;

Напряжения питания, В..... пост 24±0,75;

Ток потребления мА, не более.....75;

Выходное сопротивление, Ом.....50±2,5;

Емкость соединительного кабеля, пФ/м.....75,5;

Длина соединительного кабеля между Proximitor ® датчиком и монитором,  
м, не более .....305;

Средний срок службы, лет.....10;

Габаритные размеры, мм не более.....

- емкостного зонда: измеритель зазора 50 ..... 285 × 85 × 5;
- измеритель зазора 20..... 285× 35 × 20;
- соединительного кабеля..... ø 3,45×10000;
- Proximitor ® датчика..... 100×74×52;

Масса, г, не более:

- емкостного зонда .....140;
- соединительного кабеля.....320;
- Proximitor ® датчика.....380.

Рабочие условия применения:

- диапазон температур окружающего воздуха , <sup>0</sup>С
  - для зонда и соединительного кабеля .....от 0 до 125;
  - для Proximitor ® датчика.....от 0 до 70;
- относительная влажность воздуха, %, не более..... 93;
- атмосферное давление, кПа..... 85-106;
- воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с<sup>2</sup>, не более ..... 20;
- воздействие механических ударов многократного действия:
  - максимальное ускорение, м/с<sup>2</sup> ..... 150;
  - число ударов, не более.....100;
- воздействие механических ударов одиночного действия:
  - максимальное ускорение, м/с<sup>2</sup> .....500;

- число ударов, не более.....3;
- воздействие внешнего магнитного поля частотой 50 Гц, А/м.....до 400.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на корпус Proximitor ® датчика электрографическим способом и в эксплуатационную документацию измерителя типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Емкостной зонд .....	от 1 до 8 *
Proximitor ® датчик.....	от 1 до 8 *
Соединительный кабель .....	от 1 до 8 *
Принадлежности	
- блок питания.....	1
- Proximitor ® корпус.....	1
- дополнительный кабель.....	1
- проверочный набор для измерения воздушного зазора .....	1
Паспорт.....	1
Руководство по эксплуатации.....	1
Методика поверки.....	1

\* - количество по требованию заказчика

## ПОВЕРКА

Поверка измерителей воздушного зазора производится в соответствии с документом «Измеритель воздушного зазора модели 4000. Методика поверки. МИ 2520 – 001 - 2006», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в апреле 2006 г.  
 Основные средства поверки: рабочий эталон параметров вибрации 2 разряда по МИ 2070-90.  
 Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ


1. МИ 2070-90 Государственная система обеспечения единства измерений.  
 Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот  $3 \cdot 10^{-1} \div 2 \cdot 10^4$  Гц.
2. ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
3. Техническая документация фирмы Bently Nevada LLC, США.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителя воздушного зазора модели 4000 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при ввозе на территорию РФ и в эксплуатации, согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Bently Nevada LLC, США 1631 Bently Parkway South Minden, Nevada 89423, USA  
Телефоны: 1 775 782 3611  
1 800 227 5514  
Факс 1 775 215 2876

Представитель фирмы Bently Nevada LLC  С.Лаверингтон