

Real-Time Integrated Weld Analyzer (RIWA)

Инструкция по эксплуатации

Версия | 3.80 | Июнь, 2010 - Январь, 2015

Оглавление

Введение.....	3
Аппаратное обеспечение	4
Аппаратная конфигурация	4
RIWA модуль.....	4
Интерфейс с роботом.....	5
Входные сигналы	5
Выходные сигналы.....	6
Электрод, трансдюсер, DSP карта.....	6
Установка системы	6
Программное обеспечение	8
Программная конфигурация	8
RIWA Client	8
RIWA Monitor	10
RIWA Browser.....	10
RIWA Oscillograph	11
Рабочая конфигурация.....	12
Установка программного обеспечения	12
Настройка параметров	12
Данные для настройка параметров.....	12
Последовательность настроек.....	13
Параметры Auto Adjustment.....	13
A-Scan параметры	15
B-Scan параметры.....	15
Параметры оценки качества.....	16
RIWA Параметры идентификации	16
RIWA Параметры задания.....	17
Процедура калибровки	19
Пример для установки параметров	20
Структура данных	20
Поле Params	21

Введение

Real-Time Integrated Weld Analyzer (RIWA) - система измерения качества в устройствах точечной контактной сварки (сварочный робот) с посылкой роботу сигнала о качестве.

Измерение качества основано на получении отражений ультразвукового сигнала, посылаемого непосредственно в место сварки в течение сварного процесса. Полученный сигнал оцифровывается и трансформируется во временную диаграмму изменений свариваемых материалов во время процесса сварки. Нетривиальный алгоритм используется для обработки полученных данных и выработки характеристик, на основе которых принимается решение о качестве сварной точки.

Система должна быть установлена на каждом роботе, на котором предполагается ее использование. При необходимости, несколько установок на разных роботах могут быть объединены в локальную сеть для их мониторинга и контроля из одного места.

На каждом модуле RIWA данные, собираемые в процессе оценки качества, сохраняются в локальной базе данных, для возможных последующих статистических отчетов и анализа.

Небольшие изменения потребуются в сварном оборудовании для встраивания RIWA в автоматизированный сварной процесс.

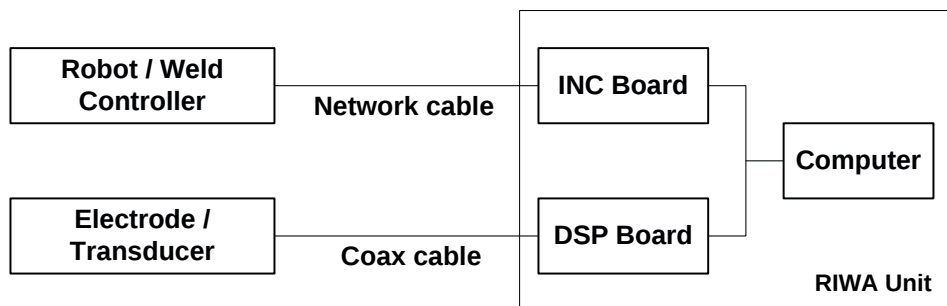
Аппаратное обеспечение

Аппаратно RIWA включает следующие части. RIWA модуль, внешний адаптер питания с сетевым кабелем, сварочный электрод со встроенным ультразвуковым трансдюсером (приемопередатчик) и коаксиальный кабель.



Аппаратная конфигурация

Конфигурация системы на месте установки включает следующие компоненты:



RIWA модуль

Модуль состоит из встроенных в корпус, компьютера, карты интерфейса с промышленной сетью робота (INC) и карты для обработки ультразвукового сигнала (DSP).



Технические характеристики

- Processor: Intel® Atom D510 1.6 GHz
- Main RAM: 2 GB DDRII SODIMM
- Hard disk drive: 2.5" 250 GB SATA
- LAN: Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps
- External ports: 4 USB 2.0, Audio in/out, RJ45 Ethernet jack, 15 pin D-sub VGA port, 6 pin pc/2 keyboard & mouse ports
- Dimensions: 222 × 115 × 212 mm (8.7 × 4.5 × 8.3 in)
- Operating temperature: 5° – 40° C (41° – 104° F)
- Storage temperature: -20° – 60° C (-4° – 140° F)
- Operating and storage humidity: 20 – 80% non-condensing

Адаптер питания

Внешний адаптер питания, универсальный с входным напряжением 100–240 V, 50–60 Hz.

Интерфейс с роботом

Когда модуль подсоединен к промышленной сети робота и сконфигурирован, он становится еще одним устройством в сети. INC карта поддерживает большинство промышленных протоколов, таких как Devicenet, Profinet, Interbus с 64 битами для входных / выходных данных. Если промышленный протокол не поддерживается, внешнее устройство дискретного ввода / вывода может быть использовано в этом случае с 8-16 бит для входа и 8 бит для выхода.

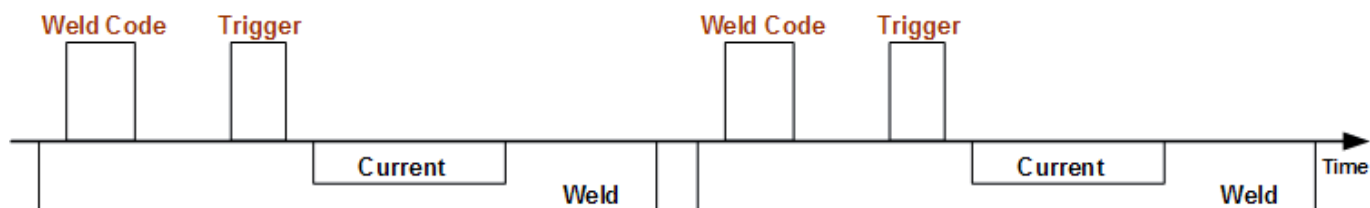
Данные поступающие на вход должны быть следующими:

1. цифровой номер сварной точки, как он представлен в расписании робота;
2. "weld-in-progress" - "начало сварки" (триггер) бит, непосредственно перед поднятием напряжения на электродах.

Если робот использует адаптивную сварку, тогда потребуется дополнительный сигнал "current-off" бит или "weld complete", предпочтительно сразу же после снятия напряжения на электродах.

Входные сигналы

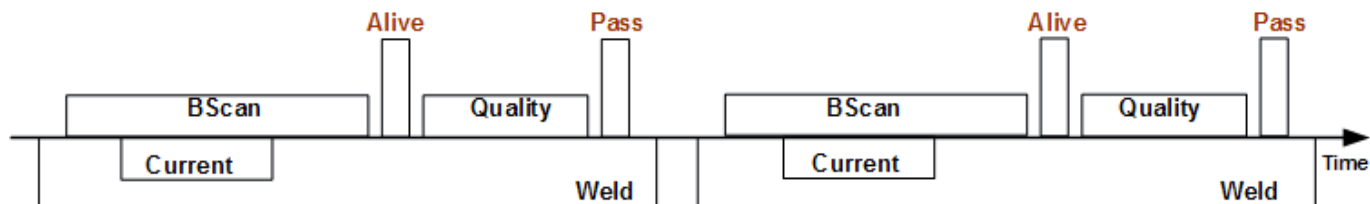
Общая последовательность входных сигналов должна быть следующей:



Выходные сигналы

Для выходных сигналов используется тот же интерфейс. Основываясь на оценке качества RIWA предоставляет роботу: "pass/not pass" ("1"/"0") бит. Также в процессе работы RIWA будет предоставлять роботу: "alive" бит, сигнализирующий о том, что система находится в рабочем состоянии.

