

Измерительные решения для неизолированных проводов



Важность качества провода

- С целью соответствия спецификациям при производстве кабеля важно использовать качественные медные провода
- Для последующих процессов важны эксплуатационные характеристики, размер и форма медной проволоки
- Отсутствие дефектов и точная геометрия проводов являются основой высококачественного кабеля

Преимущества измерительных и испытательных систем

- Точное соблюдение технических спецификаций кабеля вследствие точных размеров
- Улучшенные эксплуатационные характеристики кабеля
- Средства контроля процесса для оптимизации производства
- Возможность получения отчета по всем измеренным значениям (отслеживаемость)
- Повышение качества и репутации компании
- Возможность раннего оповещения в случае возникновения дефектов
- Снижение доли брака и повышенная эффективность производства

Производственные шаги

Производство медной катанки

Процесс прокатки медного сырья



Волочение проволоки

Процесс волочения медной проволоки



Экструзия кабеля

Процесс экструзии контрольного кабеля



Специальное применение

Фасонные провода



Измерительные решения Zumbach для неизолированных проводов

Продукт Zumbach		Технология
USYS		Системы контроля процесса
ODAC®		Лазерный / Оптический
Устройство подогрева проводов WST		Индукционный нагрев
AUTAC		Сенсоры температуры
KW (Детектор дефектов)		СИД / Инфракрасный

- Прим.: Помимо вышеуказанных измерительных решений компания Zumbach также предлагает:
- ⇒ Определение емкости / Быстрое преобразование Фурье
 - ⇒ Испытание изоляции на пробой при помощи спарк-тестера
 - ⇒ Ультразвуковое определение толщины стенки для кабельных оболочек
 - ⇒ Специальные решения для контроля эксцентриситета/концентричности кабельно-проводниковых изделий

Производство медной катанки

Процесс прокатки медного сырья

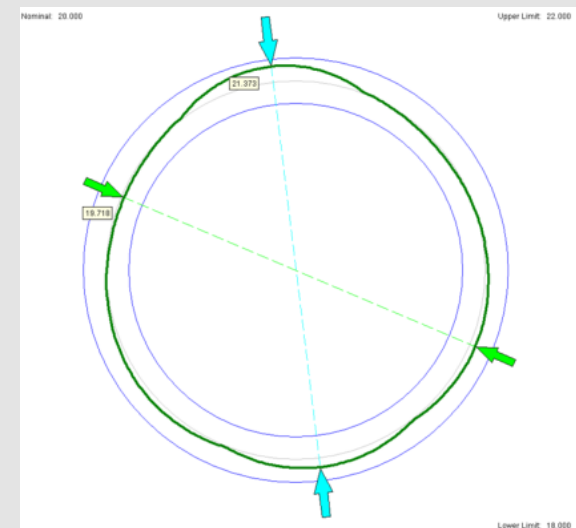
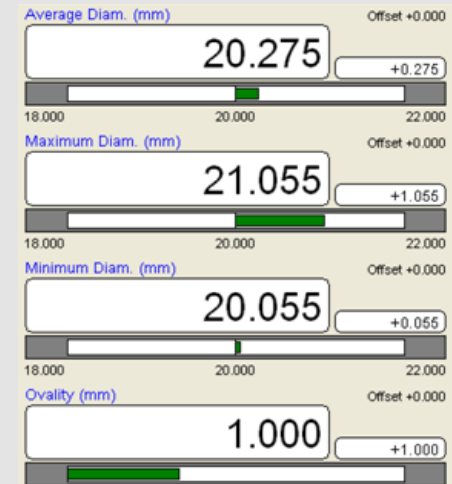
- Измерение диаметра при помощи лазерного сканера
 - до 2500 измерений в секунду/ось
 - Устройства статического или качающегося типа
 - Точность свыше 0,1мкм
 - Онлайновое измерение на прокатном стане
- Измеряемые значения:
 - Диаметр, овальность
 - Профиль проволоки полностью (при использовании устройства качающегося типа)
 - Статистика для всех измеренных значений
- Преимущества:
 - Быстрый пуск производственного процесса
 - Непрерывный контроль качества
 - Раннее выявление проблем при выполнении процесса
 - Точное определение диаметра и овальности
 - Идеальный контроль процесса вследствие точных измерений



