# Много осевой измеритель геометрических размеров любого профиля / или труб больших диаметров до 1000°C (до Ø400 мм) «СТАРГЕЙТ»

**ВВЕДЕНИЕ:**

Мы рады представить вам первую в мире много осевую систему измерений СТАРГЕЙТ модели DG-k 80400M “Stargate”, которая способна не только измерять диаметры круглых форм, в том числе и овальных, но и геометрических размеров таких форм, как прямоугольник, квадрат, шестиугольник, треугольник и других.
В 70-х годах был изобретен первый одноосевой измеритель диаметра компанией Beta Instrument Co. Ltd. (UK) (авторы John Kyriakis и WalterTole), затем продолжателем - Techmet Inc (USA), позже были имплементированы множество измерителей диаметра в 2, 3 и 4 осях в течение последних 45 лет. Протон, (Proton Products) в течение последних 5 лет развивал серию измерителей DG K Series, см. https://proton-products.ru/wp-content/uploads/2021/10/DGK-RUS-mkIII-iss4c.pdf. Протон использует собственную технологию на базе светодиодной технологии, матриц CCD, и матриц Gate Array technology, что позволило создать очень надежные и точные измерители с частотой сканирования поверхности на ось в 5000, 10000 или 12500 сканов/сек/ ось в 2 или 3 осях измерений и воротами 15mm, 30mm, 60mm, 120mm или 200mm. Такая высокая частота сканирования позволяет одновременно регистрировать размеры поверхностных дефектов (Lump и Neck) на высоких скоростях производства кабеля / провода. За последние 3 года было поставлено более 5000 таких измерителей благодаря использованию роботов в их производстве и калибровке, https://youtu.be/WtO1vag8Ehs

**ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ МНОГООСЕВЫХ ФОРМ:**

Для последних 45 лет ROTON PRODUCTS первый создал серию  измерителей диаметров в 2 и 3 осях, а недавно был презентован измеритель в 4 осях для малых диаметров. Продолжаются работы по созданию измерителей в 4 и 6 осях.
Понятно, что для больших диаметров (и для других форм соответственно) недостаточно иметь сканеры от 2 до 4 осей, поэтому всегда для нас был приоритет создания много осевого, много координатного измерителя (для указанных форм и диаметров необходимы измерения в тысячах осях!). PROTON PRODUCTS приступил к имплементации такого измерителя летом 2021 года для размеров от 25 до 400mm по 32000 осям.

**PROTON  PRODUCTS  EUROPE NV, TERSPELT BUSINESS PARK, Koeweideblock C13,  B-1785 MERCHTEM  BELGIUM,**
www.protonproducts.com  Tel. 0032-52 46 63 11  Fax  0032-52/46 63 13  E-Mail: d.buelens@protonproducts.eu
VAT: BE 0874.001.870  RPR BRUSSEL  BNP PARIBAS FORTIS BANK  IBAN BE 25 0014 5419 3482  BIC GEBABEBB

Бесконтактный сканер диаметра в 8 осях серии DG-K Series, с частотой сканирования 8 x 1000 скан/сек, фактически делающий 8000 измерений в сек. Эта конструкция вращается по окружности в 360° со скоростью 15 оборотов/мин. Таким образом каждые 4 секунды делается 4 x 8000 измерений, или 32.000 измерений по окружности в 360°. Так появился первый в мире 32000 осевой, бесконтактный измеритель СТАРГЕЙТ - “DG-K 80400M inteliSENS STARGATE “, с многими другими собственными технологиями и программным обеспечением ПРОТОН.

## ВРАЩЕНИЕ 8 ОСЕЙ:

DG-k 80400M inteliSENS “Stargate” состоит из Статора и Ротора.

