



에너지 절약과 품질 향상을 위한 지능형 모터 컨트롤

expanding **human possibility**®



PUBLIC



Agenda

1

Intelligent Motor
Control Customer
Value

2

전력 관리 솔루션

3

Factorytalk
Analytics for
Device

4

인버터 부품 수명
예측

Intelligent Motor Control Customer Value

Smart Factory를 위한 Smart Motor Control Device의 중요성



- Smart Factory 기본 Network (Ethernet IP)
- 상위 Controller만 Smart Device를 사용시 제한적 임
- 공장 전기 에너지 60%를 모터가 차지, Smart Motor Control Device 역할 중요
 - Hard Wiring 제어로는 Smart Factory로 갈수 없음.
 - 단순 인버터 가격비교 보다 Total Solution의 총 비용과 운영비용 절감이 더 큰 효과 창출
- 기계, 프로세스, 모터 제어기 주요 데이터를 쉽게 통합 및 분석할 수 있어야 함
 - Studio 5000에서 자동 생성된 인버터 제어 tag는 로크웰 모든 제품 및 SW와 공유
 - 로크웰 모터 제어기 통합을 위해 복잡한 수작업 프로그래밍 불필요
 - Process Library(Application Code Manager)이용 간편한 통합으로 시너지 효과
 - 생산성, 품질 향상, 다운타임 감소 및 에너지 절감 등 공장 원가 절감할수 있는 결정에 도움
- 중복 투자를 방지하며 Smart SW Solution과 쉽게 통합 및 확장 가능해야 함



마그네틱 컨택터



소프트 트타터

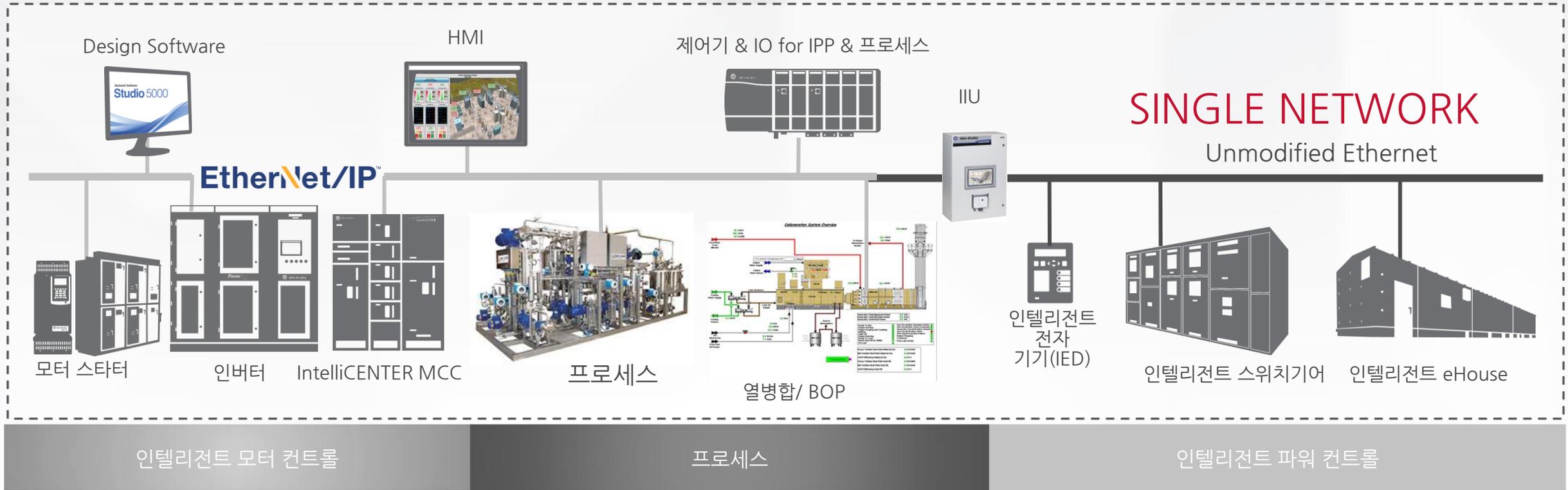


인버터

Smart Factory를 위한 기본 구성

Process와 모터 제어와 파워 SCAD 까지 정량화 할 수 있는 가치 제공

INTELLIGENT PACKAGED POWER & PROCESS



TECHNOLOGY

Smart Factory에서 Intelligent Motor Control의 중요성

에너지 모니터링만으로 에너지
10~20% 절감 가능
- 낭비 요소 파악 절감 계획 수립 가능



일반적인 플랜트에서
소비되는 에너지의
모터가 차지한다. **60%**

PowerFlex® **가변** 속도 제어 장비는
에너지 소비 절감에 큰 효과...

소비 절감

속도
다운 **20%**

절약 **50%**

energy



생산성, 품질 향상, 에너지 절감
다운타임 감소
→ 모터 제어에 IOT 기술이 적용된
Intelligent motor control와 Process
통합으로
스마트 팩토리 목표 달성

모터는 다양한 산업 애플리케이션에서 사용되고 기업의 생산성에서 매우 중요한 요소입니다.

스마트 모터 컨트롤 솔루션을 사용하면 각 모터의 상태와 성능을 모니터링해 원하지 않는 가동중단이나 생산성저하를 초래할 수 있는 잠재적인 문제들을 미리 파악할 수 있습니다.



중요한모터가
고장나려고합니까?

파쇄기 모터의
유지보수 일정 계획(일)

0 0 2 5

작동 시간 믹서3

0 5 0 0

⚠ 펌프 TO 1의 트
립 시간
(초)

1 2 5 0



펌프 7에서 진동 경고 발생.
유지보수 필요

모터애플리케이션의에너지소비를
알고있습니까?

부족부하 조건

!!!



모터 1의
벨트 교체



근무조 변경 - 드라이브
파라미터 변경

FLC-믹서 번호 2

0 4 7 5 Amps



컨베이어 인피드에서
걸림 상태

PowerFlex® Value Proposition

- 손쉬운 PLC 통합으로 개발, 시운전 시간 단축, 원가절감 (Premier Integration)
 - 자동으로 인버터 제어 태크 생성, 프로그래밍 시간 60% 단축.
 - 하나의 SW Tool 로 PLC, 인버터 설정, 투입원원, 셋업 시간 단축
 - 개발과 시운전 시간당 인건비 4만원 개발시간 3주 라면 인건비 480만원이고 60% 단축시 인건비 192만원으로 288만원 절감됨.
- 손쉬운 유지보수로 다운타임 감소, 유지비용 절감
 - 자동 기기 설정으로 제품 교체하고 배선후 전원 ON하면 기존 설정을 자동으로 다운로드
 - 다운타임 감소로 고객의 로스비용 절감하여 자산 활용도 향상
 - 1시간 다운타임시 로스비용 1000만원이라면 30분으로 다운시간 단축시 500만원의 비용이 절감됨.



