



HEXAGON

Manufacturing Intelligence

Каталог-портфоліо
метрологічних систем

Віталій БОЧАРОВ
2025

МІ Портфоліо - Створення Рішень

Розширення можливостей екологічного виробництва за допомогою циклів розробки, керування даними, автоматизованих робочих процесів виробництва та управління якістю підприємства.

**Корпоративна
система
менеджмента
якості**



Особливості метрологічного та інспекційного застосування

- Наші рішення для метрологічного та інспекційного контролю варіюються від координатно-вимірювальних машин (КВМ), портативних вимірювальних машин типу «рука», лазерних трекерів і сканерів структурного світла до ручних інструментів та автоматизованих рішень – все це у свою чергу підтримується спеціалізованим метрологічним програмним забезпеченням. Наші продукти та рішення збирають та обробляють реальні дані для позиціонування та інспекції, надаючи актуальну інформацію, яка дозволяє підвищувати ефективність, якість та продуктивність виробництва.



Каталог стаціонарних систем

Портфоліо стаціонарних систем



Високоточні



Продуктивні



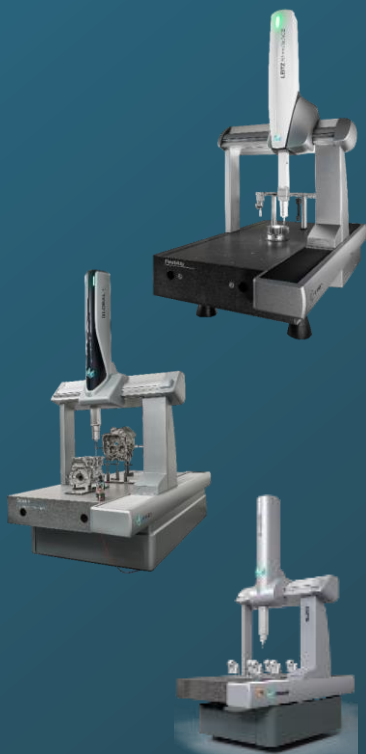
Гнучкі



Безконтактні



Контактні



**Універсальне
продуктивне
вимірювання**
Портальні KBM



**Вимірювання в цехових
умовах**

Цехові KBM



**Ультра-прецизійне
вимірювання**

Прецизійні KBM



**Крупногабаритні
вимірювання**

Мостові та горизонтальні
KBM



**Комбіновані оптично-
контактні вимірювання**

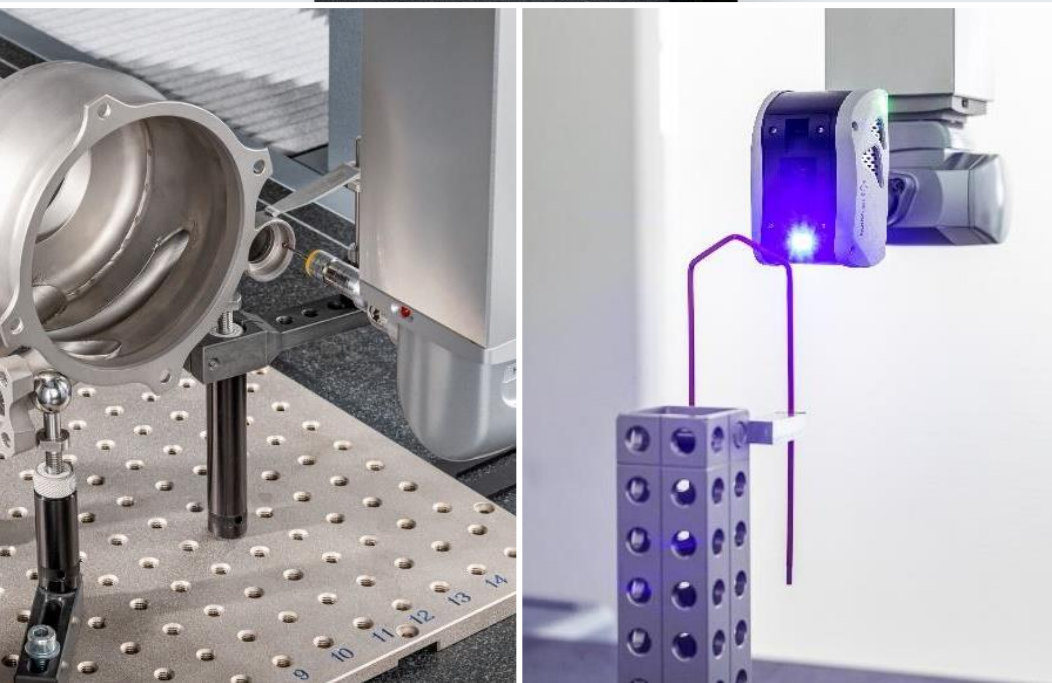
Мультисенсорні KBM



**Високотехнологічні
аксесуари**



Датчики та компоненти



Портальні КВМ

Особливості застосування

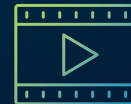
Портальні КВМ використовуються для геометричної та просторової інспекції виготовлених деталей. Застосовуються для перевірки як окремих деталей та зразків продукції так і серійного контролю. Автоматизовані процедури вимірювання та висока повторюваність роблять їх ідеальними для 100% перевірки розмірів деталей та серійних вимірювань.

Переваги

-  Універсальність застосування з своєчасним та швидким виявленням змін у виробничих процесах.
-  Гнучкість застосування широкого спектру технологій вимірювань та типів датчиків, включаючи тригерні (ТТР), високопродуктивні скануючі, лазерні та інші безконтактні сенсори.
-  Оптимізована продуктивність та високошвидкісні вимірювання та точність завдяки іноваційним технологіям та алгоритмам.

Модельний ряд

Портальні КВМ



Лінійка Leitz Reference



Reference, КВМ маркери застосування:

- ✓ Економічно ефективна КВМ для деталей з високою точністю та жорсткими допусками розмірів
- ✓ Великий спектр можливих сенсорів
- ✓ Автоматична зміна інструменту для забезпечення універсальності застосування КВМ.

Leitz Reference

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $0.7 + L / 400$

Лінійка GLOBAL (S та Advantage)



GLOBAL, КВМ маркери застосування:

- ✓ Поєднання продуктивності, точності, гнучкості та економічної доцільності інвестицій
- ✓ Технологічність застосування для різноманітного асортименту деталей та їх розмірів (широкий ряд вибору розмірів робочої зони машин). Бестселлер в Україні
- ✓ Технології і алгоритми вимірювання, що дозволяють інспектувати як традиційні вироби так і деталі зі складними характеристиками поверхні: нежорсткість поверхні, прозорість, дзеркальність тощо.

GLOBAL

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $1.3 + L / 333$

Лінійка GLOBAL Lite



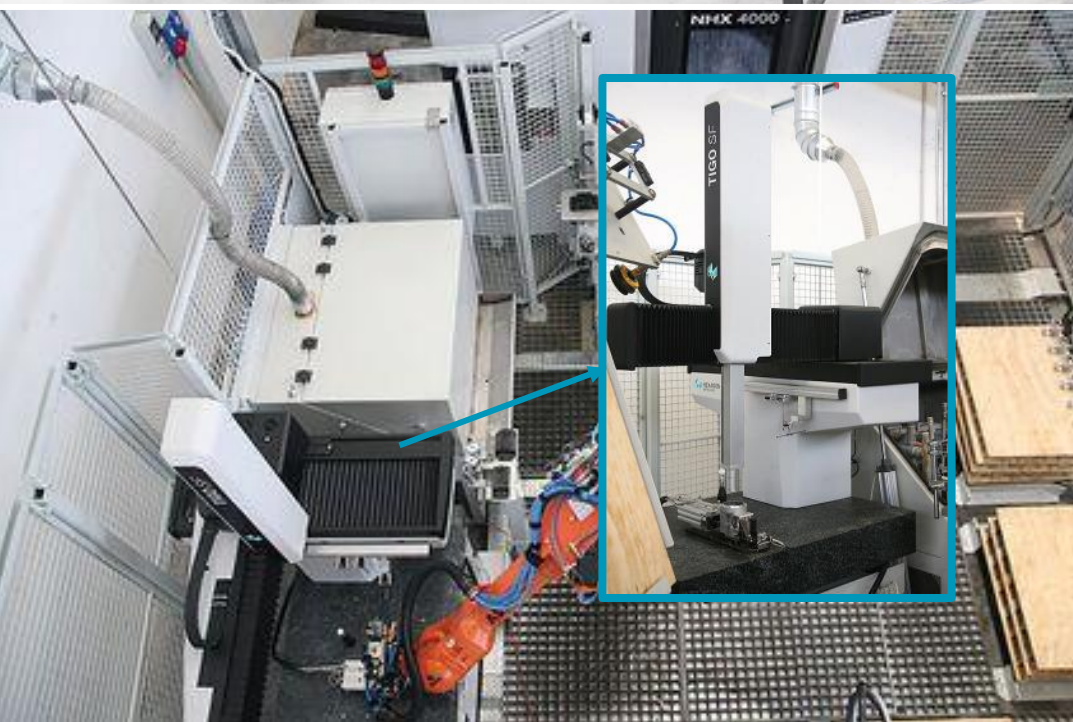
GLOBAL Lite, КВМ маркери застосування:

- ✓ Найпростіша КВМ для нескладних деталей
- ✓ Весь спектр функцій та розмірів КВМ для початкового застосування
- ✓ Унікальна ціна у поєднанні з ефективністю і функціональністю застосування.

GLOBAL Lite

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $1.9 + L / 300$





Цехові КВМ

Особливості застосування

Надійні та компактні, ці КІМ спеціально розроблені для складних цехових/виробничих умов.

Цехові КВМ забезпечують точність вимірювань у найсуворіших умовах і займають невелике місце для легкого розміщення та максимізації виробничої площі.

Переваги

-  Універсальні КВМ з моноблочною компоновкою ПК та контролера в машині, розроблені з урахуванням мінімальності займаємої площі.
-  Висока ефективність вимірювання в складних цехових умовах, не потребує використання стислого повітря.
-  Дозволяє операторові точно вимірювати на КВМ, використовуючи як тактильні датчики так і високошвидкісні сканери.
-  Легка інтеграція машин у гнучкі автоматизовані модулі та роботизовані системи завдяки передбаченим опційним комплектам для автоматизації.



Модельний ряд

Цехові (SF = Shop-floor) KBM

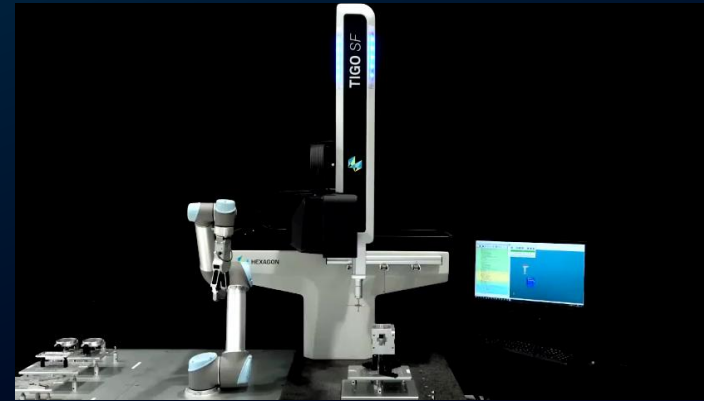
4.5.4 / 7.10.7 SF



4.5.4 | 7.10.7 SF, маркери застосування:

- ✓ Продуктивне метрологічне рішення для цехових умов використання.
- ✓ Компактні та надійні системи з мінімальними габаритними розмірами і займаємою площею.
- ✓ Контроль якості продукції безпосередньо у місці виробництва.

