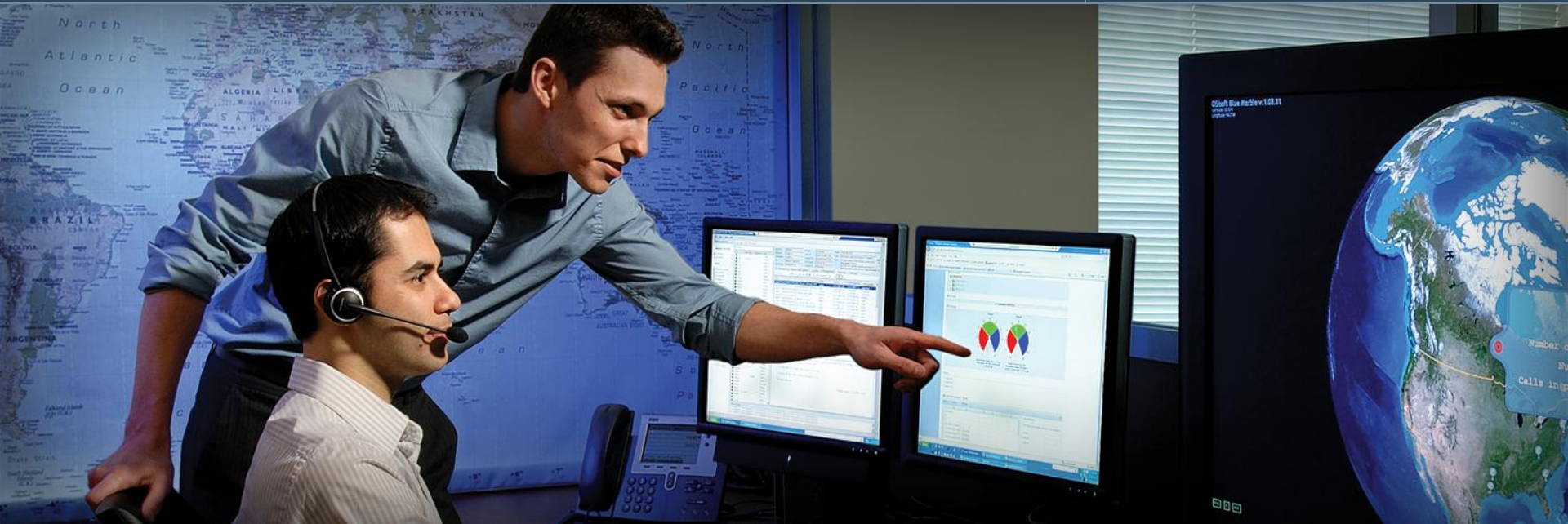




Обслуживание оборудования по состоянию (OOC) и PI System

Value now. Value over time.

© Copyright 2010, OSIsoft, LLC All rights Reserved.



- О компании OSIsoft
- Терминология
- ООС: определяющие факторы и преимущества
- Трудности внедрения ООС
- Различные подходы
- PI делает это возможным
- Резюме и рекомендации

Corporate Overview:



- Основана в 1980.
- Частная компания.
- Штаб-квартира в Сан Леандро, Калифорния, США; представительства по всему миру
- Более 600 сотрудников по всему миру, половина которых занимаются разработкой и технической поддержкой продукта.
- Выручка за 2009 превысила \$180 миллионов. Компания всегда была финансово успешной
- Более 14,000 серверов на предприятиях в 110 странах.
- Большая часть заказчиков OSIssoft входят в Fortune 100 и Fortune 500



Microsoft
GOLD CERTIFIED
Partner

2009 GLOBAL ISV
Industry
PARTNER OF THE YEAR
WINNER

Microsoft
GOLD CERTIFIED
Partner

2009 OFFICE BUSINESS APPLICATION
PARTNER OF THE YEAR
WINNER

Microsoft
GOLD CERTIFIED
Partner

2009 ISV/SOFTWARE SOLUTIONS
PARTNER OF THE YEAR
FINALIST

Terminology



CBM, PdM, RCM, EAM...
что это все означает?

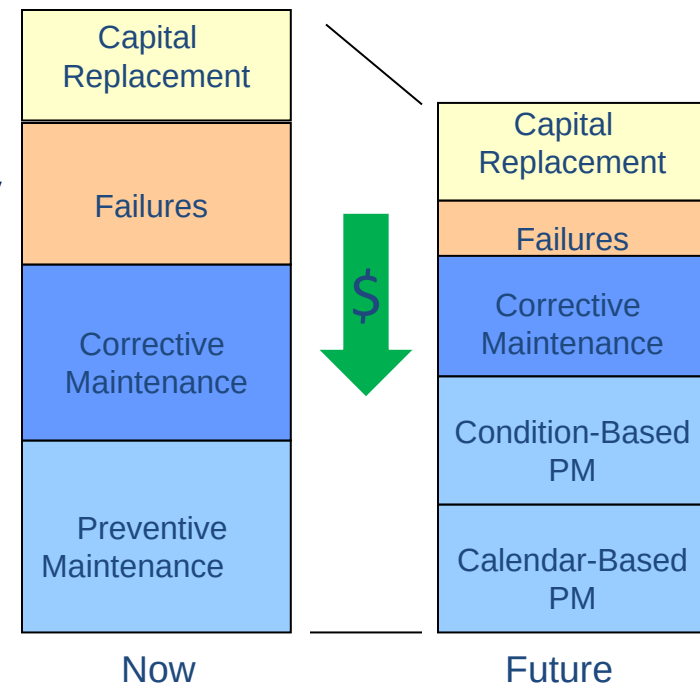
- Планово-предупредительное обслуживание (ППО, Preventive Maintenance) - запланированные действия по выводу оборудования из эксплуатации и проведению его технического обслуживания; может быть периодическим или по состоянию
- Внеплановое обслуживание (Corrective Maintenance)- обслуживание выполняется в ответ на выход оборудования из строя (реактивное)
- Контроль состояния (Condition Monitoring) - определение состояния оборудования, основанное на одном или нескольких параметрах
- Профилактическое (регламентное) обслуживание (ПО, Predictive Maintenance) - использование индикаторов состояния оборудования для оценки времени его выхода из строя
- Обслуживание по текущему тех. состоянию (ООС, Condition-Based Maintenance) - выполнение обслуживания, основанное на текущих или исторических трендах параметров состояния оборудования
- Тех. обслуживание с целью обеспечения надежности (ТООН, Reliability Centered Maintenance) - набор методов для обеспечения минимального обслуживания. Включает в себя мониторинг, инспекции, и т.п.
- Управление активами предприятия (УАП, Enterprise Asset Management) - описание, классификация, обслуживание предприятия, помещений, элементов оборудования (часто является частью ERP)

- ООС требует контроля состояния оборудования
- Контроль состояния это больше чем простая сигнализация или простые проверки
- Контроль состояния выявляет:
 - Медленно изменяющиеся переменные (changes over many samples)
 - Многофакторные сочетания (PM/CM cost ratio + failure trend codes + vibration + current draw + ...) - обычно по типу оборудования $CA = F1(M1) + F2(M2) + F3(M3) + \dots$
- Контроль состояния должен включать в себя производственные и технологические данные (single point is usually predictive maintenance only)
- Состояния оборудования оценивается по шкале, назначенной данному активу (т.е. 0-10, Красный, Желтый, Зеленый, etc.)