시장 출시
기간 단축



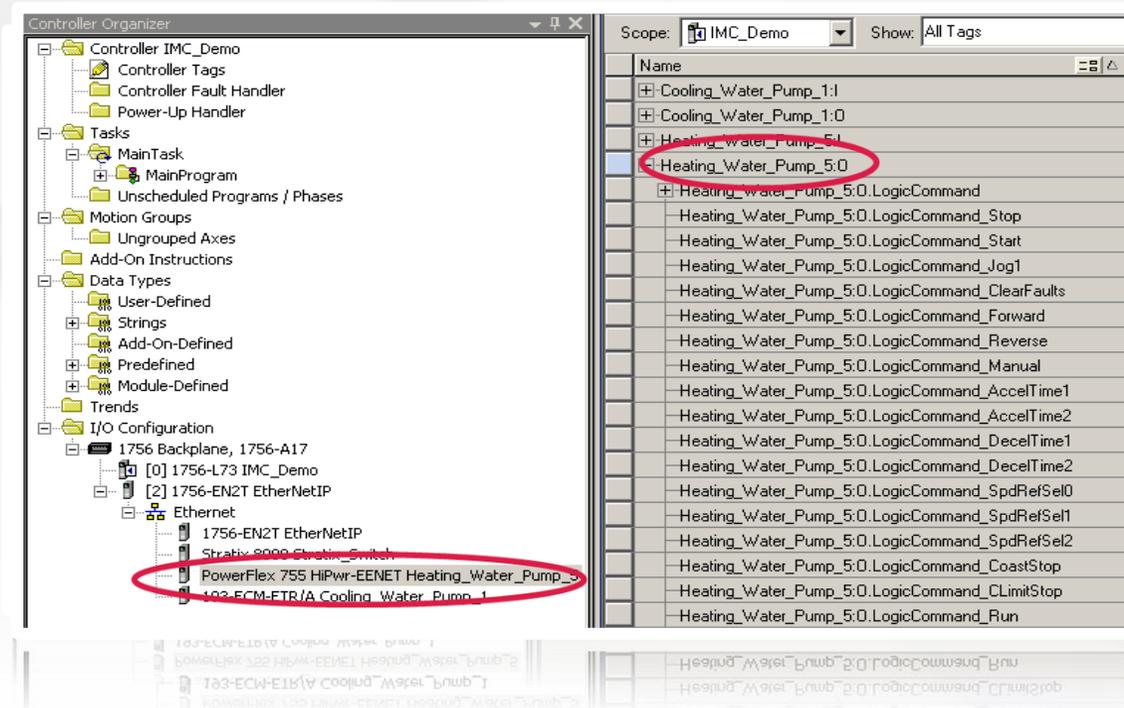
자산 활용도
향상

개발 시운전 시간 단축

Premier Integration

어дрес
불일치
가능성 제거

프로그래밍 시간
60% 단축



개발 시운전 시간 단축

Premier Integration

컨트롤러와 모터
제어장비의 One-
time configuration

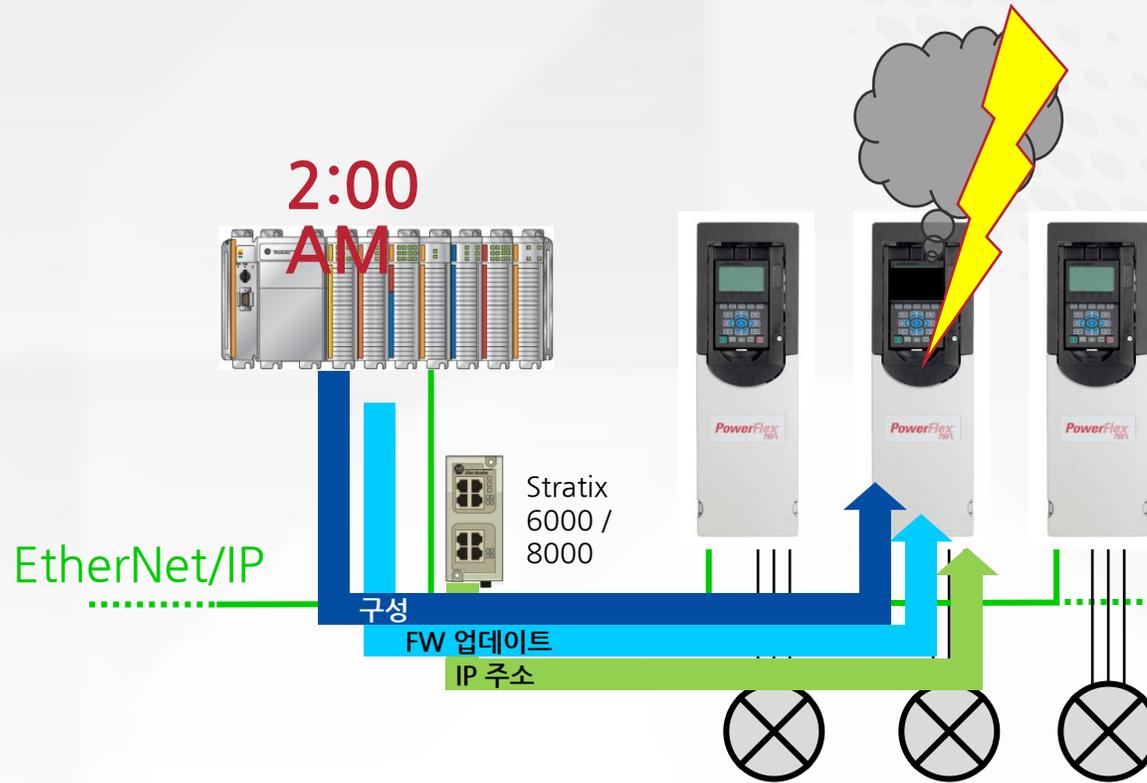
간편한 시운전
(Wizard 형식)

#	Name	Value	Units	Internal Value	Default	Min	Max
1	Output Frequency	0.00	Hz	0.00	0.00	-650.00	650.00
2	Commanded SpdRef	0.00		0.00	0.00	-11920.0	11920.0
3	Mtr Vel Fdbk	0.00		0.00	0.00	-11920.0	11920.0
4	Commanded Trq	0.00	%	0.00	0.00	-800.00	800.00
5	Torque Cur Fdbk	0.00	Amps	0.00	0.00	-520.00	520.00
6	Flux Cur Fdbk	0.00	Amps	0.00	0.00	-520.00	520.00
7	Output Current	0.00	Amps	0.00	0.00	0.00	520.00
8	Output Voltage	0.00	VAC	0.00	0.00	0.00	529.00
9	Output Power	0.00	kW	0.00	0.00	0.00	3000.00
10	Output Powr Fctr	0.00		0.00	0.00	0.00	1.00
11	DC Bus Volts	0.00	VDC	0.00	0.00	0.00	920.00
12	DC Bus Memory	0.00	VDC	0.00	0.00	0.00	920.00
13	Elapsed MWH	0.000	MWh	0.000	0.000	0.000	4294970000
14	Elapsed kWh	0.000	kWh	0.000	0.000	0.000	4294970000
15	Elapsed Run Time	0.000	Hrs	0.000	0.000	0.000	220000000
16	Elpsd Mtr MWHrs	0.0	MWh	0.0	0.0	0.0	220000000
17	Elpsd Rgn MWHrs	0.0	MWh	0.0	0.0	0.0	220000000
18	Elpsd Mtr kWhrs	0.0000	kWh	0.0000	0.0000	0.0000	220000000
19	Elpsd Rgn kWhrs	0.0000	kWh	0.0000	0.0000	0.0000	220000000
20	Rated Volts	0.00	VAC	0.00	0.00	0.00	690.00
21	Rated Amps	0.00	Amps	0.00	0.00	0.00	500.00
22	Rated kW	0.00	kW	0.00	0.00	0.00	400.00

자산활용도 향상

기기 교체 과정 -> 다운타임 감소

- Animation



PowerFlex[®] Value Proposition

- 네트워크기반 진단 및 에너지 관리로 총 비용 절감
 - Hard wiring 대비 배선작업 비용까지 고려시 20% 이상 비용 절감
 - 필요한 정보 모니터링, 진단 및 데이터 분석으로 자산 활용도 향상
 - FT Analytics를 이용한 편리하고 쉬운 유지보수
 - 별도의 모니터링 장치 없이 에너지 모니터링, 관리로 총 비용 절감
- 네트워크 기반 모션, 동기 및 안전규격 만족
 - CIP Safety: 인버터 출력단에 Safety 컨택터 없이 안전하게 출력차단.
비용 절감, 작업자 보호(Safety Torque off, Safety Speed Monitoring)
 - CIP Motion : PM모터, 서보모터도 제어가능, 모션 명령어까지 사용 가능
 - CIP Sync: 네트워크를 통한 동기 타이밍 제어 용이, 동기위한 추가 옵션, 하드와이어링 비용절감



총 소유
비용 절감



전사적 위험
관리

- 단순 제품 가격외에 시운전, 다운타임 등 총비용 절감이 더 중요
- 제품 가격 100만원 비싸도 개발/시운전 288만원 절감, 다운타임 500만원 절감을 고려한 총비용 검토시 결과는 달라짐