Производство медной катанки

Процесс прокатки медного сырья

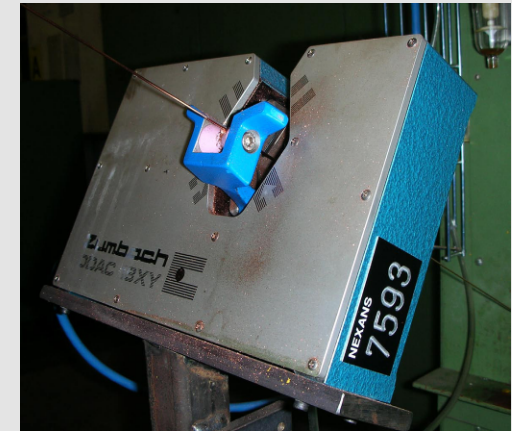
- С целью оптимизации процесса прокатки и производства качественной медной катанки необходима индикация геометрических размеров произведенного изделия
- Онлайновое измерение диаметра и овальности предоставляет информацию необходимую для контроля процесса и оптимизации качества медной катанки
- При использовании устройства качающегося типа может быть отображен весь профиль (сечение) изделия. Это помогает подробно проанализировать процесс так как все возможные дефекты прокатки визуализируются
- Измерительное оборудование имеет растущее жизненно важное значение во всех производственных процессах с целью анализа, оптимизации и предоставления отчета об измеренных значениях.



Волочение проволоки

Процесс волочения медной проволоки

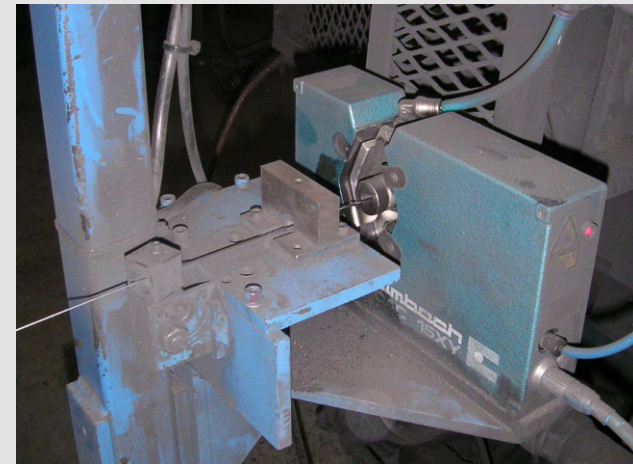
- Измерение диаметра лазерным сканером
 - До 2500 измерений в секунду/ось
 - Точность свыше 0,1 мкм
 - Онлайновые измерения на линии волочения проволоки
 - Специальные устройства для сохранения оптического поля чистым
- Измеряемые значения:
 - Диаметр, овальность
 - Статистика для всех измеряемых значений
- Преимущества:
 - Непрерывный контроль качества
 - Раннее выявление проблем при выполнении процесса
 - Точное определение диаметра и овальности
 - Идеальный контроль процесса вследствие точных измерений



Волочение проволоки

Процесс волочения медной проволоки

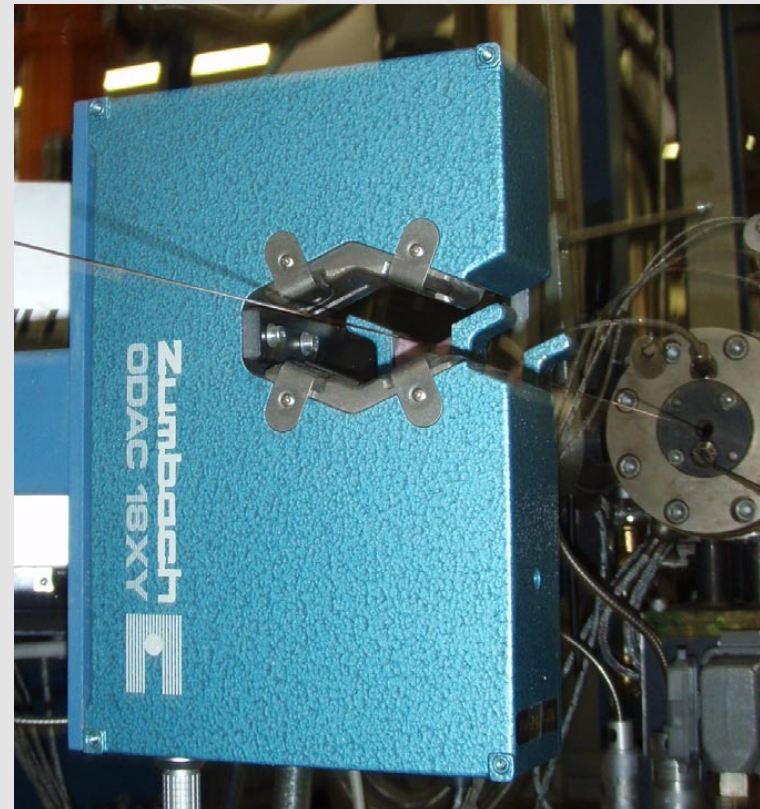
- С целью мониторинга процесса волочения и производства качественной проволоки необходима индикация геометрических размеров произведенного изделия
- Онлайновое измерение диаметра и овальности предоставляет данные необходимые для оповещения оператора в случае возникновения дефектов
- Непрерывное измерение производимой проволоки обеспечивает стабильное производство, а также снижет долю брака
- Измерительное оборудование имеет растущее жизненно важное значение во всех производственных процессах с целью анализа, оптимизации и предоставления отчета об измеренных значениях.



