



Latest Measurement Technologies to Enhance Cable Production

Новейшие технологии измерения и контроля для повышения эффективности кабельного производства

By

Silvio Piller

ZUMBACH Electronic AG

Switzerland

Автор: Сильвио Пиллер

ZUMBACH Electronic AG

Швейцария

www.zumbach.com



About ZUMBACH Electronic AG

О компании ZUMBACH Electronic AG

- One of the leading manufacturer of in-line measuring & control systems supplier for the wire and cable industry

Один из ведущих производителей линейных систем измерения и контроля для кабельной и проволочной промышленности

- Successful measuring solution provider for more than 52 years

Поставщик успешных технологических решений с более чем 52-летним стажем

About Silvio Piller

Несколько слов о Сильвио Пиллере

- Area Seals Manager at ZUMBACH Electronic AG, Switzerland

Менеджер по региональным продажам компании ZUMBACH Electronic AG, Швейцария

- Working with measuring and testing technologies for more than 14 years

Опыт работы в сфере измерительных и испытательных технологий более 14 лет



Diameter Laser Scanning Лазерное сканирование диаметра

- The laser scanning technology is the oldest non-contact measuring technology in the field of diameter measurement
Технология лазерного сканирования является старейшей технологией бесконтактного измерения диаметра
- Earlier systems were equipped with regular light bulbs, but since lasers offer a more consistent and precise light source, all modern gauges are equipped with lasers.
Ранее измерительные системы оснащались обычными лампами накаливания, но благодаря тому, что лазеры обеспечивают более постоянный и точный источник света, все современные измерительные приборы оснащаются ими

Key Facts - Основные факты

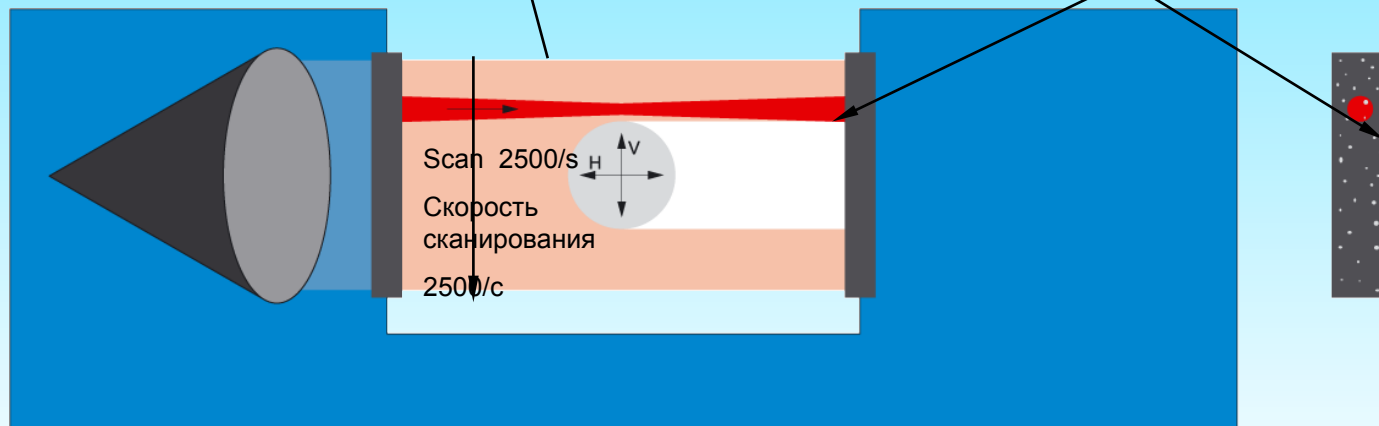
- Very high accuracy
Очень высокая точность
- Immune on dirt
Невосприимчивость к загрязнениям
- Immune on light variations
Невосприимчивость к световым колебаниям
- Immune on vertical and horizontal movements
Невосприимчивость к горизонтальным и вертикальным смещениям

Absolutely parallel

Абсолютная параллельность

Also with only 20% light = OK

Работа при всего 20% освещенности





Laser Scanners Лазерные сканеры

Number of Measuring Axes

Число осей измерения

- In the beginning diameter scanners used one measuring axis only.
Вначале сканирование диаметра проводилось только по одной оси.
- 2 axes were introduced to detect ovality on round products.
Измерение по 2 осям было внедрено для определения овальности круглых продуктов.
- Latest developments are clearly indicating that 3 axes scanners are becoming more popular since ovality and diameter are precisely and consistently detected and measured.
В настоящее время все большую популярность приобретают устройства, проводящие замеры по 3 осям, что обеспечивает точную регистрацию и измерение овальности и диаметра



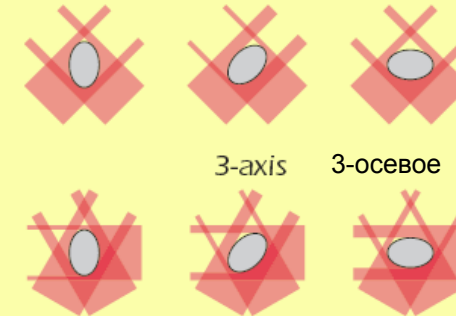
3 axis ODAC® scanner
3-осевая измерительная
головка ODAC®

