

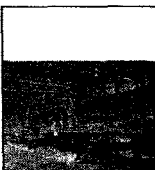



ABB Korea Pulp and Paper		최 민 규	
			
© ABB Oy, 1. 19.4.2004/RL			

Contents

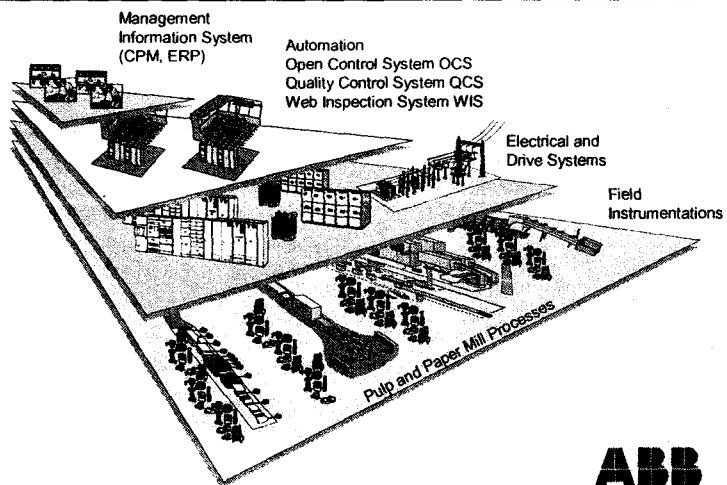
- Automation system in Paper mill
- 가변속 구동 장치
- Inverter
- 제지 Drive system
- AC Drive system
- DC Drive system
- Direct Drive

ABB

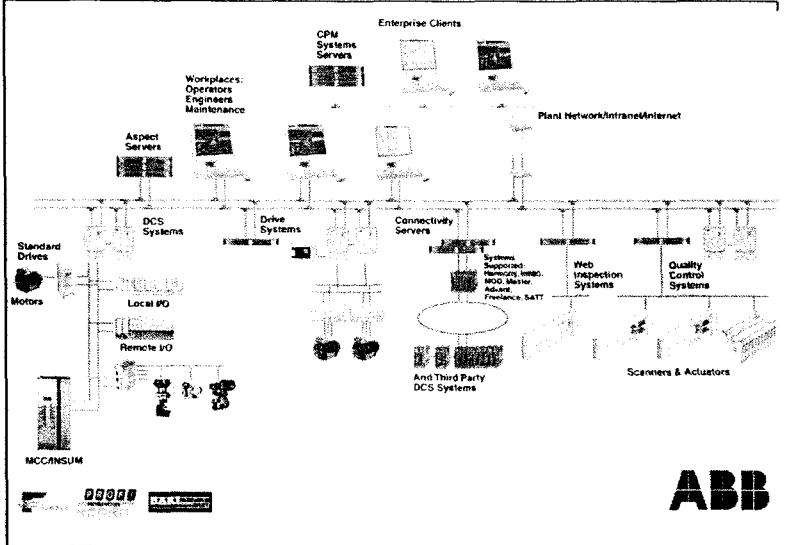
Automation system in Paper mill

ABB

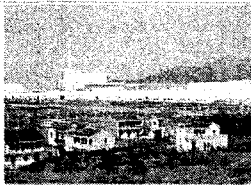
Greenfield Pulp & Paper Mill Automation & Instrumentation



A Common Architecture



APP Ningbo Xiaogang PM1 project



Client: NAPP, Xiaogang Mill

Location: Xiaogang, Ningbo, China

Scope: DCS, QCS, IMS, WBA, CMS for world's largest cartonboard machine

World's largest cartonboard machine

- Integrated Industrial^{IT} solution for the new 5-ply board line with a capacity of 700,000 tons per year, start-up in November 2004
- Industrial^{IT} System for process automation and information management: 18 AC800M controllers, 13 operator workplaces, 2 engineering workplaces, 10,000 I/O points
- Industrial^{IT} Quality Control System including 7 scanning platforms & air water profiler
- Smart Advisor Web Break Analyzing System including 15 cameras
- Smart Advisor Condition Monitoring System including 719 analog and 21 Tachometer I/O monitoring

ABB

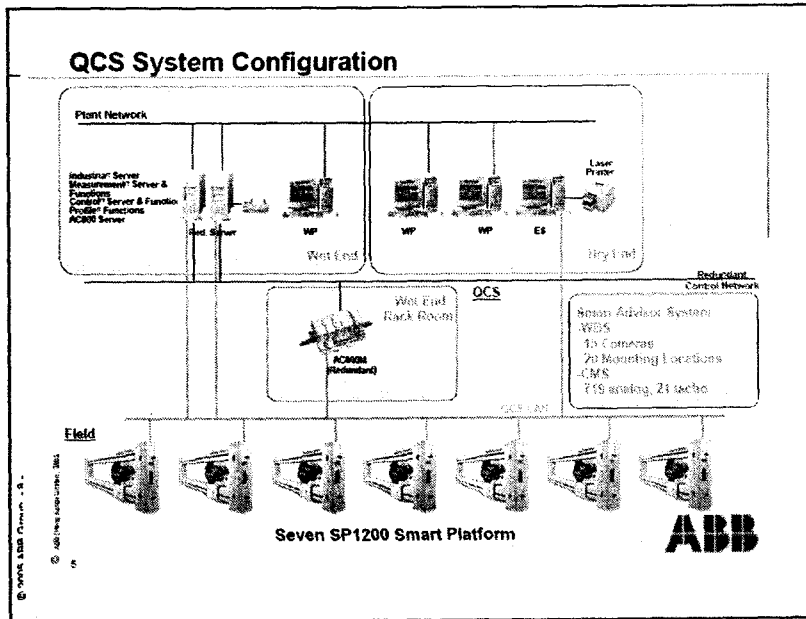
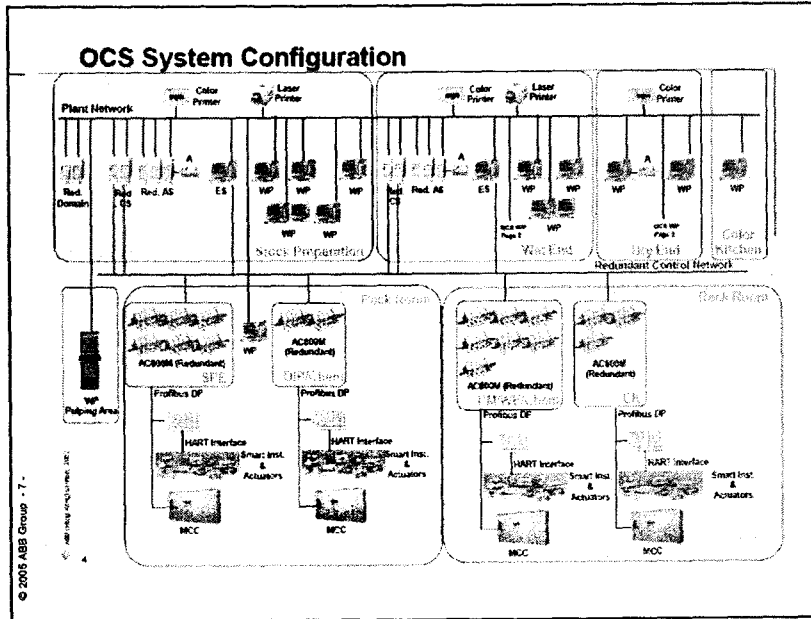