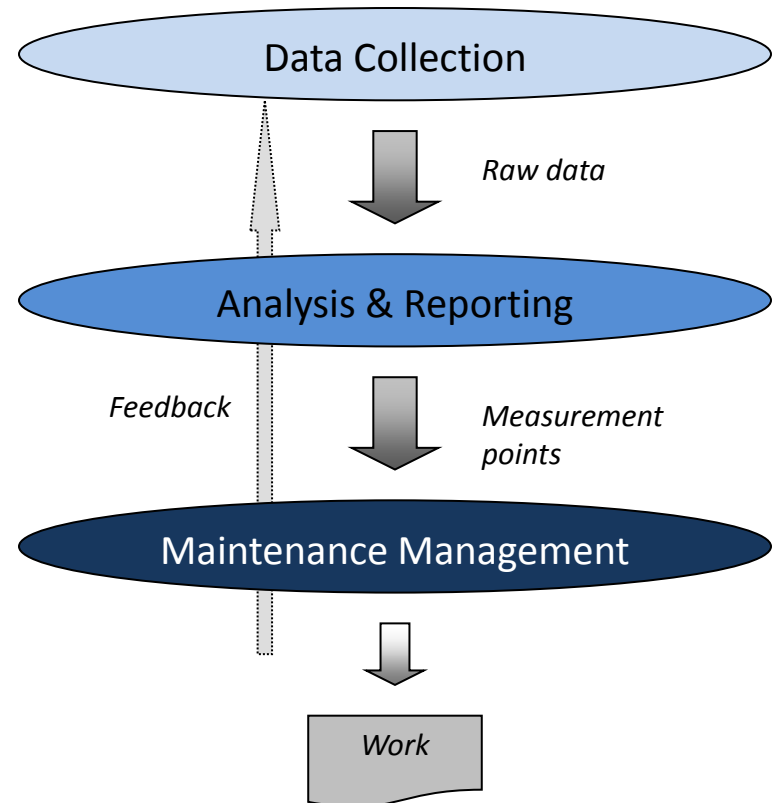
Condition Based Maintenance (CBM)



- Отличается от регламентного обслуживания и аварийного обслуживания
- ООС обычно основано либо на количественных (отработанный ресурс, количество циклов) либо на качественных (текущее состояние) показателях to drive maintenance action
- CBM usually determines and factors in criticality - may be adjusted in real time based on state of system, grid, etc.
- CBM combines and integrates condition, criticality and other detailed information into maintenance plans - forms basis for maintenance decisions (priority, scheduling, capital replacement, downtime, etc.)
- CBM is a foundational component of a complete RCM program
- CBM results may be used as triggers for alerts, dashboards and EAM integration

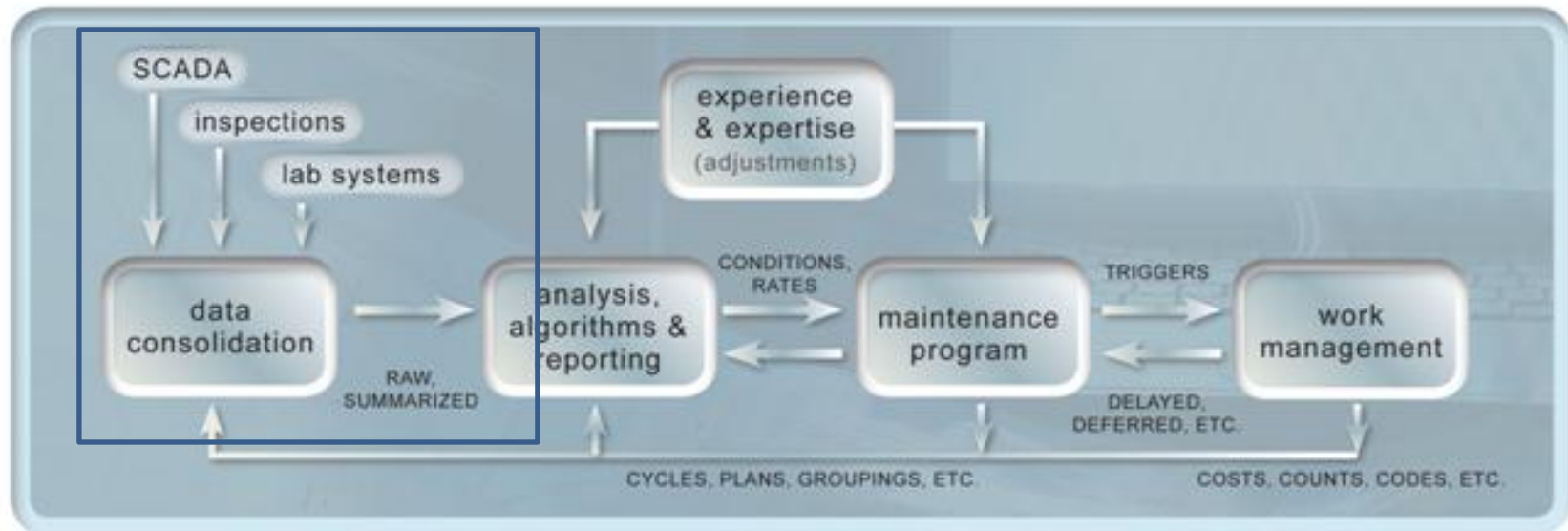


- Сбор и консолидация данных (Данные)
 - Оценка и Экспертиза данных
 - Данные временных рядов
 - Реляционные данные
- Анализ Активов (Информация)
 - Оценка состояния/критичности
 - Классификация оборудования
 - Определение приоритета работ
- Управление обслуживанием (Знания)
 - Определение мест измерений
 - Определение очередности работ
 - Планирование обслуживания
 - Поддержка принятого решения



ООС как процесс

- Необработанные данные стандартизируются, суммируются, передаются в анализатор
- Анализатор обрабатывает данные на основе правил, расчетов и т.д и определяет стратегию обслуживания (условия, критичность, и т.д.)
- Результаты обслуживания возвращаются в анализатор в качестве отклика (присутствует обратная связь).
- Ручной ввод усиливает изменения, основываясь на стратегии обслуживания и техническом состоянии оборудования



ООС, определяющие факторы и преимущества



Для чего нужно
инвестировать в
Обслуживание оборудования
по состоянию (ООС)?