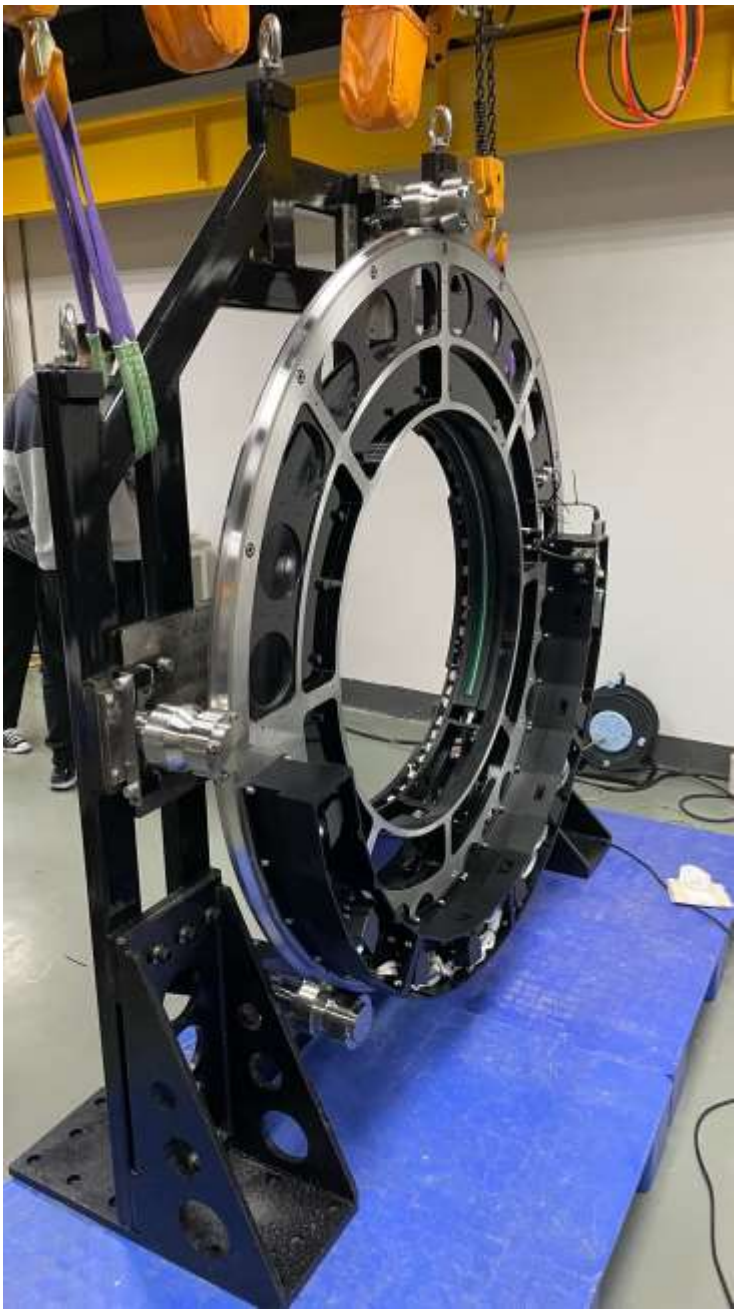
В роторе установлен 8 осевой сканер, с частотой сканирования на ось в 1 кГц. На противоположной стороне в кольце 360° установлены светодиодные сегменты яркого красного цвета. Когда 8 осевой источник вращается, зажигаются противоположные сегменты. Это позволяет делать 8 x 1000 измерений в секунду при частоте оборотов в 15 RPM. Каждые 4 секунды производится 32.000 измерения по каждой новой оси. Так получается измерения размера в 32.000 осях. Просто, как все гениальное. Измеряемые размеры от 25 до 400mm… Погрешность 0.050mm или 50 микрон.

Измерения передаются беспроводным способом на процессор, модели Proton CS5G Series, который точно сгенерирует геометрию сечения объекта, имея 32.000 измерений по своим осям по всей окружности.

Любая форма может быть измерена

Итак, это измеритель любой объекта любой формы сечения. Программное обеспечение рассчитает и создаст форму любого профиля объекта геометрией от 25 до 400mm, (овал, форма яйца, прямоугольная и пр.)

Объект измерения может быть до 1000°C. При необходимости можно подключить встроенную систему охлаждения.



