

# Lineas® Кварцевые датчики для больших и малых скоростей WIM

**David Cornu**

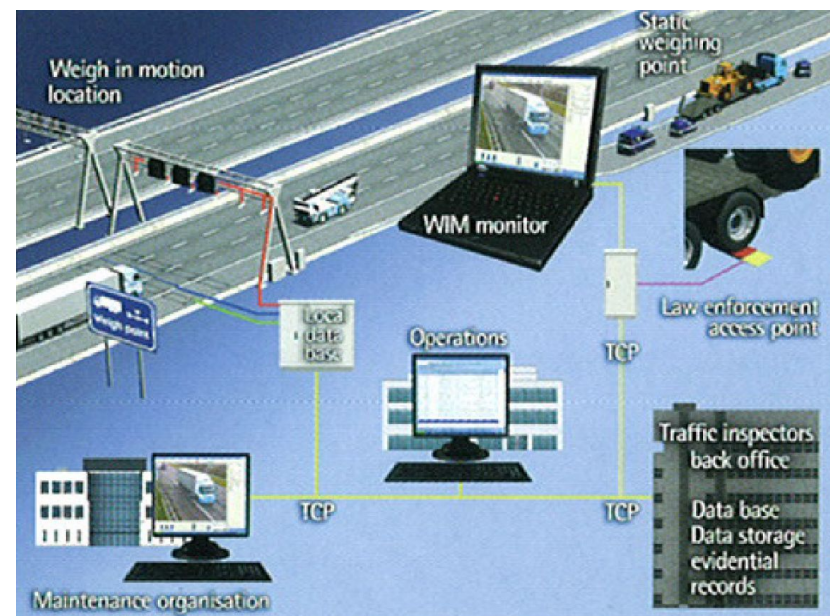
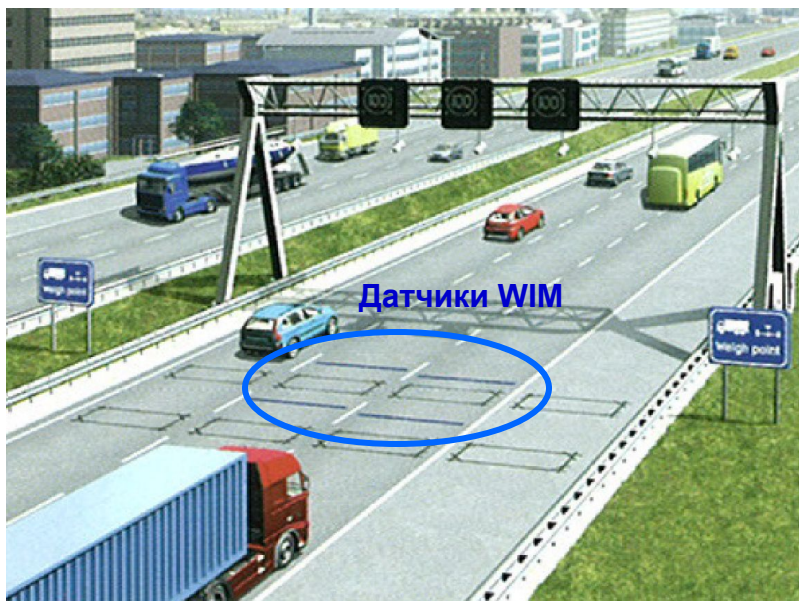
**Product Manager Road & Traffic**



- Обзор продукции: WIM-системы, Layout, Output
- WIM номенклатура продукции, обзор датчиков Sensor
- Применение
- Примеры Examples from around the World
- Quartz Technology – Unique Features
- Facts & Figures