전력 관리 솔루션

Energy Metrix

Rockwell Automation Energy Management-Consumption Portfolio

Energy Monitors



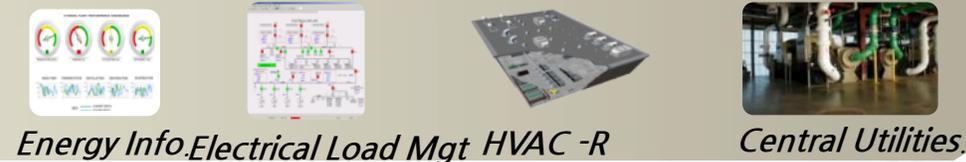
Power Control



Information



Solutions



Services

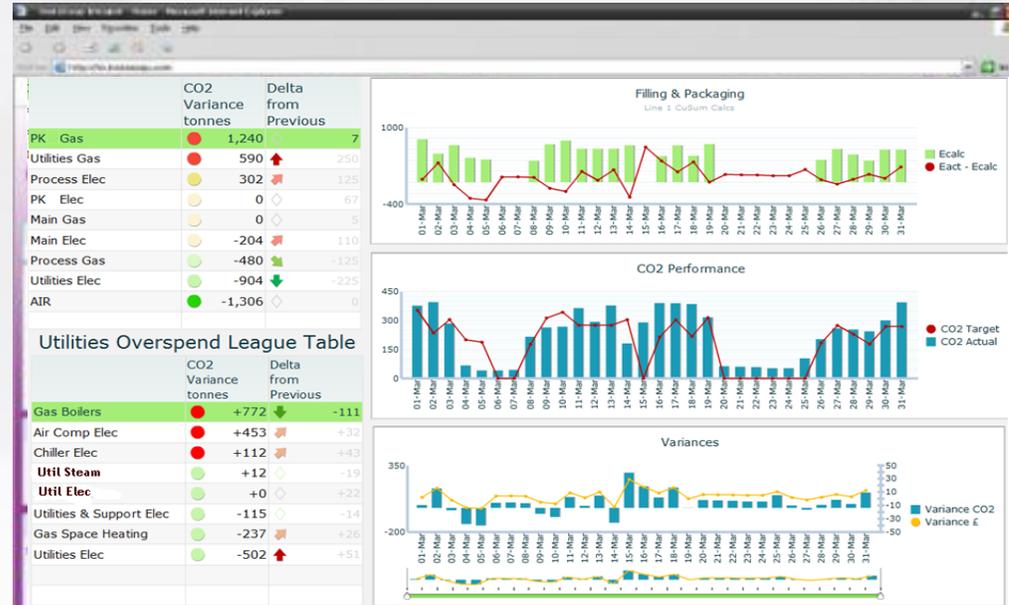
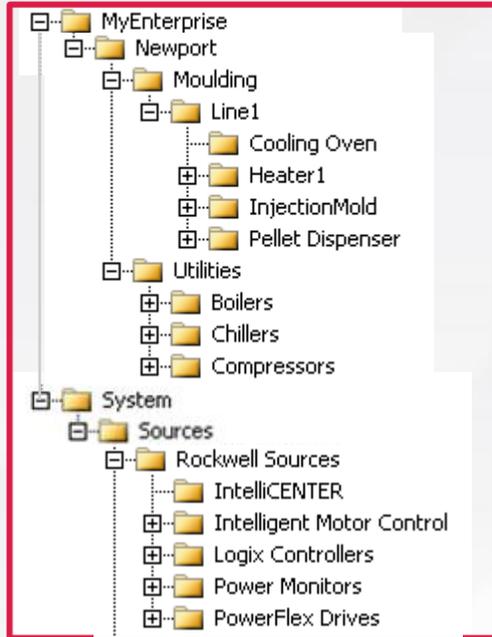


Tools

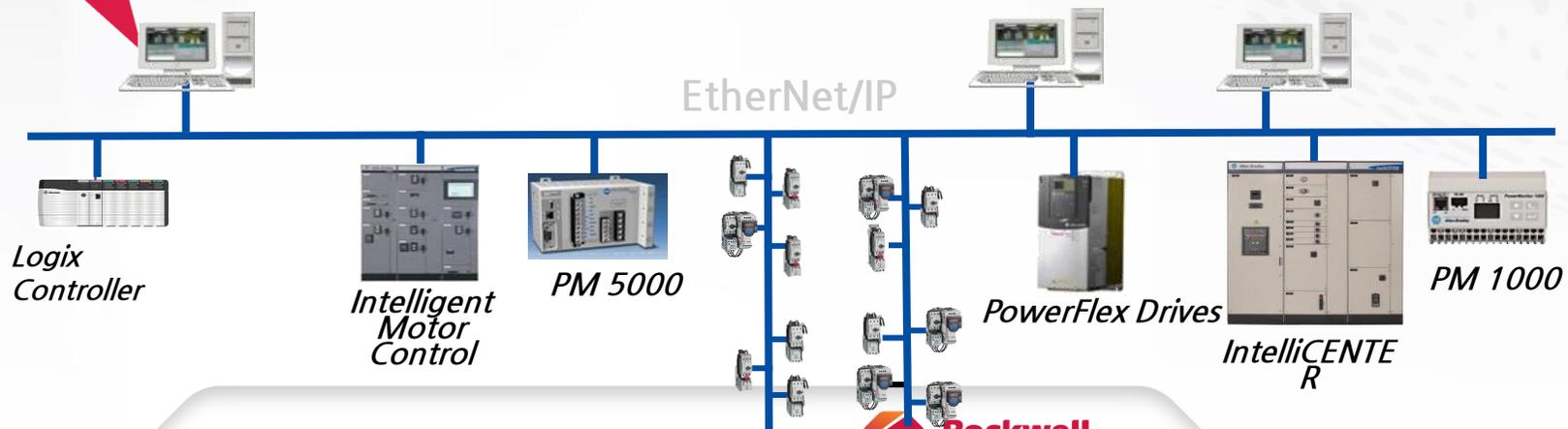


Energy Solutions

Direct connection with Rockwell devices



EOCR, Soft Starter, 인버터는 에너지 정보를 상위 취합 가능

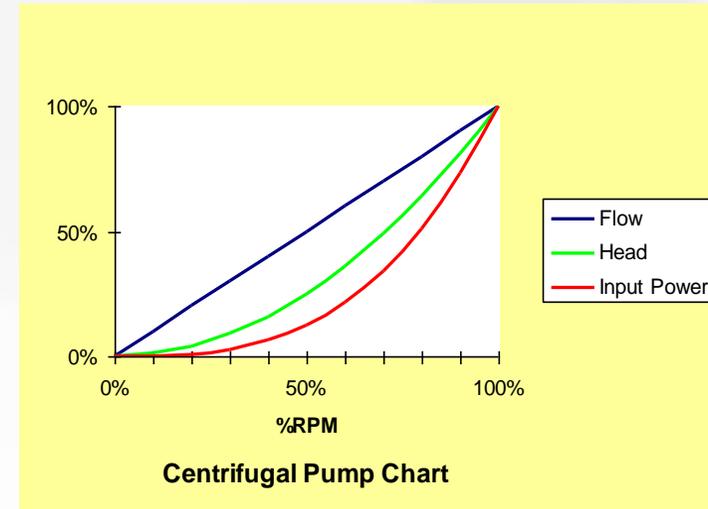


에너지 절감 Affinity Laws

유량/풍량 $\rightarrow \frac{Q1}{Q2} = \frac{N1}{N2} \leftarrow$ Pump/Fan 회전수

Total Head $\rightarrow \frac{H1}{H2} = \left(\frac{N1}{N2} \right)^2$

소요동력 $\rightarrow \frac{P1}{P2} = \left(\frac{N1}{N2} \right)^3$



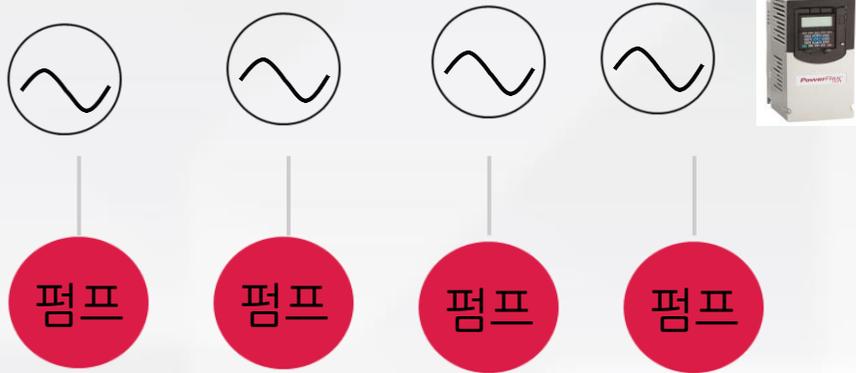
1000kW 팬이 (펌프가) 80% 속도 와 50% 속도로 운전할때 소요되는동력은 얼마나 될까요 ?

$$P1 = 1000\text{kW} \times (0.8)^3 = 512\text{kW}, P2 = 1000\text{kW} \times (0.5)^3 = 125\text{kW}$$