ABB Wins Over 10 MEuros Contracts in Changshu



Client: UPM Kymmene Corp.

Location: Changshu, China

Scope: Industrial IT solution for the new production line

The PM1 will produce 450,000 tpy of office and other uncoated woodfree papers. Start-up in summer 2005.

"The new technology makes information gathering and time control of the PM easier than earlier."

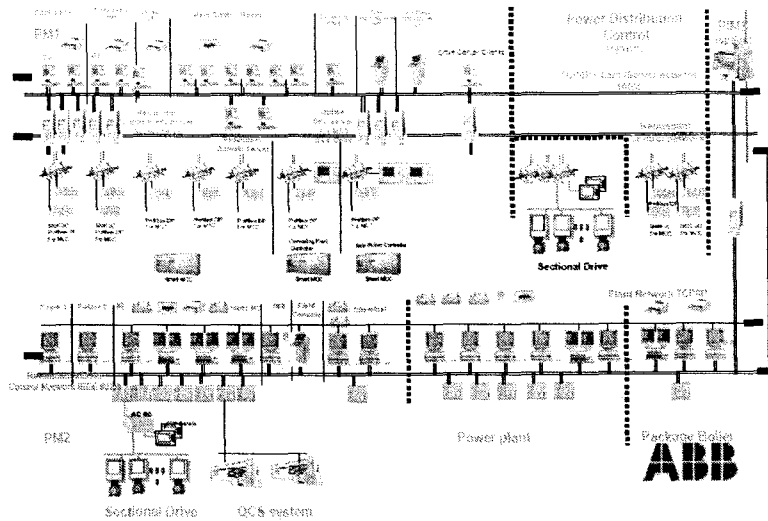
Mika Numminen, Group Account Manager

- Drive^T drive system will control and run the whole production line
- Electrification delivery covers also the package boiler, the bale pulpers and the converting plant
- Net-work control system for the whole power distribution of the mill
- Extended Automation System 800xA including 12 Process Portal Operator Workplaces, 16 AC800M controllers and a fieldbus solution for the whole process
- ABB designs, manufactures, tests, and commissions the systems and equipment

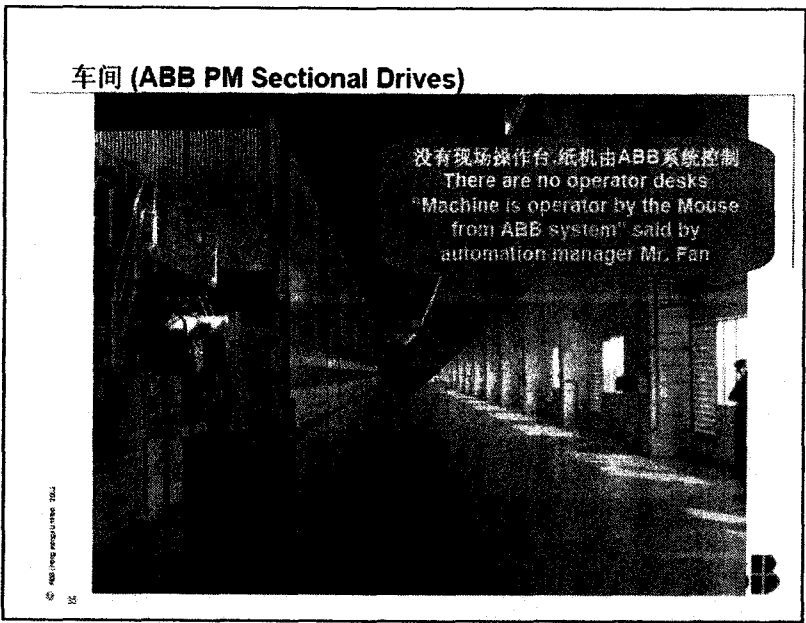
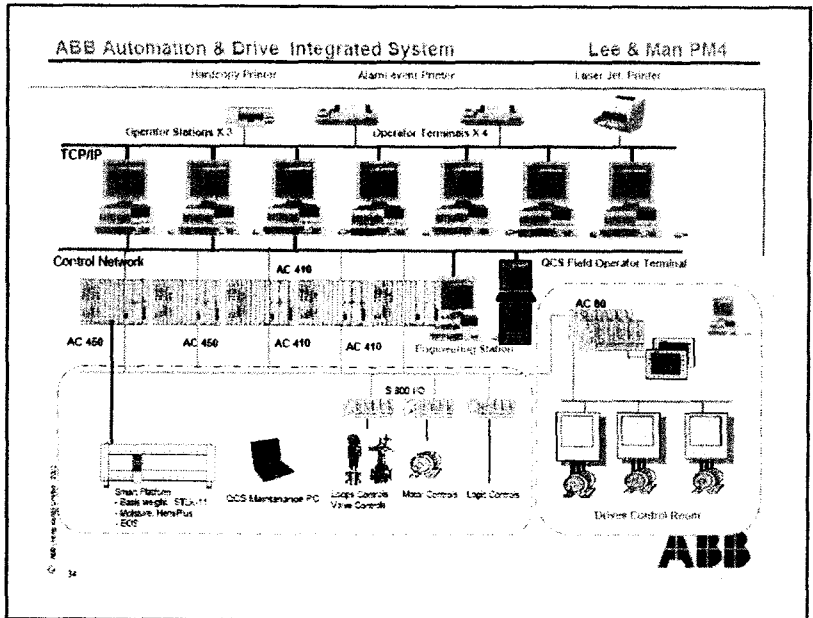
ABB