- Длительное ожидание улучшений надежности
- Недостаток комплексной стратегии обслуживания
 - большинство, если не все процессы обслуживания - регламентированные
- Сложность информационных систем, внедренных в качестве спец. решения
- Постоянное уменьшение численности персонала
- Старение кадров
- Старение активов- увеличение жизненного цикла оборудования
- Стоимость капитала
- Отсутствие связи между состоянием оборудования и решениями по обслуживанию/ремонту



Ожидаемая выгода от ООС

- Более точное планирование капитальных вложений с последующим общим снижением расходов
- Снижается количество отказов, снижается стоимость аварийного обслуживания
- С переходом в ООС, снижается количество часов регламентированного обслуживания
- Автоматизация уведомлений
- Codification of organizational intelligence into condition-based algorithms
- Установление приоритетов по обслуживанию, уменьшение времени простоя, выполнение нужной работы в нужное время.
- Улучшение визуализации тех. состояния активов
- Повышение качества принятых решений



- Оценка по показаниям приборов
 - Устройства переключения под нагрузкой
 - Работа предохранителей
 - Запуск/остановка двигателя
 - Нарботка компрессора
- Оценка по состоянию
 - Load over time period + oil test trend + PM/CM cost ratio
 - Вибрации + ток на обмотке + старт/стоп циклы
 - Напор + поток
 - Результаты термографии + нагрузка + температурный прогноз



Трудности внедрения ООС



Это не просто, как и
все, заслуживающее
внимания

- Требуется существенных начальных усилий по установке и поддержке.
- Могут возникнуть существенные организационные трудности при отказе от традиционного обслуживания по регламенту
- Нет универсального решения для всех типов оборудования
- Нет приложения, предоставляющего готовый алгоритм
- Сопоставление данных несопоставимых систем
- Установка условных уведомлений в исходное положение
- **Aligning equipment/asset hierarchies to data points**
- Визуализация в доступной и удобной форме
- **Once put in place, typical on-rush of use cases**

- Определить профили активов, иерархию и характеристики (обычно из УАП, ЕАМ)
- Сопоставить исходные данные с активами (реляционные данные и данные временных рядов)
- Сформировать группы активов (с одинаковым или схожим алгоритмом оценки состояния) - облегчает поддержку
- Определить источники информации, применимой для определения состояния актива (не все активы имеют одинаковые источники)
- Determine if acquiring additional information has value (based on potential condition results)
- Определить методы обслуживания
- Определить алгоритмы оценки состояния и определения критичности

$$CA = F1(M1) + F2(M2) + F3(M3) + \dots$$

Определение Активов



Our Company - PI System Explorer

File Edit View Go Help

Database Query Date Back Check In New Element New Attribute Search

Elements

- Our Company
 - Houston
 - Cracking Process
 - B-210**
 - B-235
 - F-321
 - F-409
 - H-2043
 - H-230
 - K-304
 - K-556
 - P-214
 - P-456
 - P-560
 - Extruding Process
 - Milling Process
 - Little Rock
 - Distilling Process
 - Extruding Process
 - Tucson
 - Cracking Process
 - Distilling Process
 - Milling Process
 - Wichita
 - Cracking Process
 - Distilling Process
 - Extruding Process

Transfers

Library

B-210

General Child Elements Attributes Ports Version

Search

Group by: ☒ Category

Name: Fuel

Description: Relative Fuel Gas Use per ton of Feed

Configuration Item: ☐

Categories: Energy KPI - Use per Ton of Feed

UOM: <None>

Value Type: Double

Value: 2096.25457884839

Data Reference: Formula

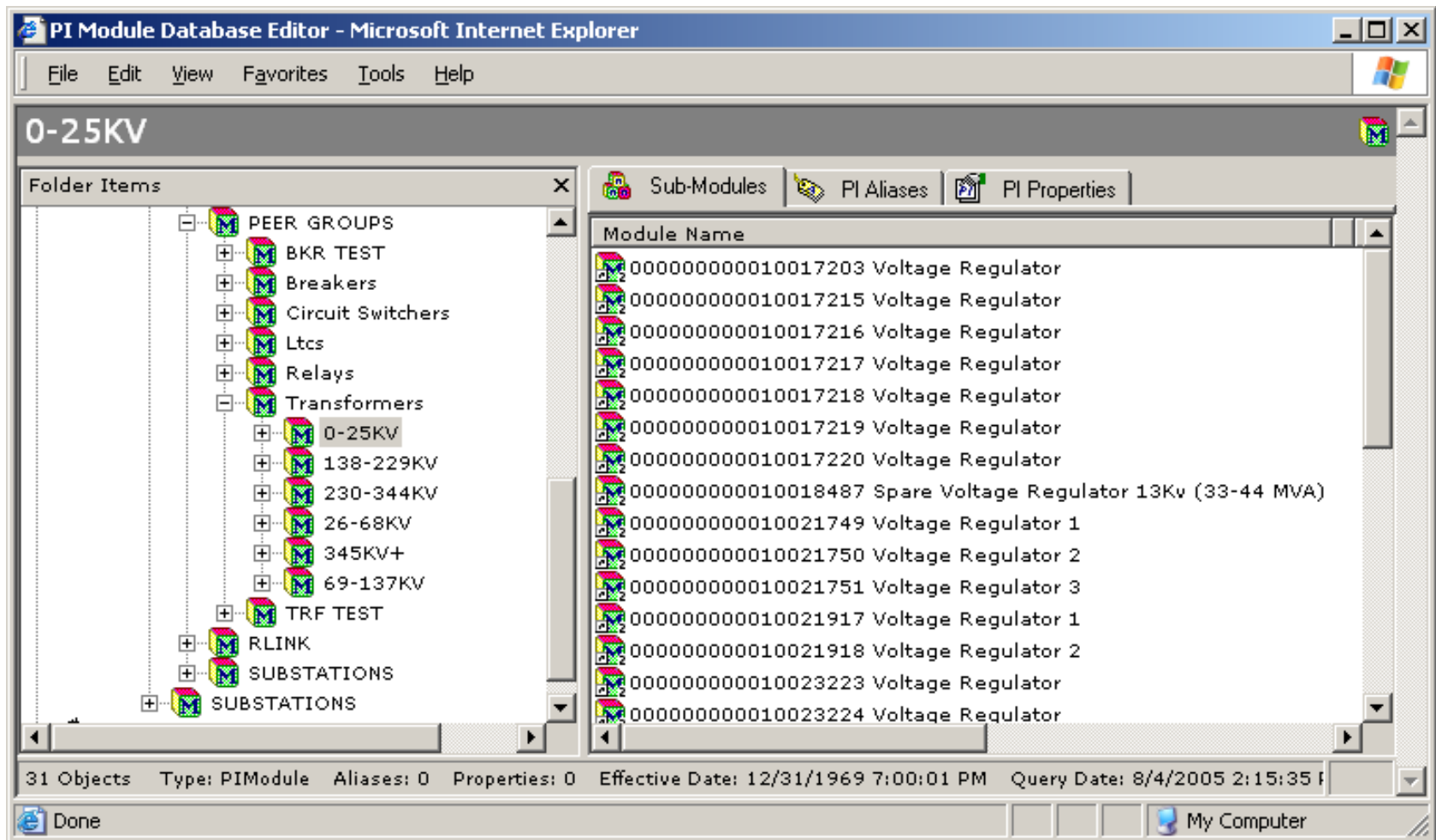
Settings...