512-125= 387kW, 1kWh 전력비용 78원, 연간 7200시간 운전시 절감액 = 387 * 7200 = 2,786,400 원

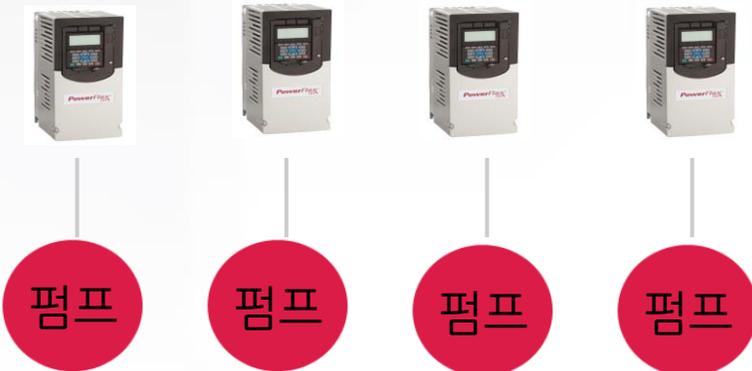
펌프 에너지 절감 예

일반적 펌프 운전



- 직기동 Only(필요시 펌프수 증가)
- 3EA 직기동 + 1EA 인버터 운전

에너지 절감형 펌프 운전



- 인버터 속도 제어 운전
- 모터 속도를 낮추어 전체 필요한 압력 제어
- 필요시 모터 개수 제어
- 속도 3승에 비례 에너지 절감

Factorytalk Analytics for Device

매뉴얼 없이도 알람, Fault 상태 모니터링
유지보수 필요시기 알람으로 예측 보전

FactoryTalk[®] Analytics for Devices

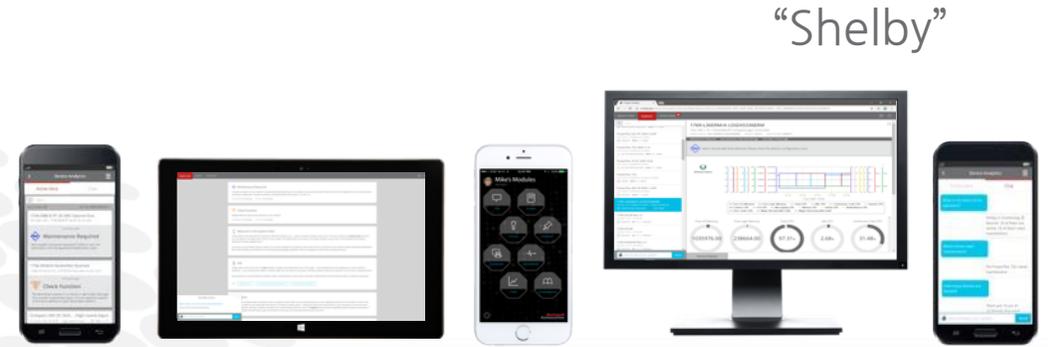


스마트 기기 + Analytics 기기 = 의미있는 정보에 쉬운 접근

FactoryTalk[®] Analytics for Devices

무엇을 하는가?

- MTTR (Mean Time to Repair) 개선
- Ethernet/IP 기기들과 자동으로 통신
- 기기 데이터 분석 수행
- 기기 건강 상태가 변경될 때 카달로그
- 특정 유저는 어떤 이슈가 중요한지 학습
- 발견하기 어려운 간헐적인 이슈 진단
- Analytics 와 상호 작용하기 위한 새롭고 직관력 있는 방법



Browser + Mobile Access



Analytics Appliance



Automation Devices

Filter

Hide Resolved

Sort by: **Newest** ▾

Reset Votes

RESOLVED: 10/7/2018, 6:59:35 PM

PowerMonitor 5000
10.90.94.57 | PowerMonitor 5000

10/7/2018, 6:59:57 PM

CHECK FUNCTION

Voltage dropped to less than 90% of nominal per IEEE 1159

Vote Down Vote Up

1756-EN2T/B
10.88.18.93/1:4 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 6:59:31 PM

CHECK FUNCTION

Auto duplex and speed negotiation is currently in progress.

Vote Down Vote Up

1756-EN2T/B
10.88.18.93/1:4 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 6:59:31 PM

MAINTENANCE REQUIRED

One or more Ethernet port in the device is inactive and does not appear to be connected to an active network. If the device has more than one Ethernet port please check all ports.

Vote Down Vote Up

RESOLVED: 10/7/2018, 7:00:01 PM

1732E-8IOLM12R IO-Link Master
10.90.136.219 |

10/7/2018, 6:59:17 PM

CHECK FUNCTION

Communication to the device has failed.

Vote Down Vote Up

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

10/7/2018, 6:56:27 PM

MAINTENANCE REQUIRED

The motor is approaching thermal capacity.

Vote Down Vote Up

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

10/7/2018, 6:56:27 PM

CHECK FUNCTION

The overload relay is in a warning state.

Vote Down Vote Up

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

10/7/2018, 6:52:27 PM

OUT OF SPECIFICATION

The overload relay will trip soon.

Vote Down Vote Up

RESOLVED: 10/7/2018, 6:50:17 PM

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

10/7/2018, 6:48:28 PM

CHECK FUNCTION

The motor needs more time to cool before a reset can be issued.

Vote Down Vote Up

Ask Shelby Send

RESOLVED: 10/7/2018, 6:51:44 PM

PowerFlex 525 1P 110V .50HP
10.91.166.7 | PowerFlex 525 Drive

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

🔍 maintena (26/43) X

Hide Resolved

Sort by: **Newest**

Reset Votes

1756-EN2T/B
10.88.18.93/1:4 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 7:04:36 PM

MAINTENANCE REQUIRED

One or more Ethernet port in the device is inactive and does not appear to be connected to an active network. If the device has more than one Ethernet port please check all ports.

Vote Down Vote Up

Line 1 Conveyor Overload
10.90.210.151 | E300 Electronic Overload Relay

10/7/2018, 2:03:24 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Routine maintenance required: the motor has exceeded defined number of starts.

Vote Down Vote Up

1756-EN2T/B
10.88.18.15 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 2:03:19 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Auto duplex and speed negotiation failed or was not attempted. A forced speed and duplex were used.

Vote Down Vote Up

PowerFlex 755TM
10.88.19.78 | PowerFlex 755 Drive I/O Mode

10/7/2018, 2:03:18 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Precharge disabled, the drive will stay in the precharge mode and will not be able to run.

Vote Down Vote Up

PowerFlex 755TM
10.88.19.78 | PowerFlex 755 Drive I/O Mode

10/7/2018, 2:03:17 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Minor recoverable fault detected. Please check the device's configuration soon.

Vote Down Vote Up

1756-EN2TR/B
10.88.18.15/1:7 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 2:03:17 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Auto duplex and speed negotiation failed or was not attempted. A forced speed and duplex were used.

Vote Down Vote Up

1756-EN3TR/B 217021900
10.88.19.92/1:2 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 2:03:17 AM

MAINTENANCE REQUIRED

One or more Ethernet port in the device is inactive and does not appear to be connected to an active network. If the device has more than one Ethernet port please check all ports.

Vote Down Vote Up

1756-EN3TR/B 217021900
10.88.19.92 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

10/7/2018, 2:03:16 AM

MAINTENANCE REQUIRED

Auto duplex and speed negotiation failed or was not attempted. A forced speed and duplex were used.