TIGO SF

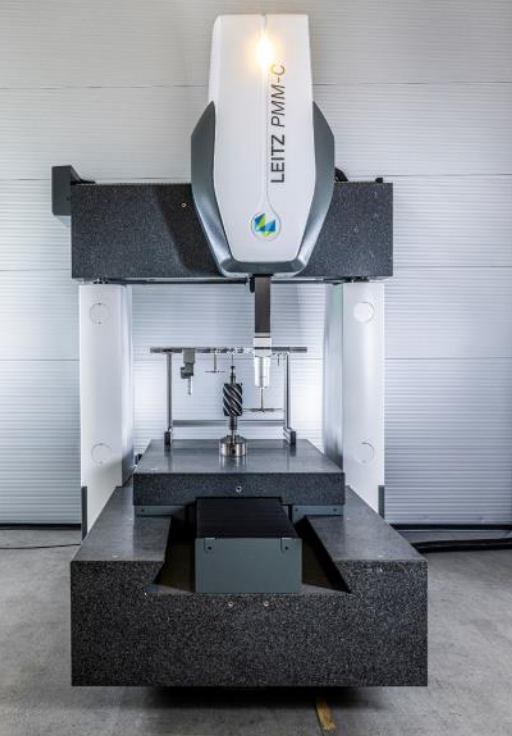


Tigo SF, маркери застосування:

- ✓ Моноблочна конструкція KBM «все в одному» для цехового застосування.
- ✓ Найкраще метрологічне цехове рішення на ринку.
- ✓ Проста інтеграція у автоматизовані модулі гнучких автоматизованих ліній.

TIGO SF, 4.5.4 / 7.10.7SF

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $2.2 + L / 300$



Ультра-прецизійні (УНА) КВМ

Особливості застосування

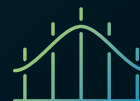
Дані прецизійні машини мають найвищу точність серед КВМ та відносяться до преміум сегменту обладнання. Забезпечують вимірювання найвідповідальніших деталей з максимальними вимогами до точності розмірів. Можуть виступати у якості референтної машини для підприємства.

Можуть оснащуватись широким спектром датчиків і сенсорів, включаючи вимірювальні та скануючі тактильні і безконтактні, поєднуючи точність з максимальним технологічним потенціалом вимірювальних функцій програмного забезпечення.

Переваги



Вимірювання складних деталей з максимальними вимогами точності розмірів



Розширення можливостей виробництва складних деталей



Калібрування високопрецизійних мастер-еталонів, калібрів, метрологічної і технологічної оснастки



Модельний ряд

Ультра-прецизійні (УНА) КВМ

Leitz PMM-C



РММ-С, маркери застосування:

- ✓ Можливість вимірювань розмірів середньо-габаритних деталей з субмікронними допусками.
- ✓ Виробництво високотехнологічних надскладних деталей.
- ✓ Підвищення продуктивності виробництва за рахунок ультра-високоточної інспекції та контролю.

Leitz PMM-C

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $0.28 + L / 1000$

Leitz Infinity

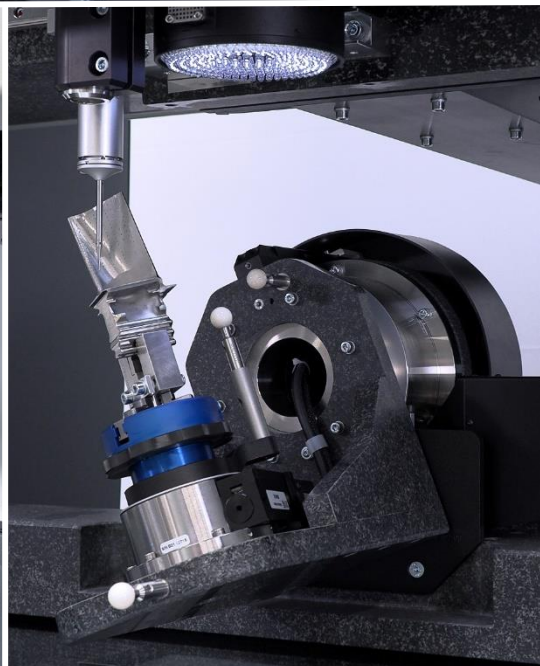
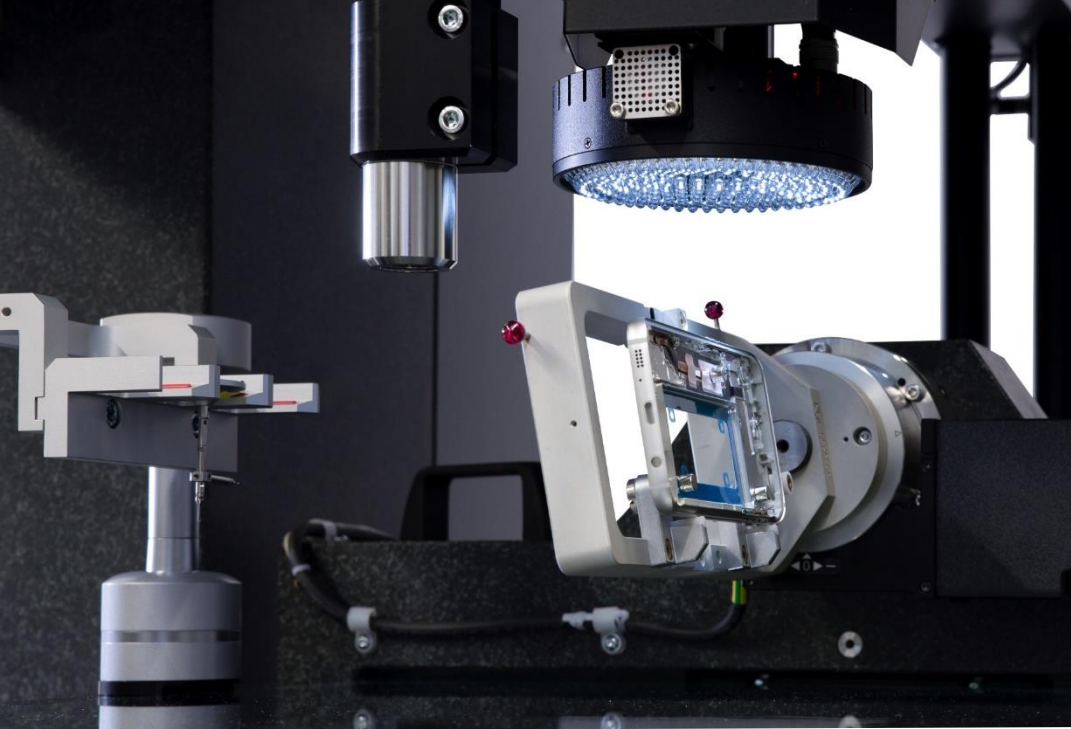


Infinity, маркери застосування:

- ✓ Найвищий рівень точності метрологічного застосування.
- ✓ Поеднання контактного та безконтактного способів вимірювання розмірів з найменшими допусками.
- ✓ Розширення калібрувальних можливостей.

Leitz Infinity

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $0.3 + L / 1000$



Мультисенсорні КВМ

Особливості застосування

Мультисенсорні КВМ забезпечують неперевершену гнучкість, використовуючи як точність тактильного обміру так і високошвидкісне оптичне безконтактне вимірювання в одній системі та в рамках одного циклу інспектування, що робить вимірювання навіть найскладніших деталей простим і швидким.

Переваги



Дані машини інтегрують оптичні і контактні технології вимірювання та сенсори для одночасного застосування у процесах вимірювання деталей.



Універсальне рішення, що дозволяє автоматично та більш ретельно вимірювати всю геометрію складних виробів.



Модульна платформа для забезпечення гнучкості застосування по сенсорам і функціям.



Модельний ряд

Мультисенсорні КВМ

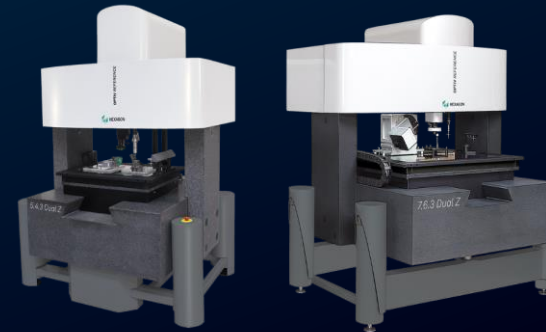
Лінійка OPTIV M



OPTIV M, маркери застосування:

- ✓ Багатосенсорна універсальна конструкція КВМ, що оптимізується для індивідуального застосування.
- ✓ Модульна компоновка з можливостями легкого дооснащення та апгрейду.

OPTIV Reference



OPTIV Reference, маркери застосування:

- ✓ Референтний (еталонний) клас мультисенсорних КВМ.
- ✓ Машина з двома незалежними вісями (пінолями) на пневматичних опорах для сенсорів.
- ✓ Висока субмікронна точність 3D-вимірювань у мультисенсорному режимі застосування.



Мостові та горизонтальні КВМ

Особливості застосування

Аналогічне до порталних КВМ, з відмінністю, що траверса вісі Х рухається вздовж балок-направляючих вісі Y, які у свою чергу встановлені на колонах. Це дає змогу вимірювати крупногабаритні деталі, заготовки та вироби, забезпечуючи при цьому продуктивність, подібну до порталних КВМ.

Горизонтальні КВМ мають відкриту структуру з прекрасним доступом до робочої зони вимірювання. Є ідеальним рішенням для вимірювання великих виробів з листового металу, таких як кузов автомобіля, фюзеляжні елементи авіації тощо.

Переваги



Вимірювання крупногабаритних деталей з мікронною точністю.



Гнучкі та універсальні варіанти вимірювань: застосовуються як тактильні тригерні та сплайнові скануючі сенсори так і високошвидкісні лазерні та структурні оптичні сканери.



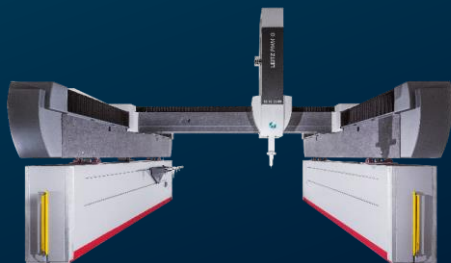
Оптимальні можливості загрузки-вигрузки деталей, дякуючи відкритій платформній концепції конструкції.

Модельний ряд

Мостові KBM

PMM-F/G

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $1.7 + L / 400$



PMM-F/G, маркери застосування:

- ✓ Ультра-прецизійна точність з неперевершеною продуктивністю для крупних виробів.
- ✓ Широкий спектр датчиків та оснастки, включаючи магазин зміни інструменту та 4-осьове сканування, крупних та важких об'єктів.