Comparison of 3 and 2 axis measurement

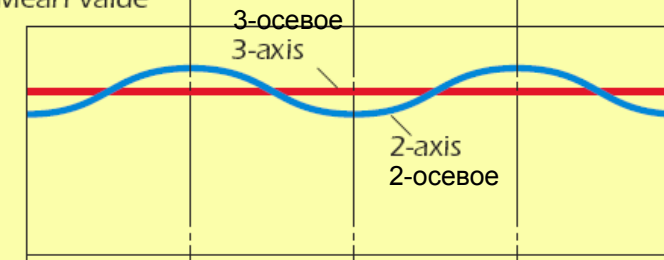
Сравнение 3- и 2-осевого измерения

Orientation of the object

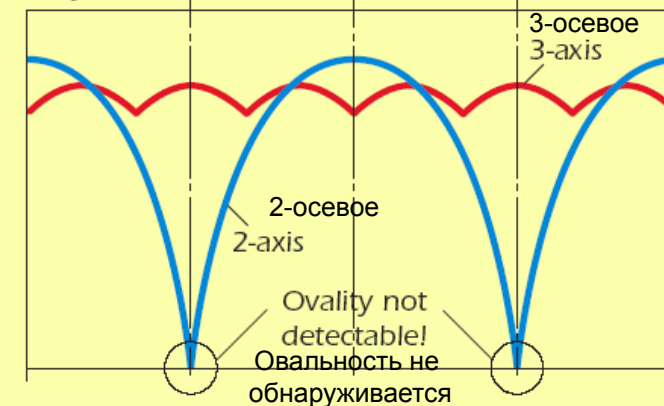
Ориентация объекта



Среднее значение Mean value



Овальность Ovality



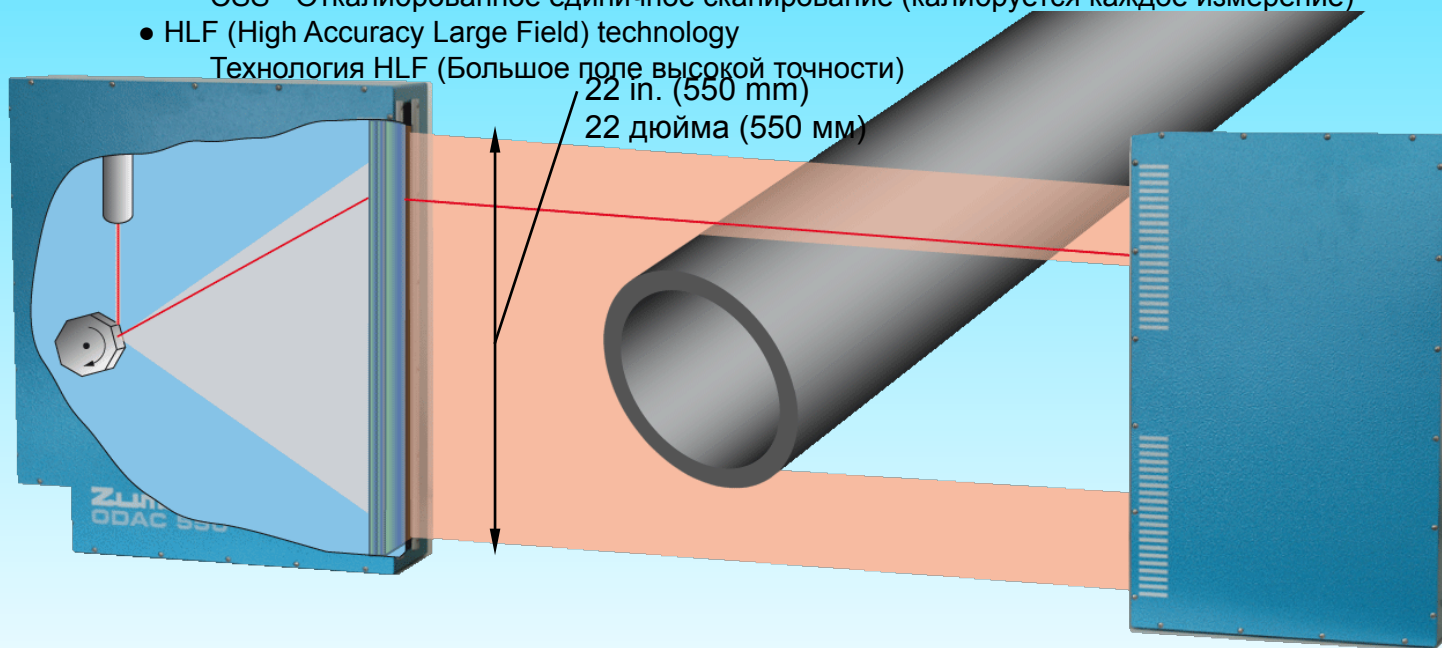


Laser Scanners Лазерные сканеры

Latest Developments

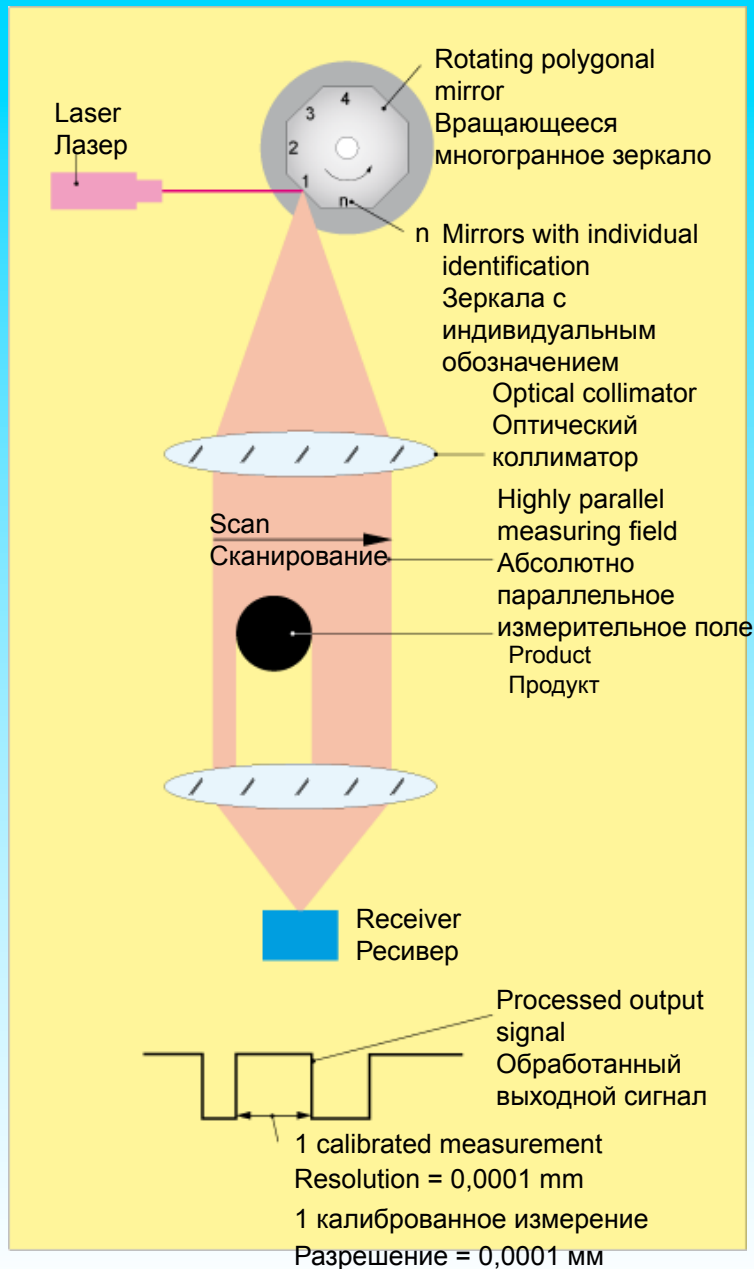
Последние разработки

- 1, 2, 3, 4 and more axes (depending on the application)
1, 2, 3, 4 и более осей (в зависимости от области применения)
- Accuracy of the measurement starts from 0.0001mm
Точность измерения от 0,0001 мм
- Diameter range 0.012 – 550mm (single measuring head)
Диапазон диаметров 0,012 – 550 мм (одиночная измерительная головка)
- Up to 2,500 calibrated measurements / second and axis
До 2500 калиброванных измерений / секунда / ось
- Diameter and fault detection with the same scanner
Детектирование диаметра и дефектов при помощи одного и того же сканера
- CSS - Calibrated Single Scan (each measurement is calibrated)
CSS - Откалиброванное единичное сканирование (калибруется каждое измерение)
- HLF (High Accuracy Large Field) technology
Технология HLF (Большое поле высокой точности)





Calibrated Single Scan (CSS) Откалиброванное единичное сканирование



In the past, 1 data packet has been released by 1 rotation of the mirror (motor) and the average of 8 individual scans has been performed.
В прошлом 1 пакет данных получался за 1 оборот зеркала (двигателя) и вычислялось среднее значение результатов 8 отдельных сканирований

The CSS function allows to assign to each mirror (8 on the left graphics) a calibration factor; this is accomplished automatically.