Экструзия кабеля

Процесс экструзии контрольного кабеля

- Измерение диаметра лазерным сканером
 - До 2500 измерений в секунду/ось
 - Точность свыше 0,1 мкм
 - Онлайновое измерение провода до наложения изоляции.
 - Специальные устройства для сохранения оптического поля чистым
- Измеряемые значения:
 - Диаметр, овальность
 - Статистика для всех измеряемых значений
- Преимущества:
 - Непрерывный контроль качества
 - Раннее выявление проблем при выполнении процесса
 - Точное определение диаметра и овальности
 - Идеальный контроль процесса вследствие точных измерений
 - Улучшенные эксплуатационные характеристики благодаря высочайшему качеству спецификации провода



Экструзия кабеля

Процесс экструзии контрольного кабеля

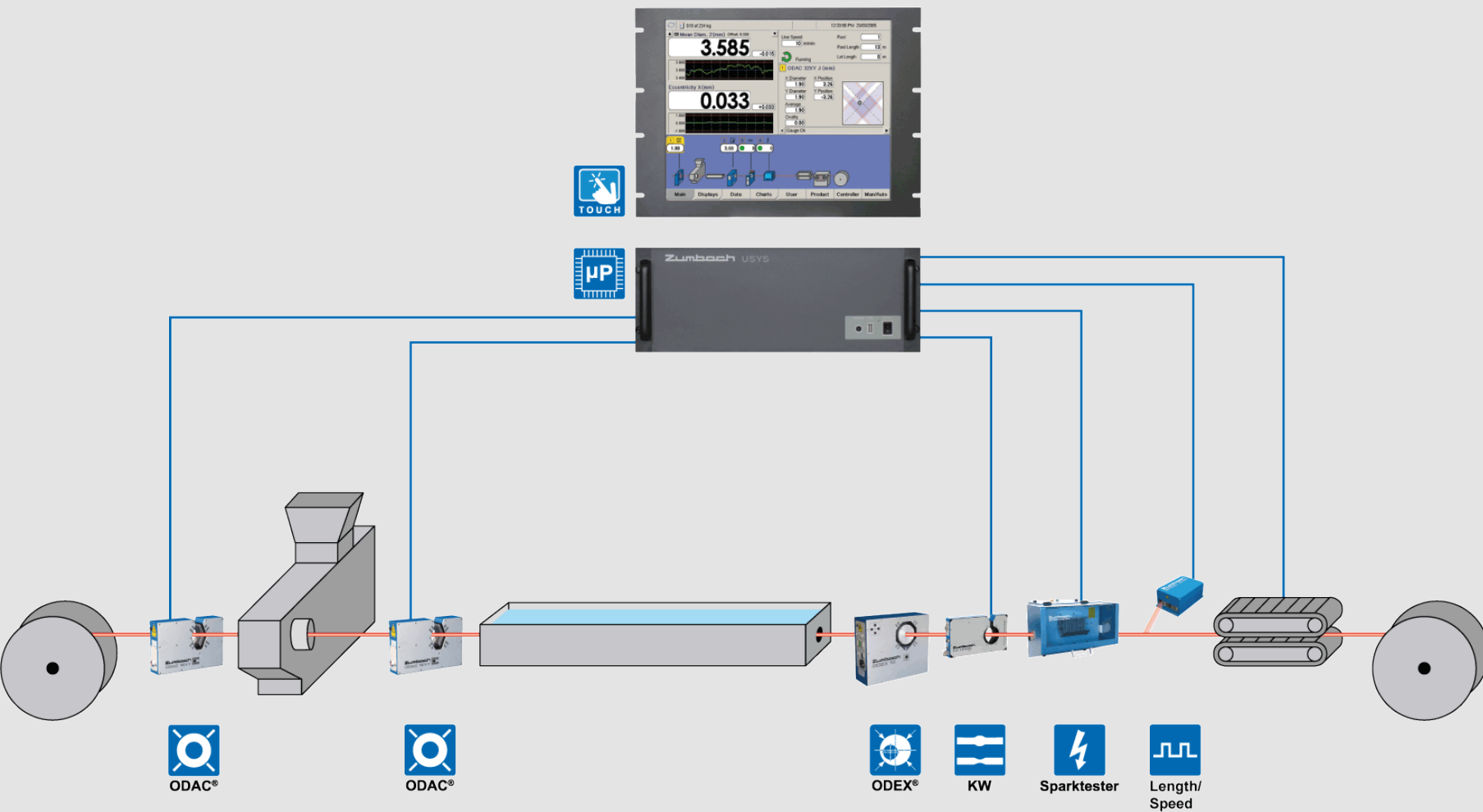
- Мониторинг диаметра медной проволоки в процессе экструзии становится более важным вследствие повышения стандартов качества на рынке, а также повышения цен на металл
- Измерение диаметра и овальности медной проволоки имеет растущее значение вследствие того, что эти параметры оказывают влияние на процесс экструзии в отношении эксплуатационных характеристик кабеля и производственных издержек
- При непрерывном измерении провода оператор будет оповещен обо всех проблемах, возникших перед процессом экструзии, при этом дефекты могут быть выявлены заблаговременно
- Измерительное оборудование имеет растущее жизненно важное значение во всех производственных процессах с целью анализа, оптимизации и предоставления отчета об измеренных значениях.