LAMBDA

Точність, починаючи з MPE_L [μm]
 $5.5 + 6 L / 1000$
 $X=40 - Z=25$



LAMBDA, маркери застосування:

- ✓ Висока швидкість та точність для дуже габаритних деталей.
- ✓ Екстра-великий вимірювальний об'єм.
- ✓ X-вісь до 8000 мм.
- ✓ Z-вісь до 4500 мм.

DELTA OPERA

Точність, починаючи з MPE_0 [μm]
 $3.2 + 3 L / 1000$
 $X=20 - Z=15$

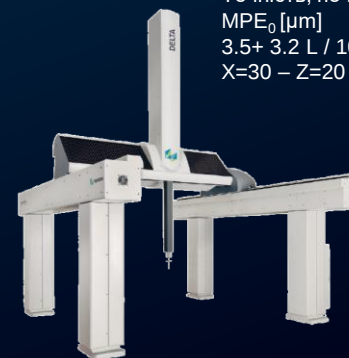


DELTA OPERA, маркери застосування:

- ✓ Висока точність у крупногабаритному об'ємі вимірювань.
- ✓ Гнучкість загрузки-вигрузки: прекрасний доступ до зони вимірювань з передньої, задньої та бокової сторін.
- ✓ Кастомізований вибір розмірів та компактна зона для встановлення KBM.

DELTA SLANT

Точність, починаючи з MPE_0 [μm]
 $3.5 + 3.2 L / 1000$
 $X=30 - Z=20$

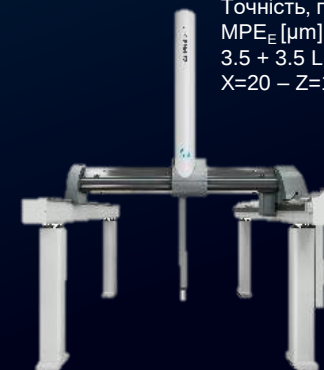


DELTA SLANT, маркери застосування:

- ✓ Найвища точність у крупногабаритному об'ємі вимірювань.
- ✓ Вимірювання компонентів середнього та великого розміру.

ALPHA 2.0

Точність, починаючи з MPE_E [μm]
 $3.5 + 3.5 L / 1000$
 $X=20 - Z=10$



ALPHA 2.0, маркери застосування:

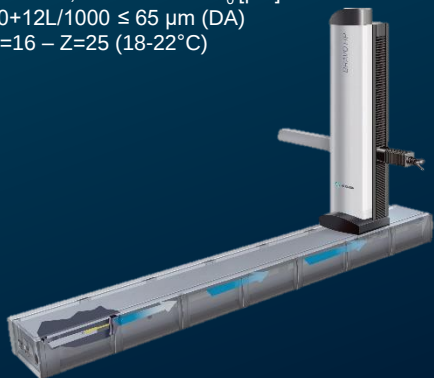
- ✓ Початковий рівень KBM.
- ✓ Не потребує фундаменту.
- ✓ Найкраще співвідношення інвестицій і функціональності.

Модельний ряд

Горизонтальні KBM

BRAVO HP

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $30+12L/1000 \leq 65 \mu\text{m}$ (DA)
 $Y=16 - Z=25$ (18-22°C)

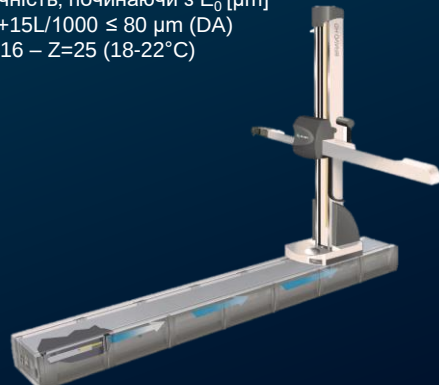


BRAVO HP, маркери застосування:

- ✓ Висока динаміка та точність
- ✓ Відкрита конструкція зі стійким покриттям по здовжніх вісях.
- ✓ Жорстка сталева конструкція.
- ✓ Повністю захищена механічна частина.
- ✓ KBM сумісна:
 - HH-ACW-43MW безкрокова поворотна головка;
 - Безконтактний лазерний сканер;
 - HR-ACW-AC магазин зміни датчиків та подовжувачів.

BRAVO HD

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $38+15L/1000 \leq 80 \mu\text{m}$ (DA)
 $Y=16 - Z=25$ (18-22°C)

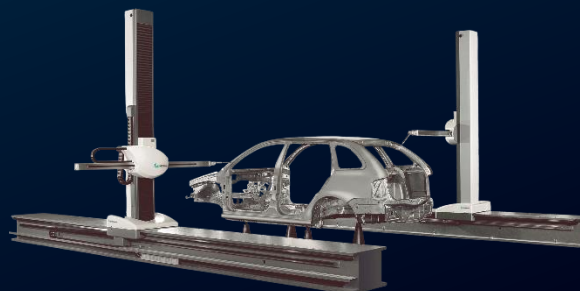


BRAVO HD, маркери застосування :

- ✓ Універсальність та міцність конструкції.
- ✓ Відкрита конструкція зі стійким покриттям по здовжніх вісях.
- ✓ Жорстка сталева конструкція. KBM сумісна:
 - HH-ACW-43MW безкрокова поворотна головка;
 - Безконтактний лазерний сканер;
 - HR-ACW-AC магазин зміни датчиків та подовжувачів.

TORO

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $40+22L/1000 \leq 98 \mu\text{m}$ (DA) - Adv
 $48+25L/1000 \leq 105 \mu\text{m}$ (DA) - Perf
 $Y=16 - Z=25$ (16-24°C)

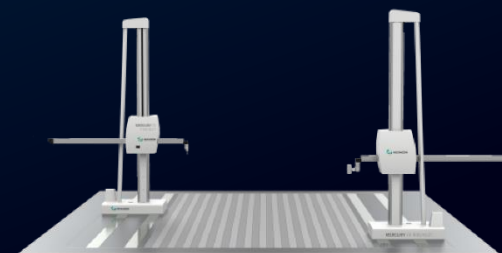


TORO, маркери застосування :

- ✓ Модульність та гнучкість компонування.
- ✓ Відкрита конструкція горизонтальної руки гарантує оптимальний доступ до зони вимірювання.

Mercury FX

Точність, починаючи з E_0 [μm]
 $40+L/35 < 100 \mu\text{m}$ (DA)
 $Y=16 - Z=25$ (17-23°C)



Mercury FX for customers looking for:

- ✓ Максимальна гнучкість (розмір, версія, модель, конфігурація).
- ✓ X-вісь до 24000 мм.
- ✓ Підходить для широкого спектру застосувань (деталі середнього розміру та великі, від ручної розмітки до розмірного контролю та зворотного проектування).
- ✓ Доступна в автоматичному варіанті з можливістю відключення приводів для ручного керування.

Модельний ряд датчиків та сканерів для КВМ Hexagon

Головки для стаціонарних КВМ

Поворотна головка



Особливості застосування

Чудова гнучкість головки, що має поворотну і обертальну вісі, дозволяє максимально правильно спрямувати положення датчика до деталі, що вимірюється.

Підтримує широкий спектр датчиків та сканерів, а також програмних функцій, які забезпечують поперемінне використання контактних і безконтактних функцій вимірювання в межах однієї вимірювальної програми.

Фіксована скануюча головка



Особливості застосування

Фіксована скануюча головка має велику несучу здатність, що дозволяє використовувати складні збірки щупів, та одночасно використовувати всі проміни збірки в рамках однієї вимірювальної програми. Забезпечує стійке безперервне тактильне сканування на глибині в масиві деталі до 800 мм.

The measurement data feedback loop is the same as having a sensor on the indexable probe head.

Безкрокова поворотна головка



Особливості застосування

The continuous wrist is heavy duty precision mechanism able to quickly orient the probe to any attitude.

Its ability to orient the probe as needed in space (virtually infinite angular positions) along with the possibility to handle exceptionally long probe extensions.

Модельний ряд датчиків та сканерів для КВМ Hexagon

Сенсори (датчики) для стаціонарних КВМ

Контактні тригерні датчики



Особливості застосування

Контактні тригерні датчики забезпечують дискретні поточкові вимірювання на КВМ. Як правило застосовуються для КВМ базового рівня, забезпечують точні виміри елементів стандартної геометрії деталей.

Складаються з тіла датчика (probe body) та змінних модулів спрацьовування, які можуть змінюватись в процесі відпрацювання вимірювальної програми. Модулі спрацьовування відрізняються різним зусиллям спрацьовування для застосування різних збірок щупової оснастки.

Контактні датчики для сканування

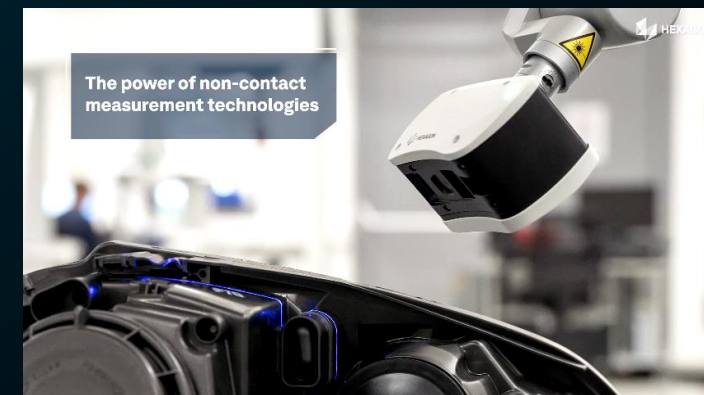


Особливості застосування

Контактні датчики для сканування реєструють та передають дані вимірювань у безперервному режимі сплайнового сканування деталі, забезпечуючи неперевершену точність та повторювальність вимірювання при 3D інспекції.

Скануючий датчик – це модуль, що встановлюється разом з поворотною головою в піноль машини. Окрім вимірювання в режимі безперервного сканування, він також здатний виконувати функції в режимі поточкових замірів, аналогічно тому, як це робить тригерний датчик.

Безконтактні датчики



Особливості застосування

Збір даних вимірювань здійснюється безконтактно. Як правило, такі датчики здатні оптимізувати вимірювання по часу та навіть виміряти об'єкт, де контактний спосіб вимірювань не може застосовуватись (нежорсткі деталі та об'єкти тощо).

Кожен із цих датчиків має кінематичне кріплення, яке забезпечує його автоматичне встановлення та заміну з магазину інструментів. Доступні різні види безконтактних датчиків - від сенсорів білого світла до лазерних, також різних типів за випроміненням та застосувань (точкові, строчні).

Модельний ряд датчиків та сканерів для КВМ Hexagon

Оснастка та компоненти для стаціонарних КВМ

МАГАЗИНИ ЗМІНИ ДАТЧИКІВ ТА ЩУПІВ

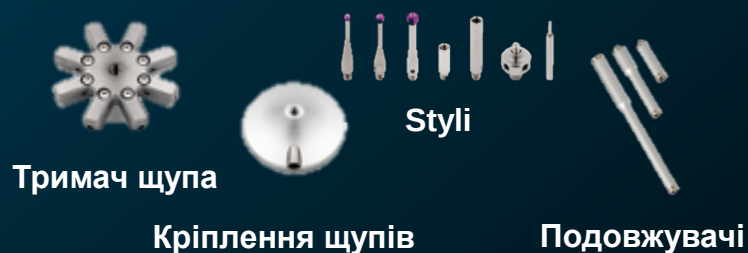


Особливості застосування

Магазин інструменту – це додаткове обладнання КВМ, що дозволяє зробити легку зміну датчика, модулів спрацьовування, щупової оснастки, та подовжувачів у процесі виконання вимірювальної програми, без необхідності калібрування щупа, виключаючи необхідність зупиняти машину для ручної переустановки.