A=..\..\Feedrate;B=Fuel Gas Flow;[(1000 * B) / A]

Name	Value
Energy KPI - Use per Ton of Feed	
Fuel	2096.25457884839
Water	53.3045938438282
Identification	
Asset Name	High Pressure
Installation Date	5/15/1985 8:00:00 ...
Plant	Houston
Process	Cracking Plant
PI Tag Names	
Fuel Gas Flow Tag	B210_FG005
Make-Up Water Tag	B210_W405
Real-Time Data	
Fuel Gas Flow	67.9115905761719 ...
Make-Up Water Flow	1.72688937187195 ...
Specifications	
Burner	TZ-14
Manufacturer	Borne Engineering
Model	BX-414

B-210 Modified:6/27/2008 3:37:37 PM. Version: 1/1/1970 12:00:00 AM, Revision 3

Группировка по алгоритму оценки СОСТОЯНИЯ



PI Module Database Editor - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

CM Costs

Folder Items

- My Module Databases
 - njnwkaps65
 - PI BatchDB
 - PI ModuleDB
 - %OSI
 - CMMS
 - ALGORITHMS
 - CA BREAKER
 - CA BREAKER - REPLACEMENT
 - ATB 26-765KV
 - CM Costs**
 - CM Count
 - Compressor Motor Run Time
 - Compressor Oil Addition Frequency
 - Compressor Oil Addition Quantity
 - Ductor
 - Gas Addition Quantity
 - Incorrect Operations
 - Megger
 - Timing

Sub-Modules PI Aliases PI Properties

PIProperty Name	Value	Datatype
Multiplier	0.15	Double
Select	sum(actual_cost)	String
From	hdw_order	String
Where	equip_num={&EQ N...	String
Case		String
Type	DB SQL Query	String
Database	cmms	String
Server	njnwksql12	String

0 Objects Type: PIModule Aliases: 0 Properties: 8 Effective Date: 12/31/1969 7:00:01 PM Query Date: 8/4/2005 1:59:49 PM Creator: pia

Done My Computer

Equipment Condition Assessment Module

File View Records Help

! [Icons]

Peer Group Model 9

Algorithm CA LTC MODEL 1

Score	FLOC	EQ Name	Description	Serial Num
8.41	IPE-PA-NEW-T30	000000000010542736 Load Tap	Model 9/000000000010542736	A0296T
8.41	IPE-SO-CAS-UNIT 1	000000000010520986 Load Tap	Model 9/000000000010520986	A117IX
8.41	IPE-SO-SNF-4TRX	000000000010523972 Load Tap	Model 9/000000000010523972	ALM22911
7.51	IPE-PA-MAY-T2	000000000010542731 Load Tap	Model 9/000000000010542731	6311166
7.21	IPE-PA-MAY-T1	000000000010542730 Load Tap	Model 9/000000000010542730	6311169
7	IPE-SO-CAS-UNIT 2	000000000010520987 Load Tap	Model 9/000000000010520987	A1181X
6.7	IPE-PA-WAD-T20	000000000010542776 Load Tap	Model 9/000000000010542776	6311168
6.7	IPE-SO-THO-T1	000000000010524357 Load Tap	Model 9/000000000010524357	6311165
6.4	IPE-SO-THO-T2	000000000010524358 Load Tap	Model 9/000000000010524358	6311170
6.02	IPE-PA-WAD-T10	000000000010542773 Load Tap	Model 9/000000000010542773	6311167
4.7	IPE-SO-SCA-T2	000000000010523481 Load Tap	Model 9/000000000010523481	M102315

Scores for Individual Factors

Factor	Raw Value	Case	Multiplier	Score	Error
Water Content	44	10	0.15	1.5	
CM Costs		10	0.05	0.5	
Oil Physical	2	3	0.17	0.51	
CM Count	0	0	0.05	0	
LTC THRU NEUTRAL	0	2	1	2	
LTC Operations	578	10	0.2	2	
PM Performance	.33	2	0.1	0.2	

Ready 07/17/2002 3:26 PM

Алгоритм ОС - визуализация



Web Part Page - Microsoft Internet Explorer

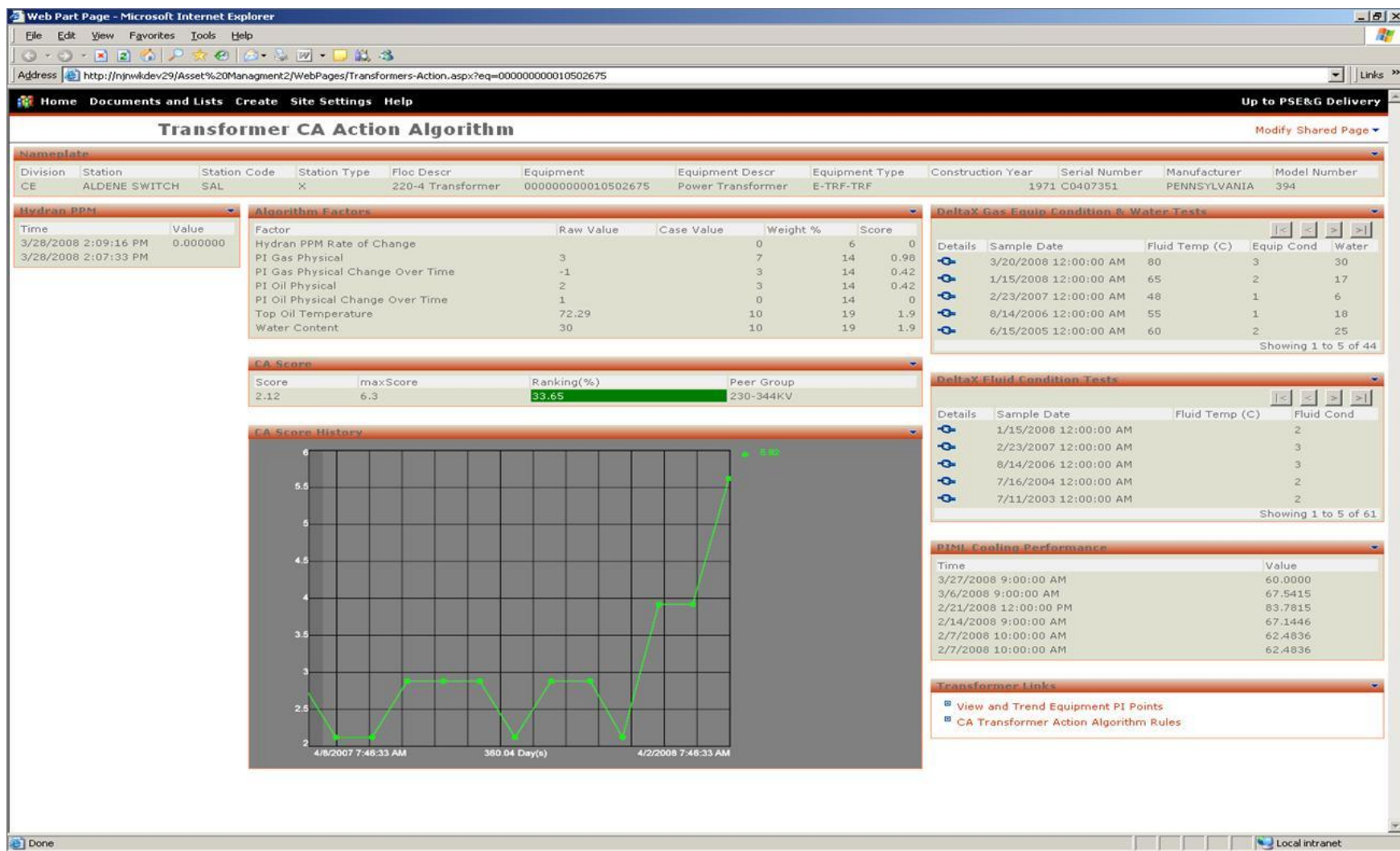
Address http://njrwwkps14/WebPages/TransformerCA-ActionSummary.aspx