Общая последовательность выходных сигналов будет следующей:



Правила использования выходных сигналов:

- если "alive" бит равен "1" после того как робот отправил номер сварной точки и равен "0" после того как робот установил сигнал триггер, то это означает, что система функционирует нормально ("жива") и роботу следует ожидать сигнала о качестве свариваемой точки;
- если "pass/not pass" равен "1", то робот переходит к следующей сварной точке;
- если "pass/not pass" равен "0", то последняя сварная точка была плохого качества.

Электрод, трансдюсер, DSP карта

Одноканальный ультразвуковой трансдюсер встраивается в сварочный электрод. Трансдюсер имеет коннектор для соединения с картой DSP в RIWA модуле при помощи коаксиального кабеля. DSP карта будет отправлять ультразвуковой сигнал в трансдюсер и получать отражения этого сигнала для последующей обработки. Сварочный электрод, который будет использоваться с системой RIWA должен быть отправлен в Tessonics для установки трансдюсера.

Технические характеристики трансдюсера

- Frequency (-6~dB): 10~MHz
- Bandwidth (-6~dB): 60%
- Number of channels: 1
- Cable length: 2-30m

Установка системы

Обычно установка производится сотрудником из Tessonics, однако система также может быть установлена специалистом прошедшим подготовку в Tessonics.

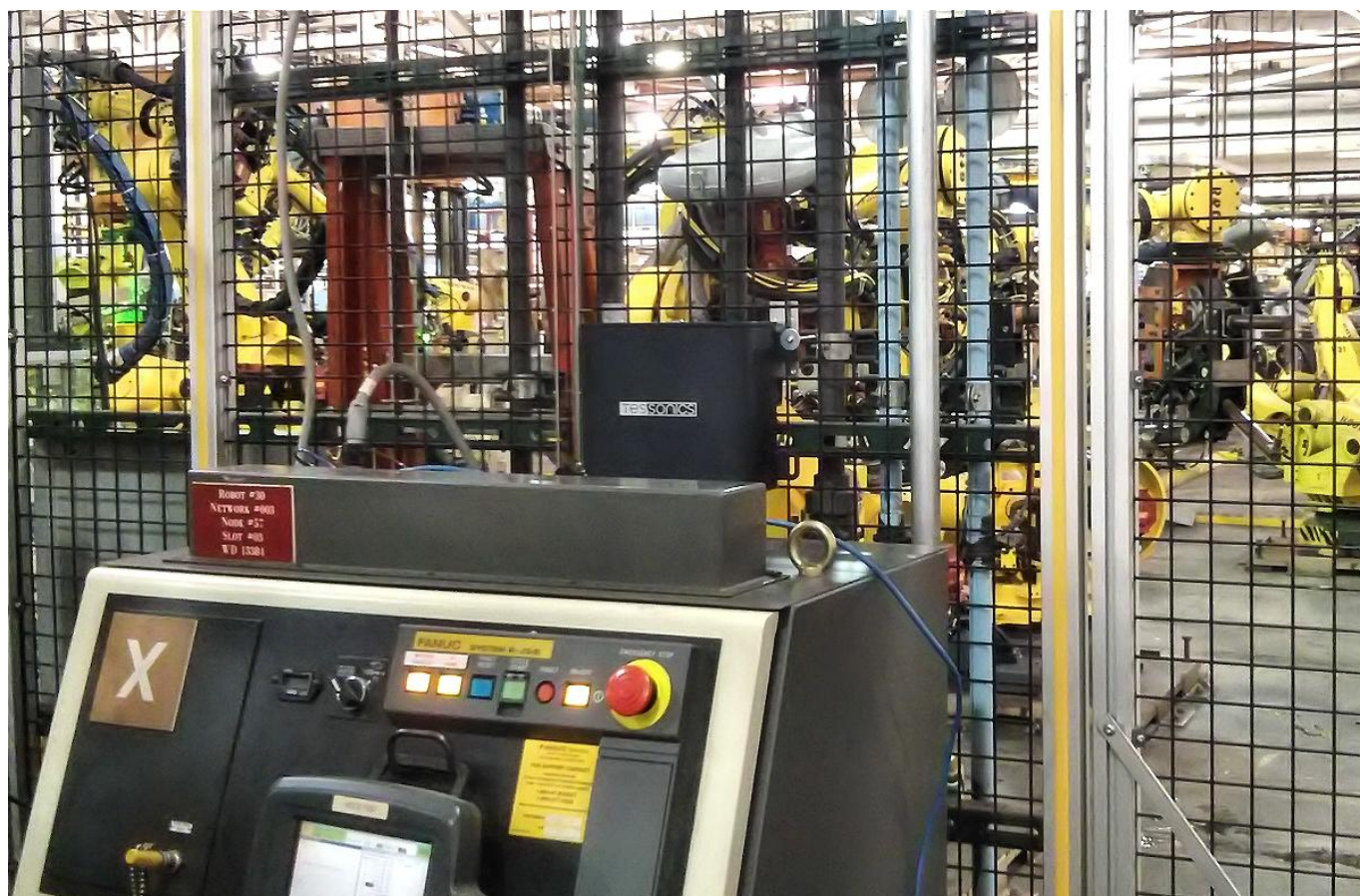
Для установки необходимы следующие части:

- RIWA модуль с адаптером питания и кабелем;
- электрод с установленным трансдюсером;
- коаксиальный кабель, для соединения трансдюсера с RIWA;
- кабель для соединения RIWA с промышленной сетью робота.

RIWA модуль может быть установлен рядом с роботом, в любом удобном для этого месте. PLC программа робота должна быть модифицирована таким образом, чтобы отправлять все входные сигналы в RIWA модуль и получать обратную связь от модуля.

После того как электрод с трансдюсером установлен, все кабеля подключены и установки произведены, на модуле необходимо включить кнопку питания и он начнет функционировать автоматически.

RIWA модуль, установленный на заводе



Программное обеспечение

Программная конфигурация

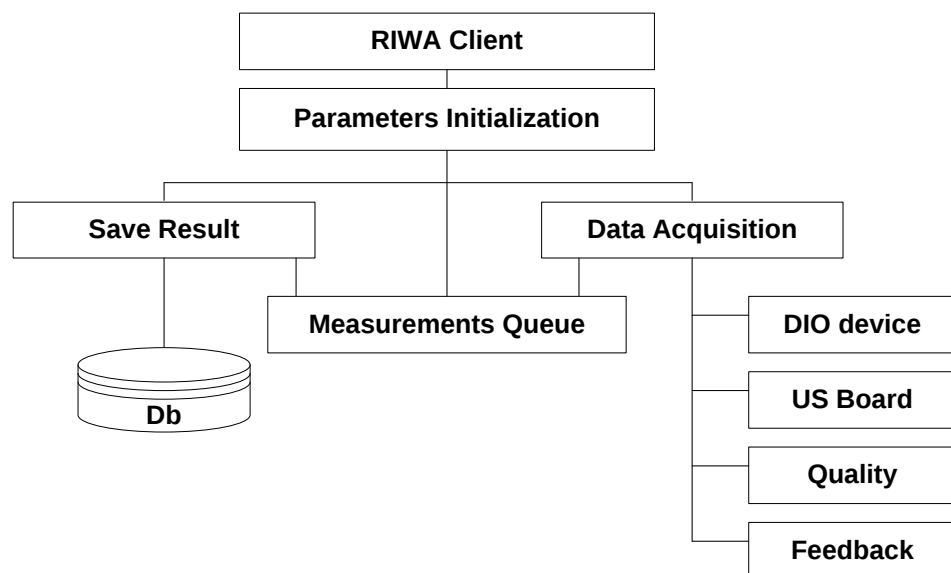
Программное обеспечение RIWA включает несколько программных модулей.