**PROTON PRODUCTS EUROPE NV, TERSPELT BUSINESS PARK, Koeweideblock C13, B-1785 MERCHTEM BELGIUM,**
www.protonproducts.com Tel. 0032-52 46 63 11 Fax 0032-52/46 63 13 E-Mail: d.buelens@protonproducts.eu
VAT: BE 0874.001.870 RPR BRUSSEL BNP PARIBAS FORTIS BANK IBAN BE 25 0014 5419 3482 BIC GEBABEBB

## ЭВОЛЮЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЯ….

С лета 2021 до января 2022 конструкторское бюро PROTON PRODUCTS R&D выполняли заказ по разработке данного измерителя для крупнейшего производителя прецизионных труб для газа и нефти DG-k 80400M inteliSENS, и первый промышленный прототип был установлен на заводе в феврале 2022.
Он предназначен для измерения толстостенных нефтяных и газовых труб диаметрами от 180 до 380mm.
Для таких толстостенных труб требуется высокая точность исполнения по геометрии, их производят под заказ и производителю крайне необходимо мониторить в реальном масштабе времени их геометрию по любой оси сечения. Обычно производят трубы длинами 8 – 24 метра после чего их транспортируют. Трубы соединяют вместе по специальной технологии для укладки под землей или под водой.

## ПОТРЕБНОСТЬ НА РЫНКЕ

Измеритель СТАРГЕЙТ изначально разработан для производителей стальных нефтяных и газовых труб. В мире сегодня около 20 основных производителей таких труб. До сих пор они применяли 3х, 4х или 6 осевые измерители германского и швейцарского производства. ПРОТОН первый разработал измерительную систему по сотням или даже тысячам осям сечения по окружности в 360°, при этом без лазеров и без двигателей, полностью, как полупроводниковую систему (Solid State) с беспроводной передачей данных измерений поколения i4.0. Программное обеспечение создаст точную геометрию сечения измеряемой формы.
При использовании наших бесконтактных высокоточных измерителей скорости и длины пользователь может точно зафиксировать указанную выше геометрию сечения для ее позиции на длине производимых труб https://proton-products.ru/download-pdf/
После серии испытаний, запланированных на февраль – апрель 2022 мы приступим к презентации СТАРГЕЙТ для конкретных и уже известных нам производителей.

**ИННОВАЦИИ и ОСВОЕНИЕ НОВЫХ РУБЕЖЕЙ:**

Эти фотографии показывают, на сколько велики габариты СТАРГЕЙТ, он в высоту более 4 метров. Весь измеритель установлен на ползуне, The entire gauge is installed on a slide, он может быть перемещен серво мотором в сервисный цех из промышленной зоны для обслуживания.
На фото показан завершенный прототип измерителя, с характеристиками, спецификацией и технологиями, которого промышленность ждала 45 лет. ПРОТОН очень воодушевлен, что прорыв бал разработан и воплощен на нашем заводе в КНР в отделении Proton Products Chengdu Ltd!

**PROTON PRODUCTS EUROPE NV, TERSPELT BUSINESS PARK, Koeweideblock C13, B-1785 MERCHTEM BELGIUM,**
www.protonproducts.com Tel. 0032-52 46 63 11 Fax 0032-52/46 63 13 E-Mail: d.buelens@protonproducts.eu
VAT: BE 0874.001.870 RPR BRUSSEL BNP PARIBAS FORTIS BANK IBAN BE 25 0014 5419 3482 BIC GEBABEBB

**ПРИЕМО СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ от 13 февраля 2022:**

Сегодня, 13 февраля, вся команда конструкторов под руководством генерального директора Mr Paul Sives, закончила 24-часовые испытания программного обеспечения коррекции угла установки и провела прецизионные измерения 2 образцов труб, подготовленных заказчиком.
Результаты по погрешности измерений во много раз лучше по сравнению с результатами известных старых сканеров на базе лазеров. 32 000 сканирований по 32 000 осям сечения профиля дают непревзойденный результат по сравнению с 3000 – 5000 сканов статичных лазерных систем…