Home Documents and Lists Create Site Settings Help

Transformer CA-Action Summary Report

Modify Shared Page

Details	Division	Floc	Floc Descr	Equipment	Equip Descr	Score	Person	Status	Voltage	Manufacturer	Serial Number	Timestamp
	CE	IPE-CE-SAL -4TRH	220-4 Transformer	000000000010502675	Power Transformer	5.62			230-138	PENNSYLVANIA	C0407351	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-SBY -20TR	220-1 Transformer	000000000010502902	Power Transformer	5.54	Mark	Pending Action	230-138	GENERAL ELECTRIC	D572025	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-ALD -T10	# 10 Transformer	000000000010500689	Power Transformer	4.86	Mark	Pending Action	230-13	GENERAL ELECTRIC	D590229	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-SMV -T1	# 1 Transformer	000000000010505778	Power Transformer T1	4.78	Mark	No action	230-13	WESTINGHOUSE	7000351	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-WOR -T2	# 2 Transformer	000000000010503721	Power Transformer	4.74	Mark	Pending Action	138-13	WESTINGHOUSE	RBR64932	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-WRY -T3	# 3 Transformer	000000000010524809	Power Transformer	4.52	Mark	No action	26-4	ALLIS CHALMERS	2475329	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-MOY -T2	# 2 Transformer	000000000010523034	Power Transformer	4.48			26-4	ALLIS CHALMERS	2975468	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-NED -T1	# 1 Transformer	000000000010504618	Power Transformer	4.48	Mark	Pending Action	138-13	PENNSYLVANIA	C0299952	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-WAN -T1	# 1 Transformer	000000000010503648	Power Transformer	4.46	Mark	Pending Action	230-13	GENERAL ELECTRIC	G860088A	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-STN -UNIT 2	# 2 Transformer/4002	000000000010524059	Unit Transformer	4.44	Mark	Pending Action	26-4	WESTINGHOUSE	4087792	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -3TRX	500-3 Transformer	000000000010523977	Power Transformer 500-3A	4.1			500-230-13	GENERAL ELECTRIC	D596880	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -3TRX	500-3 Transformer	000000000010523979	Power Transformer 500-3C	4.1			500-230-13	GENERAL ELECTRIC	D596881	Apr 1 2008
	PA	IPE-PA-CUL -UNIT4	4002	000000000010514074	Power Transformer	4.06			26-4	GENERAL ELECTRIC	B532363	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-HAN -T1	# 1 Transformer	000000000010504178	Power Transformer	3.92			26-4	ALLIS CHALMERS	2695383	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-PRI -T1	# 1 Transformer	000000000010526062	Power Transformer	3.92			26-4	ALLIS CHALMERS	3152935	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-FRO -T2	# 2 Transformer	000000000010501505	Power Transformer	3.92			26-4	ALLIS CHALMERS	2975469	Apr 1 2008
	ME	IPE-ME-LAS -T3	# 3 Transformer	000000000010507634	Power Transformer	3.91			26-4	ALLIS CHALMERS	2749908	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-KEA -T1	# 1 Transformer	000000000010501802	Power Transformer 1B	3.88			26-4	GENERAL ELECTRIC	3184787	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -41HPR2	# 2 Phase Angle Regulator (W-2223)	000000000010022996	Phase Angle Regulator 2 Series	3.88	Mark	Pending Action	230	GENERAL ELECTRIC	K546938	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-SDN -1TRX	500-1 Transformer	000000000010505445	Power Transformer C	3.76	Mark	Pending Action	500-230-13	GENERAL ELECTRIC	D596886	Apr 1 2008
	ME	IPE-ME-GKE -132-SPARE	132-SPARE	000000000010510208	Power Transformer Phase 1	3.72			138-13	ALLIS CHALMERS	2A15573	Apr 1 2008
	PA	IPE-PA-LIL -UNIT2	4002	000000000010516034	Unit Transformer	3.72	Paul	Pending Action	26-4	ALLIS CHALMERS	2277926	Apr 1 2008
	ME	IPE-ME-LEG -UNIT3	4003	000000000010507713	Unit Transformer	3.72			26-4	WESTINGHOUSE	4087794	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-SAL -3TRH	220-3 Transformer	000000000010502679	Power Transformer 3B	3.72			230-26	GENERAL ELECTRIC	H409398	Apr 1 2008
	CE	IPE-CE-SBY -2TR	132-2 Transformer	000000000010502904	Power Transformer A	3.72			138-26-11	GENERAL ELECTRIC	B958350	Apr 1 2008
	ME	IPE-ME-LAS -T2	# 2 Transformer	000000000010507633	Power Transformer	3.72			26-4	ALLIS CHALMERS	2749907	Apr 1 2008
	ME	IPE-ME-PLN -T1	# 1 Transformer	000000000010509032	Power Transformer A UNIT	3.72			26-4	PITTSBURGH	713947	Apr 1 2008
	PA	IPE-PA-SWK -3TRW	345-3	000000000010517708	Power Transformer	3.72			345-230	GENERAL ELECTRIC	M101693	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-CHE -T2	# 2 Transformer	000000000010521085	Power Transformer	3.72			26-4	ALLIS CHALMERS	2934122	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SGL -4TRH	220-4 Transformer	000000000010523764	Power Transformer (Hi-Z 2 Winding)	3.72			230-138	GENERAL ELECTRIC	D596762	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -3TRX	500-3 Transformer	000000000010523978	Power Transformer 500-3B	3.72	Mark	No Action	500-230-13	GENERAL ELECTRIC	D596882	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -2TRX	500-2 Transformer	000000000010523975	Power Transformer 500-2B	3.68			500-230-13	GENERAL ELECTRIC	D596878	Apr 1 2008
	SO	IPE-SO-SNF -4TRX	500-4 Transformer	000000000010523981	Power Transformer 500-4B	3.68			500-230-13	WESTINGHOUSE	7001833	Apr 1 2008