Магазини бувають різних конфігурацій з різними типами портів інструменту та, відповідно, різноманітними розмірами.

ЩУПИ ТА ОСНАСТКА

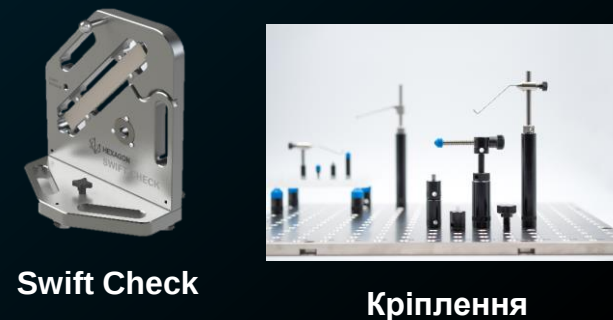


Особливості застосування

Для різноманітних метрологічних завдань підбираються максимально відповідні щупи, подовжувачі, адаптери, тримачі.

Це дозволяє збільшити функціонал КВМ та максимально розширити межі її застосування для вимірювань та інспекції спектру деталей.

КАЛІБРИ ТА КРІПЛЕННЯ



Особливості застосування

Спеціальний калібр Swift Check надає можливість оператору швидко і високоточно перевірити відповідність точносних характеристик КВМ та її стану у конкретний момент.

Модульна оснастка для кріплення деталей, що вимірюються на КВМ, дозволяє зафіксувати та максимально точно виміряти об'єкти. Універсальність та легкість у застосуванні дозволяє досягати максимальної швидкості переустановки деталей на КВМ.

Каталог портативних систем

Портфоліо портативних систем



Безконтактні Контактні Портативні Мультизадачні



Високоточне сканування

**Сканери
структурованого світла**



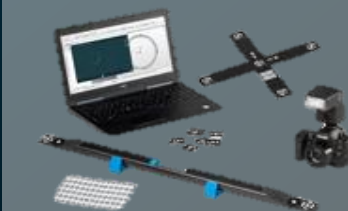
Мультизадачне вимірювання

**Портативні
вимірювальні руки**



Вимірювання у великих
діапазонах

Лазерні трекери



Великогабаритні деталі та
аналіз деформацій

Фотограметрія



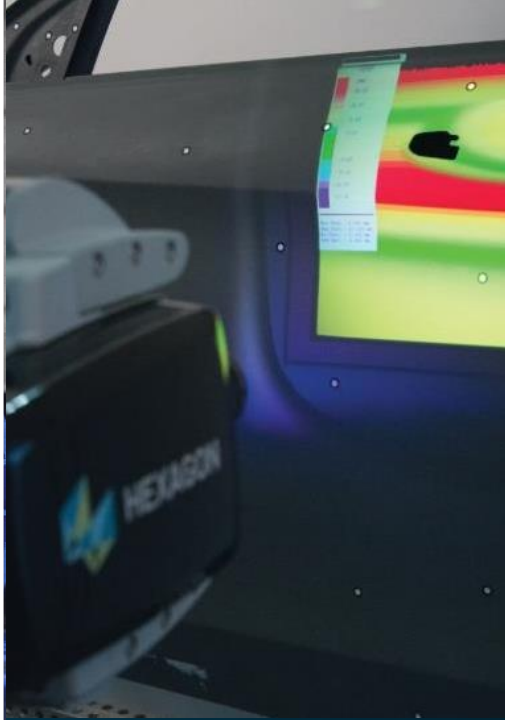
Інспекція труб та оптимізація
виробництва

**Рішення для труб та
кабелів**



Фриформове та динамічне
санування

Ручні 3D-сканери



Сканери структурованого світла

Особливості застосування

Сканер структурованого світла (SLS) — це комплексний оптичний 3D-скануючий пристрій для вимірювання 3D-форм об'єктів за допомогою проєціюваних світлових патернів та системи камер. Ідеально підходить для інспекції малих, середніх і навіть великих деталей у поєднанні з встановленими додатковими опціями фотограмметрії (DPA).

Переваги



Надійне високоточне рішення для сканування. Дозволяє сканувати та аналізувати елементи складних форм деталей, збирати повну інформацію про поверхню дослідного об'єкту.



Гнучка зміна вимірювального діапазону завдяки змінним лінзам.



Напівавтоматична робота з опційними обертовими та поворотними модулями..



Комбінація з DPA-фотограмметричними системами суттєво розширює діапазони вимірювання та різновиди застосувань.



Опційне тактильне застосування з спеціальною МІ.- Щуповою оснасткою.



Модельний ряд

Сканери структурованого світла (SLS)

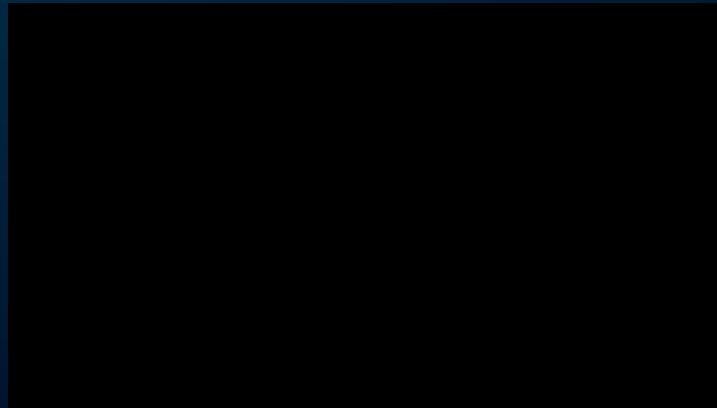
StereoScan neo



Особливості застосування

- ✓ Найвища точність та розподільна здатність.
- ✓ Гнучкість у виборі діапазону вимірювань.
- ✓ Сканування темних та блискучих деталей.
- ✓ Можливість автоматизації.
- ✓ Повнокольорова проекція результатів вимірювань безпосередньо на деталь для легкої візуалізації відхилень від CAD.

SmartScan VR800



Особливості застосування

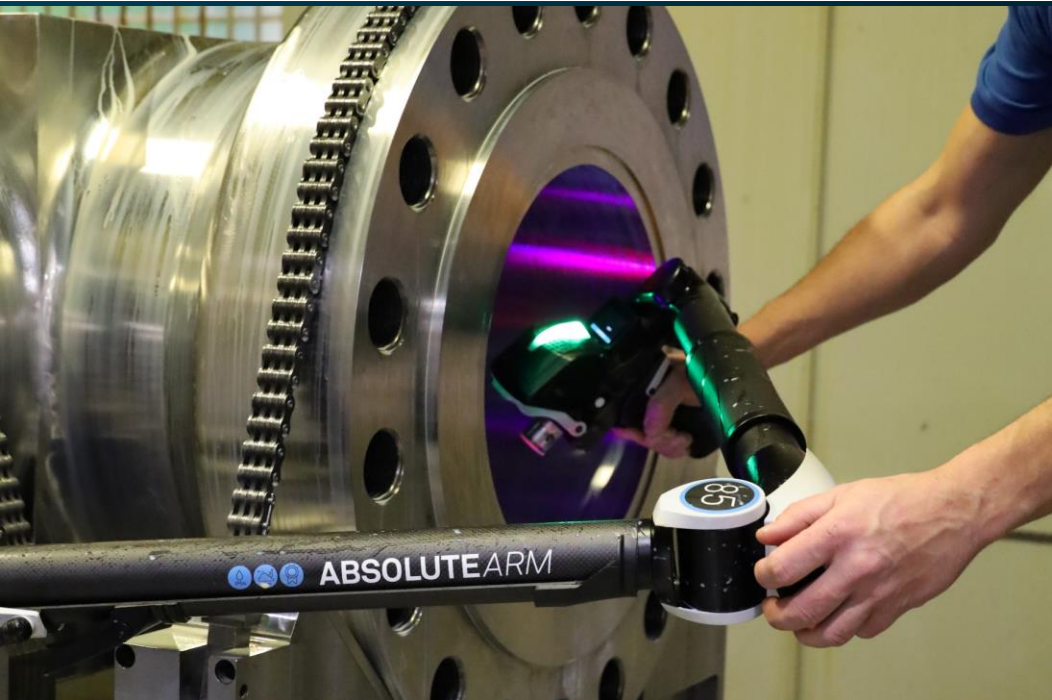
- ✓ Змінна розподільна здатність.
- ✓ Сканер з мультикамерною системою.
- ✓ Краща у класі точність.
- ✓ Широка гама застосувань.
- ✓ Можливість автоматизації.

PrimeScan



Особливості застосування

- ✓ Ідеальне початкове рішення застосування технології SLS.
- ✓ Компактне, легке рішення для різноманітних задач.
- ✓ Швидке отримання та обробка даних.
- ✓ Можливість автоматизації.



Портативні вимірювальні руки

Особливості застосування

Портативні вимірювальні руки дозволяють проводити вимірювання безпосередньо на виробництві та у відповідних умовах, де задачі інспекції та метрології дуже важливі.

Руки спроектовані з можливістю застосування тактильних контактних датчиків, лазерних безконтактних сканерів та спеціалізованих вимірювальних сенсорів для труб.

Переваги



Застосовування обладнання поруч з місцем, де знаходиться деталь. Невелика вага, бездротова технологія комунікації та «гаряча» заміна батарей роблять обладнання дійсно портативним засобом вимірювальної техніки.



Три моделі, включаючи флагманську 7-осьову модель із універсальною концепцією зап'ястка руки, у поєднанні з широким спектром датчиків та сенсорів, дозволяють користувачу підбирати необхідну конфігурацію для конкретних задач.



Здатність застосування у жорстких умовах виробництва завдяки захисту на рівні IP54 та широкому діапазону робочих температур.



Plug-and-play система з автономною бездротовою системою вимірювання і живлення.





Модельний ряд

Портативні вимірювальні руки

Absolute Arm 7-Axis



Особливості застосування Absolute Arm 7-Axis (7 осей):

- ✓ Високоточне контактне і безконтактне вимірювання.
- ✓ Змінна конфігурація зап'ястка для швидкої зміни тактильного датчика на сканер і зворотно.
- ✓ 3 типи швидковстановлюваних сканерів.
- ✓ Сенсорний OLED-дісплей на зап'ястку швидких налаштувань та переходу між конфігураціями.

Absolute Arm 6-Axis



Особливості застосування Absolute Arm 6-Axis (6 осей):

- ✓ Поточкова (single-point) тактильна система вимірювання.
- ✓ Дуже висока точність вимірювання контактним щупом.
- ✓ Найлегша портативна система з широким спектром типорозмірів.
- ✓ Можливість застосування опції безконтактного сканування початкового рівня.

Absolute Arm COMPACT



Особливості застосування Absolute Arm Compact (6 осей):

- ✓ Ультрапрецизійна точність контактного вимірювання.
- ✓ Висока портативність з можливістю застосування в обмеженому просторі.
- ✓ Використання у просторі робочої зони верстатів та іншого обладнання.
- ✓ Інтегрована у конструкцію установча база руки з магнітами.
- ✓ Опція сканування.