RIWA Client

riwa_client.exe

Основной программный модуль, выполняет следующие функции:

- инициализация;
- сбор данных измерений;
- расчет качества сварной точки;
- генерация выходных сигналов;
- сохранение данных в локальной базе данных (БД).



Инициализация

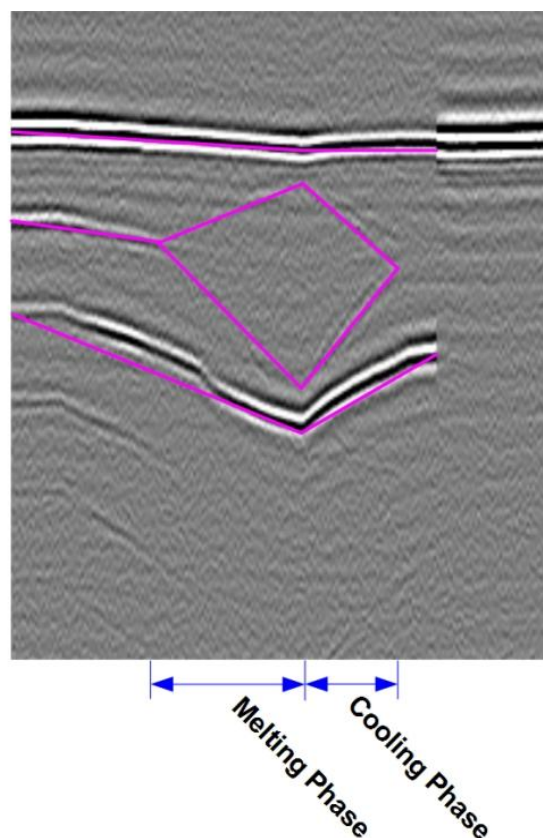
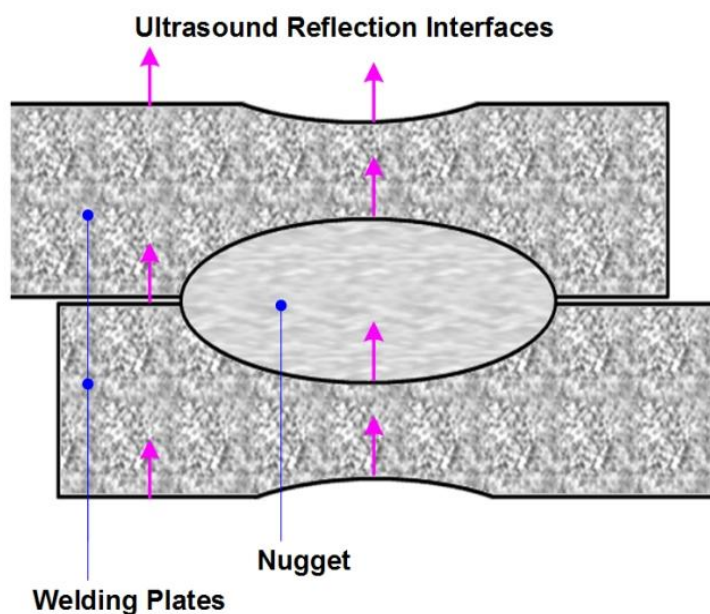
Производится чтение двух файлов с начальными установками: riwa_unit_identification.xml and riwa_client_task.xml и инициализация всех параметров системы по следующим правилам: если параметр не присутствует в установках или его значение в не допустимом диапазоне, берется умолчание, см. "Установка параметров". Однако определенные параметры должны присутствовать в уставках, т.к. они являются специфичными для разных роботов и расписаний сварки.

Сбор данных измерений

Сбор данных производится в следующем порядке:

Система ждет входных данных (сигналов) от робота, таких как номер сварной точки и триггер. По этим данным производится поиск соответствующих параметров в установках и выполняется чтение b-scan.

Отсканированный b-scan представляет собой временную диаграмму отражения ультразвуковых волн посылаемых в трансдюсер из DSP карты и характеризует изменение основных интерфейсов отражения в течение сварки.



Функция оценки качества использует алгоритм для построения характеристик этих интерфейсов и затем использует эти характеристики для оценки качества сварной точки. Функция может генерировать много разных значений качества, отражающих состояние обрабатываемой сварки. Однако значения качества сведены в 6 рейтингов, приведенных в таблице:

Index	Rating	Symbol	Interpretation
1	bad	✖	bad
2	middling	⚠	middling
3	good	✓	good
4	uncertain	⬢	weld quality cannot be defined
5	error	⬛	some error in the system
6	unknown	❓	system cannot recognize quality value

Как результат расчета система сгенерирует два выходных сигнала (бита):

- система "жива" ("alive" бит) и
- сварная точка проходит / не проходит оценку качества ("pass / not pass" бит).

"alive" бит установлен в "1", когда система получает номер сварной точки от робота, затем "alive" бит установлен в "0", когда система получает триггер сигнал от робота. Основываясь на этих выходных сигналах, робот решает, что система работает нормально и он может ожидать бит оценки качества ("pass / not pass") идущий вслед за этим.

Используя рейтинг качества, система генерирует "pass / not pass" бит:

- сварная точка не проходит оценку качества ("pass / not pass" бит равен "0") для рейтинг равного "bad";
- сварная точка проходит оценку качества ("pass / not pass" бит равен "1") для остальных значений рейтинга.

