

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С. Александров

2005 г.



Преобразователи линейных
перемещений СИЭЛ-166

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 18083-05
Взамен № 18083-99

Выпускаются по техническим условиям ТПКЦ.427671.001 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи линейных перемещений СИЭЛ-166 (в дальнейшем преобразователи) предназначены для измерения осевых перемещений и виброперемещений роторов, машин и механизмов.

Область применения: контроль вибрационного состояния роторов и других 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. Электромагнитное поле этих токов в соответствии с правилом Ленца действует навстречу полю катушки датчика, изменяя её комплексное сопротивление. При изменении зазора между торцом датчика и контролируемой поверхностью возникает эквивалентное изменение комплексного сопротивления катушки.

Функционально преобразователь состоит из вихретокового датчика, генератора-преобразователя, соединительного кабеля и, для модификации СИЭЛ-1662, генератора размаха.

Вихретоковый датчик представляет собой цилиндр диаметром 10 или 16 мм и длиной от 40 до 200 мм, заключенный в металлический корпус.

Наконечник датчика выполнен из диэлектрического материала, в котором заключена обмотка, питаемая высокочастотным сигналом от генератора-преобразователя.

Сигнал от датчика поступает на генератор-преобразователь, который преобразует его изменения в электрический сигнал, в виде напряжения или тока в зависимости от модификации, пропорциональный расстоянию до контролируемой поверхности.

Генератор-преобразователь — это электронный блок, который вырабатывает высокочастотный сигнал возбуждения датчика. Выходным сигналом генератора-преобразователя является электрический сигнал в виде напряжения или тока, пропорциональный расстоянию от торца датчика до контролируемой металлической поверхности. Амплитуда колебаний генератора изменяется линейно с расстоянием до контролируемого объекта.

Ёмкость соединительного кабеля влияет на действительное значение коэффициента преобразования. От случайных механических повреждений кабель защищен металлорукавом.

Детектор размаха используется совместно с СИЭЛ-1662-10-XX-SB для преобразования входного сигнала, пропорционального амплитуде виброперемещения в сигнал, пропорциональный размаху виброперемещения.

Преобразователи разработаны в следующих модификациях:

СИЭЛ-1661-10-XX-SC - выходной сигнал – постоянное напряжение, пропорциональное зазору;
 СИЭЛ-1661-10-XX-SB - выходной сигнал – переменное напряжение, пропорциональное амплитуде виброперемещения;
 СИЭЛ-1661-16-XX-SC - выходной сигнал – постоянное напряжение, пропорциональное зазору;
 СИЭЛ-1662-10-XX-SC - выходной сигнал – постоянный ток, пропорциональный зазору;
 СИЭЛ-1662-10-XX-SB - выходной сигнал – переменный ток, пропорциональный амплитуде виброперемещения. При комплектовании СИЭЛ-1662-10-XX-SB детектором размаха СИЭЛ-1669-XXX выходной сигнал – ток, пропорциональный размаху виброперемещения.
 Модификации, в наименовании которых присутствует SC, служат для измерения зазора.
 Модификации, в наименовании которых присутствует SB, служат для измерения амплитуды виброперемещения.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальное значение коэффициента преобразования в нормальных условиях:

СИЭЛ-1661-10-XX-SC, В/мм	4,0;
СИЭЛ-1661-10-XX-SB, В/мм	4,0;
СИЭЛ-1661-16-XX-SC, В/мм	2,0;
СИЭЛ-1662-10-XX-SC, мА/мм	7,0;
СИЭЛ-1662-10-XX-SB, мА/мм	7,0;
СИЭЛ-1662-16-XX-SC, мА/мм	3,5.

Пределы допускаемого отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального значения, %:

исполнение SC	±4;
исполнение SB	±3.

Диапазон измерений зазора, мм:

СИЭЛ-1661-10-XX-SC	0,3 ÷ 2,5;
СИЭЛ-1661-10-XX-SB	0,8 ÷ 2,0;
СИЭЛ-1661-16-XX-SC	0,5 ÷ 4,5;
СИЭЛ-1662-10-XX-SC	0,3 ÷ 2,5;
СИЭЛ-1662-16-XX-SC	0,5 ÷ 4,5;
СИЭЛ-1662-10-XX-SB	0,8 ÷ 2,0.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения зазора, %:

исполнение SC	±8;
исполнение SB	±6.

