



YATEC

安華機電工程股份有限公司
YATEC Engineering Corporation

安華機電中高壓變頻器 節能高效成功案例

Kevin 吳秋旺

9/27/2022

煉油業節能實例(一)

客戶：○○煉油廠(加熱爐送風機)裝安川變頻器節能實例

背景：原用檔板調整風量、加裝變頻器控制、節省大量能源

時間：2011.12.10 運轉至今，已超過10年均無任何故障記錄

2011.12.10	商用電源運轉	變頻器運轉
檔板開度	60%	100%
電力消耗	387kW,70A	165kW,30A
運轉時間	8,000h/year	8,000h/year
電力單價	NT 2.5/kW-h	NT 2.5/kW-h
節省電力	387kW-165kW=222kW (約 57%)	
節省電費	222kW*8,000h*2.5NTD/Kw-h=NTD 444萬/年	
備註	1.電費依台電特高壓用電平均計算。 2.約運轉一年即可回收設備投資費用 3.馬達580kW, 4,160V, 105A	

變頻器節電影音



改善前 70A



改善後 30A



▲ 安川中壓變頻器



▲ 加熱爐送風機 580kW

石化業節能實例(二)

客戶：台○押出機直流馬達轉交流變頻器實例

效益：原直流馬達系統，因諧波高、功因低及保養等問題，改成交流變頻器控制，可大幅節能減少保養。

控制方式	YASKAWA 直流控制盤 (改善前)	YASKAWA 中壓變頻器 (改善後)
輸出電壓	750VDC	3300VAC
輸出電流	1430A	225A
消耗電能	1486.1 kW	1028.8 kW
節省電能	1486.1-1028.8=457.3 kW(降低30.8%) 約1年回收設備成本	



每年節省:

$457.3(\text{kW}) \times 8,000(\text{h}/\text{年}) \times 2.5 \text{元}/\text{kWh} = \text{NTD } 9,146,000 \text{元}/\text{年}$

▲ 押出機直流轉交流變頻器 1,250kW

水泥業節能實例(三)

客戶：○○水泥廠(煤磨風機)加裝安川變頻器節能實例

效益：原用檔板+水電阻調整風量，改加變頻器控制，可節省相當多能源。

項次	節能措施	改善前	改善後	節能及金額計算
1	一號窯系統SP-IDF及煤磨排風機更改為變頻	#1、#2及煤磨排風機： #1：1,332kWH #2：1,315kWH 煤磨排風機： 814kWH	#1、#2及煤磨排風機： #1：1,176kWH #2：1,163kWH 煤磨排風機： 571kWH	電力 $(1,332-1,176)+(1,315-1,163)+(814-571)=551\text{kWH}$ $551\text{kWH}*(365*24*0.85)\text{hr} * 2.5\text{元}$ $=10,256,865\text{元/年}$
2	二號窯系統SP-IDF及煤磨排風機更改為變頻	#3、#4及煤磨排風機： #3：1,534kWH #4：1,496kWH 煤磨排風機： 756kWH	#3、#4及煤磨排風機： #3：1,290kWH #4：1,280kWH 煤磨排風機： 525kWH	電力 $(1,534-1,290)+(1,496-1,280)+(756-525)=690\text{kWH}$ $690\text{kWH}*(365*24*0.85)\text{hr} * 2.5\text{元}$ $=12,844,349\text{元/年}$
3	平均節電率			節省17% · 約1年回收



