



СОГЛАСОВАНО

директор ГЦИ СИ ВНИИМС

Яншин В.Н.

» _____ 2004г.

ИЗМЕРИТЕЛИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ «ДЕЛЬТА» ПДО	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>26400-04</u>
	Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям ОАО "ГАЗПРОМ" СУ «Кубаньоргэнергогаз» ЮКЕД.406229202 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители перемещений оптоэлектронные «Дельта» ПДО предназначены для измерения абсолютных или относительных линейных перемещений (деформации) элементов различных конструкций, магистральных трубопроводов, с целью оценки их напряженно – деформированного состояния.

Измерители перемещений оптоэлектронные «Дельта» ПДО (далее ПДО) применяются для непрерывного контроля, оценки и прогнозирования технического состояния подземных магистральных трубопроводов на потенциально опасных участках в течение всего срока их эксплуатации.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия ПДО основан на измерении относительного перемещения подвижных частей измерителя, на которых расположены источник оптического излучения и фотопреобразователь. Свет от источника оптического излучения образует на поверхности фотопреобразователя круглое световое пятно диаметром 2,5 мм. Фотопреобразователь, сформированный на кремневой подложке, имеет две светочувствительные площадки (а и b) размером 4 × 4 мм и расположен на одной из подвижных частях ПДО. Механизм перемещения обеспечивает перемещение оптического светового пятна вдоль оси X при деформации поверхности, на которой закреплен ПДО. Сигналы фотопреобразователя F_a и F_b снимаются соответственно со светочувствительных площадок а и b и являются выходными сигналами для первичного преобразователя ПДО. После коммутации и усиления во вторичном преобразователе, сигналы F_a и F_b поступают на аналого-цифровой преобразователь и.

приобретя цифровой вид, поступают на процессор для вычисления параметра t_x по формуле:

$$t_x = (F_b - F_a) / (F_a + F_b)$$

После определения t_x процессор вычисляет координату X_1 смещения центра светового пятна относительно начала координат оси ОХ по статической характеристике преобразования:

$$X = f(t_x) = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + a_3 t^3$$

где a_0, a_1, a_2, a_3 – коэффициенты, определенные методом аппроксимации экспериментальных данных на этапе калибровки и метрологической аттестации по ГОСТ 8.508 - 84. Статическая характеристика преобразования $X=f(t_x)$ ПДО определяется методом аппроксимации при значениях перемещений -0,5; -0,375; -0,250; -0,125; 0; 0,125; 0,250; 0,375; 0,5 мм в виде полинома третьей степени. Степень полинома определяется в зависимости от остаточной суммы квадратов аппроксимации. Полином считают достаточным для аппроксимации данной статической характеристики, если его остаточная сумма квадратов $\sigma_{ан}^2$ удовлетворяет условию $3\sigma_{ан} < 0.2 \Delta_d$, где $\Delta_d = 1,5\%$ - предел допускаемого значения погрешности.

Питание светодиода осуществляется в импульсном режиме с длительностью импульса питания не более 0,1 с и интервалом времени между импульсами не менее 10 с. Это позволяет избежать разогрева светодиода, которое может привести к искажению распределения оптической мощности по световому пятну а, следовательно, к дополнительной нестабильности и дрейфу выходного сигнала.

Принцип работы ПДО, основанный на разностном способе обработки выходных сигналов, позволяет исключить влияние внешних факторов, увеличивающих погрешность преобразования и уменьшающих стабильность измерений.

Все фоточувствительные площадки фотодиода формируются в едином технологическом цикле, на одном кристалле, что обеспечивает одинаковость их коэффициентов преобразования.

Конструкция ПДО предельно проста и надежна, что позволяет устанавливать его в труднодоступных местах конструкций для контроля их деформаций (например, на подземных магистральных трубопроводах) в течение продолжительного времени без проверки и калибровки, при этом все элементы вторичного преобразователя могут

ремонтроваться или подвергаться замене без ухудшения метрологических характеристик устройства в целом.

Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Числовое значение
Диапазон измеряемой деформации, мм	от 0 до - 0,4 (сжатие) от 0 до +0,4 мм (растяжение)
Диапазон измеряемой относительной деформации	от 0 до - 0,002 (сжатие) и от 0 до +0,002 (растяжение) при базе крепления 200 мм.
Класс точности	1,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при изменении температуры от - 40° С до + 40° С, %	± 2
Предел относительной вариация показаний, %	0,2
Напряжение питания, В	12
Потребляемый ток в интервале времени проведения измерения 0,1 с, А	не более 0,12
Допустимый интервал времени между измерениями, с	не менее 10
Габаритные размеры, мм длина ширина высота	200 50 42
Диапазон рабочих температур	от - 40° С до + 40° С
Интервал времени безотказной работы с вероятностью 0,95, лет	не менее 10

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА.

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

- | | |
|---|---|
| – Измеритель перемещений оптоэлектронный «ДЕЛЬТА» ПДО, шт | 1 |
| – Ложемент, шт. | 1 |
| – Соединительный кабель, шт. | 1 |
| – Руководство по эксплуатации | 1 |
| – Методика поверки | 1 |

ПОВЕРКА

Поверку измерителей перемещений оптоэлектронных «Дельта» ПДО осуществляют в соответствии с документом по поверке в составе эксплуатационной документации, согласованным ГЦИ СИ ВНИИМС в январе 2004 г.

В перечень основного поверочного оборудования входит:

головка измерительная модели 05102 класса точности 1, имеющая технические характеристики

Диапазон измерения, мм	2
Цена деления шкалы, мм	0,002
Пределы допускаемой погрешности, мкм	4
Вариация показаний, дел. шкалы	1,5
Подлежат первичной поверке	

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация предприятия-изготовителя

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип измерителей перемещений оптоэлектронных «Дельта» ПДО утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Специализированное управление "КУБАНЬОРГЭНЕРГОГАЗ" филиал дочернего открытого акционерного общества "ОРГЭНЕРГОГАЗ" ОАО "ГАЗПРОМ"

Адрес: 350018, Россия, г. Краснодар, ул. Текстильная, 4

Тел \ факс (8612) 31 – 09 – 65

Главный инженер
СУ «Кубаньоргэнергогаз»



О.Т. Прохожаев