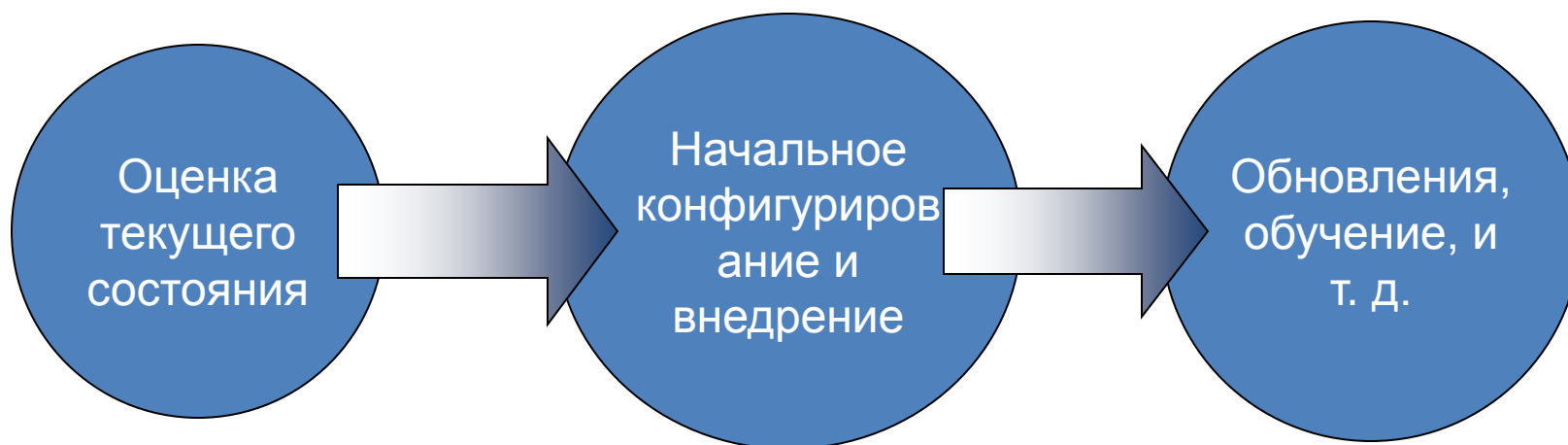


Considerations for Approach



Ползать --> Ходить --> Бежать
или сразу Бежать?

- Good architecture and planning is key to long-term success
- A good business champion is as important as good architecture
- Select some quick hits to increase awareness of possibilities (Pilot) - Consider using FMEA or recent RCF's for ideas.
- As a last resort, introduce new products to help with implementation (You probably have all of the technology you need)
- When data is missing, first try to infer or manually collect it to determine its true value (before investing in automation)
- Usually, every site is unique - there are almost always differences in equipment specifics, data captured, EAM, maintenance strategies, operating environments, etc.
- Visualize results first before changing maintenance plans or doing automated alerts, EAM integration, etc.
- There will be many more uses for this information once it's in place and proven - Plan for continuous improvement model
- Involve key SME's up front. Incent key personnel based on ROI of CBM
- If not already present, plan for dedicated resource for data maintenance - plan for more discipline being required in maintenance program
- Use existing data marts if at all possible
- Not always obvious what belongs in EAM and what belongs in PI



• Обзор источников информации

- Управление Обслуживанием
- Описание обслуживания
- Сбор данных
- Системы отчетов

• Организационный обзор

- Пилотная выборка
- Исходная бизнес-операция
- Диаграммы архитектур

• Контекстуализация данных

- Описание активов
- Начальное конфигурирование пользовательского интерфейса
- **Data mart setup (???)**
- Определение и конфигурация алгоритмов
- Установка связи активов с процессом обслуживания
- Создание пилотного проекта
- Обновление бизнес операций

• Развертывание пилота

- Оценка эффективности и улучшение алгоритмов
- Внедрение дополнительных отчетов
- Улучшение процесса обработки данных
- **Extend to predictive maintenance**
- Обновление бизнес операций

Как PI System делает это возможным



Платформа PI и ресурсы
OSIsoft обеспечивают
фундамент для успешного
внедрения ООС

PI System - Dynamic Visibility



The PI System provides a scalable means to analyze and visualize information to support company-wide analysis and decision making support



Connect

Collect data from hundreds of sources.

Interfaces



Manage

Gather and archive large volumes of data. Scale to meet your growing business needs.

Servers



Analyze

Access real-time or historical role-based data for the entire enterprise at any time.