Vote Down Vote Up

Ask Shelby Send

1756-EN2TR/A

PowerFlex 755TM

PowerFlex 755TM

Your Analytic Appliance
10.0.3.5 | FactoryTalk Analytics Node
🟢 Healthy

Line 1 Conveyor Drive
10.88.16.104 | PowerFlex 755 Drive I/O Mode
🔧 Maintenance Required

1769-L36ERM/A LOGIX5336ERM
10.88.16.106 | CompactLogix Cont ... with EtherNet/IP
🔧 Maintenance Required

1769-IQ16F/A
10.88.16.106/1:1 | CompactLogix I/O Module
🟢 Healthy

1769-OB16/B/FW Rev 3.1
10.88.16.106/1:2 | CompactLogix I/O Module
🟢 Healthy

1769-IF4XOF2
10.88.16.106/1:3 | CIP Device
🟢 Healthy

SoftLogix5800 EtherNet/IP
10.88.18.103 | Communications Adapter
🟢 Healthy

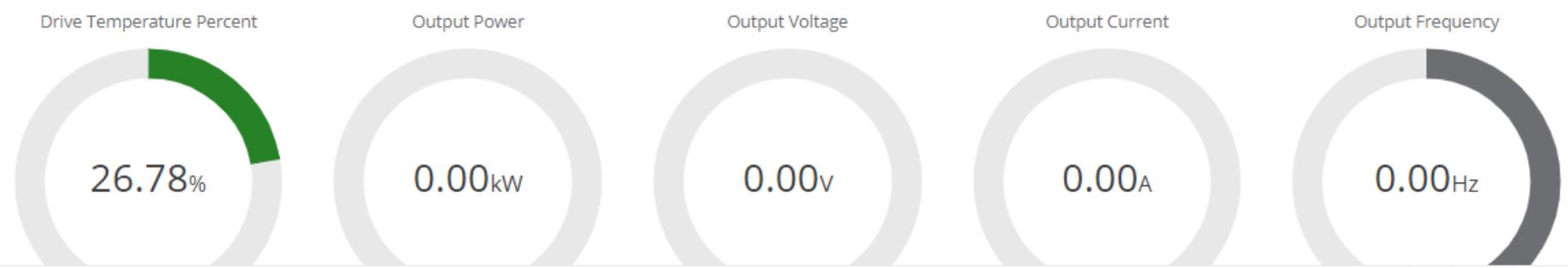
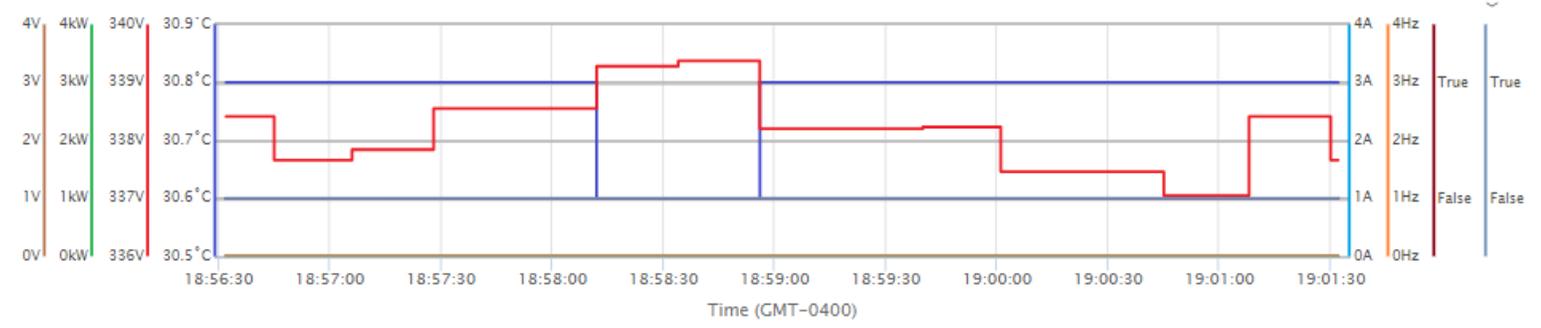
1756-EN2T/B
10.88.18.15 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter
🔧 Maintenance Required

1756-EN2TR/A
10.88.18.15/1:2 | ControlLogix EtherNet/IP Adapter

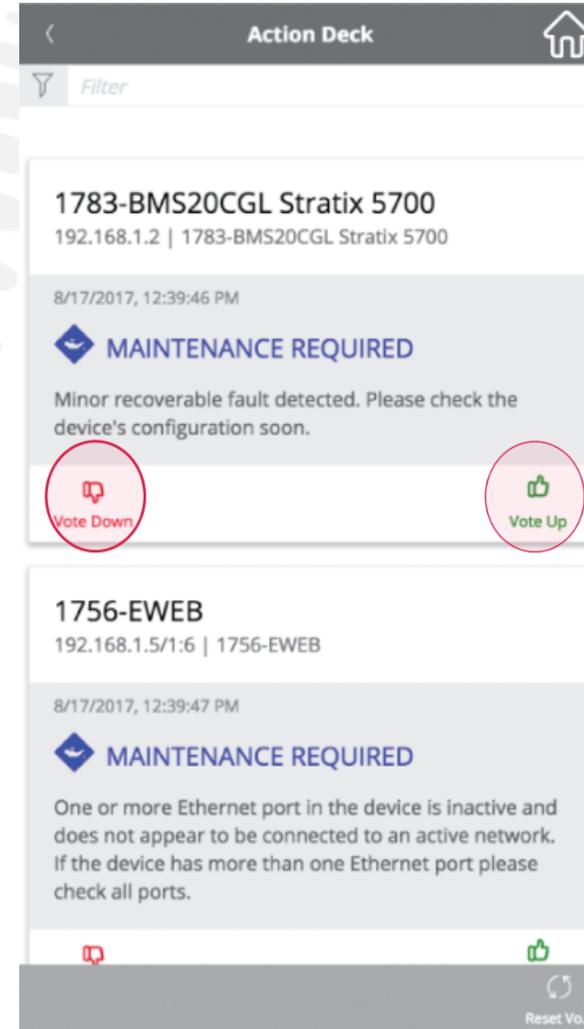
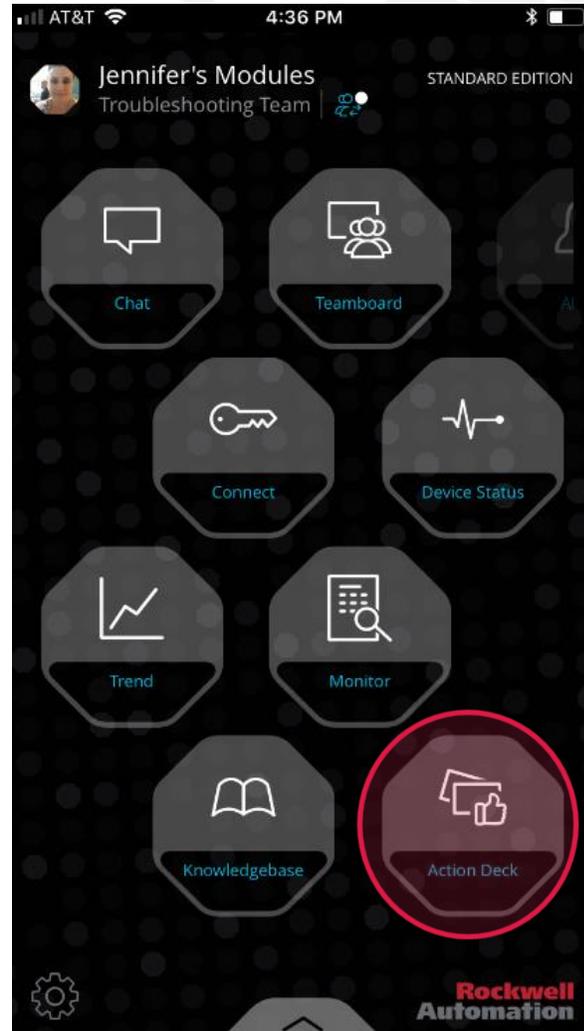
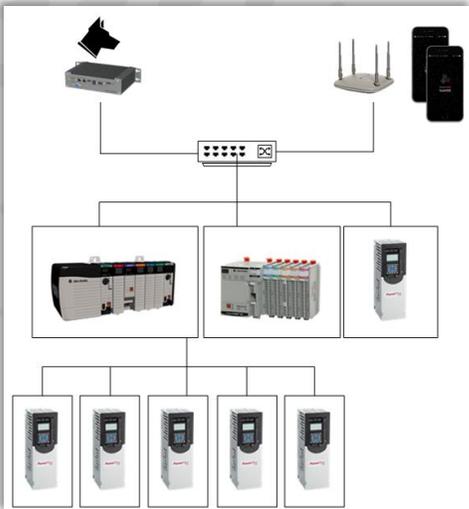
Line 1 Conveyor Drive

10.88.16.104 | PowerFlex 755 Drive I/O Mode
Product Name: PowerFlex 755 Revision: 11.001 Serial Number: 202DB52D Basic Analytics

- Maintenance Required Last assessed: a few seconds ago First seen: 17 hours ago
- 🔧 The machine bearing life has reached the programmed limit. This indicates either that the machine bearing should be replaced, or that the programmed limit has not been set correctly.
 - 🔧 The motor bearing life has reached the programmed limit. This indicates either that the motor bearing should be replaced, or that the programmed limit has not been set correctly.