Удобство

Идеальная схема производственной экструзионной линии

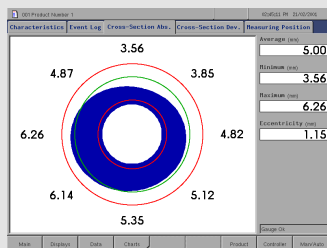
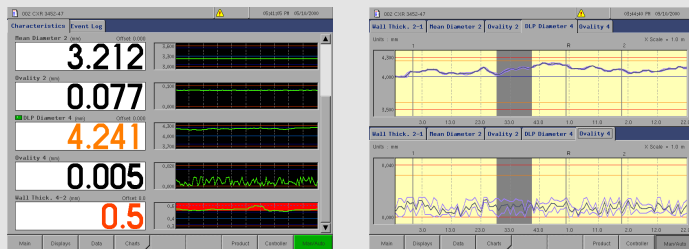
Непрерывный контроль провода и изолированного кабеля



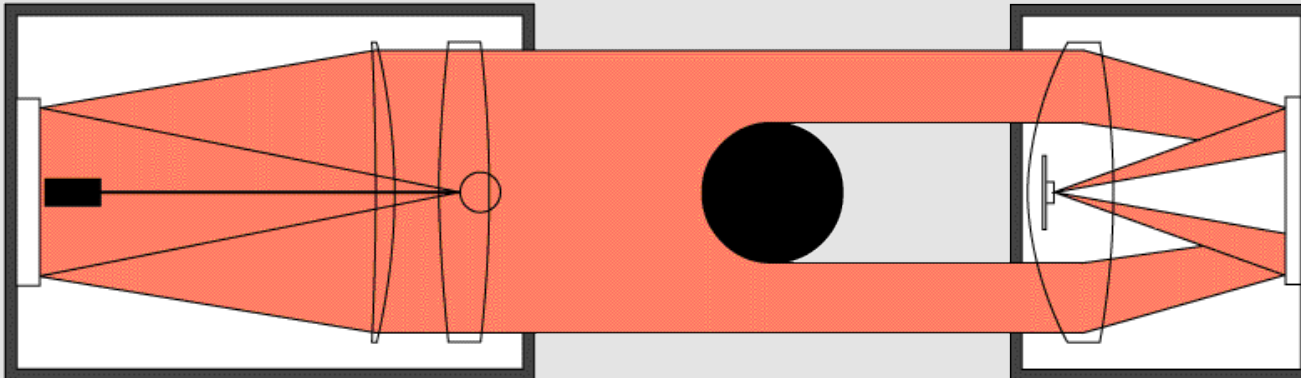
USYS – системы сбора, обработки и отображения данных