# Что же представляет собой система WIM?

## Использование датчиков Kistler в WIM

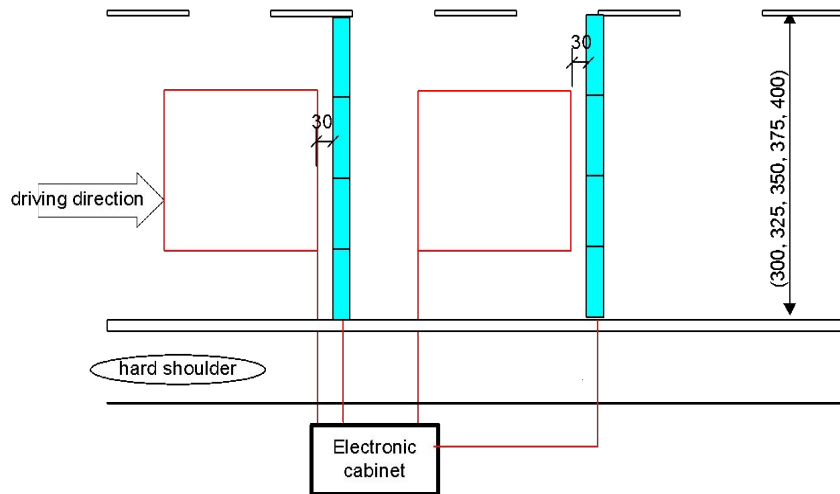


- вся дорога оснащена измерительной аппаратурой (loops, камеры, lines)
- все автомобили регистрируются (сортировка, скорость, вес и номерной знак)
- сеть передачи данных. Принимаются след. данные: локальные, со станции взвешивания, с удаленного офиса
- для статистики, соблюдения и планирования работ по техническому обслуживанию

# Типичная установка системы WIM

## ■ Стандартная WIM-система

- 2 Induction loops (per lane)
- 2 ряда WIM датчиков (на линию)
- Стойка с электроникой