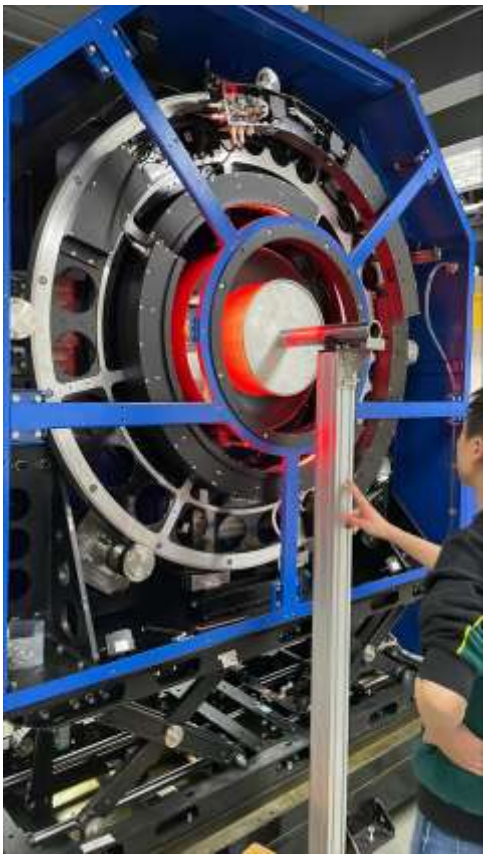
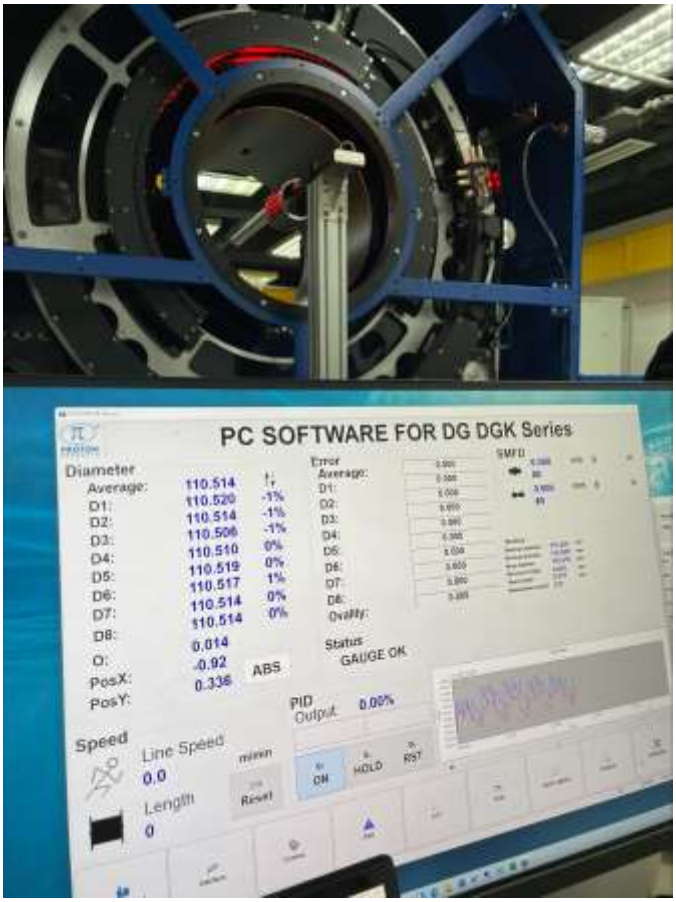