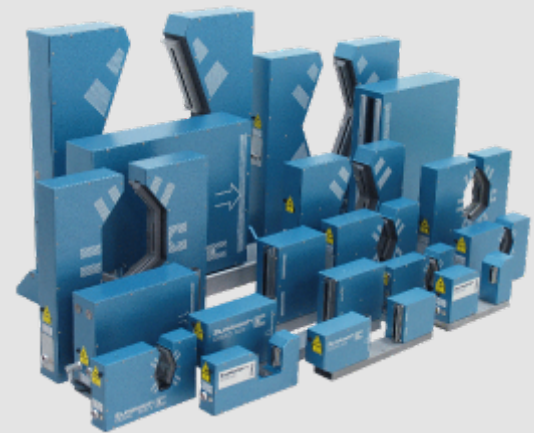
- Система мониторинга, сбора и обработки данных для регулировки диаметра, емкости, эксцентриситета и т.д.
- Статус производственной линии с одного взгляда
- Связь с главным компьютером (RS или Ethernet TCP/IP)
- Диаграммы, данные статистического контроля процесса (SPC) и графика в реальном времени
- Интеллектуальный регулятор SIGMA Exper
- Имеются различные порты связи:
 - ⇒ Цифровые и релейные выходы
 - ⇒ Аналоговые выходы (абсолютное значение и отклонения)
 - ⇒ USB-порты
- имеются различные виды дополнительного программного обеспечения
 - ⇒ USYS Web Server
 - ⇒ USYS Data Log
 - ⇒ USYS Report Manager



Принцип лазерного сканирования (1 ось)



- Диапазон диаметров продукта: 0,012...550мм (большой по запросу)
- Повторяемость: до $\pm 0,25$ мкм (время усреднения: 1 секунда)
- 1, 2 или 3 оси измерения
- До 2'500 сканирований в секунду по каждой оси измерения
- Режим CSS (самокалибровка перед каждым сканированием)
- Подходит для прозрачных материалов
- Невосприимчивость к загрязнениям и постороннему свету



