

СОГЛАСОВАНО

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

В.С. Александров

2005 г.



Преобразователи линейных перемещений СИЭЛ-1663	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35932-07</u> Взамен №
--	---

Выпускаются по техническим условиям ТПКЦ.427671.002 ТУ.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи линейных перемещений СИЭЛ-1663 (в дальнейшем преобразователи) предназначены для измерения статического зазора и размаха относительного виброперемещения.

Область применения: непрерывное измерение и контроль вибрационного состояния машин и механизмов в энергетической, нефтегазовой и других отраслях промышленности и науки.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователей основан на взаимодействии электромагнитного поля катушки датчика с материалом контролируемого объекта, на основе железа. Если материал обладает электропроводностью, то на его поверхности наводятся вихревые токи. Индуктивность катушки датчика, емкость соединительного кабеля, активное сопротивление катушки и кабеля образуют параллельный колебательный контур. При изменении расстояния между торцом катушки и металлической поверхностью изменяется добротность колебательного контура из-за потерь на вихревые токи в металле; при этом амплитуда колебаний генератора, к которому подключен датчик, меняется линейно в зависимости от расстояния в диапазоне преобразования.

Функционально преобразователь состоит из неконтактного вихретокового датчика с соединительным кабелем и генератора-преобразователя.

Вихретоковый датчик представляет собой цилиндр диаметром 10 и длиной до 200 мм, заключенный в металлический корпус. Наконечник датчика выполнен из диэлектрического материала, в котором заключена обмотка, питаемая высокочастотным сигналом от генератора-преобразователя.

Генератор-преобразователь – это электронный блок, который вырабатывает высокочастотный сигнал возбуждения датчика. Сигнал от датчика поступает на генератор-преобразователь. Выходным сигналом генератора-преобразователя является электрический сигнал в виде тока, пропорциональный расстоянию от торца датчика до контролируемой металлической поверхности.

Преобразователи разработаны в следующих модификациях:  
 Генератор-преобразователь СИЭЛ-1663-10-XX-XXX, где позиция XX означает длину кабеля датчика, равную от 4,0 м до 8,0 м с шагом 0,5 м в зависимости от модификации. Позиция XXX означает максимальное значение преобразуемого размаха относительного виброперемещения, равное 160; 250; 320 мкм в зависимости от модификации.  
 Датчик СИЭЛ-166Д-10-Лк<sub>1</sub>/Лк<sub>2</sub>-Лр/Лд имеет модификации в зависимости от длины кабеля датчика до крепления металлорукава (Лк<sub>1</sub>), длины кабеля датчика после крепления металлорукава (Лк<sub>2</sub>), длины резьбовой части датчика (Лр), общей длины датчика (Лд).