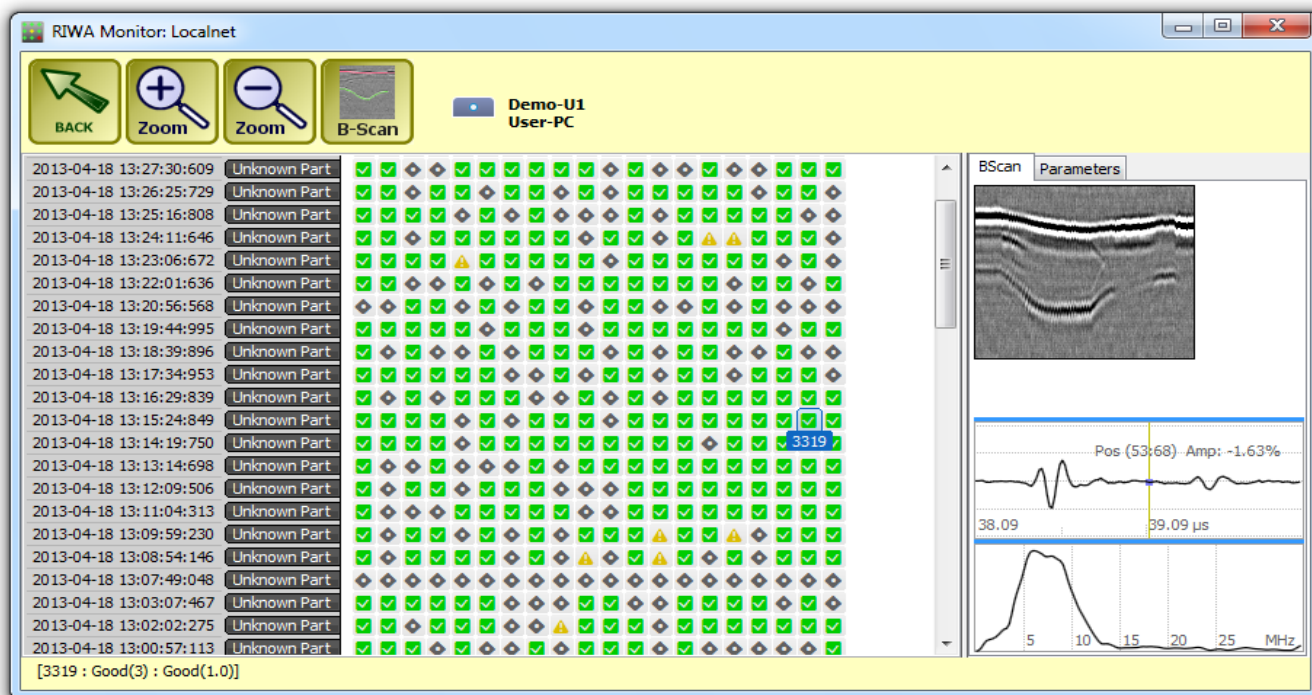
Также см. "Выходные сигналы" выше.

Сохранение данных

Как заключительный этап, данные собранные в один замер, будут сохранены в локальной БД.

RIWA Monitor

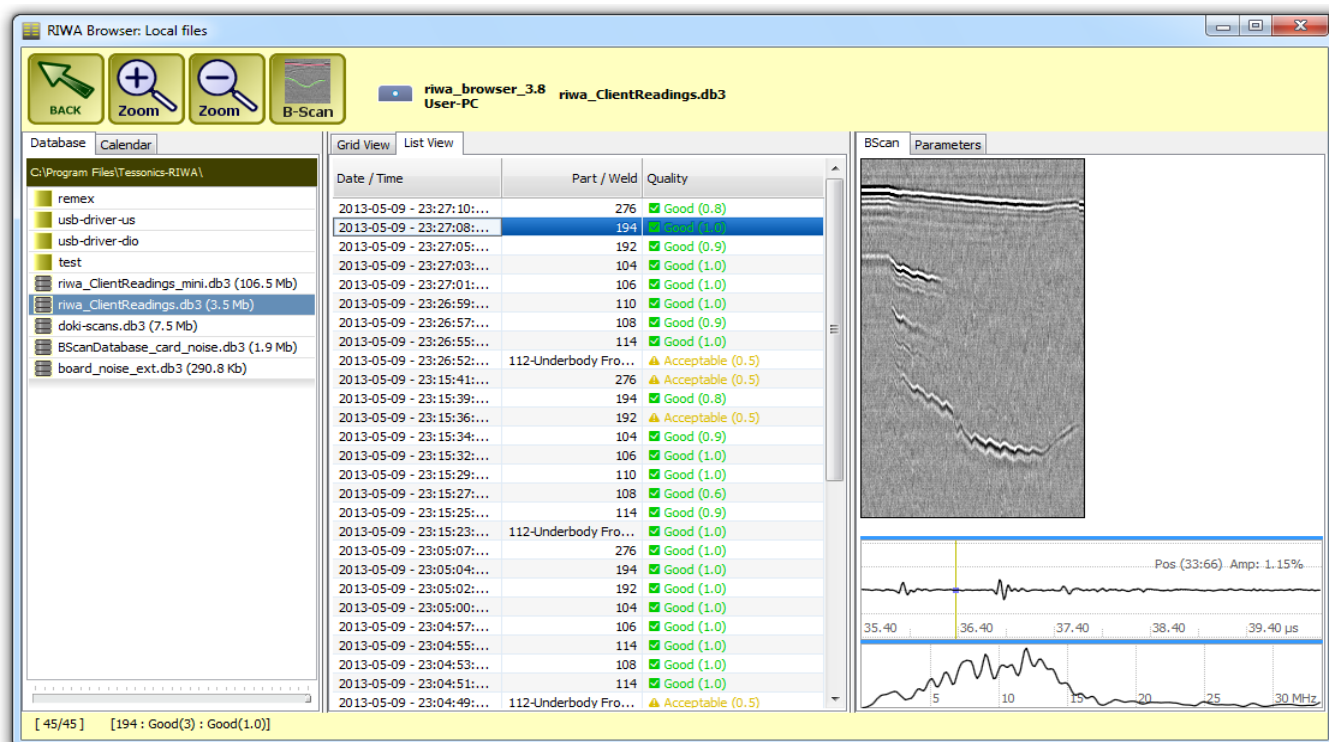
riwa_monitor.exe



Этот программный модуль имеет пользовательский интерфейс и предназначен для мониторинга в процессе сварки, для данных выбираемых из локальной или удаленной БД. Этот модуль может быть использован, если дисплей подключен к RIWA, а также может быть использован для мониторинга многих RIWA модулей, объединенных в локальную сеть.