Сравнение измерений по 3 и 2 осям

Головка для измерения по 3 осям



Orientation of the object

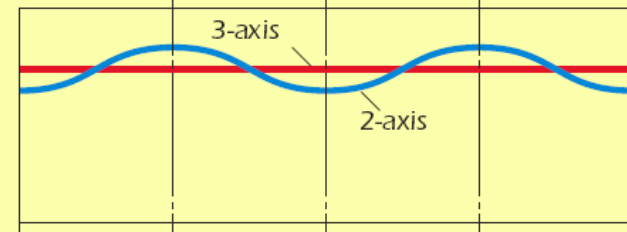
2-axis



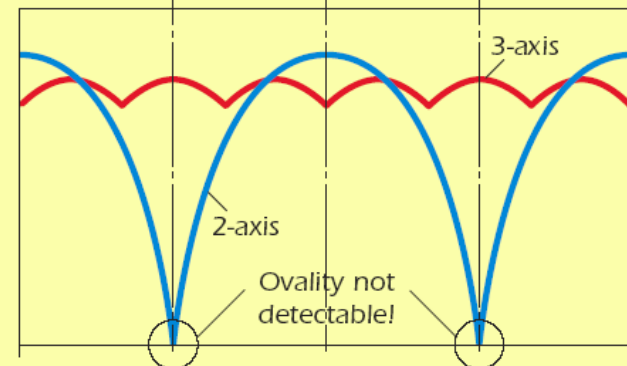
3-axis



Mean value



Ovality



Детектор узлов/сколов KW 13 TRIO

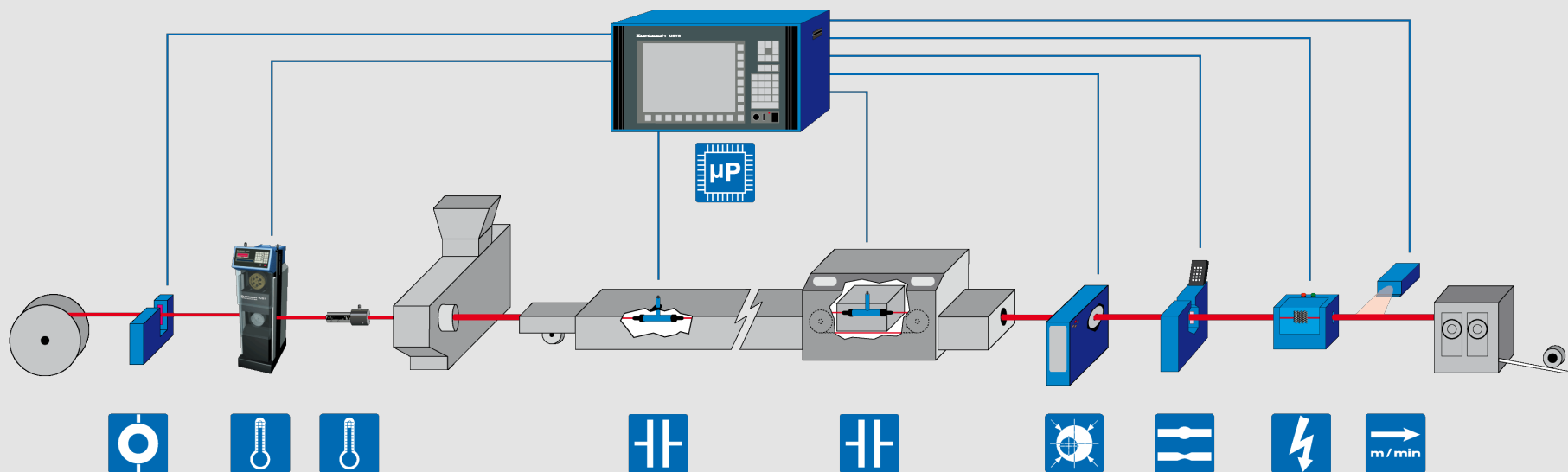


- Уникальный принцип измерения по трем осям и сложная оптика
- Область измерений 13 мм
- Мин. $\varnothing$ продукта 0,04 мм
- Мин. длина дефекта 0,2...0,3 мм
- Мин. высота дефекта 0,01 мм
- Нечувствителен к случайному попаданию внешнего света в поле измерения
- Измерение по каждой оси происходит независимо
- Полностью цифровая обработка сигнала (DSP)



Схема типичной производственной линии

Идеальная схема производственной линии по наложению изоляции



Диаметр и овальность
Лазерные измерители
ODAC®



**Подогрев и измерение
температуры
проводов**
WST - AUTAC



Узлы и сколы
KW фотометрические,
высокочувствительные
детекторы



Измеритель емкости
Трубка измерения емкости
CAPAC; FFT анализы



**Проколы, оголенные
участки**
AST, DST, IST Спарк-
тестеры для кабелей



**Диаметр, овальность,
эксцентриситет**
Система измерения
диаметра и
эксцентриситета ODEX®

Устройства подогрева проводов WST TEMPMASTER 206



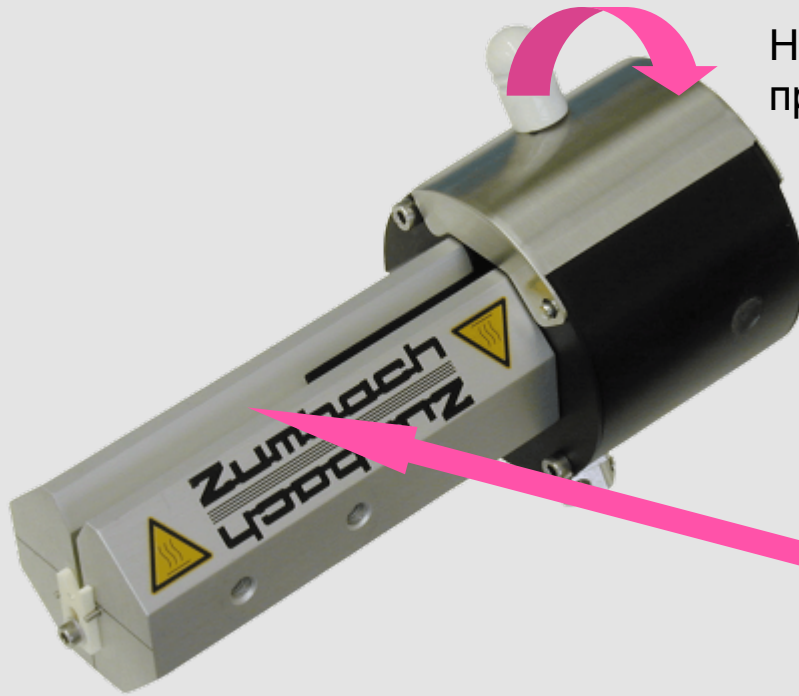
Универсальные устройства подогрева для широкой номенклатуры экструдированных проводов.