Диапазон измерений амплитуды виброперемещения, мкм 5 ÷ 300;

Диапазон частот измерения амплитуды виброперемещения, Гц 10 ÷ 500;

Неравномерность частотной характеристики, %, не более ±4,0;

Нелинейность амплитудной характеристики, %, не более ±5,0;

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения амплитуды виброперемещения, % ± 8;

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений зазора и амплитуды виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в условиях применения, %/10°C ± 0,3;

В модификации СИЭЛ-1662-10-XX-SB, укомплектованного детектором размаха

виброперемещения СИЭЛ-1669-XXX,
технические характеристики:

преобразователь имеет следующие

Диапазон измерений размаха виброперемещения, мкм

СИЭЛ -1669-160	10÷160;
СИЭЛ -1669-250	10÷250;
СИЭЛ -1669-320	10÷320;
СИЭЛ -1669-600	10÷600.

Частотный диапазон измерений размаха виброперемещения, Гц..... 10-500;

Действительное значение коэффициента преобразования детектора размаха
виброперемещения, мкА/мкм

СИЭЛ -1669-160	100±2;
СИЭЛ -1669-250	60±1;
СИЭЛ -1669-320	50±1;
СИЭЛ -1669-600	25±1;

Ток потребления, мА, не более 80±1;

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха
виброперемещения СИЭЛ-1662-10-XX-SB, укомплектованного детектором размаха
виброперемещения, % ±10;

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения размаха
виброперемещения СИЭЛ-1662-10-XX-SB, укомплектованного детектором размаха
виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в
условиях применения, %/10°C ± 0,3;

Сопротивление цепи нагрузки: для СИЭЛ-1661, кОм, не менее..... 10;

Сопротивление цепи нагрузки: для СИЭЛ -1662, СИЭЛ-1669-XXX, Ом..... 100÷500;

Напряжение питания, В. пост.24 ± 8;

Ток потребления (без детектора размаха виброперемещения), мА, не более 30;

Длина соединительного кабеля между генератором-преобразователем
и вторичной аппаратурой, м, не более 250;

Наработка на отказ, ч 30000;

Габаритные размеры генератора-преобразователя, мм 104*54*24;

Масса генератора-преобразователя, г, не более..... 150;

Масса датчика с кабелем в металлорукаве длиной 8м, кг, не более..... 0,5;

Габаритные размеры датчика, мм..... диаметр 10;16, длина от 40 до 200;

Габаритные размеры детектора размаха виброперемещения, мм, не более 104*54*24;

Масса детектора размаха виброперемещения, г, не более..... 150

Максимальное выходное напряжение СИЭЛ-1661, В..... 10;

Диапазон выходного тока СИЭЛ-1662, мА..... от 4 до 20;

Время установления рабочего режима, мин, не более..... 5;

Средний срок службы, лет..... 5.

Рабочие условия применения

для датчика:

- диапазон температур окружающего воздуха, °C от 0 до 120;
- относительная влажность воздуха при температуре 35°C, % до 95;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с² 20.

для генератора-преобразователя и детектора размаха виброперемещения:

- диапазон температур окружающего воздуха, °C..... от минус 30 до 70;
- относительная влажность воздуха при температуре 30°C, % до 90;
- атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106;
- воздействие виброускорения на частоте 40 Гц, м/с² 20;

-воздействие механических ударов		многократного действия:	
максимальное ускорение, м/с ²	.....	150;	
число ударов	.....	100;	
-воздействие механических ударов одиночного действия:			
максимальное ускорение, м/с ²		500;	
число ударов		3;	
-воздействие на датчик внешнего магнитного поля частотой 50 Гц, А/м		до 400.	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора методом штемпелевания черной эмалью, в эксплуатационную документацию типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект СИЭЛ-166... входит:

-датчик 166Д-XX-XX/XX-XX/XX-X	.....	1
-генератор-преобразователь 166Х-XX-XX-X	.....	1
-детектор размаха виброперемещения 1669-XXX*	.....	1
-паспорт ТПКЦ.427671.001.ХХПС	.....	1
-руководство по эксплуатации ТПКЦ.427671.001РЭ**	.....	1
-методика поверки ТПКЦ.427671.001МП	.....	1

* - только для СИЭЛ-1662-10-XX-SB, по требованию Заказчика.

** - на партию приборов по согласованию с Заказчиком.

ПОВЕРКА

Поверка преобразователей производится в соответствии с документом «Методика поверки ТПКЦ.427671.001 МП», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в сентябре 2005 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.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Преобразователи линейных перемещений СИЭЛ-166 утверждены с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечены при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ:

ЗАО «СИЭЛ»,
196084, г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская, д.5а,
тел.(812) 389-12-13, факс (812) 389-61-97.

Генеральный директор
ЗАО «СИЭЛ»



В.В. Кабанов