



temate® Si-CJ

Система для контроля стыковых соединений рулонных сталей

Техническая Спецификация TSI-CJ-C06

Март 2006

1. Краткий обзор

temate® Si -CJ - автоматическая система для контроля сварных швов для соединения колец. Система temate® использует ультразвуковые EMAT (Электромагнитный Акустический Преобразователь) методы, чтобы выполнить неразрушающий контроль стыковой сварки. Система обеспечивает быструю, объемную проверку во всю длину сварного шва. Система предназначена для модификации в пределах действующих ножей для снятия заусенцев и работает одновременно с циклом подгонки, чтобы не увеличивать время рабочего цикла. Система может обнаружить, сварочные дефекты, включая; внутренние пустоты и примеси, несплавление, несовмещение кромок (нахлестки), смещение кромок и в условиях под/над подгонкой. Система показывает непосредственное состояние качества сварного шва и сохраняет полный отчет для последующего постанализа, отслеживания, и управления процессом.

Опционный пакет **temate® Weld Machine Diagnostics** добавляет контрольно-измерительную аппаратуру и возможность сбора данных для автоматического мониторинга, анализа и записи параметров сварки, управляющих параметров и деятельности машины во время процесса сварки.

2. Проверочные материалы

- Любая листовая прокатная углеродистая сталь и сорта высокопрочной низколегированной стали HSLA .
- Толщина 0.060" (1.5 мм) до 0.260" (6 мм).
- Поверхность в зоне контроля должна быть плоской в пределах +/-0.25" (+/-6 мм).
- Температура поверхности в зоне контроля должна быть <212°F (<100°C).

3. Метод контроля

- Ультразвуковой EMAT (Электромагнитный Акустический Преобразователь) метод неразрушающего контроля.
- Раздельно-совмещенный преобразователь посылает ультразвуковой сигнал в сторону шва и принимает отраженный сигнал.
- Преобразователь находится в стороне от сварного шва и с внешней стороны от тисков. Сигнал проходит в пределах полоски под тисками к и от сварного шва.
- Полный объемный контроль "сквозь толщину" сварного шва (то есть верхняя и нижняя поверхность, и внутренняя часть) достигается при использовании ультразвуковой горизонтально поляризованной сдвиговой волны.

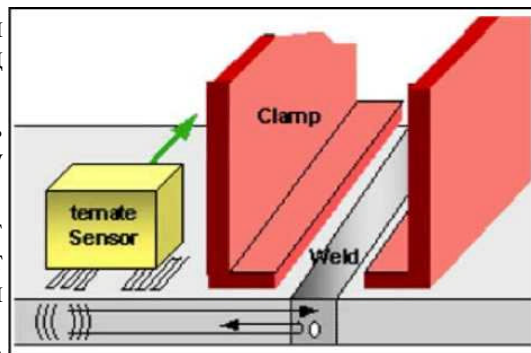


Рисунок 1. Ультразвуковой метод EMAT контроля сварного шва соединенных колец



- 100 % контроль длины сварного шва достигается посредством быстрого ультразвукового сканирования шва, пока датчик движется параллельно сварному шву по всей ширине полосы.
- Размер фокусного пятна больше чем $> 0.1''$ (2.5 мм). Замеры вдоль длины сварного шва осуществляются каждые $0.1''$ (2.5 мм).
- Ультразвуковой излучатель и приемник сконструированы так, чтобы обеспечивать самокалибровку по каждому замеру. Для каждого замера отраженный от сварного шва сигнал стандартизуется по опорному прямому сигналу между излучателем и приемником

4. Скорость контроля и длительность цикла

- Контроль выполняется одновременно с циклом зачистки (обрезки) и согласуется со скоростью зачистки, чтобы не увеличивать время рабочего цикла.
- Максимальная скорость контроля сварного шва до 40 дюймов/секунд (1 метр/секунда).

5. Обнаружение дефекта

- Обнаруживает нарушение непрерывности в сварном шве, включая; несовмещение кромок (нахлесток), смещение кромок, над/под зачисткой, несплавление, внутренние пустоты и примеси.
- Обнаруживает 10%-ое уменьшение толщины на длине до $1''$ (25мм) и сквозную толщину $1/8''$ (3 мм) с минимальным соотношением 2:1 сигнал/шум.