Модельний ряд

Портативні вимірювальні руки – Рішення для сканування

AS1



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазеру синього спектру:

- ✓ Найвища швидкість сканування.
- ✓ Найвища точність вимірювань.
- ✓ Сканування поверхонь з одночасним інспектуванням.
- ✓ Можливість сканування блискучих поверхонь (SHINE technology).
- ✓ Універсальність застосування сканеру як для рук так і для трекерів. Автоматизація.

RS5



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазеру червоного спектру:

- ✓ Багатофункціональне застосування.
- ✓ Висока точність.
- ✓ Сканування поверхонь з одночасним інспектуванням.
- ✓ Можливість сканування деталей різних матеріалів.

AS1-XL



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазеру синього спектру:

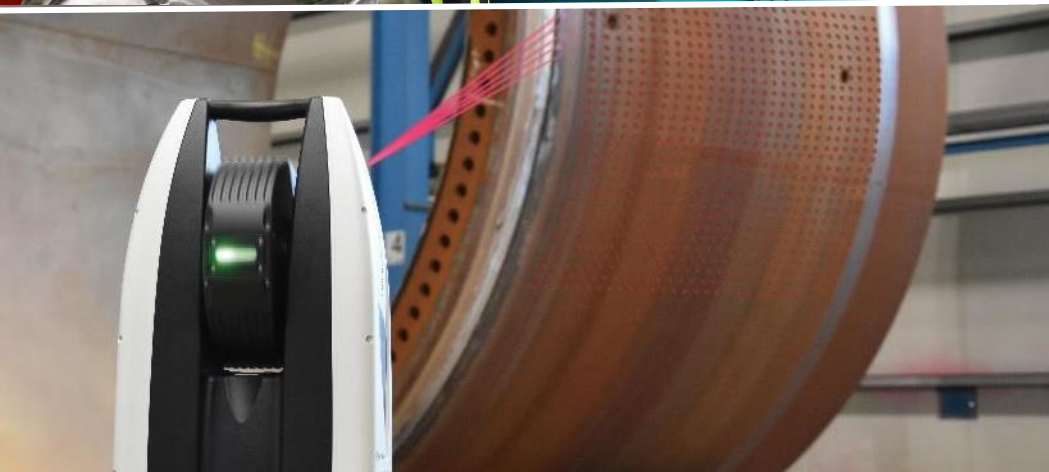
- ✓ Сканування крупногабаритних поверхонь і об'єктів.
- ✓ Здатність аналізу глибоких порожнин.
- ✓ Система для деталей з невисокими точностями.
- ✓ Можливість сканування блискучих поверхонь (SHINE technology).
- ✓ Використання як з руками так і трекерами.

HP-L-8.9 (6-axis)



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазеру червоного спектру:

- ✓ Недороге рішення для сканування.
- ✓ Система для задач, де потрібне 30% сканування та 70% тактильних вимірів.
- ✓ Опційне застосування для 6-осьових вимірювальних рук.



Лазерні трекари

Особливості застосування

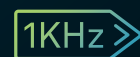
Портативна координатно-вимірювальна машина, що використовує лазерний промінь для визначення 3D-положення відбивача-цілі в великому робочому діапазоні вимірювання.

Лазерні трекари мають кілька способів отримання даних вимірювань. Традиційно вони вимірюють відстань до світловідбивача; більш сучасні трекари 6DoF вимірюють положення ручних або встановлених на роботах вимірювальних датчиків або сканерів. Трекари останнього покоління можуть навіть вимірювати відстань безпосередньо на поверхні деталей, не потребуючи проміжного відбивача-цілі.

Переваги



Надвеликий діапазон вимірювань аж до 320 метрів в діаметрі.



Висока швидкість і точність у великих діапазонах відстаней з динамічною частотою збору даних до 1000 Гц.



Управління обладнанням в режимі реального часу для задач керування роботами в складних операціях завдяки технології 6 і 7DoF.



Живлення від батарей та захист IP54 дозволяють використання у жорстких і специфічних умовах.



Модельний ряд

Лазерні абсолютні трекери (АТ) Leica

Leica Absolute Tracker AT960/930

Leica Absolute Tracker AT960
and Leica T-Probe
Putting Metrology Trackside with Red Bull Racing

Особливості застосування AT960/930:

- ✓ Високошвидкісне динамічне вимірювання.
- ✓ Неперевершена точність.
- ✓ Використання у сегментах збирання.
- ✓ Гнучке використання способів вимірювання (відбивач, контактний датчик та безконтактне сканування).
- ✓ Офлайн та інлайн інспектування.
- ✓ Готовність до автоматизації.

Leica Absolute Tracker AT500



Особливості застосування AT500:

- ✓ Надвеликий діапазон аж до 320 м.
- ✓ Бездротова автономна робота від батарей.
- ✓ Робоча температура -15°C до +50°C та IP54-захист.
- ✓ Вимірювання із відбивачем (рефлектором) та бездротовим контактним датчиком.

Leica Absolute Tracker ATS600



Особливості застосування ATS600:

- ✓ 3D-вимірювання як з рефлектором так і без нього.
- ✓ Пряме сканування крупногабаритних об'єктів.
- ✓ Сканування практично всіх типів матеріалів.
- ✓ Швидке і точне селективне сканування.
- ✓ Можливість автономного інспектування.



Модельний ряд

Лазерні абсолютні трекери – Рішення для сканування

AS1



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазера синього спектру:

- ✓ Найвища швидкість сканування.
- ✓ Найвища точність вимірювань.
- ✓ Сканування поверхонь з одночасним інспектуванням.
- ✓ Можливість сканування блискучих поверхонь (SHINE technology).
- ✓ Універсальність застосування сканеру як для рук так і для трекерів. Автоматизація.

AS1-XL



Особливості застосування лінійного сканера на базі лазера синього спектру:

- ✓ Сканування крупногабаритних поверхонь і об'єктів.
- ✓ Здатність аналізу глибоких порожнин.
- ✓ Система для деталей з невисокими точностями.
- ✓ Можливість сканування блискучих поверхонь (SHINE technology).
- ✓ Використання як з руками так і трекерами.



Фотограмметрія

Особливості застосування

Портативні 3D координатно-вимірювальні системи, основані на застосуванні цифрової камери з високою розподільною здатністю для збору даних. Принцип роботи заснований на цифровому фотограмметричному аналізі (digital photogrammetric analysis DPA).

Цифрова камера робить зображення високої розподільної здатності під різними кутами за допомогою референтних маркерів. Використовуючи принцип триангуляції, дані передаються до спеціального фотограмметричного програмного забезпечення, яке обчислює 3D-координати всіх отриманих точок.

Переваги



Зручне застосування для великих об'єктів, їх виставлення, вимірювання розмірів та аналіз деформацій.



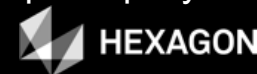
Однотимчасне отримання будь-якої кількості точок вимірювання та інформації про об'єкт (3D та 6DoF). Найкраща у своєму класі точність вимірювання великих поверхонь.



Динамічне відстеження положення дозволяє працювати з об'єктами у русі.



Широковідомий принцип цифрової фотограмметрії. Зрозумілий мнемонічний інтерфейс.





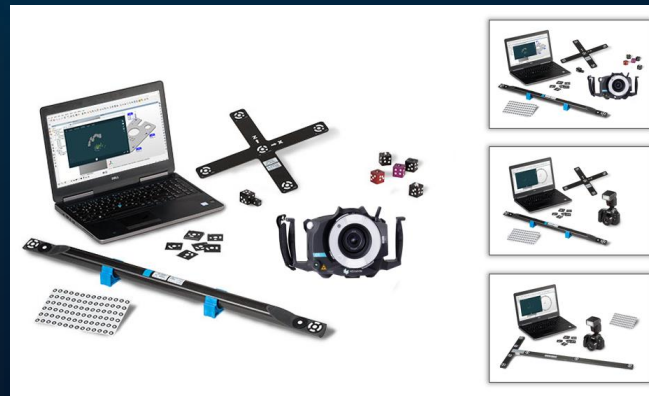
Модельний ряд

Фотограмметричні системи

DPA Industrial



DPA Professional



DPA Entry

Особливості застосування DPA Industrial:

- ✓ Краща система у класі індустріальної метрології.
- ✓ Встроєна система передачі даних Wi-Fi для швидкої та простої передачі даних.
- ✓ Широкий спектр застосування маркерів, адаптерів та шкал.
- ✓ DAkkS-сертифікат на систему*.

Особливості застосування DPA Professional:

- ✓ High-end сенсор найвищої точності.
- ✓ Розширений спектр застосування маркерів, адаптерів та шкал.
- ✓ DAkkS-сертифікат на систему*.

Особливості застосування DPA Entry:

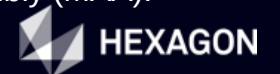
- ✓ Система початкового рівня з сенсором середнього діапазону.
- ✓ Базовий набір маркерів та шкал, які розроблені для вимірювань відносно простих деталей.

3D Arena



Особливості застосування 3D Arena:

- ✓ Динамічне вимірювання багатьох точок і адаптера одночасно для пришвидшення роботи.
- ✓ Гнучкий вимірювальний об'єм та індивідуальний вибір кількості сенсорів.
- ✓ Відтворення повторних вимірів без переривання процесів для переналагодження.
- ✓ Metrology-assisted assembly (MAA).



* Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS), the national accreditation body of Germany.



every
tube



Вимірювання труб та кабелів

Особливості застосування

Системи перевірки труб і кабелів поєднують прецизійне апаратне забезпечення з інноваційним та інтуїтивно зрозумілим програмним забезпеченням.

Ці комплексні рішення відповідають вимогам завдань контролю, вимірювання, зворотного проектування і процесів керування та оптимізації керуючих програм згинальних машин (трубогибів, бендерів) в галузі виробництва труб і кабельних систем.

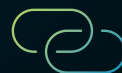
Переваги



Єдина іноваційна програмна платформа для всіх систем: системи TubeInspect, вимірювальні руки Absolute Arm з лазерними сканерами, контактні та безконтактні сенсори.



Технологія BendXtract – швидкий збір та інтерпретація вимірювальних даних для зворотного зв'язку та корегування керуючої програми трубогиба.



Значне скорочення часу налаштування трубогибів завдяки автоматизованій передачі коригувальних даних безпосередньо на машину.



Модельний ряд

Вимірювання труб та кабелів

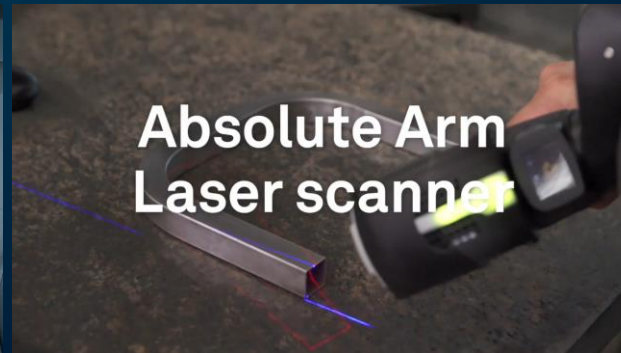
TubeInspect P8.2 та P16.2



Особливості застосування TubeInspect:

- ✓ Високоякісна цехова система оптичного сканування.
- ✓ Надшвидкісний збір даних і автоматизоване вимірювання.
- ✓ Можливість вимірювання гнучких, пластичних і складних труб.
- ✓ Готова до автоматизації система: можлива інтеграція в роботизований виробничий модуль.