Better Together - Action Cards in FactoryTalk® TeamONE™



Knowledge Base Log In ID 사용

Benefits

- 실시간 팀 멤버와 협업
- EtherNet/IP CIP 가능한 기기 실시간 접근
- 문제 있는 기기를 신속하게 정확히 확인
- 생산 지속을 위한 이슈의 사전 대책을 알려줌

FactoryTalk® Analytics
for Devices



Human Data

FactoryTalk® TeamONE™

Device Data

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

Rockwell Automation



Get Device Status Instantly

Plant network



Internet

Device Status

- PowerFlex 525 (10.88.16.112) - Good
- PowerFlex 755 (10.88.16.104) - Good
- L36ERM Compact Lc (10.88.16.106) - Good
- Power Monitor 5000 (10.90.94.57) - Good
- ESX (10.88.31.250) - Unknown

PowerFlex 755 (10.88.16.104) - Good

General

- Catalog Number: 20G...
- Revision: 11.001
- Status: 0x0030
- Vendor: Rockwell Automation/Allen-Bra
- Device Type: PowerFlex 750-Series via Embe
- Product Description: PowerFlex 755
- Product Name: PowerFlex 755

Parameters

- DC Bus Volts (Parameter 11): 333.540009 VDC
- DC Bus Memory (Parameter 12): 333.829987 VDC
- Elapsed MWH (Parameter 13): 0.000000 MWh
- Elapsed kWh (Parameter 14): 0.133000 kWh
- Elapsed Run Time (Parameter 15): 0.658000 Hrs
- Elpsd Mtr MWHrs (Parameter 16): 0.000000 MWh
- Elpsd Rgn MWHrs (Parameter 17): 0.000000 MWh

Overview

- 어떤 Ethernet/IP CIP 기기 상태 표시
- 기기가 폴트인지/아닌지, 온라인/오프라인 상태 학습
- PowerFlex® 755, PowerFlex 753* 과 PowerFlex 525 인버터는 인버터 정수에 접근

Benefits

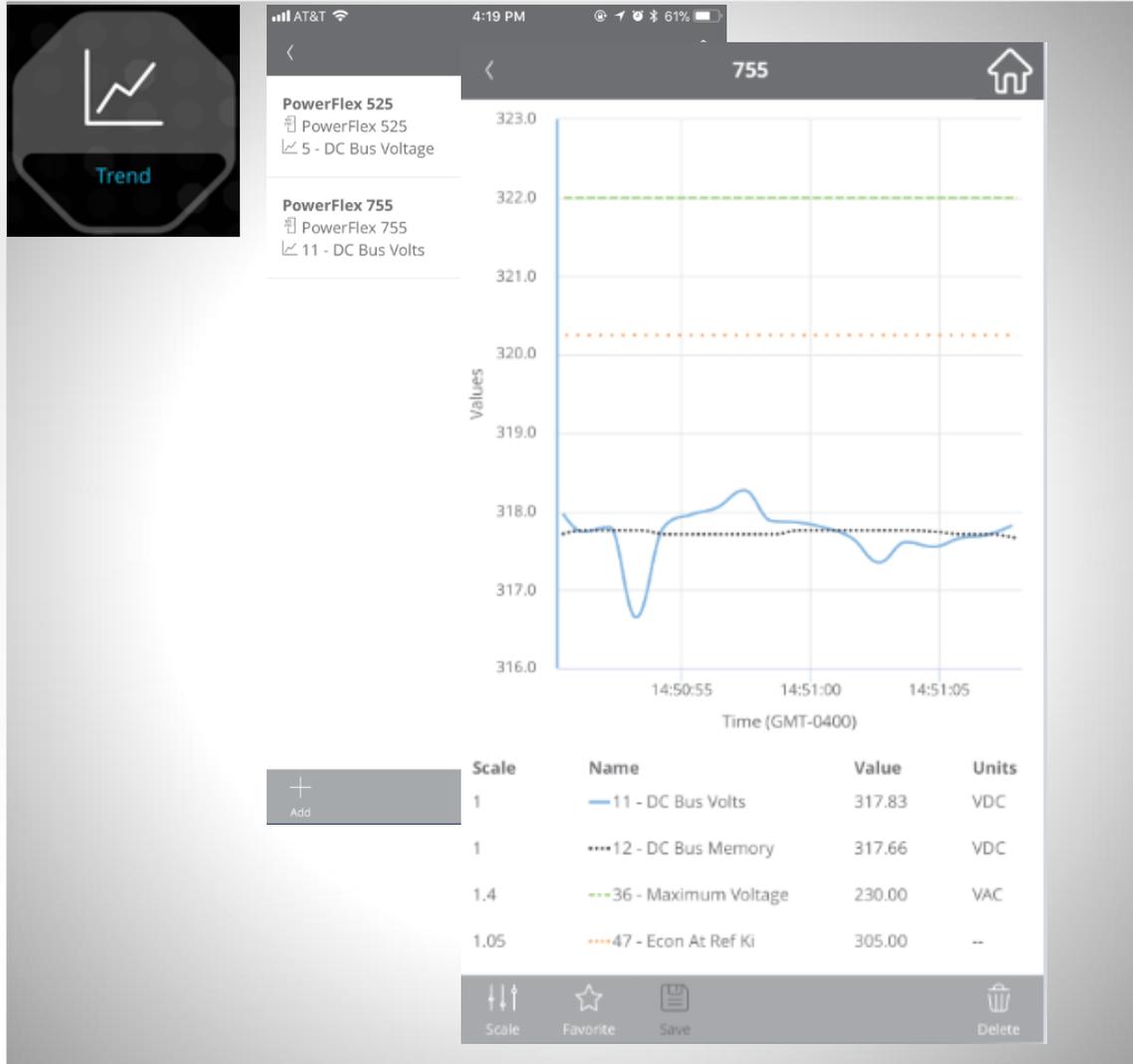
- 실시간 정보
- 신속한 문제 있는 기기를 알려줌
- PPE 갖추지 않아도 트러블 슈팅
- PC 서버, 게이트웨이 또는 OPC 서버의 필요를 감소

Trend Data Directly in the Mobile Platform

Plant network



Internet



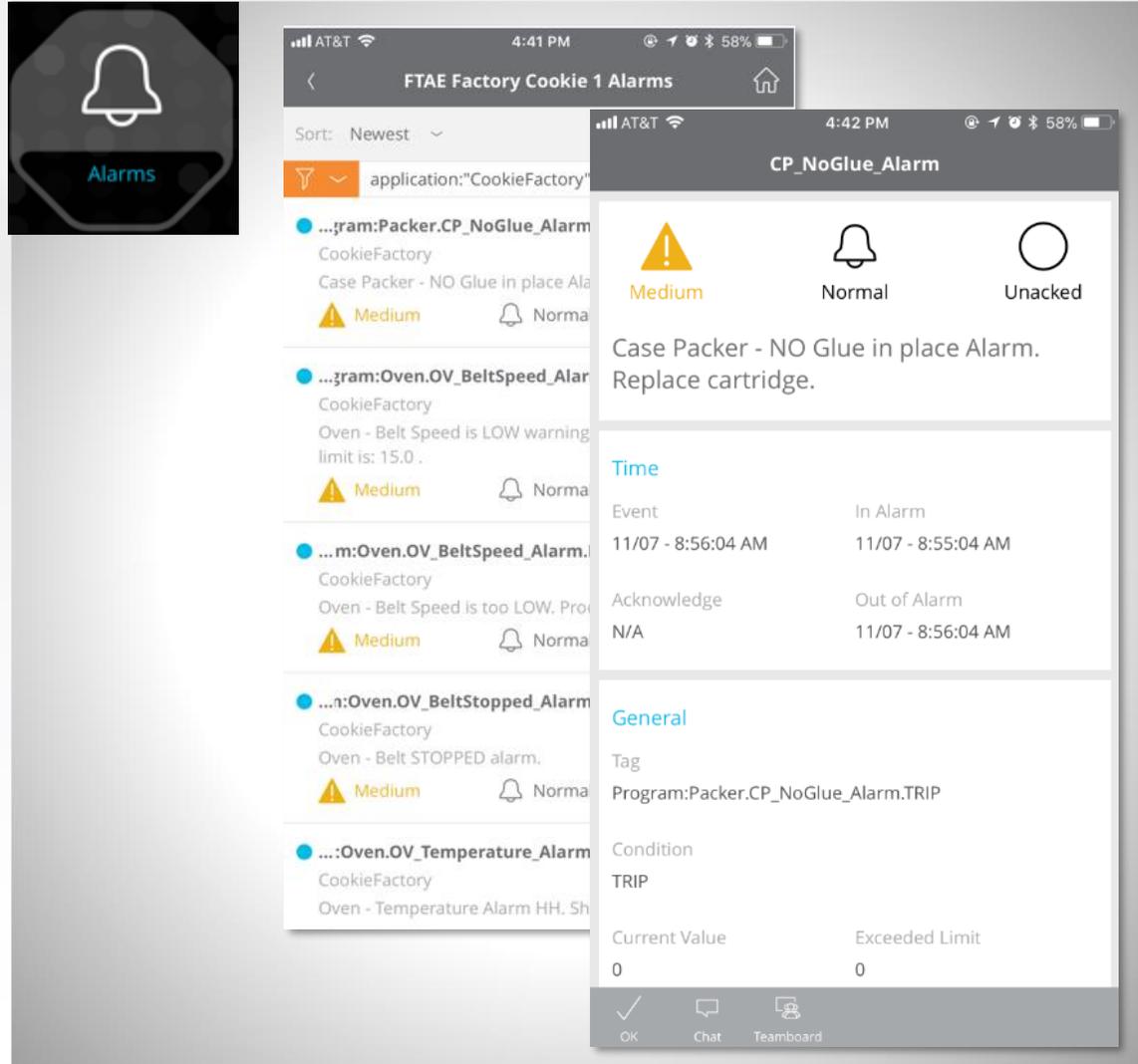
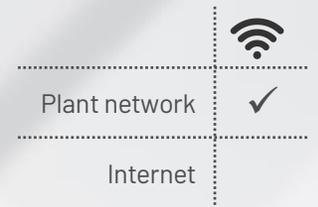
Overview