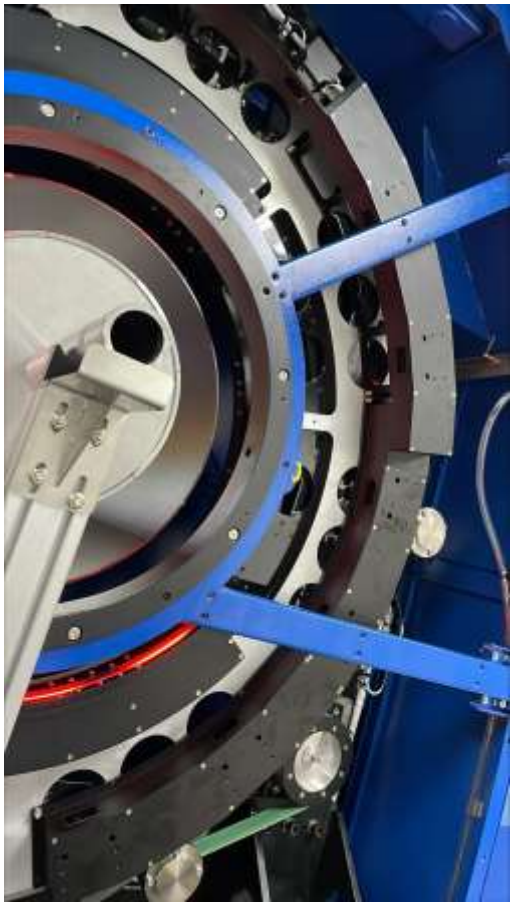
Фото для результатов испытаний измерения диаметра и овальности трубы 110.51 с овальностью 0.015mm и второй трубы 363.25 с овальностью 0.020mm

Итак, полученная точность составила 5 микрон для труб данного диаметра, что до этого просто было недостижимо.

Обратите внимание, что для каждого из 8 осей измерений сканирование происходит за 1 мсек с погрешностью для овальности в 0.015mm.
Среднее для 32.000 измерений составило 110.514mm
Это лучший высокотехнологичный результат на сегодняшний день для бесконтактных измерителей.
Это первый в мире сканер, делающий измерения по 32 000 осям по всей окружности вокруг сечения изделия!

**PROTON PRODUCTS EUROPE NV, TERSPELT BUSINESS PARK, Koeweideblock C13, B-1785 MERCHTEM BELGIUM,**
www.protonproducts.com Tel. 0032-52 46 63 11 Fax 0032-52/46 63 13 E-Mail: d.buelens@protonproducts.eu
VAT: BE 0874.001.870 RPR BRUSSEL BNP PARIBAS FORTIS BANK IBAN BE 25 0014 5419 3482 BIC GEBABEBB



## ПРЕЦИЗИОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБ ДЛЯ НЕФТИ И ГАЗА

Используемые процессы горячего удаления окалины приводят к вариации диаметра трубы более чем в 0.1mm. Это приводит к серьезным претензиям по качеству. Трубы производятся по длинам, соответствующим вагонах железной дороги или морских контейнеров. То есть трубы производятся дискретных длин, от 8 до 24m. Для создания трубопровода дискретные трубы соединяют «соединительными втулками», которые индуктивно разогревают и усаживают или сваривают для плотного соединения, выдерживающего высокие давления. Понятно, что размеры должны быть в жестких допусках по диаметру и овальности. Измерить по всей окружности точно эти параметры сканерами в 2, 4 или 6 осях невозможно в принципе.

Таким образом: СКАЙГЕЙТ модели **DG-k80400-M:**

- Имеет 8 осей сканирования, каждое делает 1000 измерений в сек на холодном или горячем изделии
- По каждой оси из 8 выполняются измерения с высоким разрешением, высокоскоростными светодиодами, разнесенными на углы в 22.5°
- Полный оборот при частоте в 15 RPM есть 4 сек для 360°
- Каждый оборот создает 32.000 отдельных измерений по 32.000 осям сечения изделия.
- Овальность определяется по 32.000 точкам измерений!
- Средний диаметр определяется по 32.000 измерениям по окружности в 360°
- Все 32.000 измерений по окружности в 360° поступают на PLC клиента.
- При использовании нашего велосиметра клиент получит данные для позиции по длине с погрешностью в 1 мм

**Автор презентации г-н D. Buelens , директор Proton Products Europe N.V.**

**PROTON PRODUCTS EUROPE NV, TERSPELT BUSINESS PARK, Koeweideblock C13, B-1785 MERCHTEM BELGIUM,**
www.protonproducts.com Tel. 0032-52 46 63 11 Fax 0032-52/46 63 13 E-Mail: d.buelens@protonproducts.eu
VAT: BE 0874.001.870 RPR BRUSSEL BNP PARIBAS FORTIS BANK IBAN BE 25 0014 5419 3482 BIC GEBABEBB