Вимірювальна рука + лазерний сканер



Особливості застосування рук Absolute Arm з лазерними сканерами:

- ✓ Швидкий і портативний високоточний аналіз трубок та кабелів.
- ✓ Вимірювання гнучких, пластичних і складних труб.
- ✓ Універсальність і адаптивність: вимірювання будь-де – на трубогібі або в рамках виробничого процесу.

Вимірювальна рука + трубні датчики-вилки



Особливості застосування рук Absolute Arm з датчиками-вилками для труб:

- ✓ Економічне, перевірене досвідом, просте у застосуванні рішення.
- ✓ Безконтактні інфрачервоні датчики-вилки та контактні щупи дозволяють здійснювати перевірку практично будь-якої геометрії труб та подібних профілей.
- ✓ Застосування у будь-якій частині виробничого процесу.

Абсолютний трекер + T-Probe та лазерний сканер



Особливості застосування Absolute Tracker з T-Probe та лазерним сканером:

- ✓ Портативне ручне вимірювання широкого кола труб та прямокутних профілей.
- ✓ Вимірювання скануванням або поточковими тактильними щупами.
- ✓ Застосування у будь-якій частині виробничого процесу.
- ✓ Корегування даних керуючих програм бендерів.



Ручні 3D-сканери

Ручні 3D-сканери – це ергономічне рішення для сканування та метрологічної інспекції із застосуванням лазерного випромінювання та унікальним алгоритмом збору даних координат об'єктів.

Система використовує опорні мітки (маркери) для відстеження просторового положення в координатних системах. Ці мітки розміщуються на об'єкті або навколо нього, що дозволяє створювати стабільну та високоточну хмару точок.

Переваги



Свобода переміщення – вільний доступ та переміщення відносно об'єкту сканування в цеховому просторі. Бездротова передача даних та автономний по живленню процес



Динамічне сканування – стабільна робота в складних нестабільних виробничих умовах



Режим мультисканування – покращує ефективність сканування. Скануйте як вам потрібно і де вам потрібно



Вбудована фотограмметрія – максимальна точність сканування для деталей великого розміру



Застосування без маркерів – без маркерів на деталі (тільки маркери на стіні) – тільки для системи MARVELSCAN



Можливість автоматизації

Ручні 3D-сканери | Модельний ряд



Маркерна технологія
Застосування маркерів на деталі

ATLASCAN Max
Ручний 3D-сканер метрологічного рівня



Маркерна технологія
Застосування маркерів на деталі



Безмаркерна технологія
Маркери не на деталі а навколо неї (на стіні)



Фотограмметрія
Максимальна точність сканування великих деталей

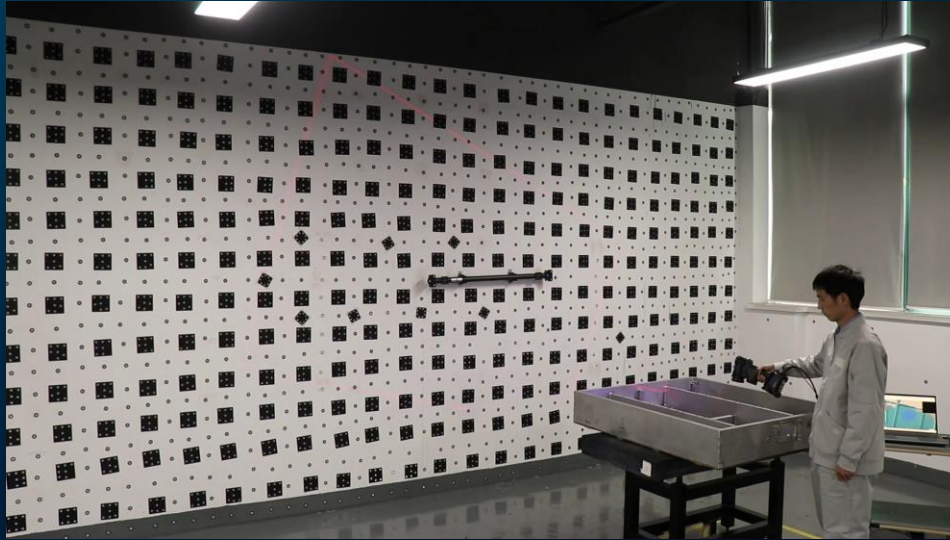
MARVELSCAN
Запатентована технологія безмаркерного сканування з вбудованою фотограмметрією



Модельний ряд

Ручні 3D-сканери

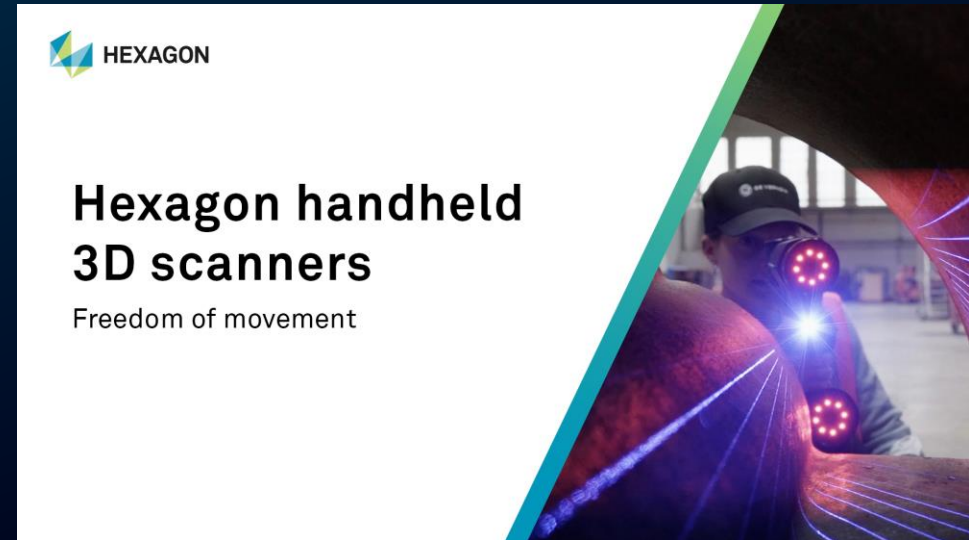
MARVELSCAN



Особливості застосування MARVELSCAN:

- ✓ Економічно-ефективне рішення для сканування великих об'єктів
- ✓ Безмаркерне рішення
- ✓ Інспектування серійних деталей
- ✓ Гнучкий об'єм сканування
- ✓ Вбудована фотограмметрія
- ✓ Система 3 в 1 (маркерне та безмаркерне сканування з фотограмметрією)

ATLASCAN Max



Особливості застосування ATLASCAN Max:

- ✓ Економічно-ефективне рішення для ручного сканування
- ✓ Мультирежимне сканування (великі поверхні та об'єкти)
- ✓ Сканування в нестабільних та нестатичних умовах
- ✓ Вільне переміщення при скануванні

Каталог систем для верстатів



Вимірювальні системи для верстатів (VCB)

Особливості застосування

VCB представляють собою унікальні автономні датчики, які встановлюються у шпиндель верстатів с ЧПК, разом зі спеалізованим програмним забезпеченням для контактних та безконтактних вимірювань. VCB також використовуються для прив'язки заготовки перед обробкою та в її процесі.

Переваги



Нові можливості вимірювань безпосередньо на верстаті, що підвищує якість виробництва, збільшує продуктивність та зменшує вартість виробництва.



Широкий спектр систем для різних застосувань, від контактних датчиків, температурних сенсорів, ультразвукових рішень до лазерних сканерів.



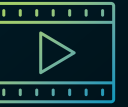
Бездротові технології передачі даних (датчик-приймач) та автономність роботи від батарей живлення.



Захист від бруду та попадання рідин на рівні IP68.



Сумісність з більшістю брендів верстатних систем ЧПК та контролерів.



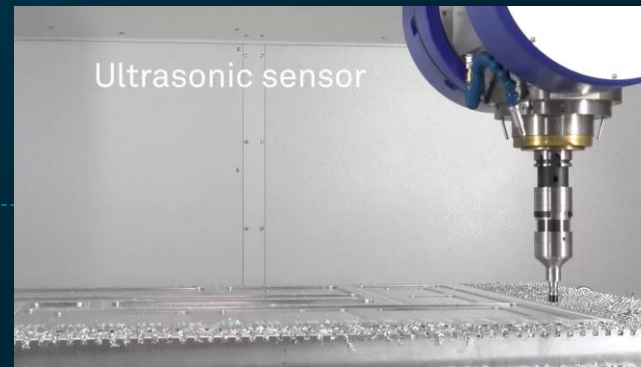
Модельний ряд

BCB – Сенсорні системи



Контактні датчики

Використовуються для визначення положення, розмірів заготовки та нульової точки циклу.



Ультразвукові датчики

Рішення для визначення товщини стінки заготовки безпосередньо на верстаті.



Лазерні тул-сеттери

Безконтактні системи для наладки довжини та радіусу інструменту, а також виявлення зламаного інструменту.



Датчики температури

Швидке та точне визначення температури заготовки до та в процесі обробки.



Тул-сеттери

Визначення довжини та радіусу інструменту, виявлення поломки інструменту з використанням чутливих контактних вимірювальних датчиків.



Лазерні скануючі датчики

Рішення для швидкого збору інформації з поверхонь закріпленої на верстаті заготовки.



Бездротовий
радіо приймач

Модельний ряд

BCB – Програмні рішення

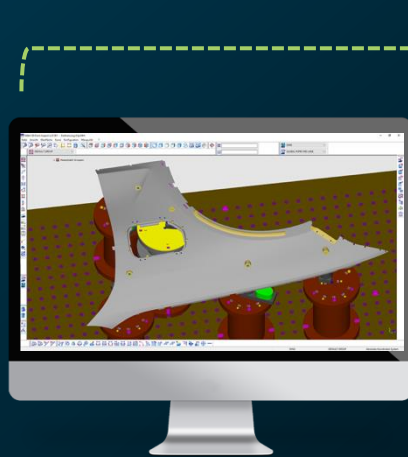
Самонавчальна система



NC Gage

NC Gage інноваційне та просте у використанні програмне рішення для обмірів на верстаті. Інтерактивний метод навчання на основі діалогу дозволяє оператору верстата створювати вимірні програми без будь-яких попередніх знань програмування, в тому числі на 5-осьових і багатозадачних верстатах.

CAD-орієнтоване інспектування



3D Form Inspect

Забезпечує швидке та просте вимірювання елементів стандартної геометрії з усіх напрямків по всіх осях безпосередньо на верстаті.



HxGN NC Measure

Модульне програмне забезпечення для вимірювання, яке спрощує перевірку широкого спектру деталей безпосередньо на верстаті.

Метрологічне вимірювання



HxGN NC Server

Керуюче програмне забезпечення, яке централізовано контролює та керує програмами вимірювання на всіх верстатах.