## ■ Опционально

- Видео-камера
- Знаки





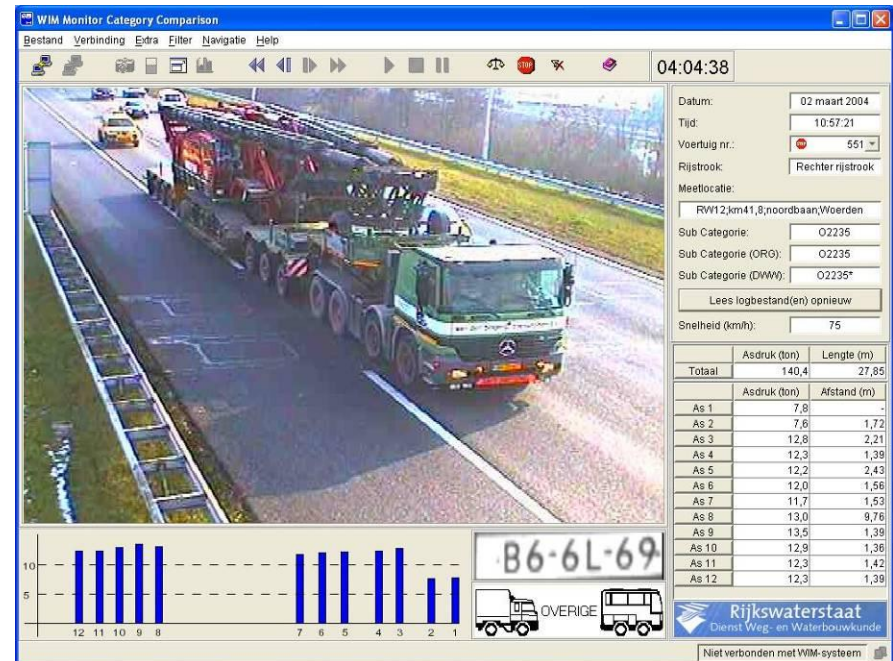
# Выходные данные системы WIM

## ■ Что меряет система WIM:

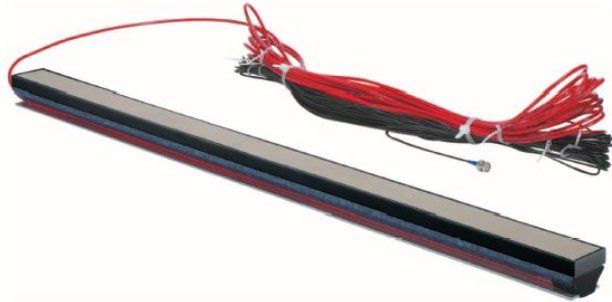
- Нагрузка на ось (and axle-group)
- Полная масса транспортного средства
- Категория транспортного средства
- Скорость
- Время прохождения
- Местоположение

## ■ С помощью камеры

- Фото транспортного средства
- номерной знак на автомашине



# WIM Product Range



## ■ Датчики

- Линейные тип 9195E...
- длина 0,75м или 1м
- длина кабеля 40м или 100м

## ■ Электроника

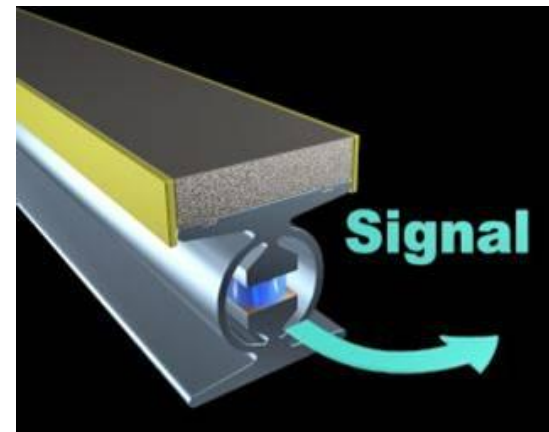
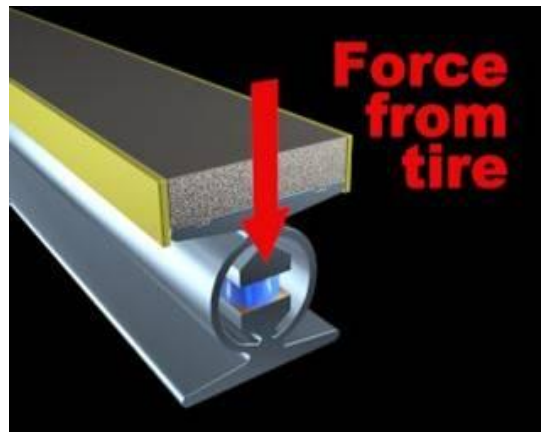
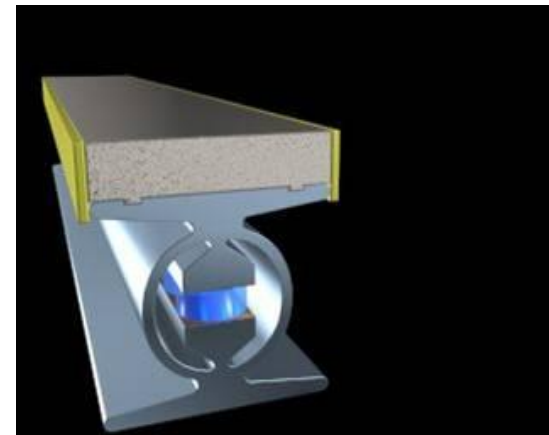
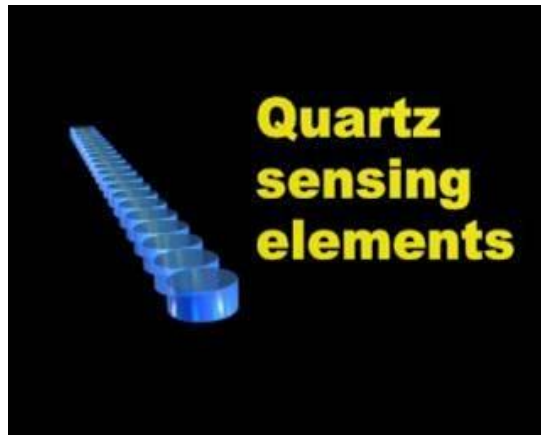
- WIM эксклюзивный электрометрический усилитель (2, 9 или 18 каналов)