RIWA Browser

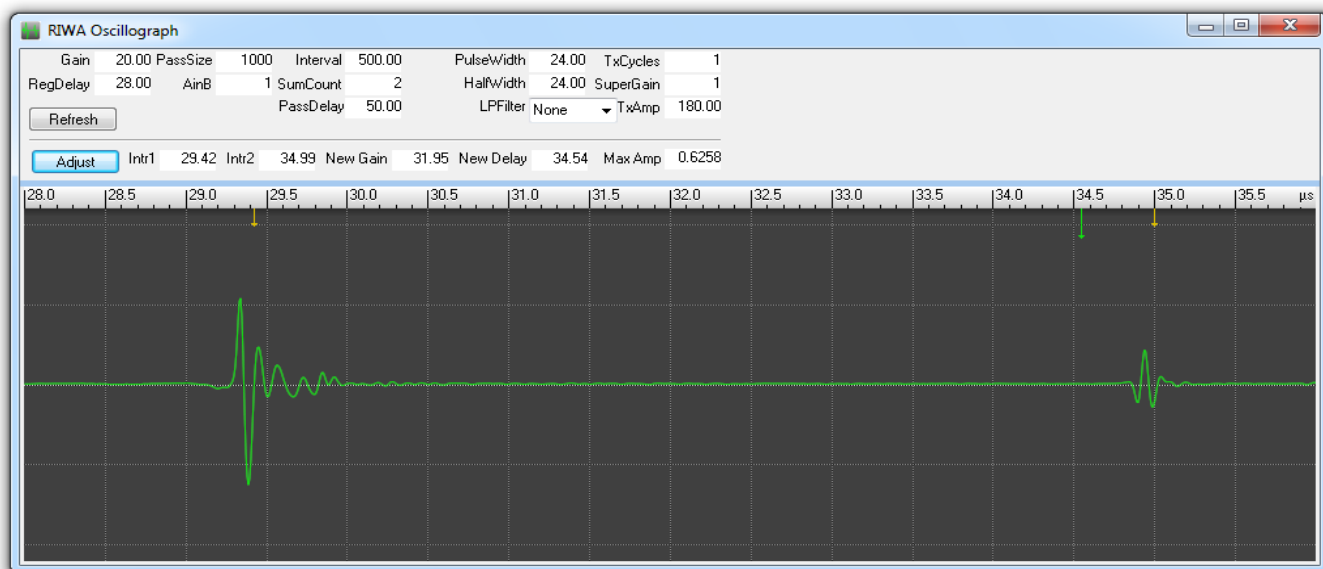
riwa_browser.exe



Этот программный модуль имеет пользовательский интерфейс и предназначен для просмотра данных, выбираемых из локальной или удаленной БД. Этот модуль может быть использован если дисплей подключен к RIWA модулю, а также может быть использован для просмотра данных на других RIWA модулях, объединенных в локальную сеть.

RIWA Oscillograph

riwa_oscillograph.exe



Этот программный модуль имеет пользовательский интерфейс и предназначен для тестирования DSP карты и ультразвукового сигнала от трансдюсера, а также установки параметров a-scan и b-scan.

Рабочая конфигурация

Минимальная рабочая конфигурация системы требует только работы RIWA client модуля. Когда все параметры настроены и модуль запущен, он будет работать без участия оператора на столько долго, насколько это необходимо.

В случае, если настройка параметров или мониторинг / просмотр данных необходимы, запуск остальных программных модулей может быть использован в текущей рабочей конфигурации.

Установка программного обеспечения

Обычно RIWA система поступает в эксплуатацию с установленной операционной системой Windows 7 Professional 32-bit, всеми необходимыми программными модулями и драйверами. Однако, при необходимости, программное обеспечение может быть переустановлено в следующем порядке:

- Установить Windows, 32-bit or 64-bit;
- Установить драйвер для INC карты: CDM v2.08.30 WHQL Certified.exe;
- Установить соответствующий драйвер для DSP карты;
- Выполнить копию папки Tessonics-RIWA в C:\Program Files;
- Произвести настройку параметров в riwa_unit_identification.xml file, see "RIWA Identification Parameters";
- Произвести настройку параметров в riwa_client_task.xml file, see "RIWA Task Parameters".

Настройка параметров

Обычно настройка параметров производится сотрудником из Tessonics, однако настройка может быть произведена специалистом прошедшим подготовку в Tessonics.

Все параметры хранятся в двух файлах:

- riwa_unit_identification.xml;
- riwa_client_task.xml.

Данные для настройка параметров

Для параметров хранящихся в riwa_unit_identification.xml файле потребуются данные:

RIWA модуль идентификатор, для обозначения этого модуля в настройках;

робот идентификатор, для обозначения этого робота в настройках.

Также см. "RIWA Параметры идентификации".

Для параметров хранящихся в riwa_client_task.xml файле потребуются данные:

Маски входных параметров, для сигналов приходящих от робота, как минимум маски для двух входных параметров необходимо указать:

1. Mask Weld - последовательность бит, содержащих **номер сварной точки**, например: mask weld = "F0" означает, что 5,6,7,8 биты в 8 битовых входных данных будут использованы для номера сварной точки, т.е. параметр будет принимать значение от 1 до 7;
2. Mask Trigger - один бит для сигнала "**триггер**" ("начало сварки"), например: mask trigger = "02" означает, что бит 2 в 8 битовых входных данных будет использован для сигнала "триггер", т.е. когда этот бит равен "0" - триггера нет, когда этот бит равен "1" - триггер есть.

Если `mask weld = "0"`, расписание первой сварной точки всегда будет использоваться в работе. Если `mask trigger = "0"`, никакой обработки производится не будет.

Маски выходных параметров, для сигналов посылаемых роботу из системы:

1. **"alive"** бит ("система функционирует нормально"), например: `"alive" = "04"` означает, что бит 3 в 8 битовых входных данных будет использован для этого сигнала;
2. **"pass / not pass"** бит (для прохождения оценки качества для текущей сварной точки), например: `"pass" = "08"` означает, что бит 4 в 8 битовых входных данных будет использован для этого сигнала.

Если одна или обе маски равны нулю, тогда соответствующие сигналы будут игнорированы.

Расписание сварки для всех сварных точек, которые будет выполнять робот. Из каждого расписания потребуются следующие параметры:

1. **номер сварной точки**, цифровое значение из сварного расписании робота, например: "1", "3", "25", "195811" и т.д.;
2. **толщина свариваемых пластин** в мм, например: 1 и 1.5мм;
3. **время сварки**, минимальное время в миллисекундах, когда подано напряжение на электроды, например: 357млсек;
4. **минимальный диаметр**, минимальный размер сварной точки (ядра) в мм, например: 3.5мм.

Также см. "RIWA Параметры задания".

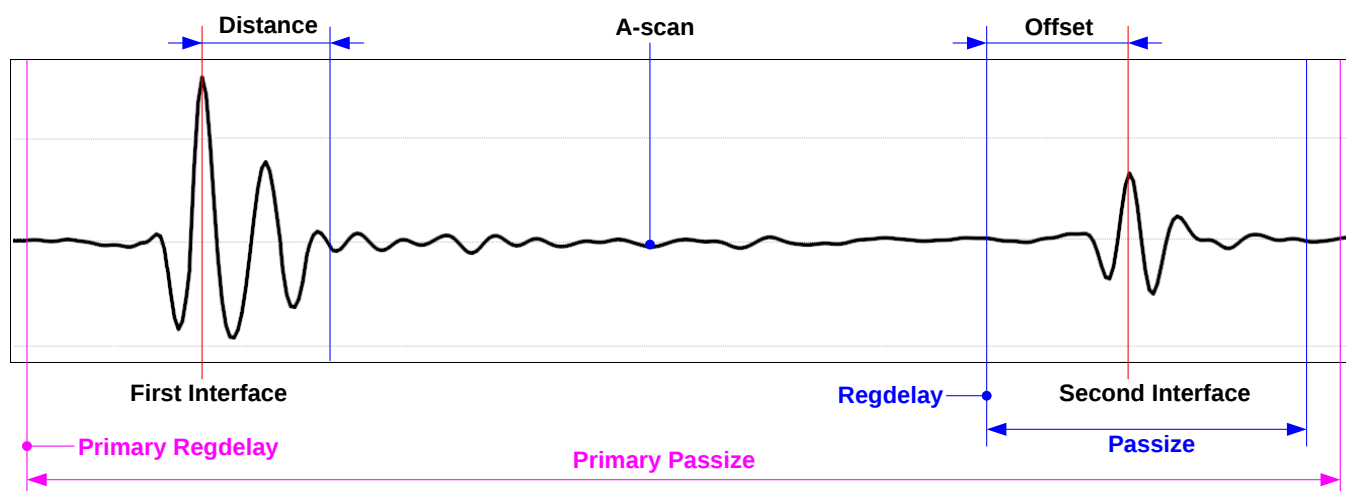
Последовательность настроек

Для правильной настройки параметров и сохранения их в вышеуказанных файлах, необходимо выполнить следующие шаги:

- Установить **параметры идентификации**, см. "RIWA Параметры идентификации";
- Установить **параметры задания**, см. "RIWA Параметры задания", используя RIWA Oscilloscope модуль;
- Установить **параметры a-scan**, см. "A-Scan параметры";
- Установить **параметры b-scan**, см. "B-Scan параметры";
- Установить **параметры оценки качества**, см. "Параметры оценки качества".