Калібрування та оптимізація верстатів та вимірювальних машин

Особливості застосування

Комплексні рішення для спрощення та автоматизації калібрування, компенсації похибок та перевірки верстатів всіх розмірів та перевірки характеристик точності та повторювальності вимірів координатно-вимірювальних машин. Такі системи є обов'язковими у використанні для відстежування технологічного стану та простежуваності точностних характеристик верстатів.

Переваги



Потужні інструменти для значного підвищення точності багатоосьових верстатів з компенсацією конкретних помилок або об'ємною компенсацією похибок.



Масштабовані за розміром рішення для гнучкого використання – різні робочі об'єми та розміри машин.



Відповідність процесів та процедур стандартам ISO та регіональним стандартам і вимогам.



Міцні показники рентабельності інвестицій – економія витрат на щорічне калібрування верстатів з ЧПК.



Сумісність з більшістю брендів ЧПК (контролерів) верстатів та КВМ.

Модельний ряд

Калібрування та оптимізація верстатів та вимірювальних машин

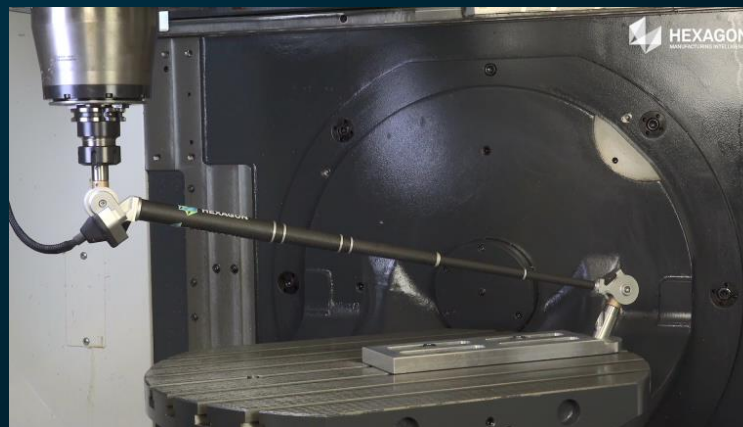
ETALON LASERTRACER-NG



Особливості застосування ETALON LASERTRACER-NG

- ✓ Калібрування середніх та крупних верстатів та вимірювальних машин: (0.2 м – 20 м).
- ✓ Точність вимірювання просторового переміщення: $U95\% = 0.2 \mu\text{m} + 0.3 \mu\text{m/m}$.

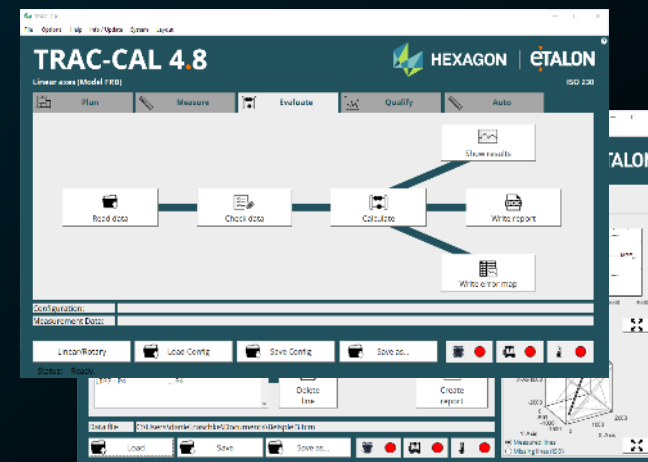
ETALON X-AX LASERBAR



Особливості застосування ETALON X-AX LASERBAR

- ✓ Напівавтоматична система для калібрування малих та середніх верстатів (0.2 м - 1.5 м діагональ).
- ✓ Широкий спектр застосування: система доступна у двох типорозмірах телескопічної довжини.
- ✓ Просторова точність: $U95\% = 1.0 \mu\text{m}$.

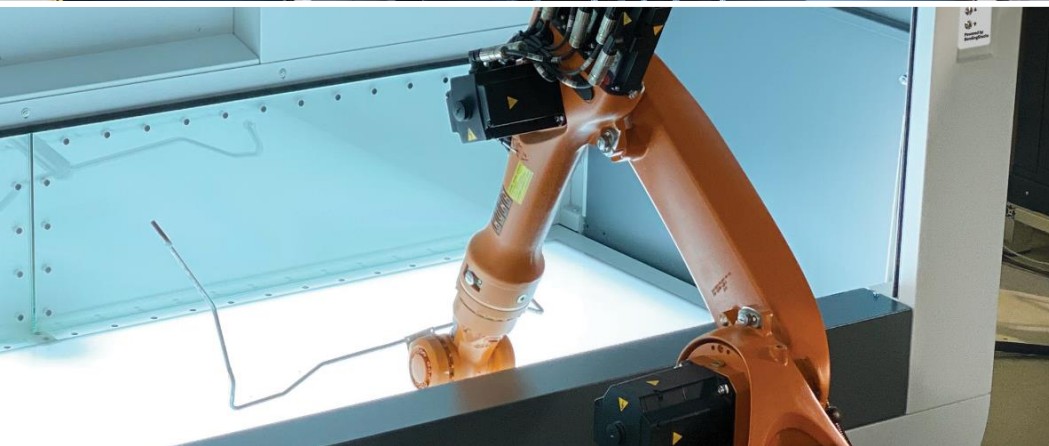
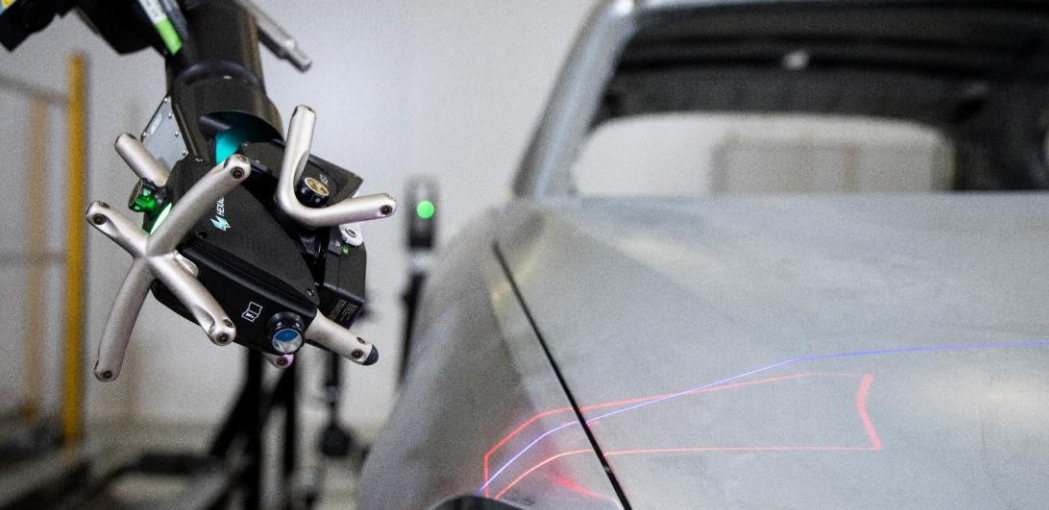
ETALON TRAC-CHECK & TRAC-CAL software



Програмне забезпечення ETALON TRAC-CHECK та TRAC-CAL

- ✓ Програмне забезпечення для формування характеристик верстатів та похибок по ISO та створення карти компенсації.
- ✓ Сумісність з трекерами Hexagon Absolute Tracker для роботи з крупними верстатами (>5 м).

Рішення для автоматизації вимірювань

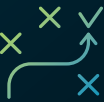


Рішення для автоматизації вимірювань

Особливості застосування

Автоматизовані вимірювальні рішення розроблені для усунення складності планування, встановлення та експлуатації робототехніки та автоматизованих інспекційних модулів, завдяки чому кожна система забезпечує високу продуктивність.

Переваги

-  Швидше отримання даних та виявлення дефектів за допомогою комплексних вимірювань і відповідних оперативних корегувань.
-  Гнучке налаштування систем під задачу для максимальної ефективності використання обладнання.
-  Автоматизація без складнощів – стандартні системи, готові до інтеграції з системами автоматизації процесів.
-  Збір аналітичних даних для розумного (сма́рт) виробництва.

Смарт виробництво – автоматизовані рішення



Автоматизація стаціонарних КВМ

Стаціонарні КВМ Нехагон можуть бути легко інтегровані в автоматизоване середовище.

Впровадження машини в поточний процес покращує виробничі процеси та значно знижує витрати на контроль якості, а також підвищує показник загальної економічної ефективності (ОЕЕ).



Система TEMPO

Економічно ефективна система автоматизації загрузки-вигрузки вимірювальної деталі на КВМ суттєво покращує показники продуктивності стандартних систем.

TEMPO допомагає максимізувати ефективність використання людських ресурсів, усуваючи простой та забезпечуючи простоту у використанні.

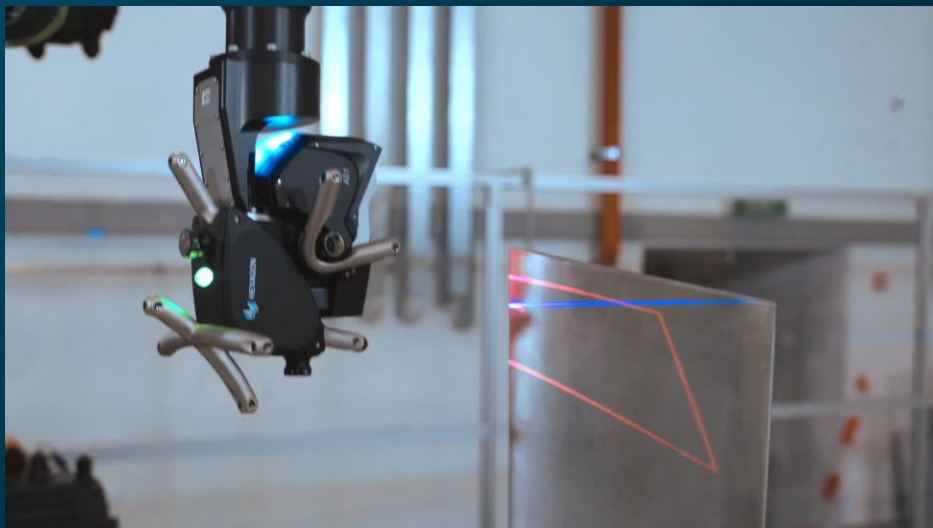


Система PartInspect L

Просте автоматизоване рішення для сканування та інспекції деталей з автоматичним плануванням позицій вимірювань та траєкторій переміщення.

Система об'єднує у комплекс високоточний сканер структурованого світла та робота, який забезпечує переміщення в позиції для сканування об'єкту вимірювання. Для досягнення максимальної точності також використовуються фотограмметричні можливості аналізу.

Смарт виробництво – автоматизовані рішення



Автоматизація вимірювань лазерним трекером

Швидкий та надійний метод офлайн- та поточного контролю, а також автоматизація складального виробництва з використанням можливостей лазерного сканування та відслідковування координат положення.

Технологія 7DoF (7-осьова) для автоматизованого складання виробів, корекції рухів роботів у режимі реального часу, а також для перевірки та калібрування роботів.