© 2004 ABB Corporate Ltd.

UPM Kymmene (Changshu) PM1 & PM2 Automation System



ABB



가변속 구동 장치

ABB

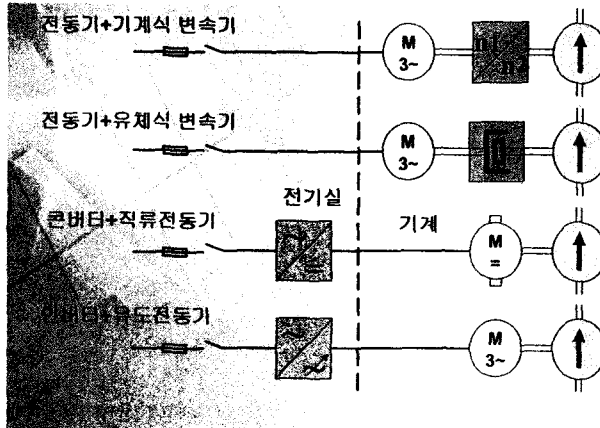
가변속 구동의 목적

- 제어성의 향상
 - 정밀/최적의 속도/토크 운전 : 품질 향상
 - 원격제어, 컴퓨터 제어 : 자동화
- 생산성 향상
 - 라인 속도의 상승 : 생산성 향상
- 전력 절감
 - 최적 속도 운전으로 전력 소모 감소 : 팬, 펌프
- 설비비, 보수비 절감
 - 기동/충격 전류 방지 : 전원의 설비비/보수비 절감
 - 부드러운 기동/정지 : 동력전달장치/부하의 기계적 손상 방지
 - 저속운전 : 기계 마모 감소

ac-basic.ppt, page 14

ABB

가변속 구동의 종류



ac-basic.ppt, page 15

ABB

전기식, 기계식, 유체식 가변속 제어의 비교

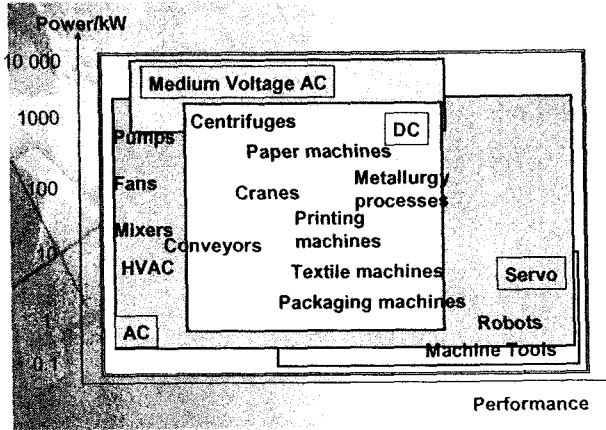
• Comparison of features

Typical Solutions	Electrical AC Drive DC Drive	Mechanical Belt drive Rolling contact gear	Hydraulic Hydraulic motor Hydraulic coupling
Principle diagram			
Typical power range	0,1 ... 10 000 kW	0,1 ... 200 kW	0,1...20000 kW
Typical speed range	1:20...1000 (n = 0)	1:10	1:10
Control dynamics	High	Low	Medium to good
Efficiency	Very good	Good to very good	Medium to poor
Audible noise	Low	Medium	High
Space demand	Medium	Low	Low
Maintenance	Low	Medium	Medium

ac-basic.ppt, page 16

ABB

가변속 구동의 종류 및 용도



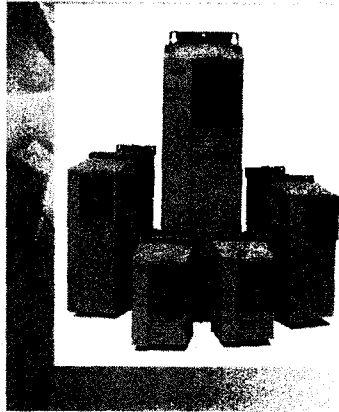
ac-basic.ppt, page 17

ABB

Inverter

ABB

인버터 란?



■ 인버터란

전기적으로 DC(직류)를 AC(교류)로 변환하는 장치이며, 상용 전원으로부터 공급된 전력을 입력 받아 인버터 내에서 전압과 주파수를 가변 시켜 전동기 (Motor)에 공급함으로써 전동기의 속도를 제어하는 장치입니다



© ABB Korea - 19

ATDP Marketing 3. 인버터

인버터의 보급

1980년대 중반에 국내소개

- 초기에 생산성 향상 및 에너지 절감의 목적으로 많이 사용 - 특히 섬유 기계에 많이 적용
- 초기의 인버터 자체의 성능 및 신뢰성에 대한 문제를 기술의 향상으로 현재는 생산제품의 고급화, 설비의 자동화를 위하여 핵심기기로 적용