6. Преобразователь и узел силового привода

- Преобразователь **temate®** и расположение преобразователя предназначены для установки модернизированного оборудования рядом с Taylor Winfield®, Miebach® и подобного ножа для снятия заусенцев. Агрегат в сборе помещен с внешней стороны тиска, либо на стороне входа или выхода ножа для снятия заусенцев.
- Манипулятор преобразователя обеспечивает двойное координатное перемещение, вверх/вниз и поперечно. Транспортер кабельного трака направляет необходимые шланги электрических кабелей и сжатого воздуха к/от преобразователя к распределительной коробке на ведущей стороне ножа для снятия заусенцев. Предусмотрено быстрое отключение электрических и пневматических подводок датчика.
- Для стыковых сварочных машин Miebach® и Taylor Winfield®, преобразователь устанавливается на каретке, закрепленной на верхней раме ножа для снятия заусенцев. Каретка преобразователя связана с поршнем ножа, чтобы обеспечить необходимый ход проверки.
- Манипулятор преобразователя включает в себя пневмопривод, чтобы уменьшить контакт преобразователя с накладкой во время контроля и поднимать преобразователь на безопасное расстояние между циклами контроля.

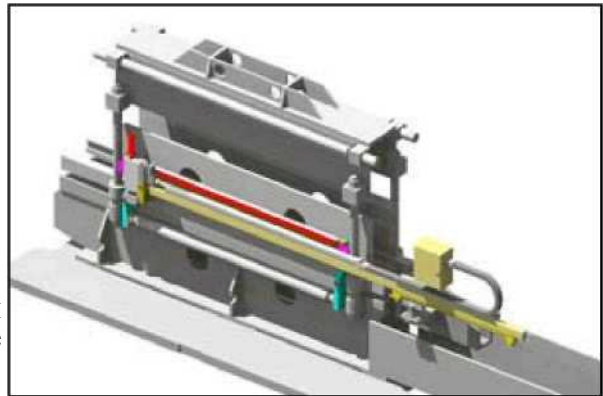


Рисунок 2. Преобразователь и транспортер, показанные на стыковой сварочной машине TW®



- В датчик входят катушка ЕМАТ, электромагнит и электроника датчика, защитная износостойкая накладка и механизм регулировки положения относительно полосы. Каретку датчика можно без труда снять для технического обслуживания.
- К установке для снятия заусенцев Miebach® прилагается приспособление для снятия преобразователя, чтобы обеспечить снятие и техническое обслуживание преобразователя. Приспособление поднимает и опускает преобразователь, используя соединение резьбового вала, а также блокирует и отпирает преобразователь.
- На установке для снятия заусенцев Tailor Winfield® преобразователь может быть перемещен манипулятором в подходящее для работы место, доступное для оператора.
- Сменная защитная износостойкая накладка во время контроля контактирует с поверхностью детали и обеспечивает защиту катушки ЕМАТ. Срок службы защитной износостойкой накладки превышает один месяц при нормальных условиях работы.

7. Электронная аппаратура сбора данных

- Электронный блок сбора данных размещается в промышленных корпусах NEMA 12 и IP 55 с коэффициентом помехозащищенности EN 60 529/10.91.
- Консоль сбора данных может быть расположен на расстоянии до 165 футов (50 м)(возможная длина кабеля от преобразователя (ей)).
- Консоль сбора данных имеет ширину 24.0" (610 мм), при глубине 32.3" (820 мм), высоте 69.0" (1750 мм) и весит приблизительно 500 фунтов (225 кг).
- Электронный блок сбора данных включает в себя; схему ЕМАТ T/R, магнитный генератор импульсов, компьютер, монитор, клавиатуру и мышь, переключатель КВМ (клавиатура, видеоадаптер и мышь), блок питания, заводские модули интерфейса ввода-вывода и сетевой фильтр.
- Компьютер включает в себя;
 - Монтируемый в стойку промышленный персональный компьютер.
 - Высокоскоростной аналогоцифровой преобразователь.
 - Цифровой интерфейс ввода-вывода.
 - Ультразвуковой таймер.
 - Модем и ПО удаленного доступа.
 - Коммуникационные порты для принтера, сети и устройств последовательного доступа.
 - Встроенный накопитель данных для операционной системы и программ.
 - Накопитель CD RW для сменных носителей данных.
 - Запирающуюся переднюю дверцу для сменных носителей и блока питания.
 - Программное обеспечение **temate® Si**.
 - Операционную систему Microsoft® Windows®.
 - ПО баз данных Microsoft® Access.
- Вытяжной вентилятор и впускной воздушный фильтр для вентиляции корпуса.
- Общий выключатель питания системы **temate® Si**.



Рисунок 3.
Корпус сбора
данные
temate®.



8. Интерфейс удаленного доступа

- Интерфейс удаленного доступа поставляется, чтобы дать возможность отображать результаты **temate**® рядом со сварочным агрегатом и удаленно с компьютера сбора данных.
- Интерфейс удаленного доступа **temate**® включает дистанционный переключатель КВМ (клавиатура, видеоадаптер и мышь), видеомонитор, клавиатуру и мышь.
- Дистанционный переключатель КВМ подключен через единственный кабель CAT5 к блоку КВМ. Главные клавиатура, видеоадаптер и мышь и модуль КВМ расположены в корпусе консоли сбора данных.
- Интерфейс удаленного доступа может быть расположен на расстоянии до 165 футов (50 м) (возможная длина кабеля) от консоли сбора данных.