- 실시간 트러블 슈팅
- 1 분간 기록 뷰로 유지보수
- 5가지 정수를 동시에 트렌드
- 5가지 제어 태그까지 동시에 트렌드
- PowerFlex 755, PowerFlex 753* 과 PowerFlex 525를 포함 제어기 정수/태그 포함

Benefits

- 실시간 정보
- 문제 있는 기기의 신속하게 정확한 표시
- PPE 갖추지 않고 트러블슈팅
- PC 서버, 게이트웨어, 또는 OPC 서버 필요를 감소
- 다양한 태그 또는 정수를 보는데 쉽게 스케일 팩터를 추가

Alarm Status on the Go

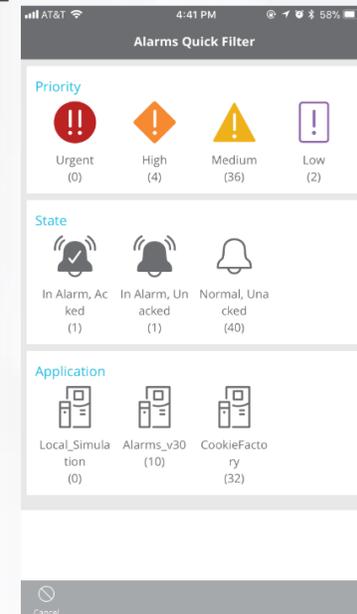


Overview

- FactoryTalk® Alarms and Events 서버에 연결 한 개 이상의 어플리케이션의 알람을 볼수 있음
- 모바일 인터페이스 최적화
- 우선권, 상태, 어플리케이션 같은 신속한 필터
- 전반적 알람 상세를 확인

Benefits

- 많은 어플리케이션의 액티브 알람 상태를 한번에 신속히 확인
- 문제와 트러블슈팅 문서화에 도움을 주어 팀에게 알람을 공지하고 공유



FactoryTalk[®] TeamONE[™]

Free Edition

Standard Edition

Unlimited Number of users		
Core Collaboration Modules (Chat and Teamboard)		
Monitor Tags from a ControlLogix or CompactLogix controller		 Enhanced with unlimited, multi-controller watchlists
Basic Device/Process Investigation Modules (Device Status and Trend)		 Enhanced Trend with multi-pen
Shelby Action Deck Module**		
Alarm Module*		
Multi-Team Support and Quick Switch		
Commitment Term and Pricing	Free, no subscription or contract required	Per year, per user subscription

For comprehensive list, see [AID_1034398](#) in RA Knowledgebase.

인버터 부품 수명 예측

인버터 예측 보전

유지보수 타입에 따른 장단점

항목	고장시 부품 교체	주기적 부품 교체	예측 유지 보수	비고
다운타임	자주 발생	발생	없음	
다운타임 loss 비용	많음	최소화	없음	
스페어 비용	적음 납기문제	많음	최적화	
계획적 유지보수	불가	가능	최대화	
환경, 스트레스 요인 반영	불가	불가	정확한 수명예측	주변온도, DC Bus 변동, 전류 스트레스

PF750 예측 유지보수 관련 정수

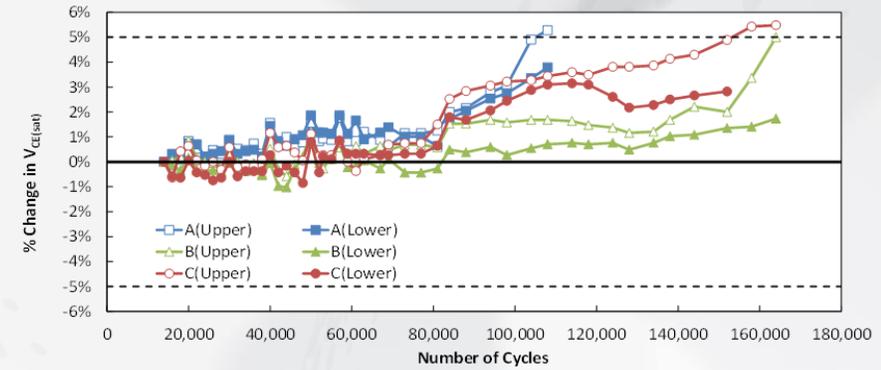
어플리케이션 고려사항은 예측 보전 정수 튜닝에 도움을 줌

Component	Products	Monitors...	Application Considerations
Heat sink fan(s)	PF 753, PF 755	Fan Runtime	주변 온도, 공기 품질, 진동, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Internal fan(s)	PF 753, PF 755	Fan Runtime	주변 온도, 공기 품질, 진동, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Cabinet Fan(s)	PF 755 Floor Mount (Frames 8...10)	Fan Runtime	주변 온도, 공기 품질, 진동, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Relay output contact(s)	PF 753, PF 750 I/O Modules	Relay Contact Cycles	로드 타입, 부하 전류, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Motor bearing	PF 753, PF 755	Motor Runtime	베어링 수명, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Motor lubrication	PF 753, PF 755	Motor Runtime	윤활 주기, 이벤트 액션
Machine bearing	PF 753, PF 755	Machine Runtime	베어링 수명, 이벤트 레벨, 이벤트 액션
Machine lubrication	PF 753, PF 755	Machine Runtime	윤활 주기, 이벤트 액션

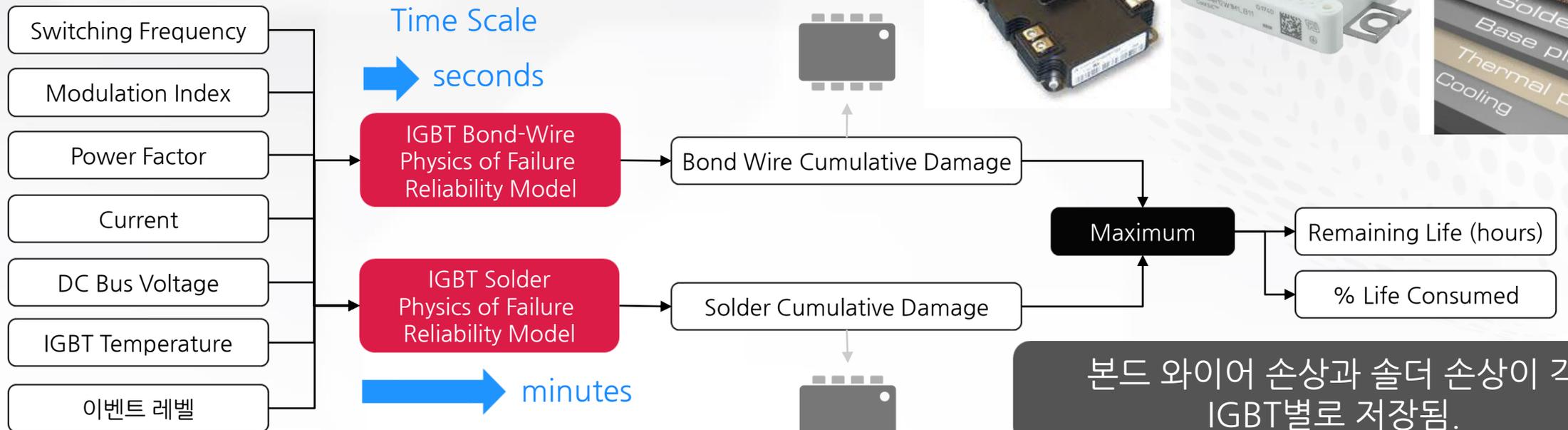
IGBT 예측 유지보수

IGBT 수명 모델은 본드 와이어와 솔더 영향을 둘다 포함.