현재 국내 인버터 업체

ABB
 LG
 삼성전

Siemens, Eurotherm, Yaskawa, Toshiba, Mitubishi, Vacon,

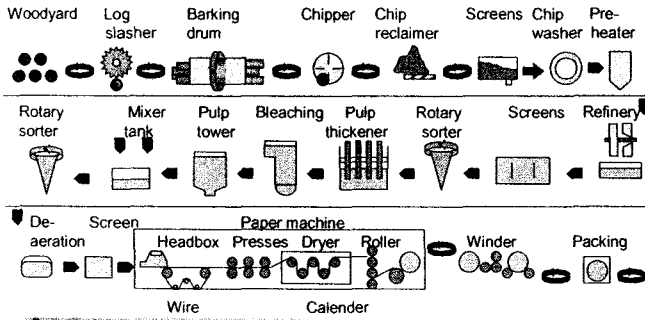


© ABB Korea - 20

ATDP Marketing 3. 인버터

적용예 : Pulp & Paper

• Papermaking process

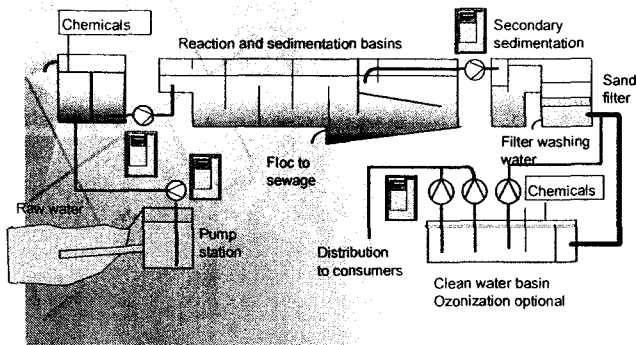


ac-basic.ppt, page 21



적용예 : 수처리

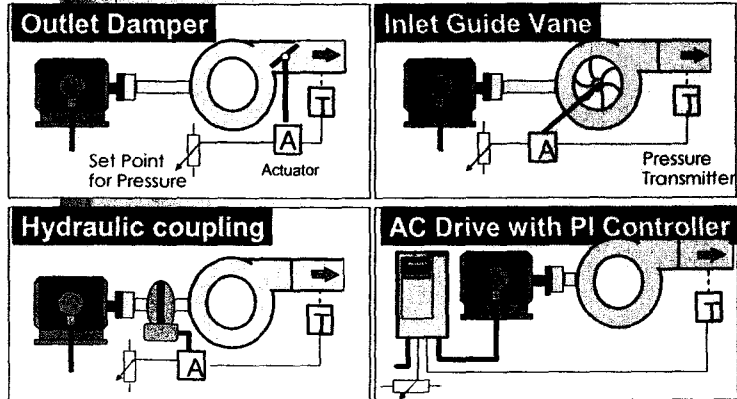
• Water purification process



ac-basic.ppt, page 22



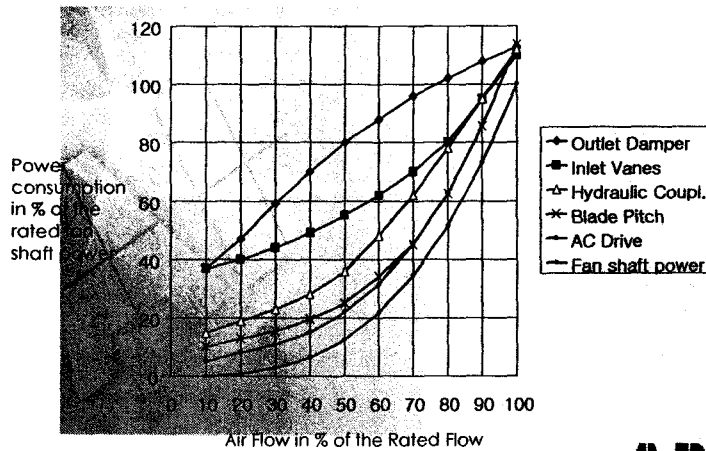
Air Volume Control of the Centrifugal Fan



ac-basic.ppt, page 23

ABB

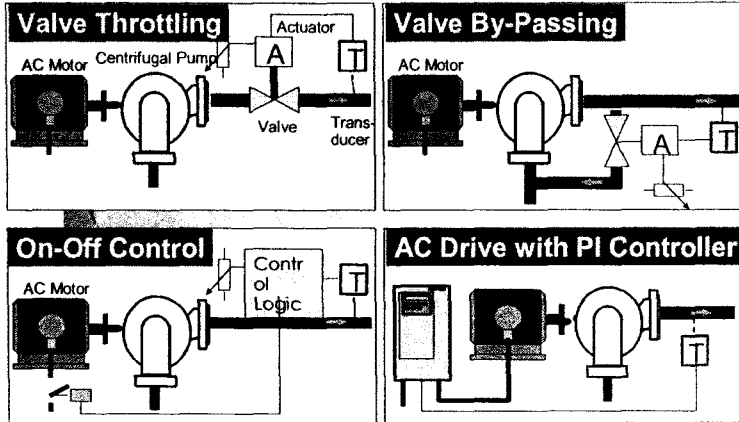
Power Consumption with different Air Volume Control Methods



ac-basic.ppt, page 24

ABB

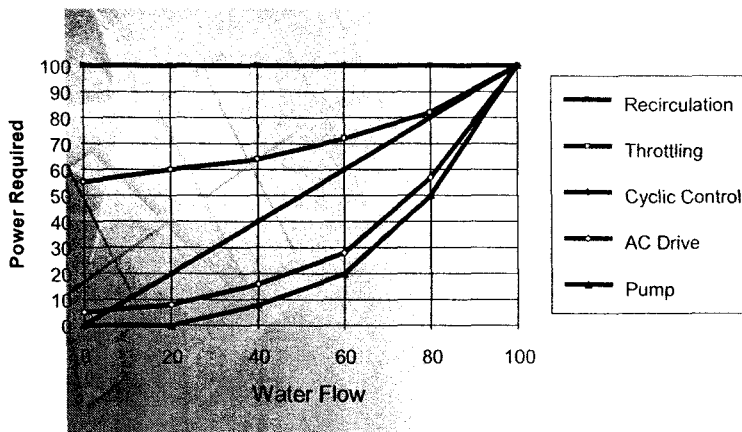
Water Flow Control of the Centrifugal Pump