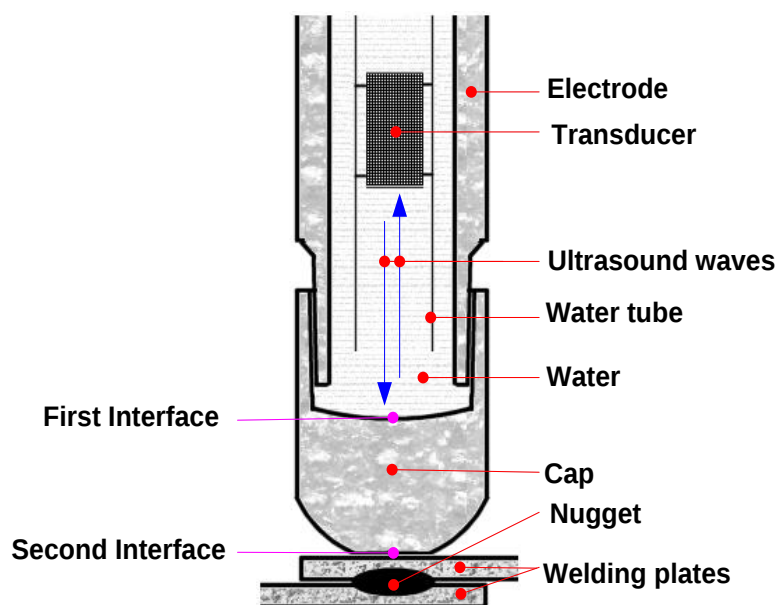
Параметры Auto Adjustment

В течение сбора и обработки данных система будет автоматически определять (выполнять ф-ю "Auto Adjustment") два основных параметра для чтения b-scan: *RegDelay* и *Gain*, см. диаграмму ниже. Для корректного авто поиска этих параметров необходимо указать первичные значения для них (значения с которых начинать поиск).



Для выбора первичных значений удобно использовать RIWA Oscillograph модуль и затем сохранить их в файле `riwa_client_task.xml`, также см. секцию "Adjust" в "RIWA Параметры задания", а также пример ниже.

На диаграмме выше показана позиция значения "Second Interface" и часть a-scan, представляющая интерес, окруженная значением параметра "Passize".



Позиция значения "First Interface" представляет собой отражение ультразвука на границе вода-медь внутри электрода, а позиция значения "Second Interface" - есть отражение ультразвука на границе медь-сталь, когда электроды сомкнуты.

Пример настройки интерфейсов (см. также выше RIWA Oscillograph модуль):

Запустить модуль "riwa_oscillograph" и изменить *RegDelay* так, чтобы видеть "First Interface" и "Second Interface", здесь *RegDelay* = 28 мкрсек.

"First Interface" виден на уровне 29.4 мкрсек, "Second Interface" на 34.9 мкрсек. В файле "riwa_client_task.xml", в секции "Adjust" установить значение *RegDelay* на 3 мкрсек раньше позиции "First Interface", в данном случае: 28 мкрсек, это и будет первичное значение для

параметра *RegDelay* или начальная позиция для поиска "First Interface" and "Second Interface". Затем установить значение параметра *Gain* равным 20 дБ. Также см. "Пример для riwa_client_task.xml".

При этом в RIWA Oscillograph модуле кнопка "Adjust" может быть использована для выполнения ф-ии "Auto Adjustment" и демонстрации рабочих значений параметров: *Gain* и *RegDelay*.

A-Scan параметры

Для правильного чтения b-scan требуется установка следующих параметров:

- *PassSize* есть длина a-scan, количество значений. Этот параметр определяется общей толщиной свариваемых пластин. Приблизительно может быть рассчитан следующим образом: $PassSize = 75 \times \text{толщина-пластин-мм}$;
- *RegDelay* - вычисляется автоматически в "Auto Adjustment";
- *Gain* - вычисляется автоматически в "Auto Adjustment";
- *SumCount* - количество a-scan усреднения;
- *PassDelay* - время, мкрсек для a-scan усреднения.

Примечание:

- *SumCount* может принимать значения от 1 до 8, чем больше значение, тем меньше присутствие шума в сигнале;
- значение: $PassDelay \times (SumCount - 1)$ меньше или равно значения *Interval*, см. также "B-Scan параметры". Чем больше это значение, тем дольше будет чтение b-scan.

B-Scan параметры

После установки параметров a-scan, необходимо установить следующие параметры b-scan:

- *AinB* - количество a-scans в b-scan;
- *Interval* - время, мкрсек между a-scans в b-scan;
- *BScanDelay* - время, мсек, система ждет после сигнала "триггер" чтобы начать чтение.

Примечание:

- b-scan должен покрывать время до сварки, время самой сврки и время после сварки (сброса напряжения на электродах);
- *Interval* не может быть меньше, чем время чтения одного a-scan, см. также "A-Scan параметры".
- *AinB* - приблизительно может быть рассчитан следующим образом:

положим:

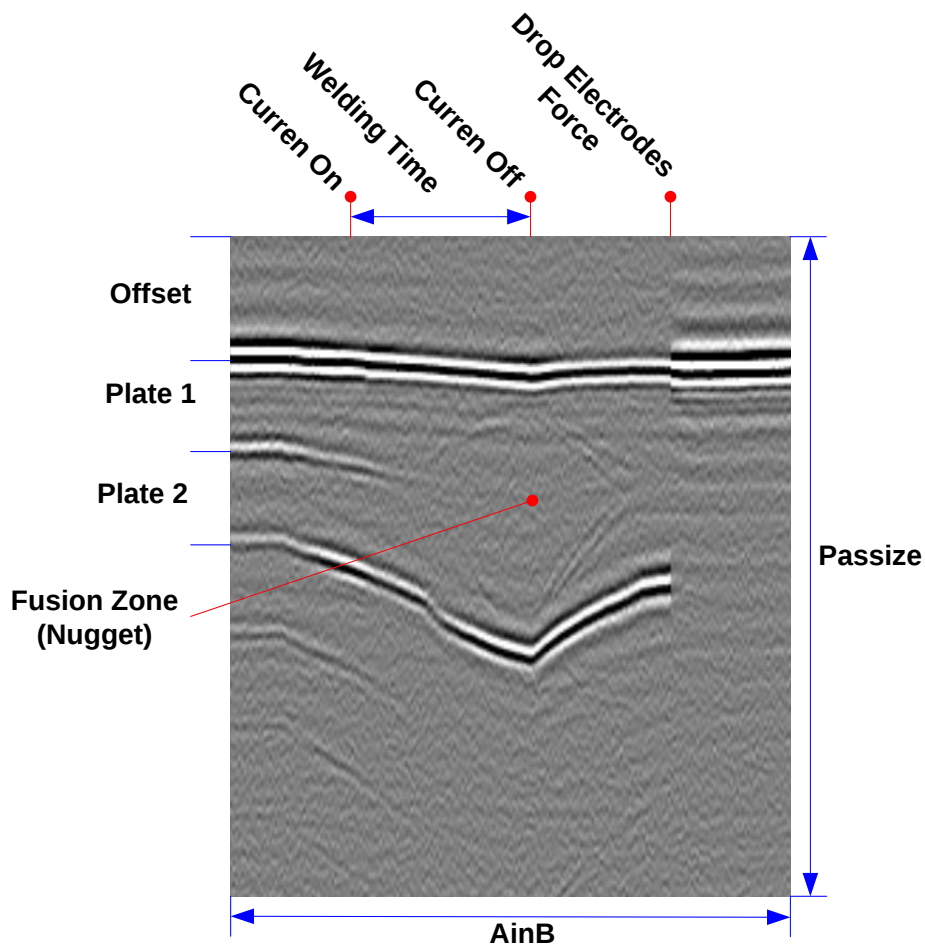
время-чтения-одного-a-scan = $(100 + Interval)$ мкрсек ; (100 мкрсек время чнтения одного a-scan);