- 실리콘 케이스 접합부 온도 상승은 IGBT의 본드 와이어 신뢰도에 영향을 주는 지배적인 팩터임.
- 베이스 온도 변화는 IGBT 솔더 신뢰도의 지배적인 스트레스임.



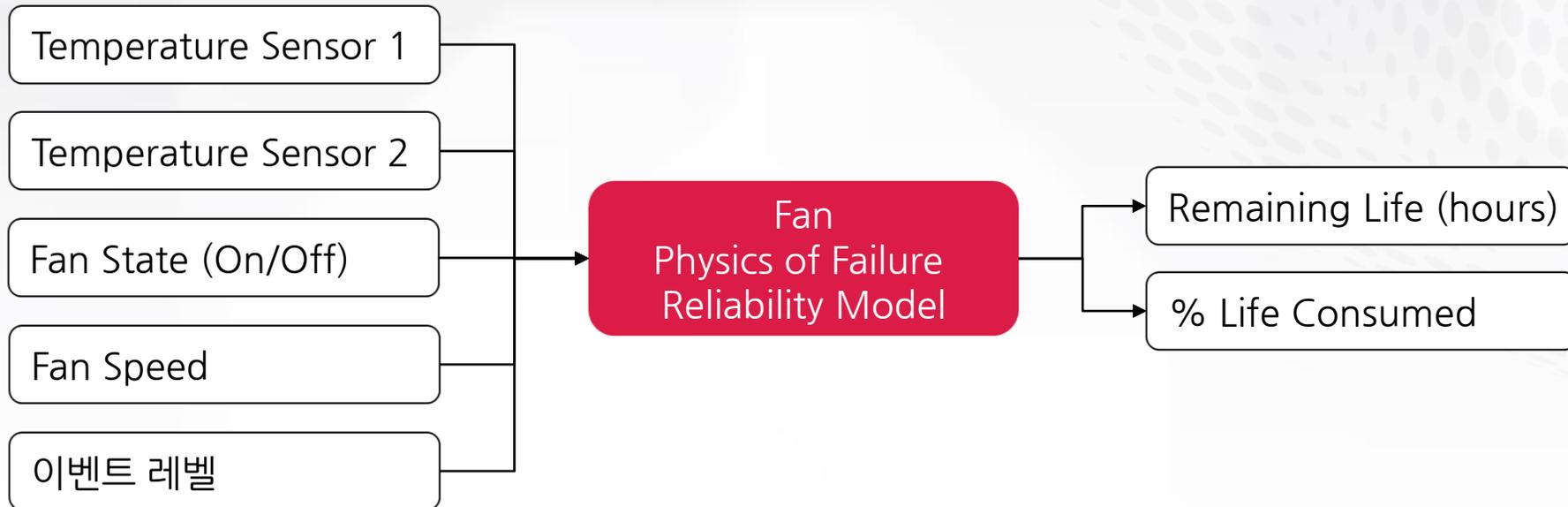
Power cycle degradation testing of IGBT4 modules



FAN 예측 유지보수

팬 수명은 팬 주변 공기 온도는 물론 회전 시간에 가장 영향을 받음.

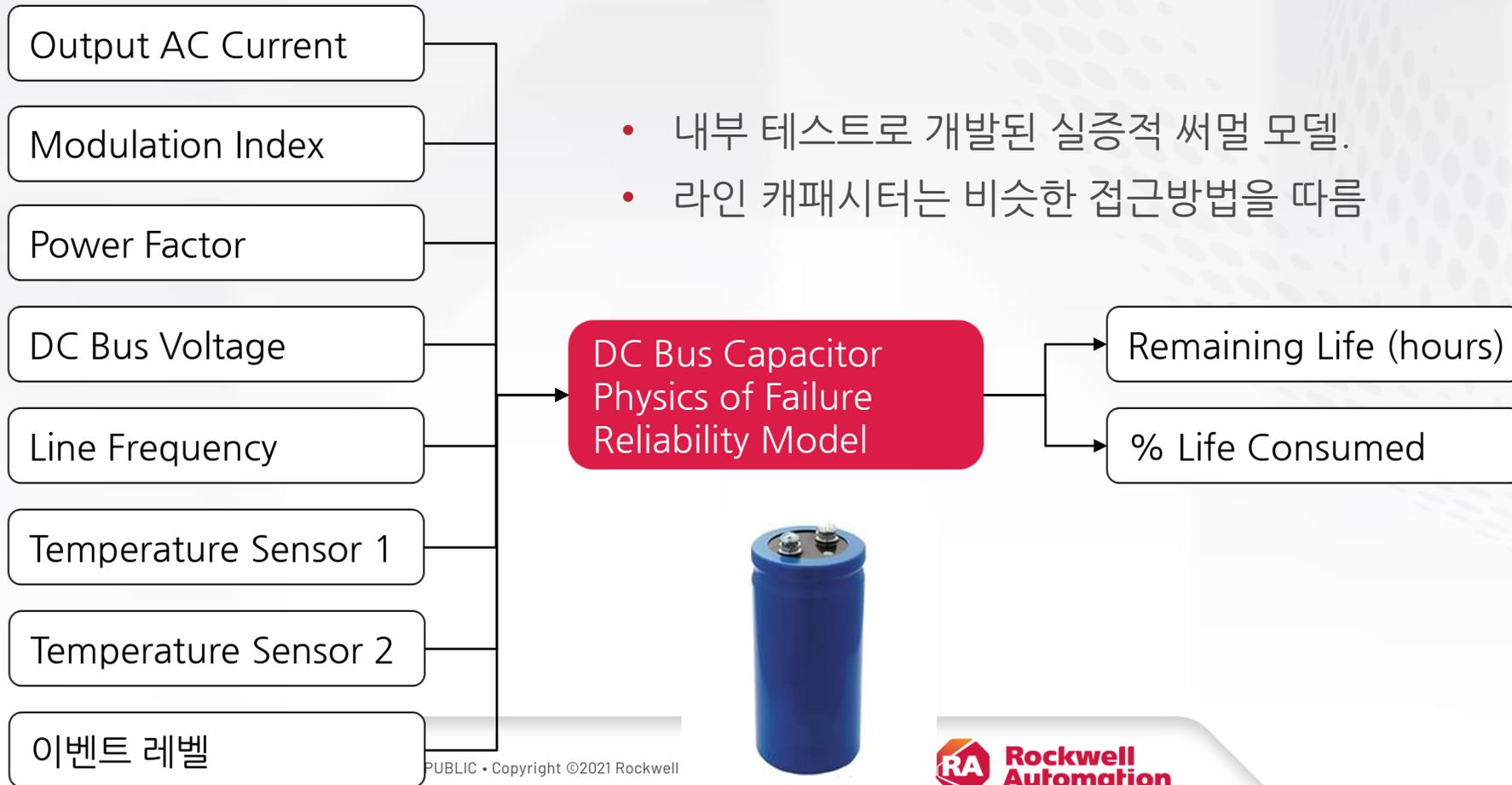
- 각 팬은 물리적 고장 모델에 기반한 예측 유지보수 모델을 사용.
- 모델은 제조사 또는 내부 수명 테스트로 얻어진 신뢰성 데이터에 적합한 베어링 수명과 어떤 수명 제한적 전자부품들을 고려함.



BUS CAPACITOR 예측 유지보수

DC bus capacitors 수명은 캐패시터의 내부 온도와 인가된 전압의 기능.

- 이 예측 모델은 다양한 센서와 캐패시터 내부에 생성되는 열을 계산하는 제어 값들을 사용.
- 캐패시터 소비 수명은 제조사가 제공한 물리적 고장 모델에 기반함.





**Rockwell
Automation**

Thank you



www.rockwellautomation.com





expanding **human possibility**[®]