ac-basic.ppt, page 25

ABB

Power Consumption with Different Water Flow Controls



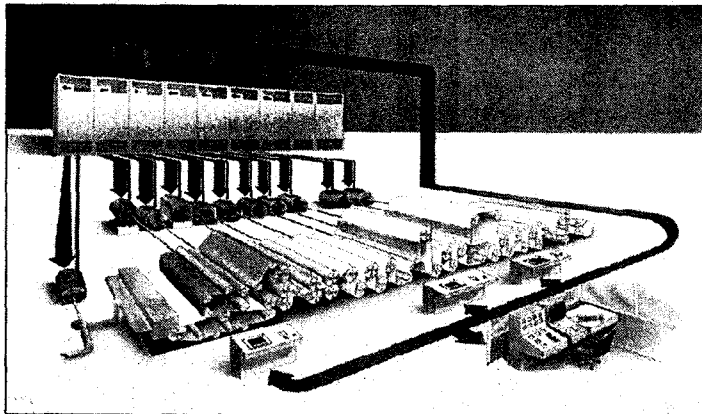
ac-basic.ppt, page 26

ABB

제지 Drive System

ABB

Pulp and Paper Drive System

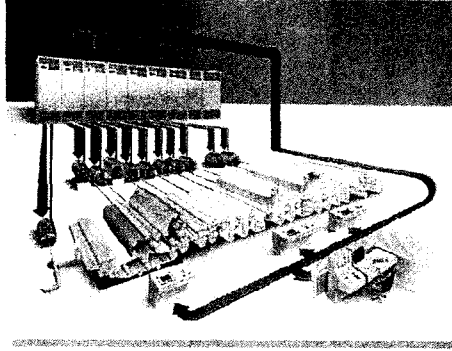


ABB

Applications - Pulp and Paper

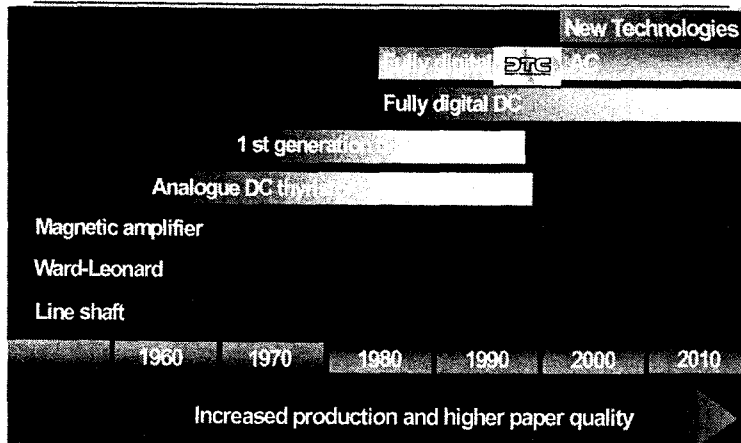
Application Scope

- Paper Machines
- Winders
- Calenders
- Pulp Dryers
- Re-reelers
- Coaters



ABB

제지 Drive system의 변화



ABB

제지 Drive System 발전 방향

고속/고 정밀 기계에 적합한 고성능 Drive - 최고 2500rpm

AC Drive - 자냉식 IP55 motor 사용 -> 냉각 및 유지보수 없음

Power 소자 : IGBT Power Plate

Window-based software Tool

고 신뢰성 유지 - Coated board 사용 등.

Tacho 고장 시에도 연속 운전 -> No speed feedback

고압 모터 적용 - 고압 Inverter 또는 저압 Inverter+Step-up Tr

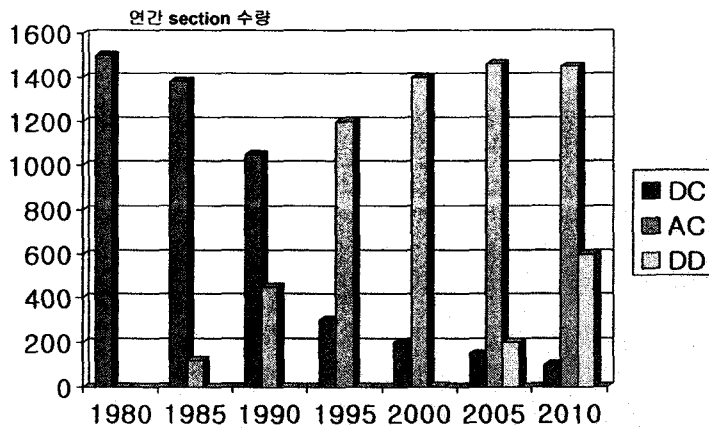
No mechanical gear -> Direct Drive

수냉식 Drive - 내환경, 공간 절감, 소음 감소

전용 PLC -> PC based system

ABB

Paper Machine Drives Life Cycles Scenario



ABB

ABB Drive 국내 주요 실적

동해펄프	쌍용제지
대림제지	한국제지
한솔제지 장항	조폐공사
이엔페이퍼 (신호제지) 진주	이엔페이퍼 (신호제지) 대전
고려제지 (화승제지)	아세아페이퍼텍 (조일제지)
Norske Skog (한솔 PM7)	㈜월산
한국수출포장	유한컴벌리 TM#6/7
한창제지 PM3	아진제지 PM3
국일제지 China	동일제지 의령
신대양제지 시화	대양제지 안산
아세아제지 청원 PM1	