время-сварки = время, мсек между включением и выключением напряжения на электродах;

тогда:

$AinB = (20 + 2 \times \text{время-сварки} / \text{время-чтения-одного-a-scan}) \text{ a-scan-ов.}$

b-scan диаграмма с основными параметрами



Параметры оценки качества

Для оценки качества в системе используются следующие параметры:

Plate1, Plate2, Plate3, WeldTime, MinSize берутся из расписания сварки, см. также "Данные для настройка параметров", "Расписание сварки";

Следующая группа параметров берется из процедуры калибровки:

CurrentOff, TOFSlope, TOFIntercept, TOFCorrelation, TOFCold, TOFSlope1, TOFIntercept1, FreqLow, FreqMid, FreqHigh,

см. также "Процедура калибровки".

RIWA Параметры идентификации

riwa_unit_identification.xml

Файл в формате xml имеет следующую структуру:

```
<riwa-unit-identification>
  <unit ... />
</riwa-unit-identification>
```

Включает следующие параметры:

Unit

Field Name	Type	Description
unit-id	guid	unique id
unit-name	string	alphabetical name
robot-id	guid	unique id
robot-name	string	alphabetical name

RIWA Параметры задания

riwa_client_task.xml

Файл в формате xml имеет следующую структуру:

```
<riwa_ClientTask>
  <Company
    Name="Tessonics"
    System="riwa client"
    Web="www.tessonics.com"
    TimeStamp="yyyy-mm-dd hh:mm:ss:zzz" />

  <Robots>
    <Robot ... />
      <SettingParam ... >
        <Masks ... />
        <Adjust ... />
        <Feedback ... />
      </SettingParam>

      <Parts>
        <Part ... >
          <Weld ... />
        </Part>
      </Parts>

      <WeldParams>
        <WeldParam ... />
      </WeldParams>
    </Robot>
  </Robots>
</riwa_ClientTask>
```

Комментарии:

riwa_client_task.xml file может включать установки для одного робота или для нескольких. Для каждого робота riwa_unit_identification.xml файл содержит свои параметры для поиска соответствующего узла "Robot" в списке "Robots". Каждый узел "Robot" включает настройки для одного, указанного робота:

- "Settings param", общие параметры для всех свариваемых частей и сварных точек;
- "Parts", список всех свариваемых частей и соответствующих сварных точек;
- "WeldParams", список всех параметров необходимых для каждой сварной точки.

Включает следующие параметры:

Robot

Field Name	Type	Description
------------	------	-------------

RobotID	guid	unique id
RobotName	string	alphabetical name

SettingParam

Field Name	Type	Description
DIO	string	DIOAnybus, Simulator
AScanType	string	Static, Stream, SignalStatic, SignalStream
BlockSize	integer	streaming block size, default "50" a-scans
Masks		
Part	hexadecimal	mask part, if zero - ignored
Weld	hexadecimal	mask weld, if zero - ignored
Trigger	hexadecimal	mask trigger if zero - no welds will be registered
CurrON	hexadecimal	mask current-on if zero - ignored
CurrOFF	hexadecimal	mask current-off, if zero - ignored
FirstWeldCode	integer	if mask part=0 and FirstWeldCode > 0, on this weld code dam assigns TimePart=Now, to start new part
Adjust		See "Parameters For Auto Adjustment"
PassSize	integer	default "2048"
Gain	single	default "24", dB
RegDelay	single	default "10", mks
SumCount	integer	default "2"
PassDelay	single	default "200", mks
Offset	single	default "0.45", mks
Distance	single	default "2.0", mks
AmplLevel	single	default "0.72", %
Intr1Intr2	integer	default "2", by default use interface 2
Intr1	single	default "0", mks
Intr2	single	default "0", mks
Ignore	integer	default "0", if non-zero, use above params from task
Feedback		
Pass	hexadecimal	mask pass, weld is "pass"("1")/"not pass"("0")
Alive	hexadecimal	mask alive, unit is "alive"("1")/"not alive"("0")

Part

Field Name	Type	Description
PartID	guid	unique id
PartName	string	alphabetical name
PartCode	integer	digital id identifying the part

Weld

Field Name	Type	Description
------------	------	-------------

WeldID	guid	unique id
WeldName	string	alphabetical name
WeldCode	integer	digital id identifying the weld
AParamID	integer	id to link this weld to weld params

WeldParam

Field Name	Type	Description
AParamID	integer	id to link this weld params set to weld
AinB	integer	default "256"
PassSize	integer	default "256"
Interval	single	default "500" mks
RegDelay	single	default "3", mks
Gain	single	default "20"
SumCount	integer	default "1"
PassDelay	single	default "0", mks
BScanDelay	single	default "0" ms
		These parameters come from welding schedule
Plate1	single	plate 1, mm
Plate2	single	plate 2, mm
Plate3	single	plate 3, mm
MinSize	single	minimal nugget size, mm
WeldTime	integer	minimal welding time, ms
CurrentOff	integer	this group of parameters come
TOFSlope	single	from calibration procedure
TOFIntercept	single	
TOFCorrelation	single	
TOFCold	single	
TOFSlope1	single	
TOFIntercept1	single	
FreqLow	integer	default "4500000"
FreqMid	integer	default "9200000"
FreqHigh	integer	default "14500000"

Процедура калибровки

После установки всех параметров необходимо провести процедуру калибровки.

Необходимо собрать набор из 10-15 замеров (b-scan) для нормального размера сварной точки, минимально приемлемого, не приемлемого размера и без ядра.

Затем выполнить тест на разрыв и произвести замер ядра согласно всем выполненным замерам в базе данных.

Предоставить все данные калибровки в Tessonics для получения калибровочных коэффициентов.