## ■ Grouting compound

- 2 компонента эпоксидной

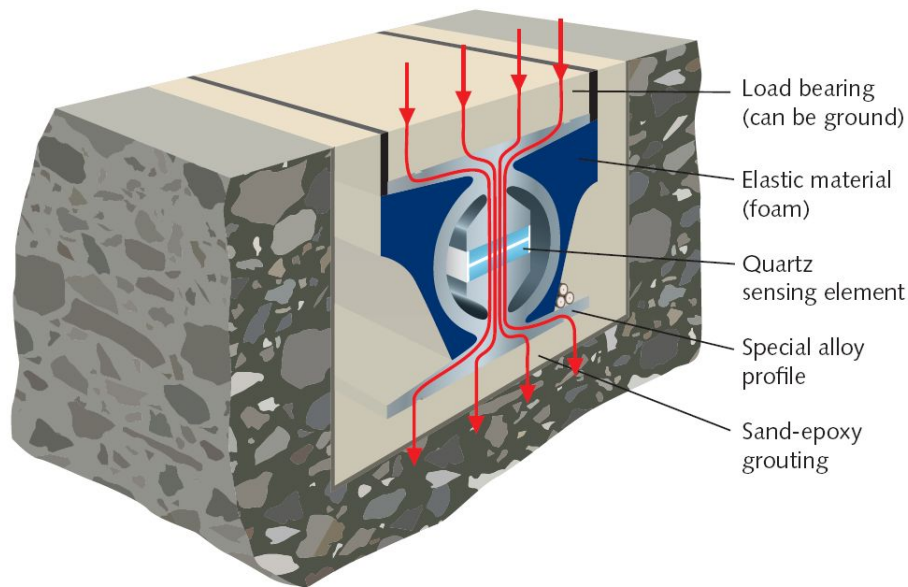
# Overview Sensor & System

Часть 1 – Конструкция датчика и принцип работы



# Overview Sensor & System

## Part 2 – Сенсор устанавливается в дорожное покрытие



### Возможности:

- Поверхность датчика имеет защитный кожух в 10мм
- Полностью помещается в землю, прочно удерживается без помощи болтов и т.п.
- Не требуется дополнительного тех. обслуживания
- Небольшое отверстие в земле  
Отверстие: 55 x 75 мм
- от боковых усилий Decoupled from lateral forces (no ghost axles appear). Датчик



# Installation



1. Резка



2. Очистка



3. Установка



4. Цементация



5. Установка датчика



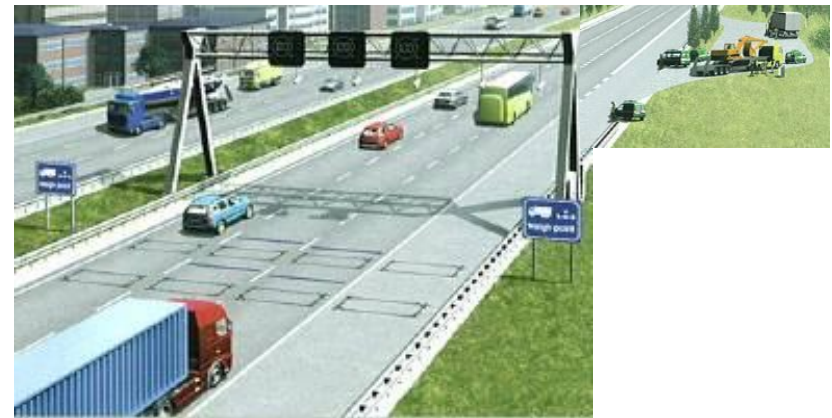
6. Затирка

## Резюме:

- Вы сможете установить линейки очень просто и быстро
- Очень маленькое отверстие:  
всего лишь 55 мм в глубину и 72 мм в ширину
- Traffic lane closed for only a few hours (6 ... 8 hours)
- The only heavy machinery needed is a pavement cutter or milling machine
- Kistler trains and supervises the installation engineers until they are ready for Kistler certification