▲生料&煤磨風機
安川變頻器 2,000kW

資料來源：102年度台灣區水泥工業同業公會節能發表會

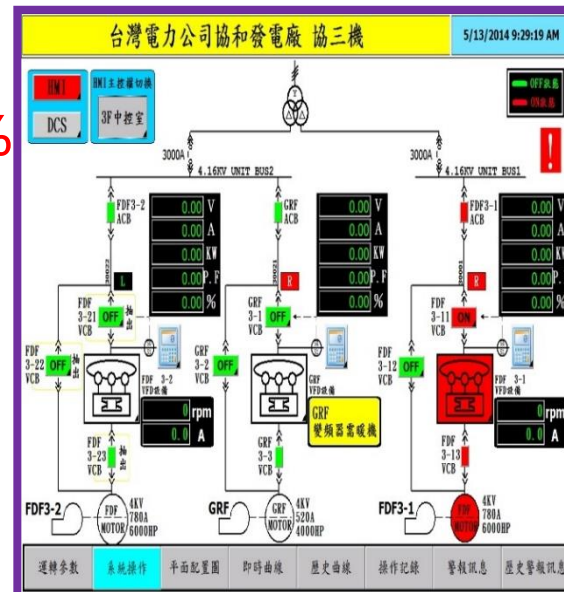
電力業節能實例(四)

客戶：台電○○廠(發電機FDF)加裝變頻器節能實例

效益：原用風門調整風量、改加裝變頻器控制、節電率平均高達 **80%**

項目(FDF3-1)	風門控制	變頻控制(VFD)	節能效益	節能%
平均功率 (KW)	2,690	595	2,095	78
kwh/Year	17,758,005.70	3,927,408.32	13,830,597	78
CO2(Ton)/Year	14,898.97	3,295.10	11,604	78
項目(FDF3-2)	風門控制	變頻控制(VFD)	節能效益	節能%
平均功率 (KW)	2,643	600	2,044	77
kwh/Year	17,451,096.05	3,959,244.99	13,491,851	77
CO2(Ton)/Year	14,641.47	3,321.81	11,320	77
項目(GRF)	風門控制	變頻控制(VFD)	節能效益	節能%
平均功率 (KW)	1,523	233	1,290	85
kwh/Year	10,052,646.11	1,536,593.72	8,516,052	85
CO2(Ton)/Year	8,434.17	1,289.20	7,145	85
Total節能 kwh/Year				35,838,501
每年可節省 (元)				100,347,802