Analytics



Present

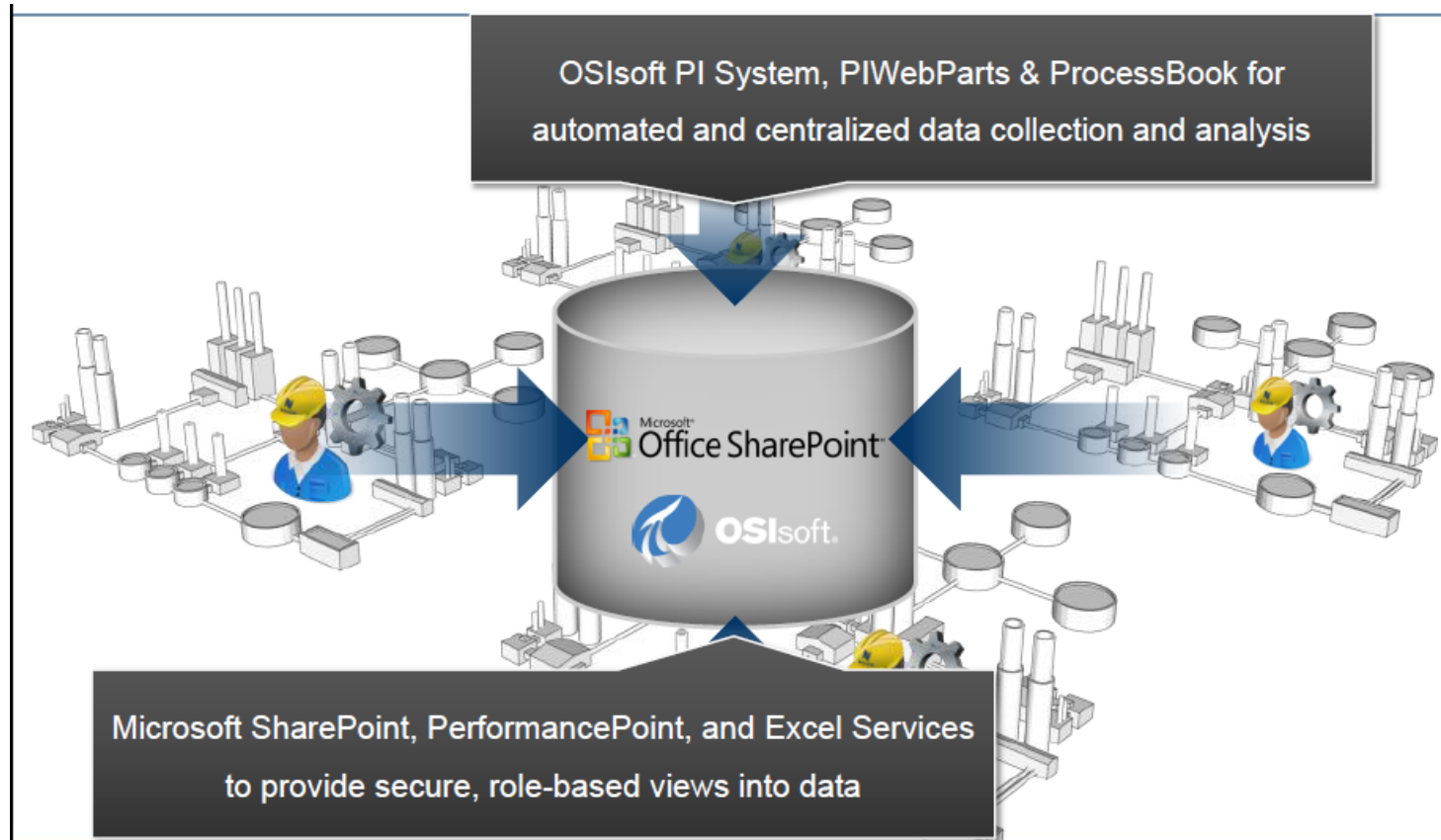
View data, identify problems, and take corrective action with familiar, easy-to-use graphical tools.

Visuals

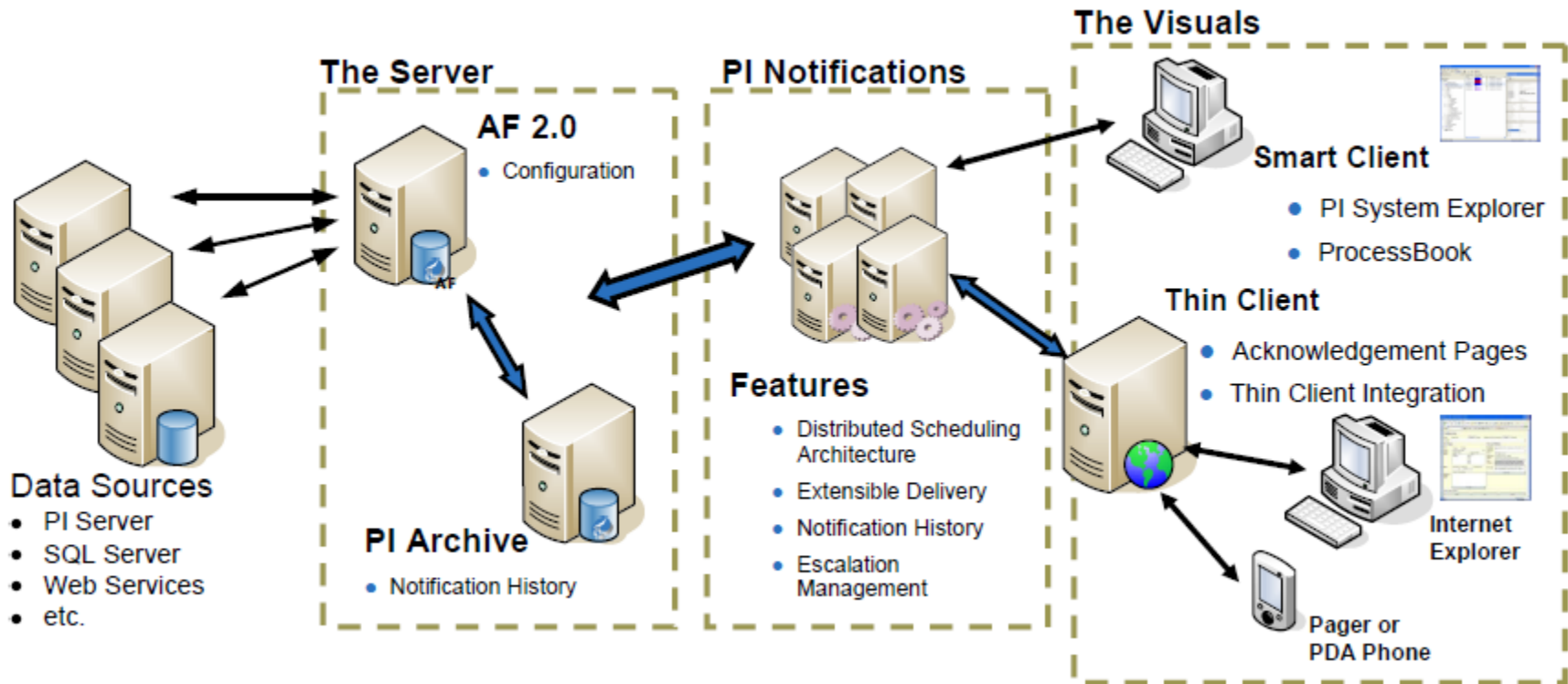
- PI Historian
 - Usually already in place, maintains all time-series information and condition assessment results.
 - Provides platform for data aggregation, history, data cleansing, algorithm development, etc.
- PI Subsystems
 - Totalizer - for run time calculations, cycle counts, non-movement, etc.
 - Alarms - alert set/reset, condition state management, etc.
 - Performance Equation - simple calculations, data cleansing and aggregation, fat-finger detection, identification of bad data, etc.