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное значение коэффициента преобразования сигнала, пропорционального статическому зазору ( $K_{ПЗ}$ ), мА/мм	7,0.
Пределы допускаемых отклонений действительных значений ( $K_{ПЗ}$ ) от номинальных, %	±4,0.
Диапазон измерений статических зазоров, мм	от 0,3 до 2,5.
Диапазон значений выходного тока сигнала, пропорционального статическому зазору, при значении установочного зазора 1,4 мм, мА	от 11,2 до 12,8.
Диапазон значений выходного тока сигнала, пропорционального статическому зазору, мА	от 4,3 до 19,7.
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений статического зазора, %	±8.
Номинальные значения коэффициентов преобразования сигнала, пропорционального размаху относительного виброперемещения ( $K_{ПР}$ ), мкА/мкм:	
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-160	100.
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-250	64.
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-320	50.
Пределы допускаемых отклонений действительных значений $K_{ПР}$ от номинальных, %	±4.
Диапазон измерений размаха относительного виброперемещения, мкм:	
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-160	от 10 до 160.
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-250	от 10 до 250.
для модификации СИЭЛ-1663-10-XX-320	от 10 до 320.
Выходной ток при отсутствии виброперемещения для сигнала, пропорционального размаху относительного виброперемещения, мА	4.
Диапазон значений выходного тока сигнала, пропорционального размаху относительного виброперемещения, мА	от 4,0 до 20,0.
Нелинейность амплитудной характеристики измерения размаха относительного виброперемещения % :	
в диапазоне от 10 до 30 мкм	±8,0.
более 30 мкм	±4,0.
Диапазон частот измерений размаха относительного виброперемещения, Гц	10÷500.
Неравномерность частотной характеристики, %	±4,0.
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха относительного виброперемещения, %	±10.
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений статического зазора и размаха относительного виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в условиях применения, %/10°С	±0,5.
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений статического зазора и размаха относительного виброперемещения, вызванной изменением влажности окружающего воздуха в условиях применения, %	±0,5.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений статического зазора и размаха относительного виброперемещения, вызванной влиянием внешнего магнитного поля напряженностью 80А/м, частотой 50Гц, %	±0,5.
Напряжение питания, В, постоянное,	24 ± 8.
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений статического зазора и размаха относительного виброперемещения, вызванной отклонением напряжения питания относительно номинального значения, %	±0,5.
Ток потребления, мА, не более	30.
Длина соединительного кабеля между генератором-преобразователем и вторичной аппаратурой, м, не более	250.
Сопротивление цепей нагрузки, Ом	от 100 до 500.
Сопротивление изоляции цепей питания, МОм, не менее	0,5.
Время установления рабочего режима после включения, мин, не более	5.
Габаритные размеры датчика (без кабеля), мм, не более	Ø10×200.
Габаритные размеры генератора-преобразователя, мм, не более	104×54×24.
Масса датчика длиной 200 мм с кабелем длиной 8м в металлорукаве, кг, не более	1,5.
Масса генератора-преобразователя, г, не более	150.
Средняя наработка на отказ, ч	30000.
Средний срок службы, лет	15.

#### Рабочие условия применения

для датчика:

-диапазон температур окружающего воздуха, °С	от 0 до 120;
-относительная влажность воздуха при температуре 35°С, %	до 95;
-атмосферное давление, кПа	от 60 до 106,7;
-воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с <sup>2</sup>	20.

для генератора-преобразователя:

-диапазон температур окружающего воздуха, °С	от минус 30 до 70;
-относительная влажность воздуха при температуре 30°С, %	до 90;
-атмосферное давление, кПа	от 60 до 106,7;
-воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с <sup>2</sup>	20;
-воздействие механических ударов многократного действия:	
максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup>	150;
число ударов	100;
-воздействие механических ударов одиночного действия:	
максимальное ускорение, м/с <sup>2</sup>	500;
число ударов	3;
-воздействие на датчик и генератор-преобразователь внешнего магнитного поля частотой 50 Гц, А/м, не более	80.

#### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора методом штемпелевания черной эмалью, на титульный лист РЭ и ПС типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект СИЭЛ-1663 входит:

- датчик СИЭЛ-166Д-10-Лк <sub>1</sub> /Лк <sub>2</sub> -Лр/Лд .....	1
- генератор-преобразователь СИЭЛ-1663-10-XX-XXX .....	1
- паспорт ТПКЦ.427671.002 ПС .....	1
- руководство по эксплуатации ТПКЦ.427671.002 РЭ*	1
- методика поверки ТПКЦ.427671.002 МП* <i>Преобразователь СИЭЛ-1663</i>	1

\* - поставляется на партию преобразователей по согласованию с Заказчиком.

## ПОВЕРКА

Поверка преобразователей линейных перемещений СИЭЛ-1663 производится в соответствии с документом «Методика поверки ТПКЦ.427671.002 МП», согласованным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 17 июня 2007 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 ГСИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений виброперемещения, виброскорости и виброускорения в диапазоне частот от 0,3 до 20000 Гц.
2. ГОСТ 30296-95 Аппаратура общего назначения для определения основных параметров вибрационных процессов. Общие технические требования.
3. Технические условия ТПКЦ.427671.002 ТУ. Преобразователи линейных перемещений СИЭЛ-1663.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей линейных перемещений СИЭЛ-1663 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «СИЭЛ»,  
196084, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д. 5а,  
тел.(812) 369-12-13, факс (812) 369-61-97

Генеральный директор  
ЗАО «СИЭЛ»



В.В. Кабанов