資料來源：104年度台灣電力公司成果發表實例

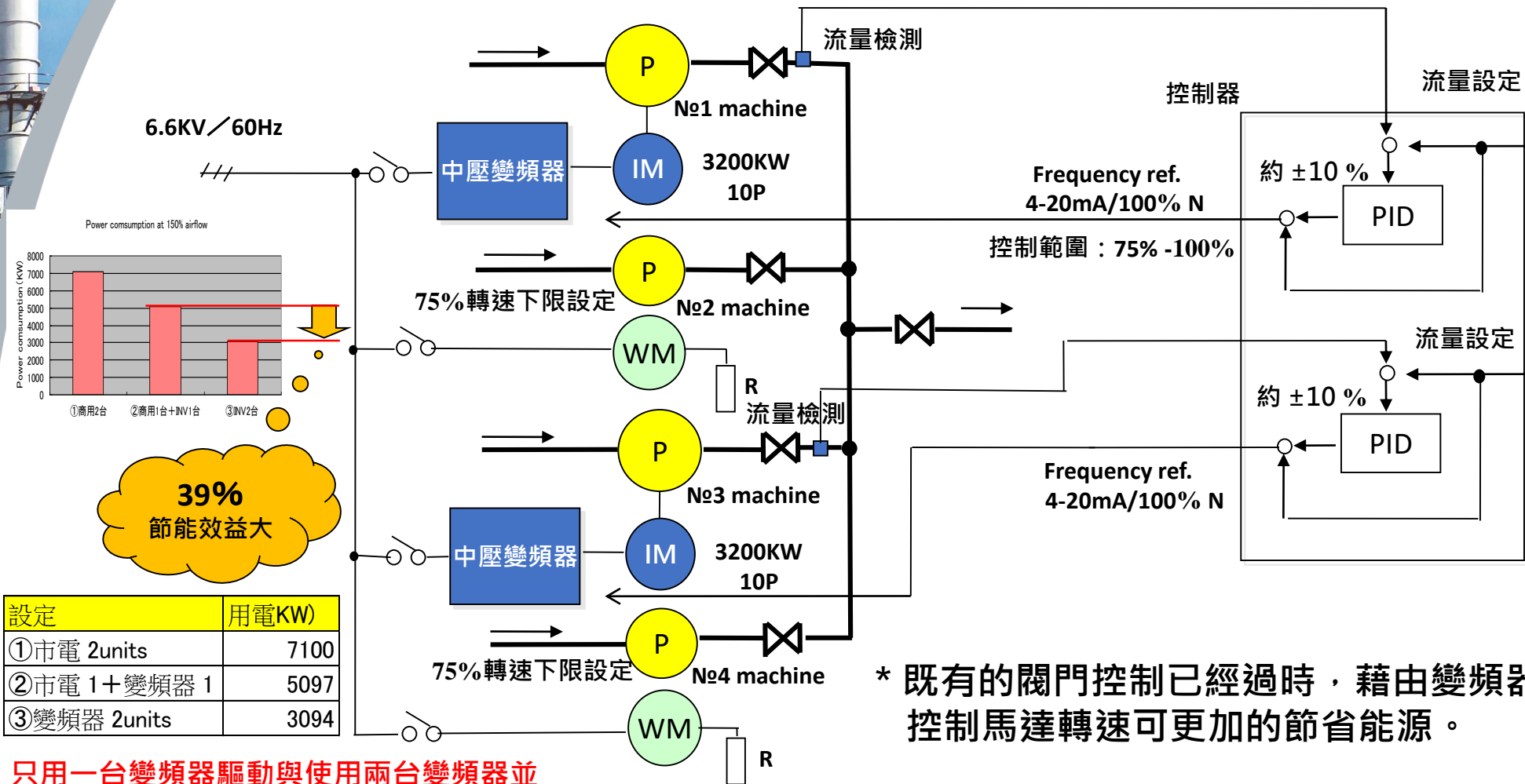


▲發電廠送風機&循環風機
安川變頻器 4,500kW 5

水處理業節能實例(五)

客戶：抽水站、科學園區等抽水泵增設變頻器節能實例

效益：利用變頻器並聯控制泵浦流量達到節能目的



* 既有的閥門控制已經過時，藉由變頻器控制馬達轉速可更加的節省能源。

只用一台變頻器驅動與使用兩台變頻器並聯驅動可節省約 2,000kW (39%)的電力。

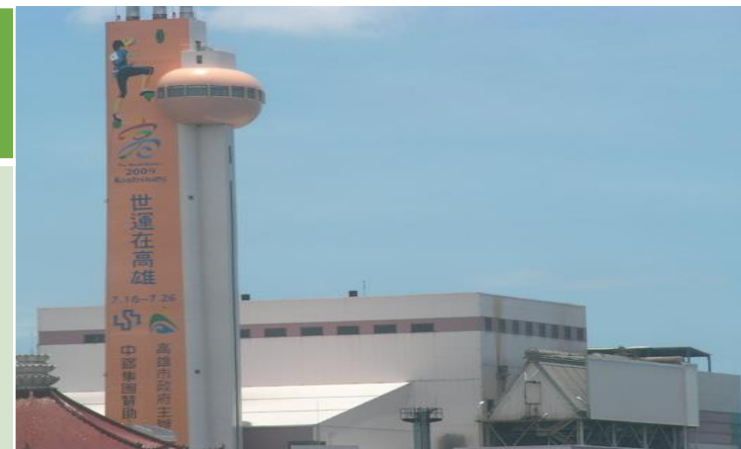
抽水站下水道增設變頻器3,200kW 6

焚化爐業節能實例(六)

客戶：垃圾焚化爐誘引抽風機實例

效益：原抽風機採風門Damper控制風量，增設交流變頻器控制後大幅節電。

項次	節能措施	改善前	改善後	節能及金額計算
1	#No.1爐 IDF 更改為變頻器 3.3KV-6P- 550KW	風量比 $Q_u = Q/Q_o = 0.758$ 馬達負載電流99A 輸出功率479kW	馬達負載 電流60A 輸出功率 287kW	節電費 (479- 287)kW*24*300)hr *2.5元 /KWh=3,456,000元/ 年
2	#No.2爐 IDF 更改為變頻器 3.3KV-6P- 550KW	風量比 $Q_u = Q/Q_o = 0.542$ 馬達負載電流90A 輸出功率430kW	馬達負載 電流41A 輸出功率 196kW	節電費 (430- 196)kW*24*300)hr *2.5元 /KWh=4,752,000元/ 年
3	平均節電率			節電率46%，約1年內 回收