Пример для установки параметров

Пример для riwa_unit_identification.xml файл

```
<riwa-unit-identification>
  <unit
    unit-id="{7ED90FE3-05CE-4C44-B354-1DE7A3F79193}" unit-name="bmw-riwa"
    robot-id="{00000000-0000-2014-0515-0000000000001}" robot-name="bmw-robot-1"
  />
</riwa-unit-identification>
```

Пример для riwa_client_task.xml файл

```
<riwa_ClientTask>
  <Company Name="Tessonics" System="riwa client" Web="www.tessonics.com"
  TimeStamp="2014-05-15T14:22:30"/>

  <Robots>
    <Robot RobotID="{00000000-0000-2014-0515-0000000000001}" RobotName="bmw-robot-
1">
      <SettingParam DIO="DIOAnybus" AScanType="Static">
        <Masks Weld="FF0" Trigger="001"/>
        <Adjust Event="BScan" RegDelay="27" Gain="20"/>
        <Feedback Pass="004" Alive="002"/>
      </SettingParam>

      <Parts>
        <Part PartID="{00000000-0000-0000-0000-0000000000001}" PartName="Part-1"
PartCode="1">
          <Weld WeldID="{00000000-0000-0000-0000-0000000000001}" WeldName="11"
WeldCode="11" AParamID="01"/>
          <Weld WeldID="{00000000-0000-0000-0000-0000000000002}" WeldName="04"
WeldCode="04" AParamID="01"/>
          <Weld WeldID="{00000000-0000-0000-0000-0000000000003}" WeldName="39"
WeldCode="39" AParamID="02"/>
          <Weld WeldID="{00000000-0000-0000-0000-0000000000004}" WeldName="241"
WeldCode="241" AParamID="02"/>
        </Part>
      </Parts>

      <WeldParams>
        <WeldParam AParamID="01"
          AinB="170" Interval="3" PassSize="256" BScanDelay="40" SumCount="1"
          PassDelay="100" Plate1="1.72" Plate2="2.52" MinSize="4.8" WeldTime="667"
          CurrentOff="105" TOFSlope="0.0221" TOFIntercept="-41.58" TOFCorrelation="96"
          TOFCold="96" TOFSlope1="7.5" TOFIntercept1="4" FreqLow="4500000" FreqMid="11000000"
          FreqHigh="16000000" />

        <WeldParam AParamID="02"
          AinB="185" Interval="3" PassSize="256" BScanDelay="70" SumCount="1"
          PassDelay="100" Plate1="2.52" Plate2="1.2" MinSize="4.9" WeldTime="730"
          CurrentOff="135" TOFSlope="0.0198" TOFIntercept="-56.5" TOFCorrelation="133"
          TOFCold="133" TOFSlope1="8.2" TOFIntercept1="5.1" FreqLow="4500000" FreqMid="9200000"
          FreqHigh="14500000" />
      </WeldParams>
    </Robot>
  </Robots>
</riwa_ClientTask>
```

Структура данных

Все данные замеров и соответствующие параметры сохраняются в локальную БД. Для каждой сварной точки все данные и параметры рассматриваются как один замер.

База данных включает две таблицы со следующей структурой:

Таблица Measurement

Field Name	Type	Description
MeasureID	guid	unique id
WeldID	guid	unique id
PartID	guid	unique id
RobotID	guid	unique id
PartTime	single	part time started (for first weld only)
WeldTime	single	weld time started
Quality	single	quality value
Rating	integer	quality rating
Params	blob	zipped xml string (see "Params field structure" below)
RegDate	integer	date extracted from weld time value
Uploaded	integer	this record's been uploaded ("1") to backend database

Таблица Mbinary

Field Name	Type	Description
MeasureID	guid	measurement unique id
Expulsion	integer	expulsion detected ("1") for this b-scan
PassSize	integer	number of samples in a-scan
AinB	integer	number of a-scans in b-scan
BScan	blob	zipped array of single (b-scan - set of a-scans)
InterfaceUpp	blob	zipped array of single (interface upper)
InterfaceLow	blob	zipped array of single (interface lower)

Поле Params

В таблице Measurement (см. выше) поле Params представляет собой xml строку со следующей структурой:

```
<riwa_Params>
  <System
    Module="riwa client",
    Time="yyyy-mm-dd hh:mm:ss:zzz" />
  <SettingParams ... />
  <WeldParams ... />
  <QualityInParams ... />
  <QualityOutParams ... />
</riwa_Params>
```

где:

SettingParams

Field Name	Type	Description
MeasureID	guid	unique id
RobotID	guid	unique id
RobotName	string	alphabetical name
UnitID	guid	unique id
UnitName	string	alphabetical name

DIO	string	communication device: see "RIWA Task Parameters"
BaseFrequency	integer	sampling rate, KHz
PartID	guid	unique id
PartName	string	alphabetical name
PartCode	integer	digital id identifying the part
WeldID	guid	unique id
WeldName	string	alphabetical name
WeldCode	integer	digital id identifying the weld
AEvent	string	adjustment event: see "RIWA Task Parameters"
APassSize	integer	adjustment: quantity of samples in a-scan
AGain	single	adjustment: DSP signal amplification, dB
AREgDelay	single	adjustment: a-scan start reading, mks
ASumCount	integer	adjustment: DSP signal averaging
APassDelay	single	adjustment: signal averaging distance, mks
AOffset	single	adjustment: offset before second interface, mks, see "auto adjustment"
ADistance	single	adjustment: distance after first interface to start search the second one, mks, see "auto adjustment"
ScanType	string	ScanType: see "RIWA Task Parameters"
WeldSummary	string	See below

WeldSummary meaning:

Field	Description
w	weld(part) name
trigger	t = weld time
scan	d = bscan delay (bscan delay, task) : t = total scan time : a = total ascans
bscan	a = ascans qty
con	p = current-on pos : cb = before current-on
coff	p = current-off pos : ca = after current-off
q	t = quality time

WeldParams

Field Name	Type	Description
AinB	integer	number of a-scans in b-scan
PassSize	integer	number of samples in a-scan
Interval	single	a-scan distance in b-scan, mks
Gain	single	DSP signal amplification
RegDelay	single	a-scan start reading, mks
SumCount	integer	DSP signal averaging
PassDelay	single	DSP signal averaging distance, mks
Intr1	single	interface 1 position, mks, see "auto adjustment"
Intr2	single	interface 2 position, mks, see "auto adjustment"
BScanDelay	single	delay, ms before b-scan start reading

QualityInParams

Field Name	Type	Description
		these parameters come from welding schedule:
Plate1	integer	plate 1, mm
Plate2	integer	plate 2, mm
Plate3	integer	plate 3, mm
MinSize	single	minimal nugget size, mm
WeldTime	integer	minimal welding time, ms
		these parameters come from calibration procedure:
CurrentOff	integer	
TOFSlope	single	
TOFIntercept	single	
TOFCorrelation	single	
TOFCold	single	
TOFSlope1	single	
TOFIntercept1	single	
FreqLow	integer	"4500000"
FreqMid	integer	"9200000"
FreqHigh	integer	"14500000"

QualityOutParams

Field Name	Type	Description
Quality	single	weld quality value
Raiting	integer	quality rating, see "RIWA Client"
TOFsize	single	
Expulsion	integer	
GateUppY0	integer	
GateUppY1	integer	
GateLowY0	integer	
GateLowY1	integer	
		these parameters are nugget b-scan interfaces:
LUpperX1	integer	
LUpperY1	integer	
LUpperX2	integer	
LUpperY2	integer	
LLowerX1	integer	
LLowerY1	integer	
LLowerX2	integer	
LLowerY2	integer	