Функция CSS позволяет приписывать каждому зеркалу (8 на графике слева) калибровочный коэффициент; эта процедура выполняется автоматически

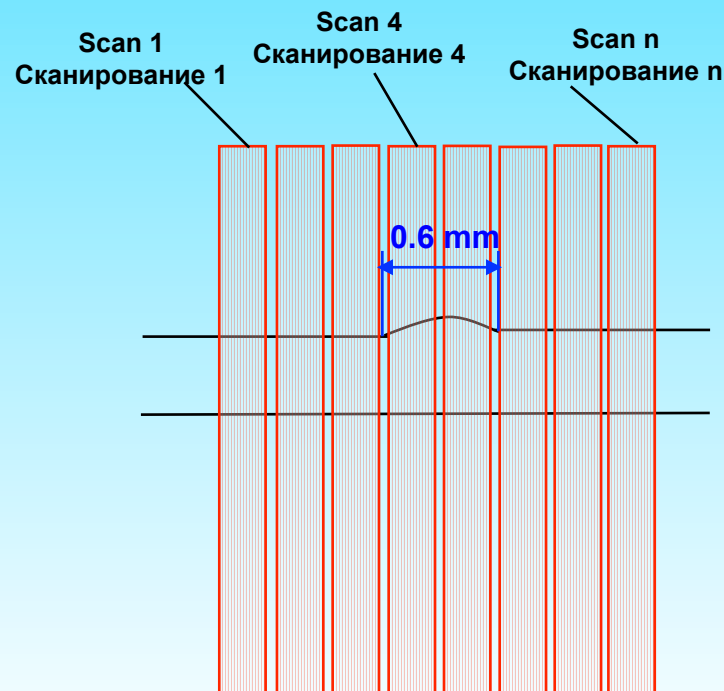
The result is:
В результате:

- Release of multiple data packages with high accuracy (over 300 packages per second)
Получение многочисленных пакетов данных с высокой точностью (более 300 пакетов в секунду)
- High accuracy for every single scan
Высокая точность каждого отдельного сканирования
- Fast fault detection (lump & neckdown detection)
Быстрое обнаружение дефектов (узлов и сужений)



Diameter Measurement & Fault Detection Измерение диаметра и обнаружение дефектов

- Thanks to this new CSS technology and fast scanning diameter scanners it is now possible to measure the diameter and to detect faults with one diameter scanner.
Благодаря новой технологии CSS и высокой скорости сканеров в настоящий момент возможно измерять диаметр и регистрировать дефекты с помощью всего лишь одной сканирующей головки.
- Faults as short as 0.6mm are detectable. Fault heights can individually be configured.
Обнаружение дефектов длиной всего 0,6 мм. Высота детектируемого дефекта может быть задана индивидуально.
- The average over multiple scans provides highly accurate diameter measurements.
Среднее значение множественных сканирований обеспечивает измерение диаметра с высокой точностью.
- Single scans are used to detect small faults on the cable surface.
Отдельные сканирования применяются для обнаружения малых дефектов на поверхности кабеля.



Advantages

Преимущества

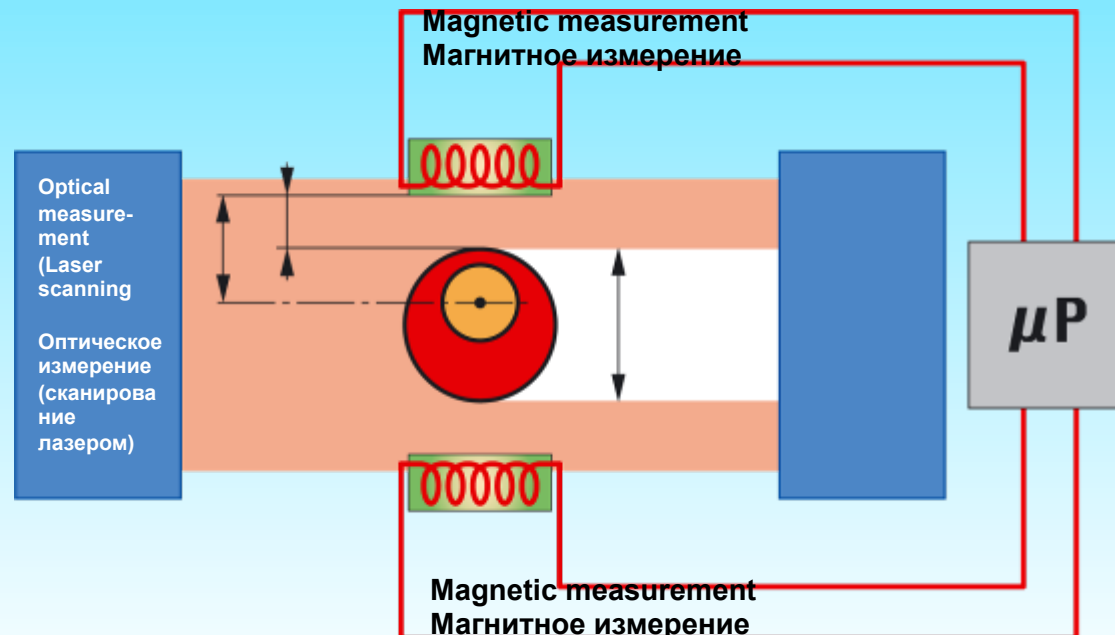
- Reduction of investment
Снижение затрат
- More convenient operation
Повышение удобства эксплуатации
- Less space requirements
Требуется меньшее пространство

→ Enhanced production
Повышение эффективности
производства



Diameter / Eccentricity Диаметр / Эксцентриситет

- Lately there is a great demand for combined diameter & eccentricity information during the manufacturing of communication cables. This demand is caused by always faster production lines and the requirement of an increase cable quality.
В последнее время в производстве кабелей связи требуется получение информации одновременно о диаметре и эксцентриситете. Данная потребность обусловлена постоянно растущей скоростью производственных линий и необходимостью повышения качества кабеля.
- Accuracy within the micron range is a common requirement and the latest measurement technologies in the market are fulfilling these requirements.
Точность в пределах одного микрона является стандартным требованием, и новейшие системы на рынке измерительных технологий удовлетворяют им.
- A combination of laser and magnetic measurement is able to provide outer diameter and eccentricity/concentricity information in real time!
Технология сочетания лазерного и магнитного измерений способна предоставить информацию о наружном диаметре, а также эксцентриситете/концентриситете в реальном времени!