▲ 焚化爐誘引抽風機550KW

輪胎業節能實例(七)

客戶:橡膠業萬馬力機直流轉交流變頻器實例

項目	DC直流馬達系統	AC變頻馬達系統
馬達額定馬力/電流/基本轉速	1,000kW/1,415A/850rpm	8P-1,400kW/3.3KV/60HZ /900rpm
負載電流 Amps/負載率(%)	1,200Amps / 84.8%	304Amps / 100%
生產轉速(rpm)	827rpm	900rpm
負載功率因素(%)	lag 78.2%	lag 97%以上
馬達額定轉矩(kg-m)	1,145.9	1,515.1
馬達框號	F#560C	F#560C
馬達過載能力(%)	150%-1分鐘	150%-1分鐘
控制盤額定(kW)/過載能力(%)	1,000kW/150%-1分鐘	1,800kW/110%-1分鐘
控制盤額定電流(Amps)	1,500 Amps	400 Amps
馬達設計轉矩比	10:1	10:1
諧波含量(THD)%	20.5%以下	符合IEEE519規定5%以下
馬達保養維修問題	保養複雜、常更換碳刷	保養簡易化
馬達供應商問題	減量或停產不再供應	一般標準馬達規範即可

功因改善之優點：

1. 降低配電線路之電力損失(約系統節能3~5%)
2. 減少電壓降
3. 功因改善具基本電費之折扣等

諧波改善之優點：

避免電源干擾刪減諧波抑制器

交流馬達變頻器優點：

交流馬達+系統整體效率提升7%



▲ 輪胎萬力機 交流變頻器1,500kW⁸

鋼鐵業節能實例(八)

客戶：熱軋鋼鐵業除鏽水泵、集塵風機、給水泵等變頻器實例

效益：由風門或閥門控制改用交流變頻器控制達成節電效益。

※熱軋線高壓除鏽水泵(Descaling pump)設置概要

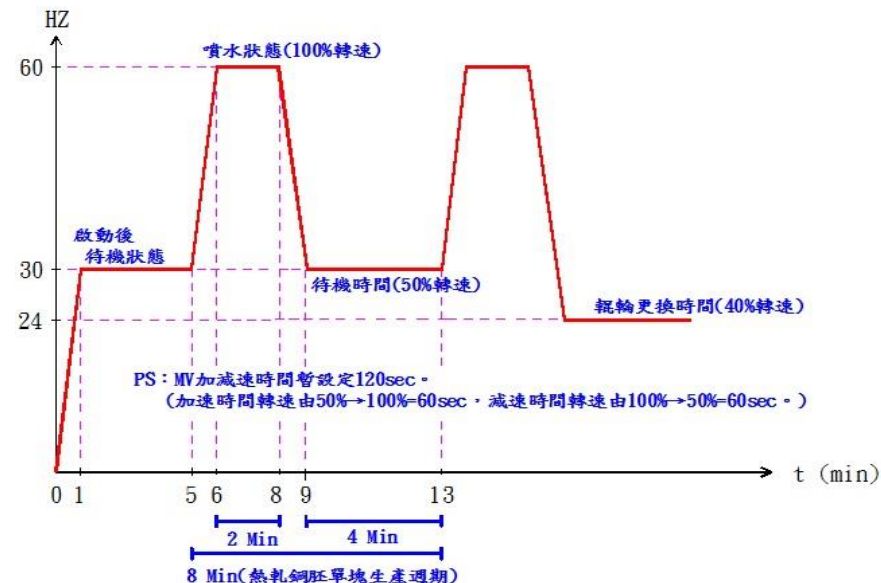
泵型號	K.S.B HGC-4/9
入口水壓	6~7 bar
出口水壓	200~230 bar
設計揚程	8.1 m
泵浦效率	0.736
生產週期	8 Min (全速運轉 3 Min + 待機 5 Min)
電動機規格	2,086kW 2P 3,580rpm 11.5kV 120A