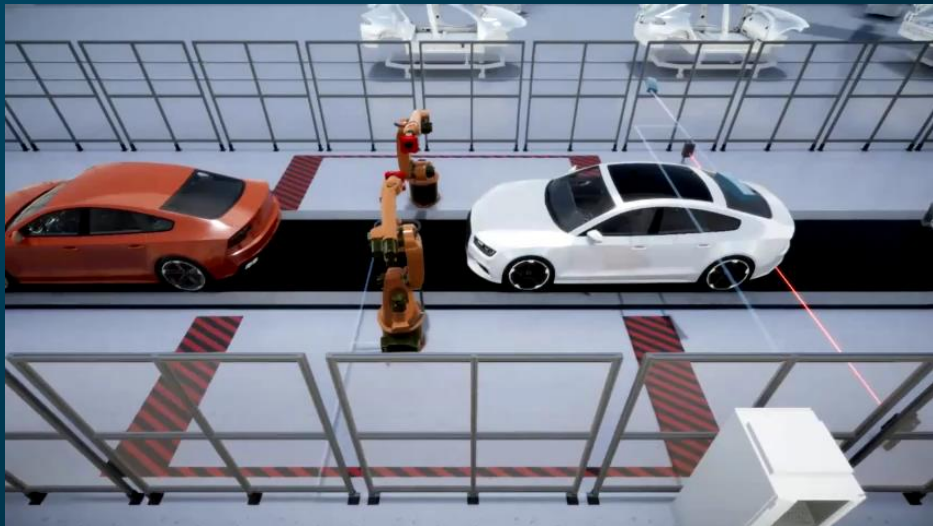


Автономне сканування великих об'ємів

Встановлення скануючого трекера ATS600 на автономний мобільний робот AMR* дозволяє виконувати інспекцію великорозмірних поверхонь без людського втручання.

Для вимірювання дрібних деталей та елементів використовується система бездротової передачі даних у реальному часі. Система WRTL** дозволяє застосувати мобільний трекер AT960 та встановлений на робот сканер AS1 для точного вимірювання вищої щільності точок поверхні об'єкту.

Смарт виробництво – автоматизовані рішення



Системи CALIPRI CB20 та VEPOSE

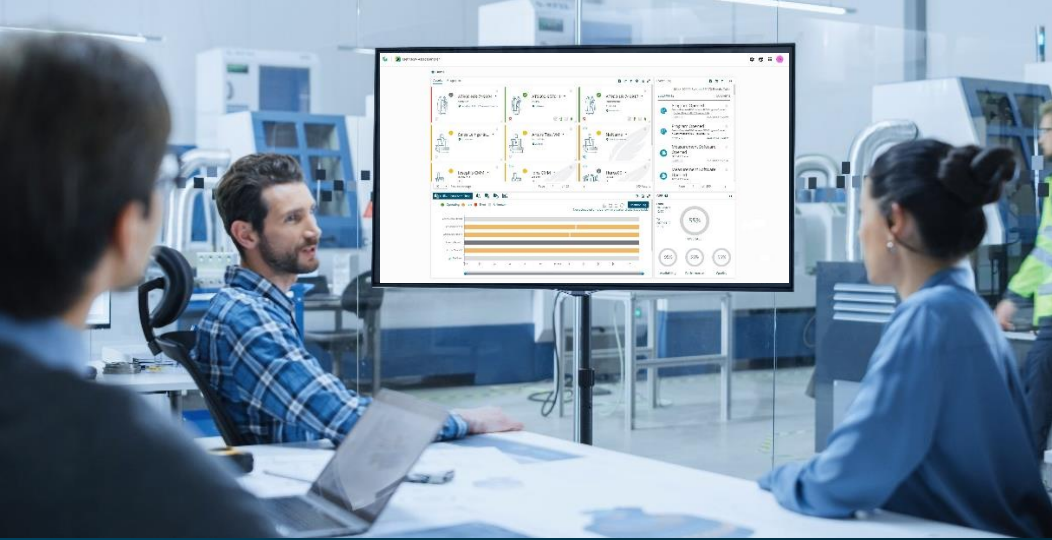
Автоматизовані високопродуктивні рішення для автоматизованих ліній та офлайн контролю зазорів та положення елементів на кузовах автомобілів при їх виробництві.



Автоматизована система TubeInspect

Можливість повністю автоматизувати виробництво, інспекцію та корекцію програми виготовлення труб на трубогибах шляхом поєднання роботизованої системи завантаження з вимірювальним модулем TubeInspect.

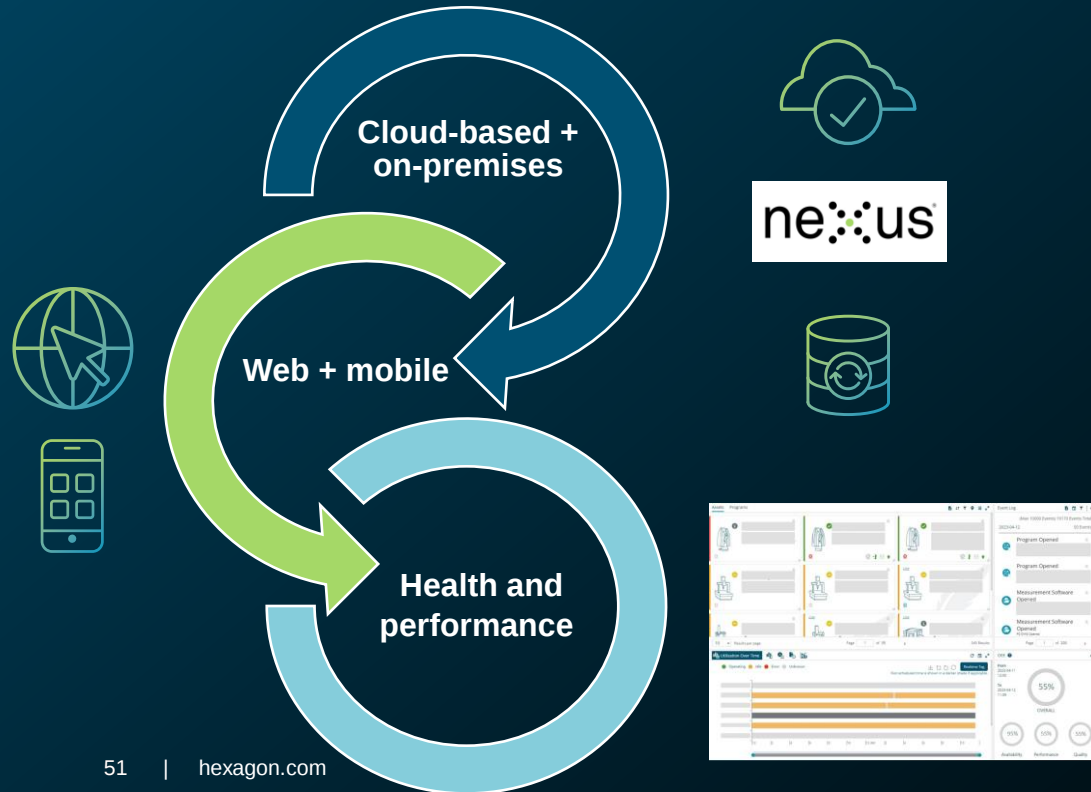
Цифровий зв'язок між системами



Система Metrology Asset Manager

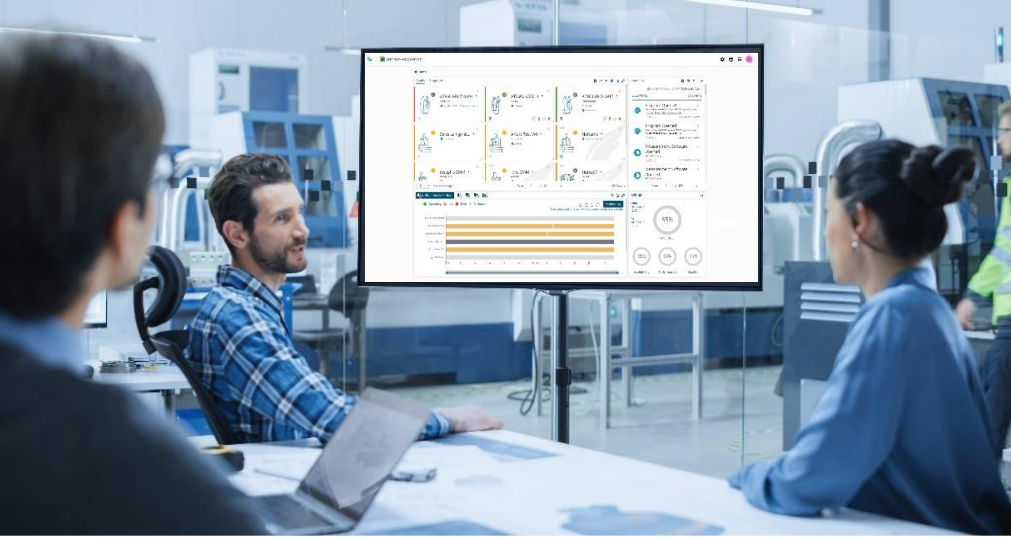
Metrology Asset Manager це хмарний NEXUS застосунок, що забезпечує:

- Керування одним метрологічним пристроєм або парком метрологічних систем з платформи NEXUS через веб-панель керування або зі спеціального мобільного додатку;
- Моніторинг та отримання даних про поточний режим, історію використання, стан і точність метрологічних систем у реальному часі;
- Швидке отримання діагностики та сервісної підтримки обладнання від виробника Hexagon.



Metrology Asset Manager доступний в базовому BASIC (безкоштовному) та розширеному ADVANCED (по підписці) версіях.

1 рік безкоштовної ADVANCED-підписки надається при купівлі нової системи Hexagon.



Переваги

Metrology Asset Manager:



Покращує управління ресурсами.



Зменшує операційні витрати.



Зменшує затримки виробництва.



Заздалегідь попереджує проблеми з обладнанням.



Надає можливість безпечного отримання даних про обладнання з будь якого місця (браузер ПК, планшет, смартфон).



Одна платформа для керування КВМ, трекерами, вимірювальними руками та верстатами з ЧПК.





Сумісне обладнання

Стаціонарні КВМ

- GLOBAL S / Advantage
- TIGO SF/ 4.5.4 SF/ 7.10.7 SF
- Leitz KBM
- OPTIV M series

Портативні системи

- AT9x0/ATS600/AT500
- RA8 Absolute Arm (7-Axis, 6-Axis та Compact)

Повний перелік сумісних систем

Metrology Asset Manager ADVANCED підписка на 1 рік* включає:

Керування обладнанням

- Керування та моніторинг стану
- Робота у реальному часі
- Моніторинг локації системи**
- Оцінка динаміки використання
- Моніторинг відпрацювання програми***
- Управління парком систем
- Мобільний застосунок для смартфонів

Сервіс систем

- Термін обслуговування
- Перевірка стану обладнання
- Легка віддалена підтримка та діагностика неполадок

*Все сумісне обладнання Hexagon

**Для сумісних портативних систем Hexagon

***Для систем з ПЗ PC-DMIS



Thank you



УА ТОВ Фірма «КОДА»

koda.ua



Віталій БОЧАРОВ

+38 067 564 08 61



HexagonMI
@HexagonMI
@hexagon_mi