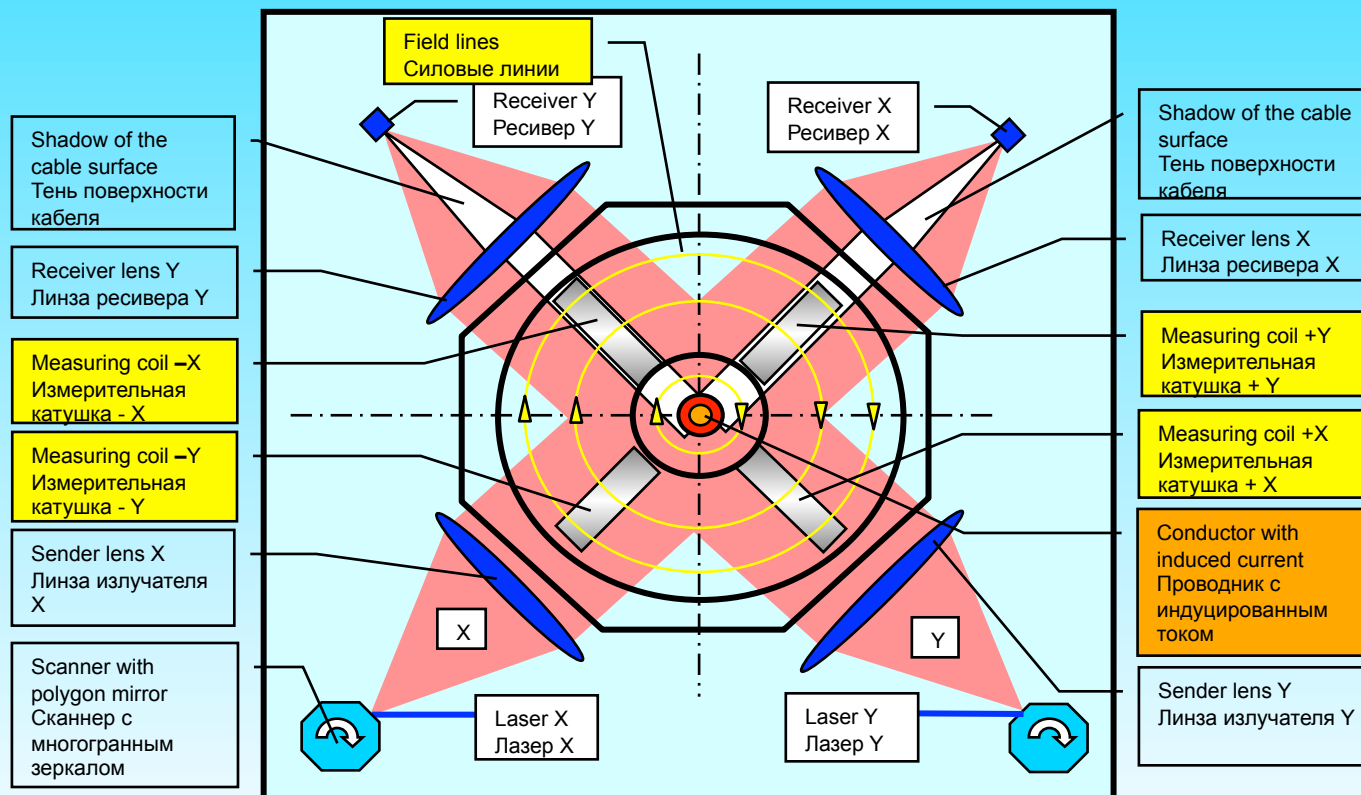


Diameter / Eccentricity Диаметр / Эксцентриситет

Key Facts

Основные данные

- Non-contact measurement
Бесконтактное измерение
- High speed scanning and magnetic measurement (1200 measurements per sec each)
Высокоскоростное сканирование и магнитное измерение (1200 измерений в секунду каждое)
- Uninterrupted measurement and immediate response
Непрерывность измерения и немедленное реагирование
- Compact and easy to integrate into production lines
Компактность и легкость интеграции в производственную линию





X-Ray Technology

Технология на основе рентгеновского излучения

- X-Ray measuring technology for power cable measurement was initially invented by a Danish company in the early '90.
Технология измерения силовых кабелей с помощью рентгеновских лучей исходно была разработана в начале 90-х датской компанией.
- Leading measuring system suppliers for cable and wire industry quickly discovered the potential using X-Ray technology for measuring high and medium voltage cable during production.
Передовые поставщики измерительных систем для кабельной и проволочной промышленности быстро оценили потенциал применения рентгена для измерения кабелей высокого и среднего напряжения во время производства.
- X-Ray was the key to measure diameter, wall thickness and eccentricity at once in vulcanization lines. Quickly the unit turned into an essential part for high and medium cable production to cope with higher quality demands, thinner walls and higher production risks.
Рентгеновское излучение стало ключевым для одновременного измерения диаметра, толщины стенок и эксцентриситета на линиях вулканизации. Приборы на его основе быстро стали неотъемлемой частью в производстве кабелей высокого и среднего напряжения в связи с возрастающими требованиями к качеству, уменьшением толщины стенок и повышением производственных рисков.

Benefits / Преимущества

- Fast measurements and response for production control
Высокая скорость измерения и быстрота реагирования для управления производственной линией
- Better process stability
Более высокая стабильность процесса
- Less scrap
Уменьшение количества отходов
- Better product quality
Улучшение качества продукции
- Huge material savings
Высочайшая экономия материала

→ Enhanced Production
Повышение эффективности производства





X-Ray Technology Технология на основе рентгеновского излучения

Fast scanning and continuous measurements are key attributes to provide flawless product information. Высокая скорость сканирования и непрерывность измерения являются основными атрибутами, обеспечивающими получение безупречной информации о продукте

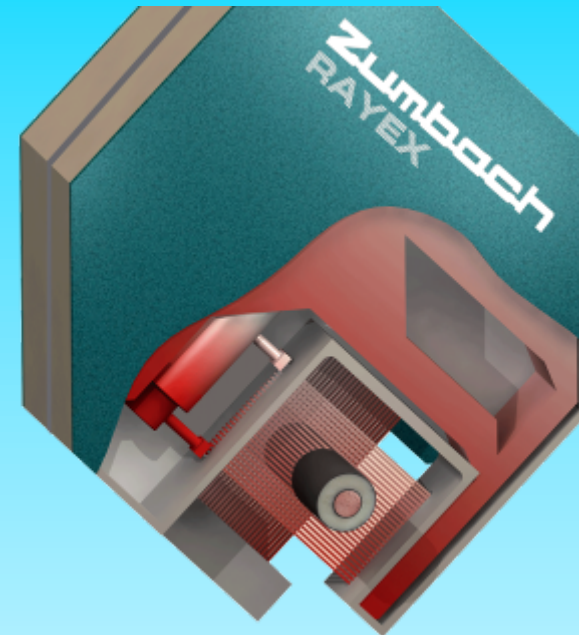
Key Facts

Основные данные

- Micro focus beams for highest accuracy and thin wall measurement
Микро-фокусировка лучей с целью высокоточного измерения, в т.ч. тонких стенок
- Fast scanning with both axes simultaneously for high measuring rate and instant results
Быстрое сканирование одновременно по обеим осям с целью достижения высокой скорости измерения и мгновенного получения результата
- Advanced mechanical design to protect from X-Ray radiation
Передовая технологическая конструкция, обеспечивающая защиту от рентгеновского излучения
- Advanced software for data collection, networking etc.
Современное программное обеспечение для сбора данных, работы в сети и т.д.
- Robust design with dirt protection mechanism for flawless measurements
Прочная конструкция с механизмом защиты от грязи для безупречного измерения
- Self-configuring software for absorption coefficients etc.
Программное обеспечение с автоматическим конфигурированием для таких показателей как коэффициент поглощения и т.д.