- Легкий доступ и заправка провода
- Обнаружение обрыва проволоки
- Изменяемая частота = Равномерный нагрев

Техническое описание :

- Диаметр проволоки от 0,32 до 1,63мм
- Скорость линии от 37 до 1707 м/мин

Устройство контроля температуры **AUTAC 250S**

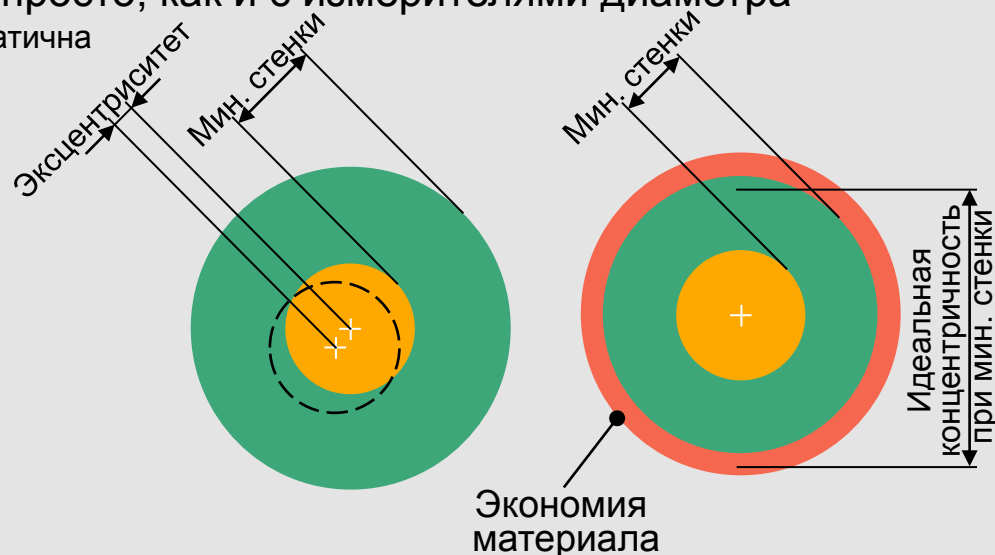


Надежное измерение и контроль температуры проволоки

- Очень высокая точность, прибор бесконтактный
- Откидная конструкция, заправка провода не требуется
- Не подвержен влиянию воздушной тяги
- Быстрый отклик
- Входное отверстие для материала любого типа
- Ограничения по скорости отсутствуют
- Защищен специальной системой предохранения от разрыва провода