# WIM Applications with Lineas

- Сбор данных
  - Анализ покрытия дороги
  - Анализ движения (статистика)
- Требования о соблюдении  
весового лимита
  - Предварительный отбор
  - Automatic enforcement  
(in development)
  - Bridge protection
- Tolling
  - Shadow Tolling
  - Toll based on weight



# Application: Statistics, Enforcement (Pre-Selection) Gotthard Tunnel, Switzerland



All traffic north- and southbound is measured. A few kilometers downstream is a static scale for enforcement.

Operating: since 1998

Accuracy: standard deviation below 4%



# Application: High Speed Automatic Law Enforcement Highway Route 23 at Nagoya, Japan



All vehicles out of Nagoya harbour are weighted dynamically. In case of axle or gross vehicle weight exceeding the limits, an automatic registration is in place





## Application: Bridge Protection, Enforcement

# Trave Bridge in Lübeck - Germany



Distance between heavy vehicles is controlled (must be  $>35\text{m}$ ).  
When distance too small, the light signal will turn to red.

Collected Data:

- Individual axle loads and GWV of the vehicles passing the bridge
- The distances between successive vehicles



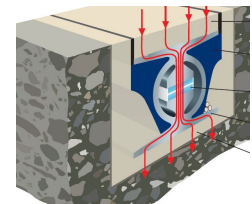
# Unique Quartz Sensor Properties (1)

## Accuracy, Stability and Reliability

- Perfectly stable electrical & mechanical properties  no recalibration needed
- Temperature influence is negligible  no temperature errors/compensation
- Uniform sensitivity over entire sensor length  independent of position traffic passes
- Wide measuring range  accurate weighing of cars and trucks
- Speed independent  from walking pace to racing speed
- Decoupled from lateral forces  no ghost axles appear

## Conformity with the Road

- Adequate for all kind of pavements  asphalt, open asphalt, concrete
- Modular design (sensor and cable length)  covers all lane widths
- Elastic sensor properties match those of the road surfacing materials



# Unique Quartz Sensor Properties (2)

## Installation, Maintenance and Safety

- Minimal invasive installation technology  slot dimension: 55 mm x 72 mm
  - Easy and fast installation  only few steps; 6 ... 8 h for one lane, no heavy machinery needed
  - No maintenance required  Lineas is the only sensor which can be ground flush if cracks or ruts occur in the pavement
  - Very safe  well secured in the pavement fully embedded in the grouting (no screws, no frames)
- **Costs**
- Low installation costs  Easy and fast installation, no heavy machinery required
  - Low maintenance costs  No maintenance or recalibration required

# Lineas Success Factors

## Summary

- Excellent accuracy, reliability and long-term stability
- No temperature influence (no temperature errors)
- Installation fast&easy (small intrusion in the pavement)
- Adequate for all kind of pavements (asphalt, open asphalt, concrete)
- Very safe/well secured, can be re-grounded on case of rutting
- No maintenance required & no frequent recalibration

# Facts and Figures

- In the last few years some 1'000 traffic lanes were instrumented with Lineas all over the world
- USA, Japan, Europe (Switzerland, Germany, Netherlands, Slovakia, Czech Republic, Denmark, etc.) have large WIM programs and use only Lineas.
- Strong market development takes place in China, Eastern Europe and Middle East.
- Lineas is leader on the market. Quartz technology is replacing strain gage technology (bending plates) and piezoceramic-technology (piezo-cables)
- The main applications for Lineas are data collection, weight