Reference examples

Plant	Product	Width (m)	PM Speed (m/min)	Total no. of sections	Start-up
SE, Kvarnsveden, Sweden	SC paper	11,3	2000	179	2005
Holmen Paper, Spain	Newsprint	9,6	1850	58	2005
APP (GEPD) Dagang, China	Fine paper	10,6	2000	218	2005
UPM Changshu, China	Board	10,4	1800	52	2005
Stora Enso Maxau, German	Newsprint	8,1	1800	61	2004
Stora Enso Lange, Belgium	Newsprint	11,1	2000	55	2003
Palm Worth, Germany	Board	11,0	1800	65	2003
Holmen Paper, Sweden	Newsprint	8,7	2000	62	2002
Kruger, Canada	Newsprint	8,0	1700	71	2002
Cartiere Burgo, Italy	LWC	10,45	2000	51	2001
Soporcel, Portugal	Printing	9,35	1700	76	2000
Haindl Papier, Germany	LWC	9,78	2000	147	2000
APP (GEPD) Dagang, China	Fine paper	10,5	1700	296	1999
Norske Skog, France	Newsprint	10,3	1800	45	1998

DC Drive와 AC Drive의 비교

Basic features:

Technology	DC Drive	AC Drive, Frequency control
	$U_o = U_{D1} \cdot \cos \alpha$	
Principle diagram		
Speed control	$n \sim \frac{U_c - I_a \cdot R}{\Phi}$	$n \sim \frac{f}{p} (1-s)$
Speed range	2:1-100 (n ≠ 0)	1:20...1:1000 (n = 0)
Regeldynamik	very good, $t_{st} = \text{about } 10 \text{ ms}$	medium: $t_{st} = 50 \text{ ms}$
Power factor		
Efficiency		
Power range	0.5...2000 (26.000) kW	0.1...8000 kW
Other features	전동기 유지 보수 필요	전동기 유지 보수 없음

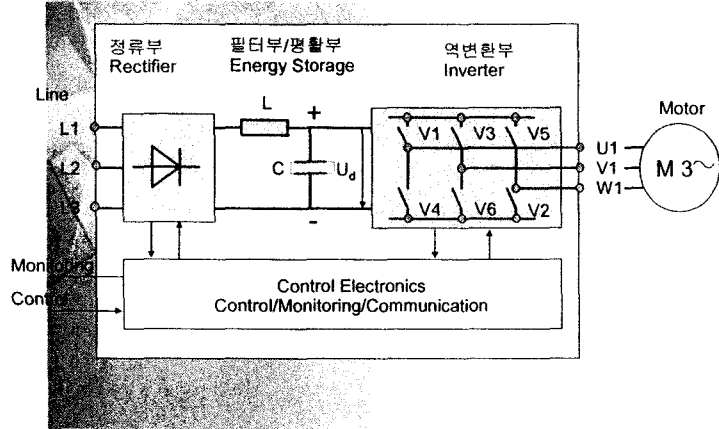
ac-basic.ppt, page 35

ABB

AC Drive System

ABB

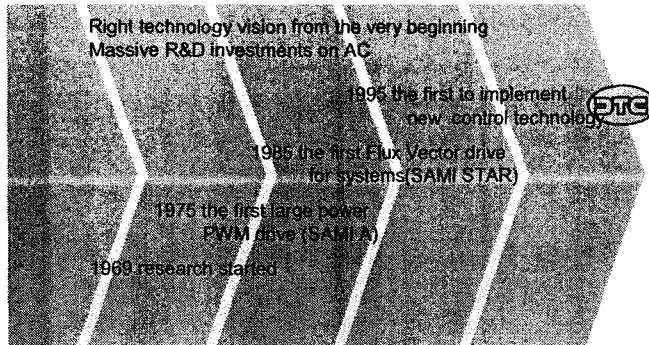
AC Drive의 기본 원리



ac-basic.ppt, page 37

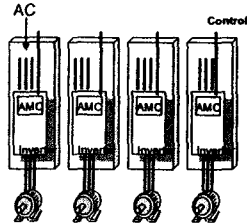
ABB

Technology - The cornerstone of success



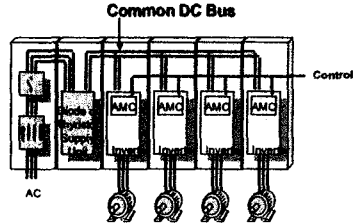
ABB

What is a Multi-drive ?



Single drives:

- 독립된 Inverter 사용
- 각 Inverter에 power 연결
- 제동을 위하여 제동저항기가 필요 - 에너지 낭비

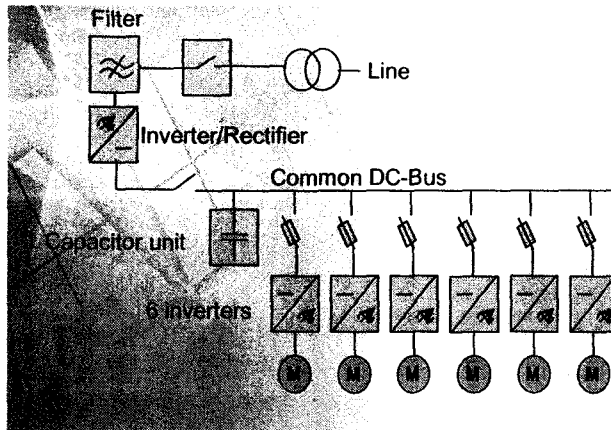


Multi Drive:

- Single power connection으로
- MCC 감소,
- Cable 및 cable 설치 비용 절감,
- Line current 감소.
- Single drive보다 부품 수 감소. Space 절감
- Inverter 공통의 회생 제동 시스템으로
- Motor to motor braking 기능
- 에너지 절감