- Advanced Computing Engine
 - Platform for CA and Criticality algorithm execution, notifications, alert reset, EAM integration, etc.
- Analysis Framework
 - Platform for asset definition (templates), models (entities), basic calculations, etc.
- PI Notifications
 - OOTB and extensible delivery channels, distributed scheduling architecture, notification history and escalation management
- PI Manual Logger
 - Platform for the collection of data manually (inspection data, pilot data collection, etc.)

- PI ProcessBook
- PI DataLink and DataLink for Excel Services (DLES)
- SharePoint & PI WebParts



Инфраструктура PI System



- With an Enterprise Agreement, customers receive:
 - Access to most PI software without limitations on use
 - Advanced monitoring and updates via NOC
 - Access to the Center of Excellence (CoE)
- CoE Services include:
 - Value Realization Process (VRP) for strategic approach - identify and prioritize initiatives such as CBM and provide Enterprise Roadmap for high priority projects
 - Architectural Solutions from trusted advisors with a wide variety of industry backgrounds
 - Project advisory services - especially valuable during initial setup of project, initial roll out and key milestones along the way, e.g. EAM integration, SharePoint visualization, AF definitions, PI Manual Logger deployment, etc.
 - Proof of Technology service when encountering unique, critical, complex environmental situations for PI applications
 - General system support on a variety of issues using customer specific context

Queensland Nickel QNI: Condition-based Maintenance

“We’re using OSIsoft’s PI Platform and interfacing to SAP PM to benefit our operations in many ways—from tracing product quality to justifying Six Sigma process improvement projects.”

Dave Hunter, QNI, Australia



Customer Business Challenge

- Plant floor and business users needed one version of the truth for all facets of refinery operations
- Needed real-time alarming to monitor quality
- Needed automatically generated maintenance notifications in SAP

Solution

- Implemented the PI System as data historian and analytical engine.
- Implemented connectivity to SAP PM for automated work order creation

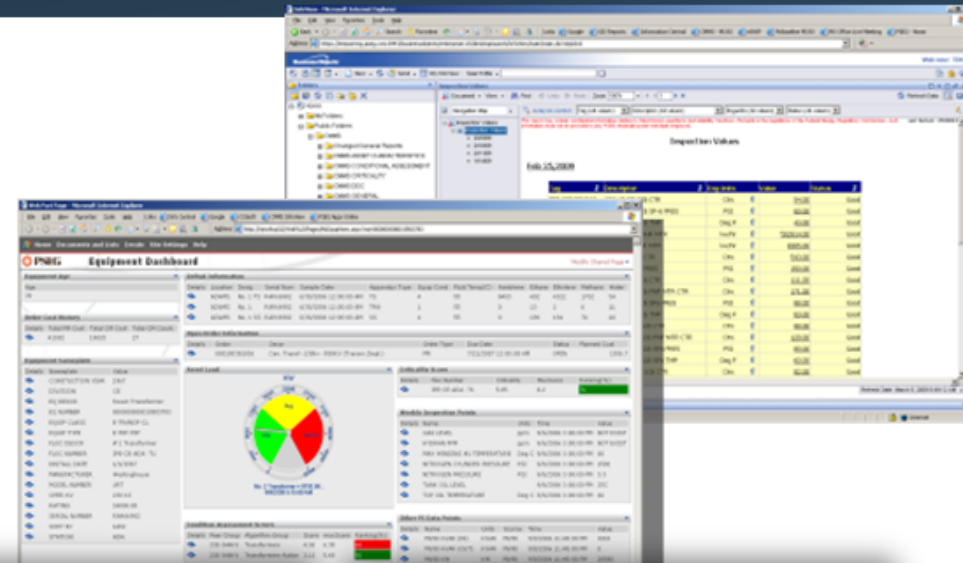
Customer Results / Benefits

- Reduction in downtime
- Achieved 9001 certification Quality Assurance/Six Sigma goals
- Reduction in total steam consumption
- Users see profitability and growth historically and in real-time

PSE&G: Condition Based Maintenance

"We get a detailed breakdown on equipment costs and man/hours to service that gives us important business benefits. Without the use of the PI System, it would have taken us several months to gather and analyze the information."

Angela Rothweiler, Principal Engineer



Customer Business Challenge

- Providing the highest reliability Power Distribution is requirement
- Minimize Maintenance Costs

Solution

- Implemented automatic data collection & notifications to SAP PM
- Setup standard business rules for condition based maintenance using PI - ACE
- Provided focused view into equipment using SAP Portal

Customer Results / Benefits

- Holds Reliability award for Mid Atlantic States for last 7 years
- Focused maintenance expenditures on needed targets
- Last month: LTC stationary & moving contacts burned, next PM due 2015, LTC & transformer would have failed, saved \$2M transformer



Thank you

© Copyright 2010 OSIsoft, LLC

777 Davis St., Suite 250 San Leandro, CA 94577

- CBM Whitepaper:
- http://www.osisoft.com/osisoft/downloads/CBM_WP.pdf
- UC2002:
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/PM-RLink+Utilization+At+Dow+Corning.htm>
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/Substation+Inspection+and+Condition.htm>
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/Dofasco+Achieve+Maximum+Asset+Reliability.htm>
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/NASA+Glenn+Research+Center.htm>
- UC2003:
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/Making+the+Most+of+Your+Assets.htm>
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/New+Initiatives+in+Asset+Mgmt.htm>
- UC2004:
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/Condition-based+Asset+Management+Using+PI.htm>
- UC2006:
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/User+Conference+2006/SF+Condition-Based+Maintenance+Across+the+Enterprise.htm>
- <http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/User+Conference+2006/Condition-Based+Maintenance+Across+the+Enterprise.htm>

Regional Seminar 2007

<http://www.osisoft.com/osisoft/downloads/OSIsoft%20Optimise%20Asset%20implementation%20-%20Ann%20Moore%20.ppt>

<http://www.osisoft.com/osisoft/downloads/asia/24OctKualaLumpur/24Oct-AM-GS-04-Ann%20Moore%20-%20Asset%20Optimization-KL.pdf>

UC2007:

<http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/User+Conference+2007/MO-03-06C.htm>

<http://www.osisoft.com/Resources/Multimedia/User+Conference+2007/MO-03-11F.htm>

UC2008:

http://videostar.osisoft.com/uc2008/ppt/AMS_TR2_D1_01_Wernsing_Moore.pps

UC2009:

http://videostar.osisoft.com/UC2009/video/033109_SF09_1_1_5_Continental_Sankarman_05.wmv

http://videostar.osisoft.com/UC2009/presentations/SF09_1_1_5_SDGE_Bartek_Sankaren_16x9.pps

http://videostar.osisoft.com/UC2009/video/033109_SF09_1_3_3_Imperial_B_Session_03_Krishnan_Hruby_Cournoyer_Biaszkiewicz.wmv

http://videostar.osisoft.com/UC2009/presentations/SF09_1_3_3_Basin_DTE_Gopal_.pps