9.3. Заводской интерфейс управления и обратной связи

- Для интеграции системы **temate**® в процесс сварки используются дискретные цифровые входы-выходы, а также связь по сети и или последовательные порты (RS-232).
- Обмен файлами по сети и/или через последовательный порт (RS-232) обеспечивает возможность загружать и маркировать информацию катушки для контроля результатов – идентификационных номеров катушек, шага, ширины и толщины. И наоборот, результаты могут быть переданы системой **temate**® заводскому контролеру сразу же после контроля сварки. Коммуникационная схема отвечает спецификациям *Innerspec Technologies: «Serial (RS-232) and Networked File Communication Interface for Temate Ultrasonic EMAT Inspection»*.
- Имеются и конфигурируемые схемы, использующие дискретные цифровые входы-выходы, для автоматической синхронизации цикла контроля, получения результатов контроля и выбора конфигурации контроля сварки внешними контроллерами – заводскими или сварочного агрегата. Типовая схема требует: 1 управляющий вход системы **temate**®; обратный ход каретки (и полоса прижата) и 3 управляющих выхода системы **temate**®; фиксатор удержания, качество сварки ОК/НОК.
- Модульные распределенные входные-выходные устройства поставляются как интерфейс для дискретных входов-выходов. Предусмотрены 4 входа и 4 выхода (стандарт). Могут наращиваться до 256 входов и 256 выходов (опционально).
- Распределенные устройства ввода-вывода могут монтироваться для удобства контроля сигнала на рельсе DIN на удалении до 250 футов (76 м) (возможная длина кабеля) от компьютера сбора данных.

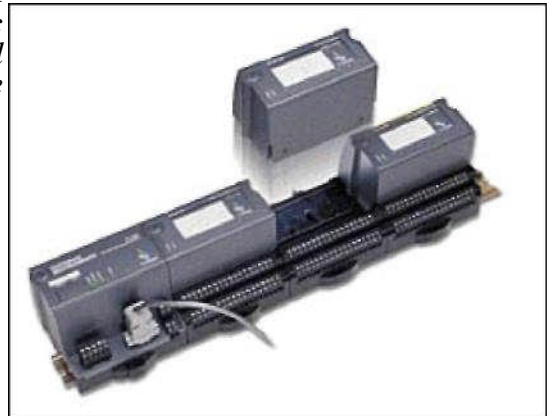


Рис. 4. Модульные распределенные порты ввода-вывода для управления и обратной связи **temate**®.

10. Диагностика сварочного агрегата (опционно)

- **temate® Weld Machine Diagnostics** отслеживает различные критические параметры во время процесса сварки и сразу же сигнализирует об условиях, вышедших за допустимые пределы. Пакет Weld Process Control предназначен для эффективной интеграции в программное обеспечение по дефектоскопии после сварки.
- Базовая система включает необходимые формирователи сигнала, аппаратуру сбора данных и программное обеспечение для мониторинга 8 входов сварочного агрегата. Базовые 8 входов включают: напряжение и ток сварки, усилие прижима роликового электрода и усилие прижима раскатывающего ролика, скорость каретки пирометр и запасные (2).
- Предусмотрена возможность добавления дополнительных входов системы.
- Частота дискретизации входов сварочного агрегата составляет 200 Гц на канал.
- Отображение и анализ входных сигналов сварочного агрегата от каждого из 8 каналов реализуются в реальном времени на панели оператора во время цикла сварки.
- Предусмотрены интуитивно понятные экраны конфигурации верхних и нижних контрольных порогов для каждого отслеживаемого параметра. Для каждого параметра могут быть определены программируемые пороги.
- Сразу же после цикла сварки, если параметр выходит за установленные пределы, на панели оператора появляется сигнал тревоги.
- Функции масштабирования и присвоения меток дают возможность отображения диагностических данных сварочного агрегата в технических единицах.
- Предусмотрено экранное отображение диаграмм статистических трендов и отчетов через веб-приложения.



Рис. 5. Контроль с помощью интегрированного пакета контроля процесса сварки.

11. Характеристики программного обеспечения temate® Si

- Программное обеспечение **temate® Si** предусматривает функции настройки параметров контроля и захвата, анализа, отображения, хранения и вызова результатов контроля.
- Операционная среда Microsoft® Windows®.
- Автоматический (с помощью заводских цифровых входов-выходов) и ручной (клавиатурный) режим управления.
- Интуитивно понятный интерфейс определения и записи настроек контроля.
- Одновременный сбор и анализ данных в реальном времени.
- Интерактивные, настраиваемые окна для отображения результатов по каждому датчику. Конфигурируемое содержание окна, цвета, масштаб и английские/метрические единицы измерения.
- Отображение качества сварного шва по длине вдоль шва после каждого цикла дефектоскопии сварки. Карта дефектов с подсветкой относительного положения дефектов на растровом изображении детали.