ABB

Multi-drive - Common DC bus

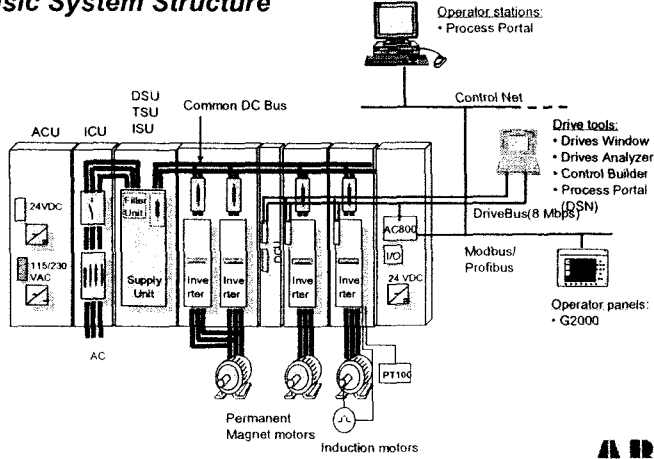


ac-basic.ppt, page 40

ABB

ABB Paper Machine Drives PMC800

Basic System Structure



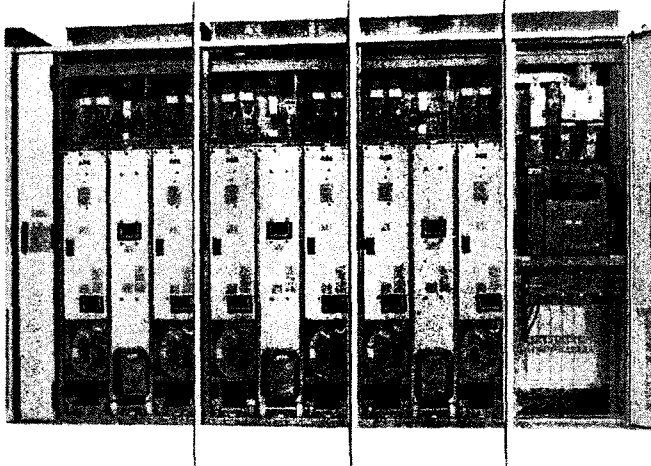
© Company name - 41 -



AC MultiDrive

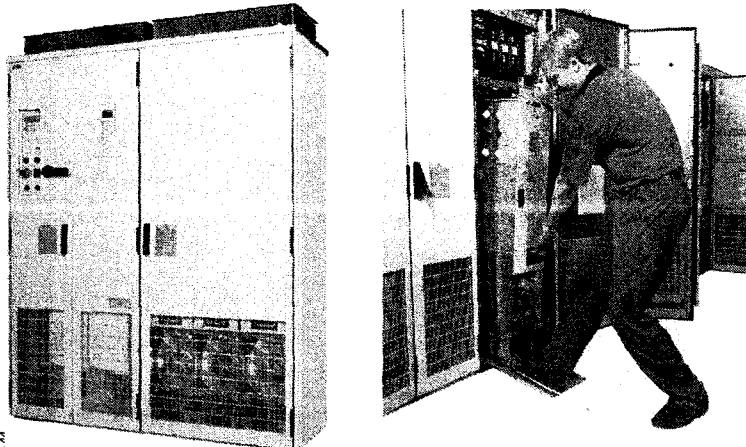


AC MultiDrive



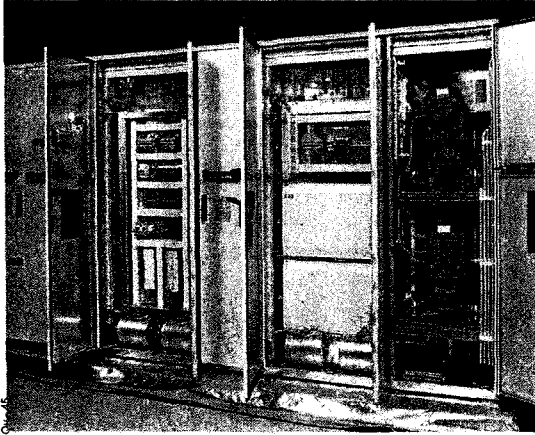
© ABB Oy -43

AC MultiDrive



© ABB Oy -44

Water-cooled Drive



© ABB Industry Quid 45

수냉식 Drive

- * 소요 면적이 작고 소음이 없음
- * 환경에 강함 - 제한된 장소나 열악한 환경에도 사용 가능
- * Higher protection enclosure class



AC Drive의 장점

- 역률이 높아 역률 보상 설비가 필요 없음
- 고역률에 따른 전류 감소로 변압기 및 cable에서의 손실 감소
(DC drive는 속도 변동에 따라 역률이 0-0.85 사이에서 변함)
- DC motor의 정류자 및 브러쉬 유지 보수 없음
- 냉각용 fan 및 duct 불필요 (DC motor는 motor 내부에 냉각 공기가 유입되므로 청정 냉각 공기가 필요함)

ABB

AC motor의 장점

- 간단하고 견고한 구조
 - => 고 신뢰성 (High reliability)
- 밀폐 구조 (IP55)
 - => 열악한 환경에도 사용 가능
 - => 자냉식 전동기로 냉각용 공기 설비(Duct, filter)가 필요없음 절감.
- 효율이 높음. => 에너지 절약
96.8% (4-pole DOL 400 kW / 400 V)

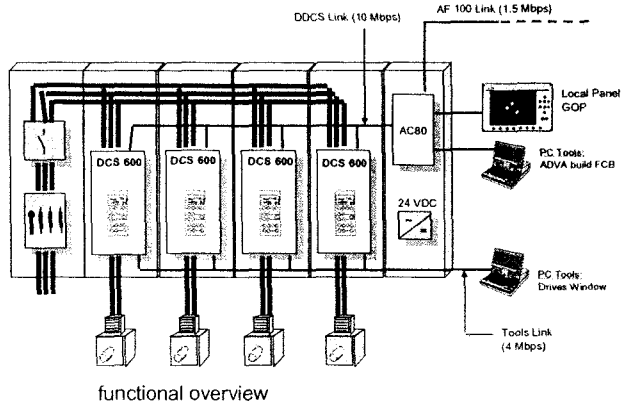


ABB

DC Drive System

ABB

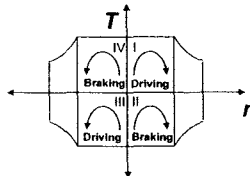
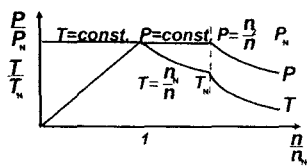
DC Drive system