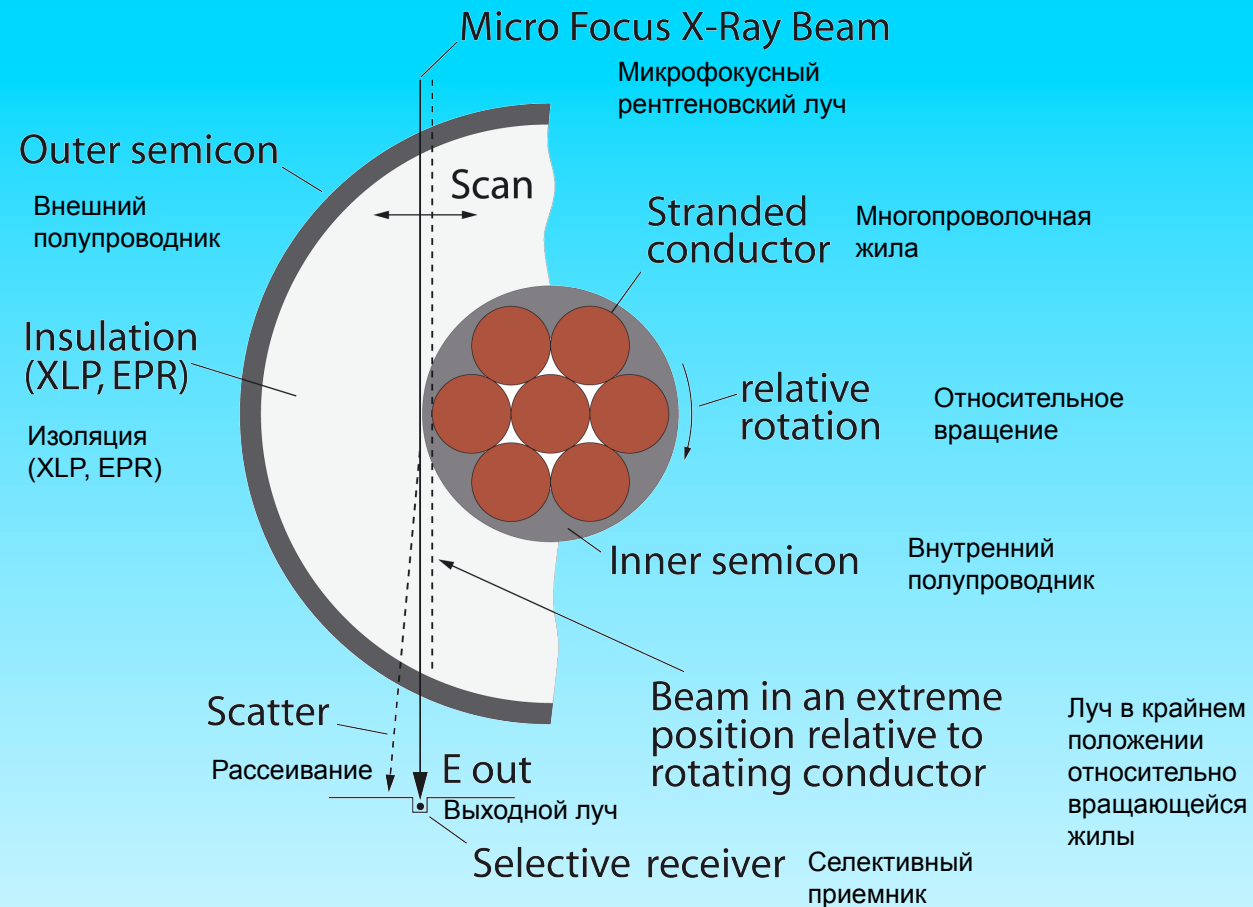
→ Enhanced Production

Повышение эффективности производства





X-Ray Measuring Principle Принцип измерения на основе рентгеновских лучей



- High local resolution / Высокое разрешение
- No scatter / Отсутствие рассеивания
- Clear definition of "wall thickness" / Четкое определение «толщины стенок»
- Result = Higher accuracy / Результат = высокая точность



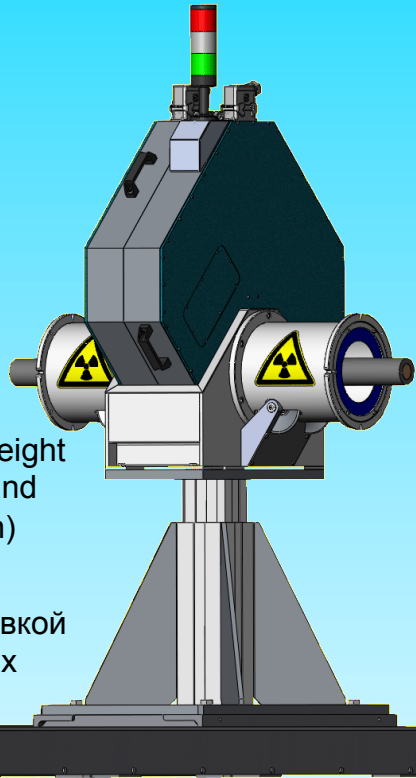
X-Ray Measurement at Cold End Рентгеновское измерение в конце участка охлаждения

The market for High Voltage cables is showing interest in measuring power cables on the cold end of production.

На рынке высоковольтных кабелей появился интерес к измерению силовых кабелей в холодном состоянии в конце линии

Key facts / Основные данные

- Precise information about eccentricity and layer thickness after vulcanisation process
Точная информация об эксцентриситете и толщине слоя после процесса вулканизации
- Optimal quality control tool for reporting issues etc.
Оптимальное средство контроля для генерирования отчетов и т.д.
- Highest measuring precision due to unique measuring routines
Высочайшая точность измерения благодаря уникальным операциям
- Fully protected, and space-saving design for easy integration in existing production lines
Полностью безопасный и компактный дизайн для легкости интеграции в производственную линию



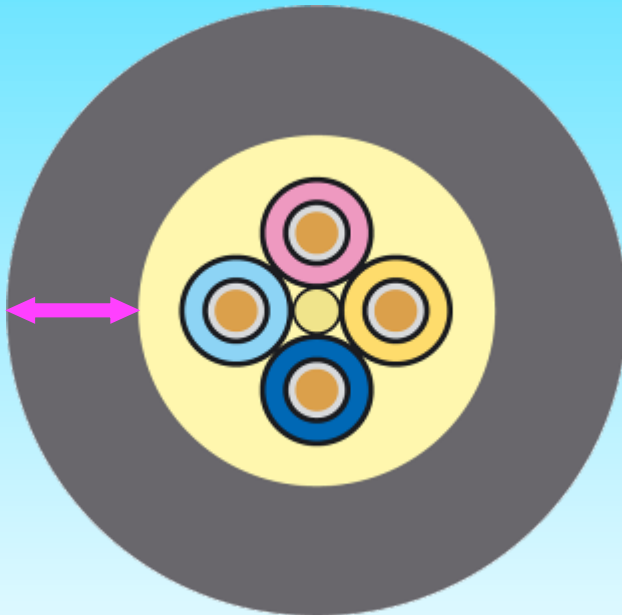
... mounted on a height adjustable floor stand and on rails (option)

...монтируется на стойке с регулировкой высоты на рельсах (опция)



Ultrasonic Technology Ультразвуковая технология

- Ultrasonic measurements are well established in the market and used in a large range of applications. In the wire and cable industry the ultrasonic technology is used very often to provide quick and accurate wall thickness measurements and eccentricity information of insulation layers etc. Ультразвуковые измерительные системы занимают крепкие позиции на рынке и имеют широкий диапазон применений. В кабельной промышленности системы на ультразвуке очень часто применяются для быстрого получения точных измерений толщины стенок, данных об эксцентриситете слоев изоляции и т.д.
- The first units have been installed over 30 years ago and the benefits are still convincing more and more cable manufacturers to invest in this technology. Первые устройства были введены в эксплуатацию более 30 лет назад, и преимущества систем данного типа до сих пор побуждают все большее число производителей кабеля инвестировать средства в данную технологию.