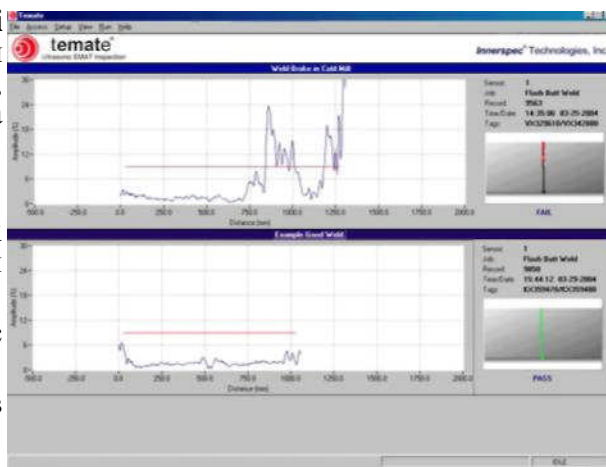


Рис. 6. Пример экрана temate® (без диагностики сварочного)



- Программируемые специфические пороги дефектовки для каждого ультразвукового канала.
- Классификация сварки (принято/брак), как визуальное, так и на дискретных выходах, после каждого цикла контроля сварки.
- Режим отображения осциллограммы (A-scan) для настройки и диагностики ультразвука.
- Самодиагностика автоматически проводится во время каждого цикла контроля для немедленной обратной связи по техническому состоянию контрольного оборудования и процесса. Отслеживается относительное положение сварного шва, сила ультразвукового сигнал, уровень шумов и количество замеров. Для каждого условия предусмотрены выходные сигналы тревоги, как визуальные, так и на дискретных выходах.
- Информация катушки, включающая идентификационный номер катушки, шаг, ширину и толщину принимается сообщениями либо по сети, либо через последовательный порт (RS-232). Набор данных контроля помечается информацией о катушке.
- Для каждого цикла контроля сварки сохраняются полная запись настроек контроля, данные и результаты.
- Данные сохраняются в базе данных Microsoft® Access.
- Данные контроля автоматически сохраняются в одной или двух локациях по выбору (например, на локальном и сетевом накопителях).
- Вызов отображения прошлых данных контроля. Сохраненные результаты контроля вызываются по номеру контрольной записи, идентификационному номеру катушки или дате и времени контроля.
- Предусмотрены пользовательские и стандартные ежедневные отчеты.

12. Требования к электропитанию

- Однофазное электроснабжение 115 В (+/-10%), 60 Гц, минимальная нагрузочная способность сети 15 А. Разъемы питания расположены внутри консоли сбора данных.



Рис. 7. Узел подготовки

13. Требования к сжатому воздуху

- Единая подача сжатого воздуха под давлением 50-100 фунтов на кв. дюйм (345-690 кПа). Подключается к узлу подготовки воздуха **temate®**, смонтированной поблизости от датчика.
- Узел подготовки воздуха поставляется вместе с системой Temate, включая: входной патрубок ½" NPT, блок удаления влаги, запорный клапан со сбросом давления, фильтр 5 мкм, регулируемый редуктор давления и впускной/выпускной манометры.

14. Рабочая среда

- Диапазон рабочих температур от 32°F (0°C) до 105°F (40°C).
- Относительная влажность (без конденсата) – от 5% до 95%.



15. Документация и обучение

- Прилагается один (1) комплект документации по системе **temate®**. В документацию входит руководство пользователя и рисунки, описывающие установку системы, работу и техническое обслуживание.
- Обучение работе и обслуживанию на месте осуществляются по завершении установки. Время занятия около 4 часов.

16. Материалы по установке, инспекции и запуску

- Установка следует проводить в соответствии с чертежами по установке **temate® Si**.
- Все электрические провода, кабели и разъемы для подсоединения компонентов **temate®** входят в комплект поставки. Прилагается крепеж для монтажа оборудования **temate®**.
- С системой **temate®** не поставляются следующие материалы: материалы и аппаратура для подключения к источникам питания на заводе (например, монтажные (соединительные) провода) для систем **temate®**, кабелепроводы и металлические изделия для их монтажа на заводе.
- Установка не предусматривает перепрограммирование сварочного агрегата под размещение зажимов для контроля.
- Дополнительные материалы и услуги по запуску и установке можно приобрести у **Innerspec® Technologies** по отдельному заказу.