ODEX[®] 10 – Бесконтактное измерение диаметра, овальности и эксцентриситета

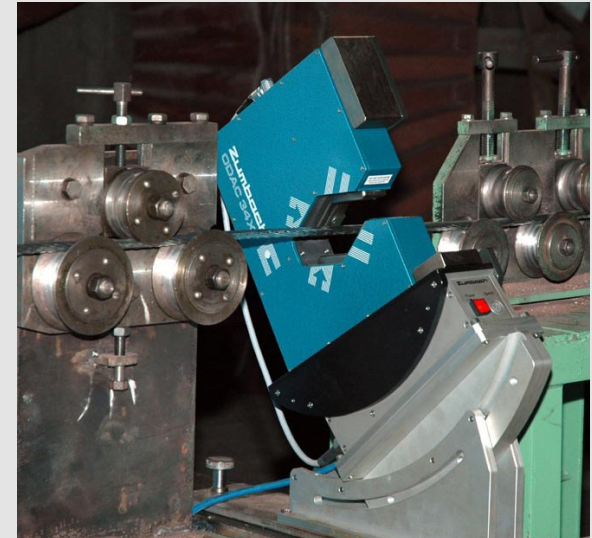
- Крайне высокая скорость измерения
4 x 1'200 сканирований магнитным устройством в секунду
2 x 1'200 сканирований оптическим устройством в секунду
1'200 синхронизированных значений concentricity в секунду
- Усовершенствованная полностью цифровая обработка сигнала
- Высокая точность
- Прочность и устойчивость к загрязнению
Повышенная устойчивость к загрязнению, такая же как и у лазерных измерителей ZUMBACH
- Работать с прибором так же просто, как и с измерителями диаметра
Измерительная головка полностью статична



Специальные применения

Фасонные провода

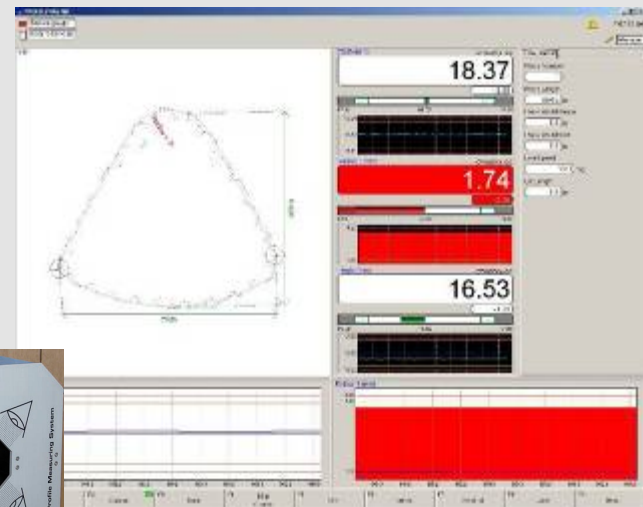
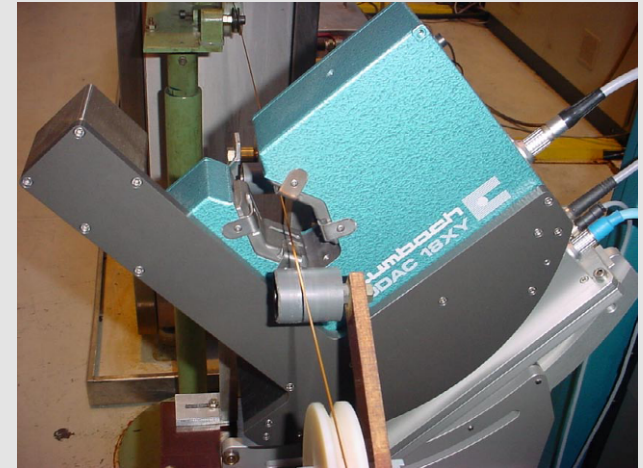
- Измерение высоты и ширины при помощи лазерного сканера
 - Точное измерение высоты и ширины фасонных проводов (секторные, плоские провода)
 - Точность свыше 0,8 мкм
 - Онлайновое измерение провода до наложения изоляции.
- Измеренные значения:
 - Диаметр, овальность
 - Статистика для всех измеренных значений
- Преимущества:
 - Непрерывный контроль качества
 - Раннее выявление проблем при выполнении процесса
 - Точное определение диаметра и овальности
 - Идеальный контроль процесса вследствие точных измерений
 - Улучшенные эксплуатационные характеристики благодаря высочайшему качеству спецификации провода



Специальные применения

Фасонные провода

- Фасонные провода, такие как секторный кабель или плоские медные провода (обмоточные провода и т.д.) в большом количестве используются в различных сферах. Поддержка геометрических размеров этих проводов имеет важное значение с целью соответствия допускам, которые предъявляют их сферы применения.
- Измерительные устройства позволяют определять геометрические размеры (высоту и ширину) или измерять весь профиль фасонного провода.
- Качающиеся устройства используются для точного определения высоты и ширины фасонных проводов, даже в случае кручения и вращения провода на линии.
- Системы измерения проволоки используются для измерения всего профиля подобных проводов и определения геометрических размеров, углов и радиуса.



Спасибо за внимание!