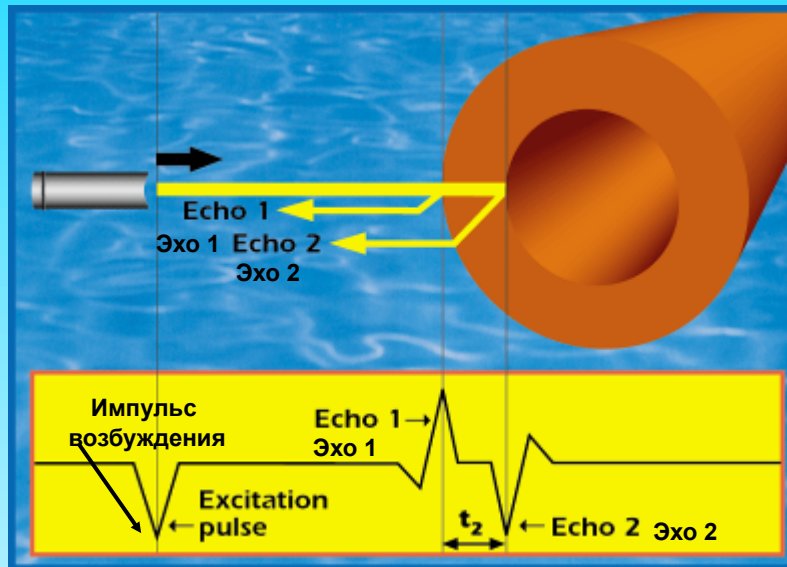


Ultrasonic Technology Ультразвуковая технология

Principle / Принцип работы

Ultrasonic waves are travelling through the product and reflecting echo's at every transition point. The time between the echo's indicates the wall thickness.

Ультразвуковые волны проходят через продукт и эхом отражаются от каждой точки взаимодействия. Время между эхо-отзвуками показывает толщину стенок.



Key Facts

Основные данные

- Absolute safe technology
Абсолютно безопасная технология
- Fast and accurate measurements (up to 15'000 meas./sec)
Быстрые и точные измерения (до 15000 изм./с)
- Hot and cold end installations
Измерение в начале и в конце участка охлаждения (контроль расширения)
- Measures practically every material
Измеряет практически любой материал
- Measures multiple layers
Измеряет составные слои
- 4, 6 or 8 measuring points
4, 6 или 8 точек замера
- Large range of diameters 1...200 mm
Большой диапазон диаметров 1...200 мм
- Wall thickness range 0.01...25 mm
Диапазон толщин стенок 0,01 ... 25 мм



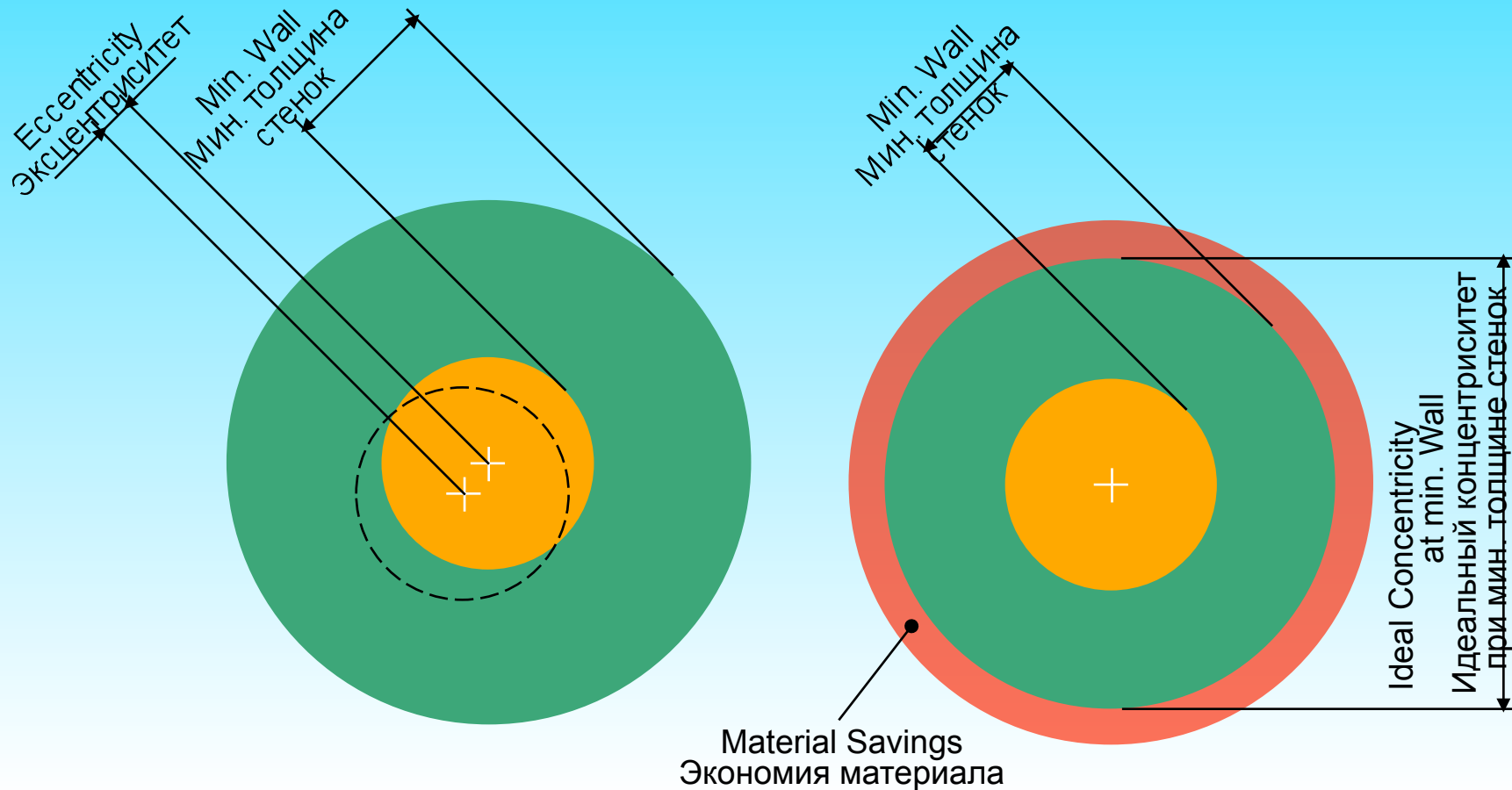
Ultrasonic Technology Ультразвуковая технология

Material Savings / Экономия материала

Due to accurate and real-time measurements of wall thickness and eccentricity, the ultrasonic measuring system helps reducing excessive use of raw material. Measuring the key values such as wall thickness and eccentricity the production line can be fine tuned to use just the right amount of raw material.

Благодаря точности измерения толщины стенок и эксцентриситета в реальном времени ультразвуковая измерительная система помогает снизить перерасход сырья. Измеряя основные величины, такие как толщина стенок и эксцентриситет, можно таким образом настроить линию, чтобы использовалось ровно необходимое количество материала.