ABB

DC system의 장점

- 속도 제어 장치로 가장 널리, 오랫동안 사용되어 왔음 - Proven technology.
- 저속에서도 정토크 운전 가능
- 정격 속도 범위 이후 Constant power 운전
- 쉬운 회생 제동 기능
- EMF 와 FLUX를 이용 쉽게 속도 제어
- 높은 제어 성능
- 저속에서도 높은 과부하 가능 (200%)
- 저 진동 및 저 소음

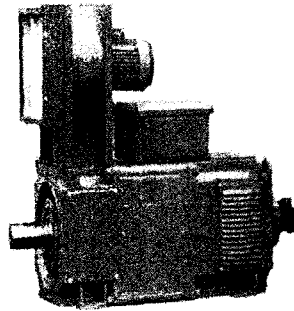


ABB

DC Motor



DC motor의 정류자는 주기적인
검사와 service 필요



DC motor는 air filter와
air ducts 필요

ABB

Direct Drive System

ABB



■ Drive 기술 개발 방향

- 고속 대형 기계
- 고효율
- 고객의 요구에 부응 → 유지보수 감소, 사용 간편....

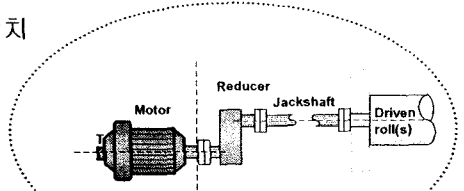
© ABB Industry Oy - 53



AC Drive - Mechanical Configuration

기계적인 동력 전달 장치

- Line shaft
- Couplings
- 감속기
- Shafts
- Joints
- 기타



Induction Motor

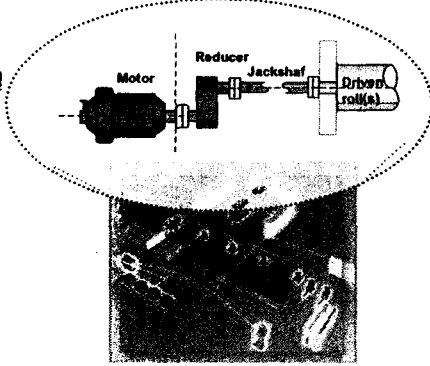
© ABB Industry Oy - 54



Traditional AC Drive

기계적 동력장치의 운전상 문제점

- Backlash, 낮은 제어 정밀도, 진동, 동력 손실, 소음
....
- 설치작업, lubrication, 수리...
- 설치 공간...
- Spare parts 등 재고 관리
...



© ABB Industry Oy - 55

Making the difference

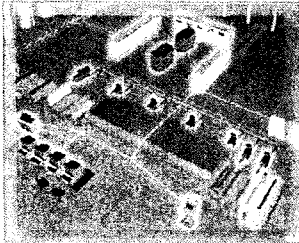
Direct Drive → Roll에 motor를 직접 연결 !!!



© ABB Industry Oy - 56

Traditional AC Drive

일반 AC Motor를 직접 연결할 경우



- 저속에서의 일반 AC Motor는
 - 일반 AC motor는 4pole 이 최적
 - 저속에서 자냉식이 거의 불가능
 - 역률과 효율이 현저하게 낮아짐
- 따라서 저속에서는
 - 다극 전동기가 필요
 - 특수 motor가 요구됨.
 - Size가 비현실적으로 커짐
 - 비경제적이 됨



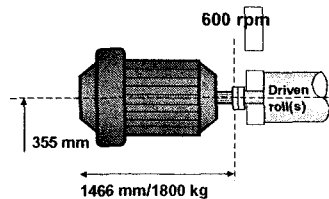
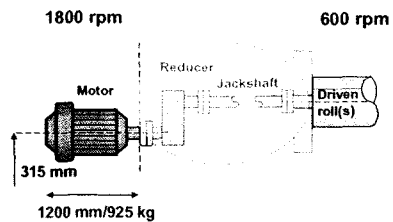
© ABB Industry Oy - 57

Traditional AC Drive

유도 전동기를 직접 연결시

- 속도는 1800rpm에서 600 rpm으로 감소
- Torque는 850Nm에서 2550 Nm으로 증가
- Motor 중량 체적 2배로 증가
- Motor shaft 높이 증가

... 따라서 저속에서의 AC motor 사용은 비현실적이 된다 ...

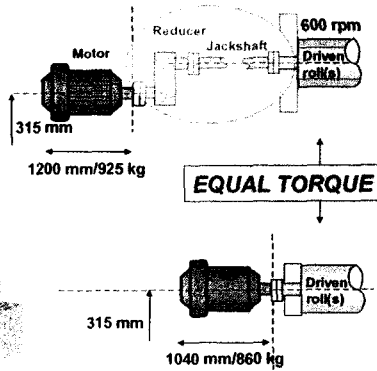


© ABB Industry Oy - 58

Direct Drive – The New Mechanical Solution

신기술 – Direct Drive

- 영구자석 motor 기술이용
- Revolutionary for high power applications
- 전동기를 작으면서도 Powerful 하게...



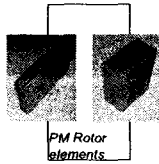
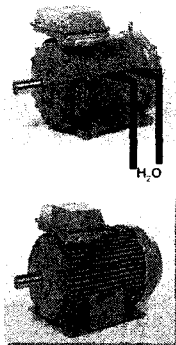
© ABB Industry Oy - 96



Direct Drive -The New Motor Construction

The standard motor frame design

- A standard water cooled stator configuration
- Silent motor
- Proven construction
- Mechanically strong motor
- Also IC 411 and IC 416
- Permanent magnet elements in the rotor



... and improves electrical performance ...

© ABB Industry Oy - 80



The ABB logo consists of the letters 'A', 'B', and 'B' in a bold, black, sans-serif font. Each letter is divided into four quadrants by a horizontal and a vertical line that intersect at the center of the letter.

Power and productivity
for a better world™