- Material savings up to 8% are realistic
Экономия материала до 8%
- Start-up time can also be shortened significantly
Возможность значительно сократить время запуска





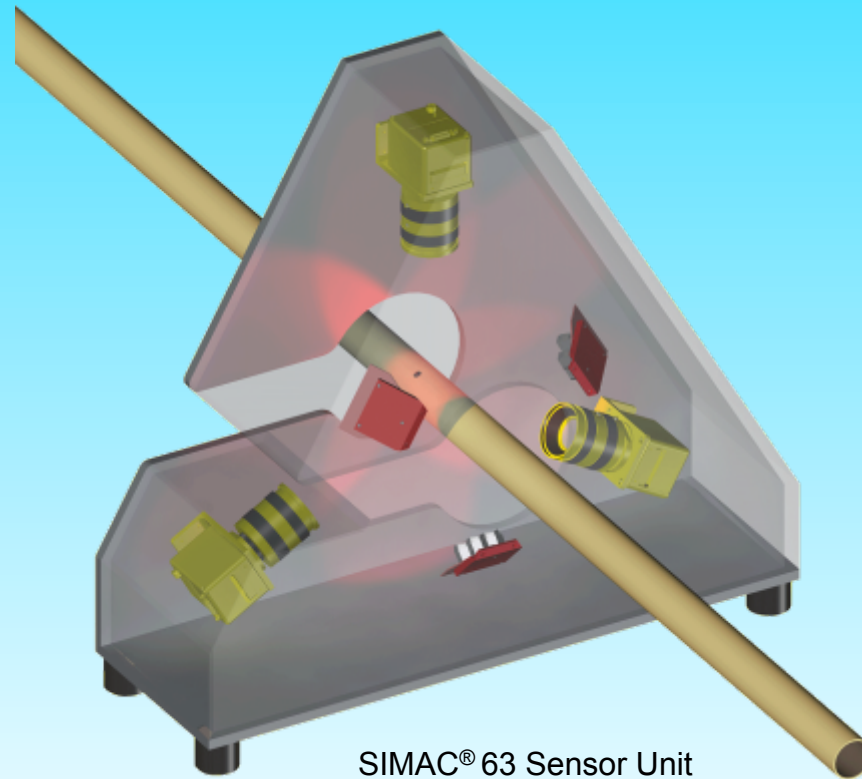
Machine Vision Техника Machine Vision (техническое зрение)

- The continuous increasing quality requirements require a perfect cable manufacturing, including also the surface integrity of cable jackets etc.
Постоянное повышение требований к качеству диктует необходимость организации безукоризненного производственного процесса производства кабеля, включая обеспечение целостности оболочки кабеля и т.д.
- High speed camera systems with more than 35'000 scans/sec are able to detect small, but significant defects on nearly any cable surface.
Высокоскоростные системы камер, производящие более 35 000 сканирований в секунду, способны обнаружить мелкие, но критичные дефекты практически на любых поверхностях кабелей.

Key benefits

Основные преимущества

- Product safety
Безопасность изделия
 - Product quality
Качество продукции
 - Process control
Управление процессом
- Enhanced Production
Повышение
эффективности
производства



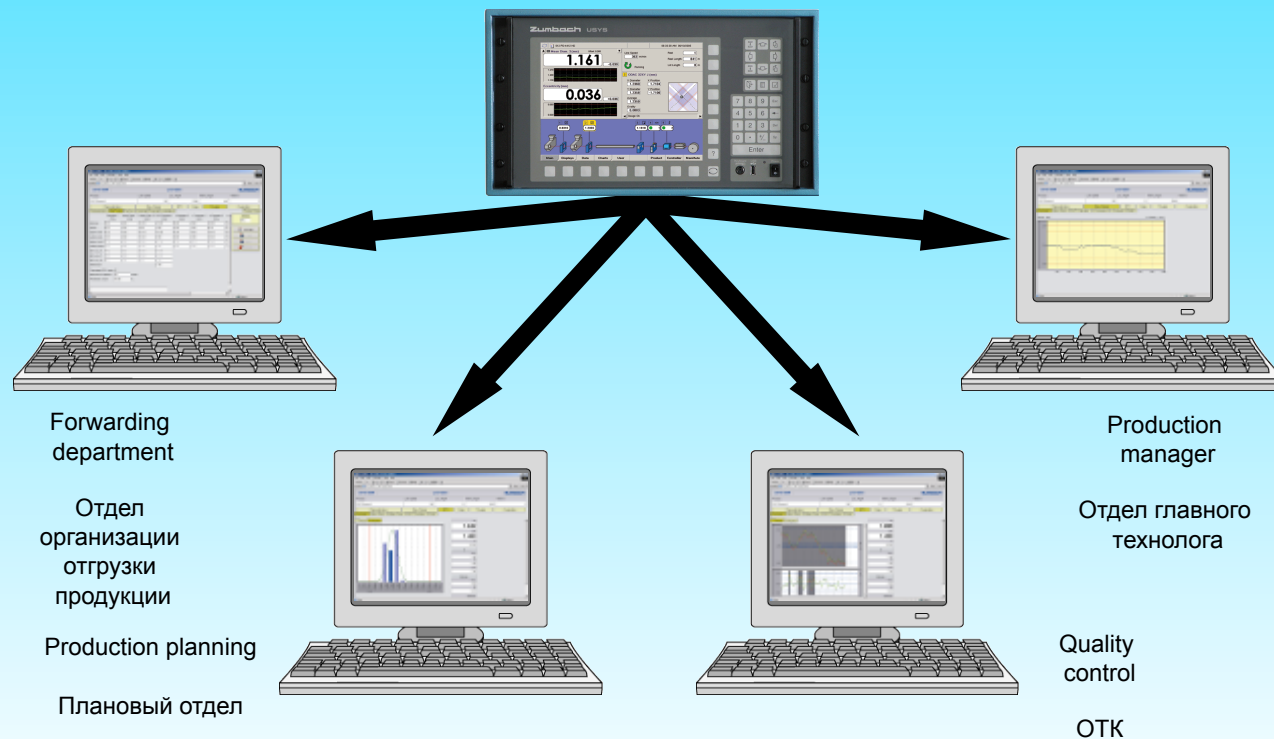
SIMAC® 63 Sensor Unit

Сенсорная система
контроля поверхностей
SIMAC® 63



Processors Процессоры

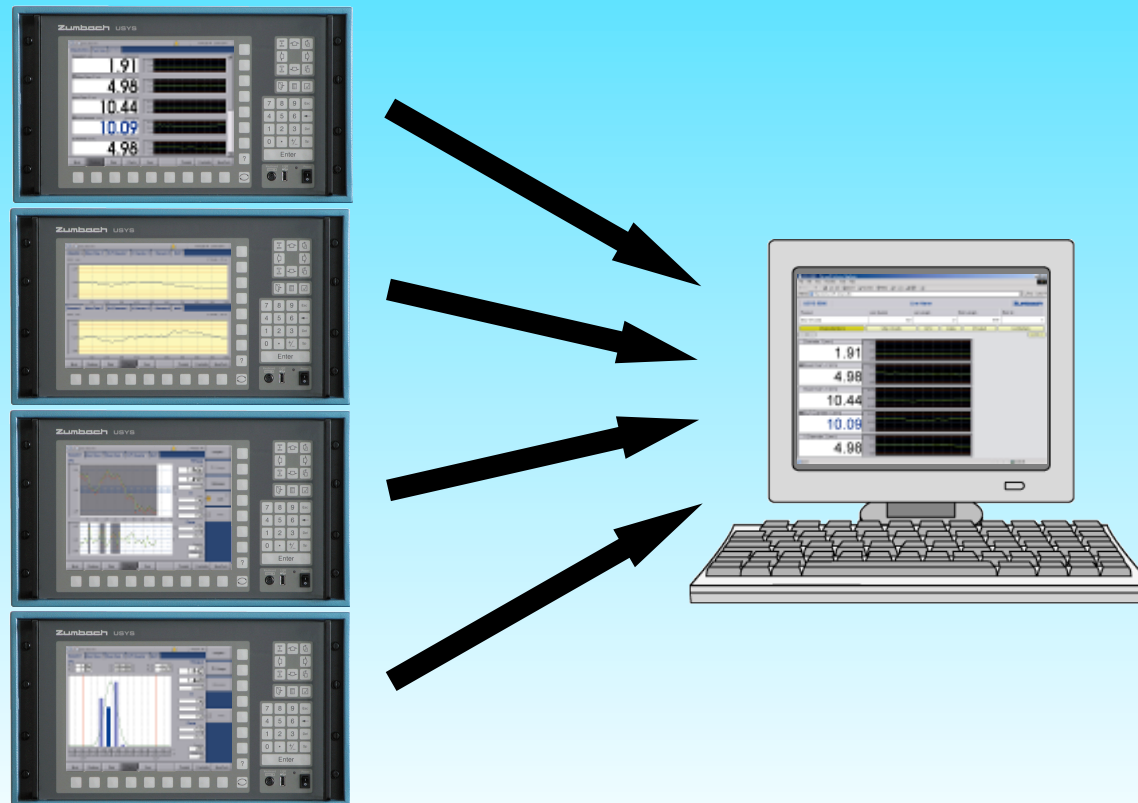
- Data collection, reporting, process control, traceability, etc. advanced to key arguments in modern manufacturing processes. The requirements forced the market to develop and offer numerous solutions for all the different needs. Такие функции как сбор данных, составление отчетов, управление процессом, оперативность контроля процесса и пр. на современном производстве приобрели ключевое значение. Это заставило рынок измерительных технологий разработать и внедрить большое количество решений, отвечающих всему диапазону требований.
- Modern line processors are not only providing instant measurements, but also offer data storage, reporting features and process control. All the collected information can be stored and distributed throughout the network. Современные процессоры для производственных линий не только моментально предоставляют результаты измерений, но также дают возможность хранения данных, отчетов об особенностях процесса и его управлении. Вся собранная информация может быть сохранена и распределена между удаленными устройствами по сети.





Networking Использование сетей

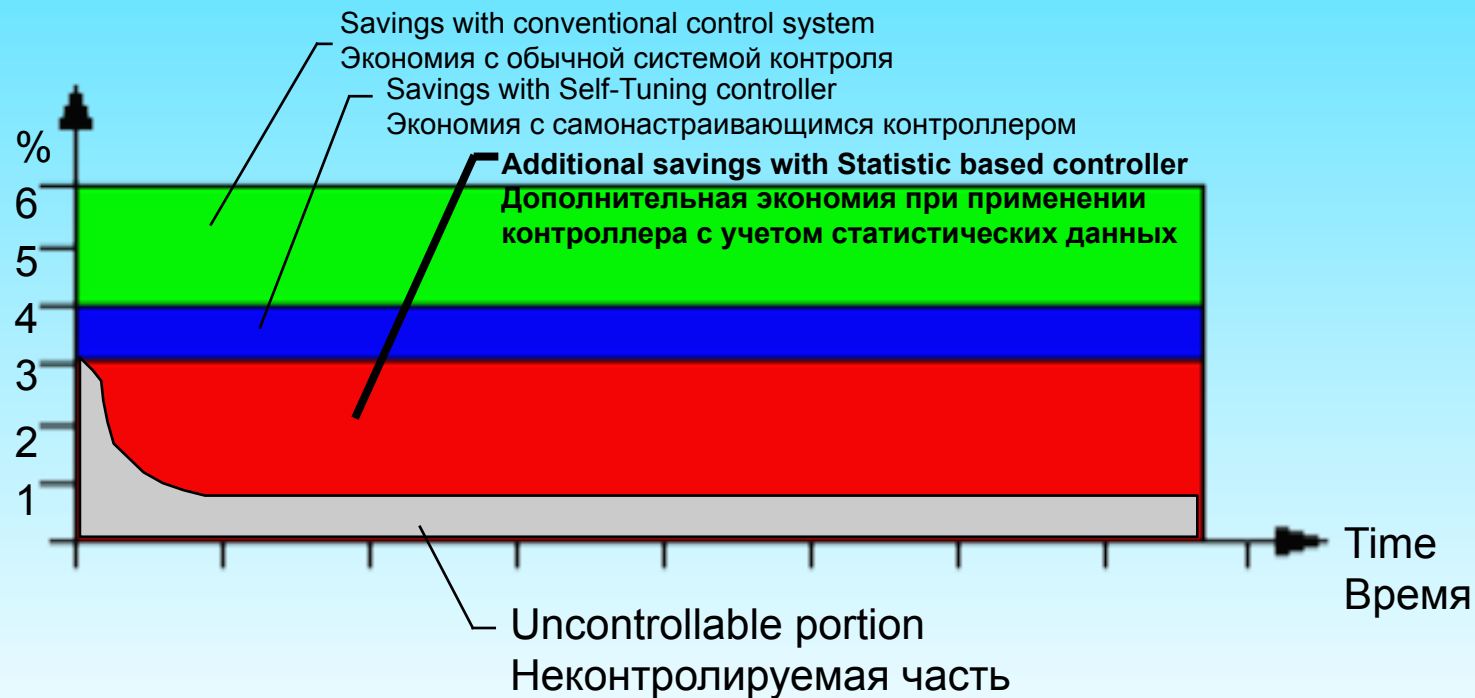
- Networking of all process on the production plant is a big benefit for managing and coordinating the production. Instant access to each individual processor helps to keep production and process under control at all times with reduced manpower.
Объединение в сеть всех технологических процессов на заводе является большим преимуществом для координации и управления производством. Мгновенный доступ к каждому отдельному процессору позволяет на протяжении всего времени держать производство и производственные процессы под контроле с меньшими затратами рабочей силы
- Data exchange and data backup through network is securing the traceability of all statistics and collected data.
Обмен и создание резервных копий данных посредством сети гарантирует прозрачность всех статистических и собранных данных





Line Controller Контроллеры



























- State-of-the-Art controller technology is available to optimize the regulation of extrusion lines.
Применение современных контроллеров позволяет оптимизировать регулировку экструзионных линий.
- Self-Tuning controllers are highly responsive to line speed changes and react accordingly
Самонастраивающиеся контроллеры очень чувствительны к изменениям скорости линии и реагируют соответственно этим изменениям.
- Taking statistical information into account, the line controllers are fine tuned to provide the best possible performance and result.
Контроллеры настраиваются очень точно поскольку учитывают статистические данные, обеспечивая таким образом наилучшие эксплуатационные характеристики и результат.
- Material savings of up to 5% are realistic and contribute to enhance production.
Реальная экономия материала до 5% способствует повышению эффективности линии





Technology Overview

Обзор технологий

Technology/Технология			Presentation / Презентация
Laser / Лазер			
Capacitance / Емкость			
X-ray / Рентген			
High voltage tester / Тест на пробы			
Wire Preheater / Предварительный нагрев проводников			
Temperature measurement / Измерение температуры			
Infrared light detection / Детектирование с помощью инфракрасного света			
Electromagnetic and laser / Электромагнитное и лазерное измерение			
Ultrasonic / Ультразвук			
Machine Vision / Техническое зрение			



Thank you for your time
Спасибо за внимание

For further questions or explanations feel free to contact us
В случае вопросов обращайтесь к нам

ZUMBACH Electronic AG
Orpund / Switzerland
Орпунд / Швейцария

www.zumbach.com