節能實例

- 市電時 消費電力 1,471kW
- 變頻器時 消費電力 991kW
- 節能效果 **△480kW**

※節電費 $480\text{kW} \times 24\text{h} \times 300\text{天} \times 2.5\text{元/KWh} = 8,640,000\text{元/年}$

節電率 32% 效果大



▲鋼鐵熱軋除鏽水泵2,086kW

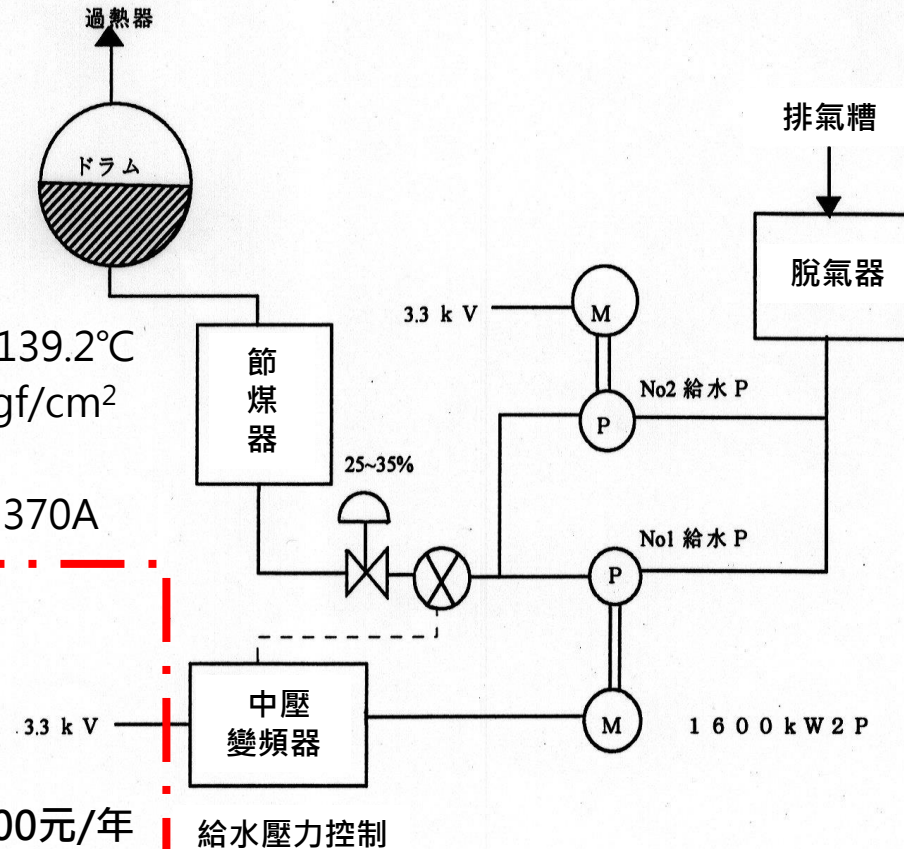
紙業節能實例(九)

客戶：紙業備漿機、抄紙機、熱電回收鍋爐變電頻器實例

效益：透平機、送風機、引風機、給水泵等...由風門、閥門控制改用交流變頻器控制
風水量達成節電效益。

※熱電回收鍋爐概要

鍋爐型式	回收鍋爐
處理量	1,530t/d
蒸發量	260t/h
蒸氣壓力	100kg/cm ²
蒸氣溫度	500°C
泵規格	294t/h * 1,384m * 3,580rpm 溫度139.2°C 吐出壓力132kgf/cm ² 吸入壓力3.8kgf/cm ²
閥門開度	25 ~ 35%
電動機規格	1,600kW 2P 3,580rpm 3.3kV 370A



節能實例

- 市電時 消費電力 1,330kW
- 變頻器時 消費電力 1,050kW
- 節能效果 **△280kW 201.6MWh/月**

※節電費 280kW*24h*300天*2.5元/KWh = 5,040,000元/年



風扇、鼓風機



泵

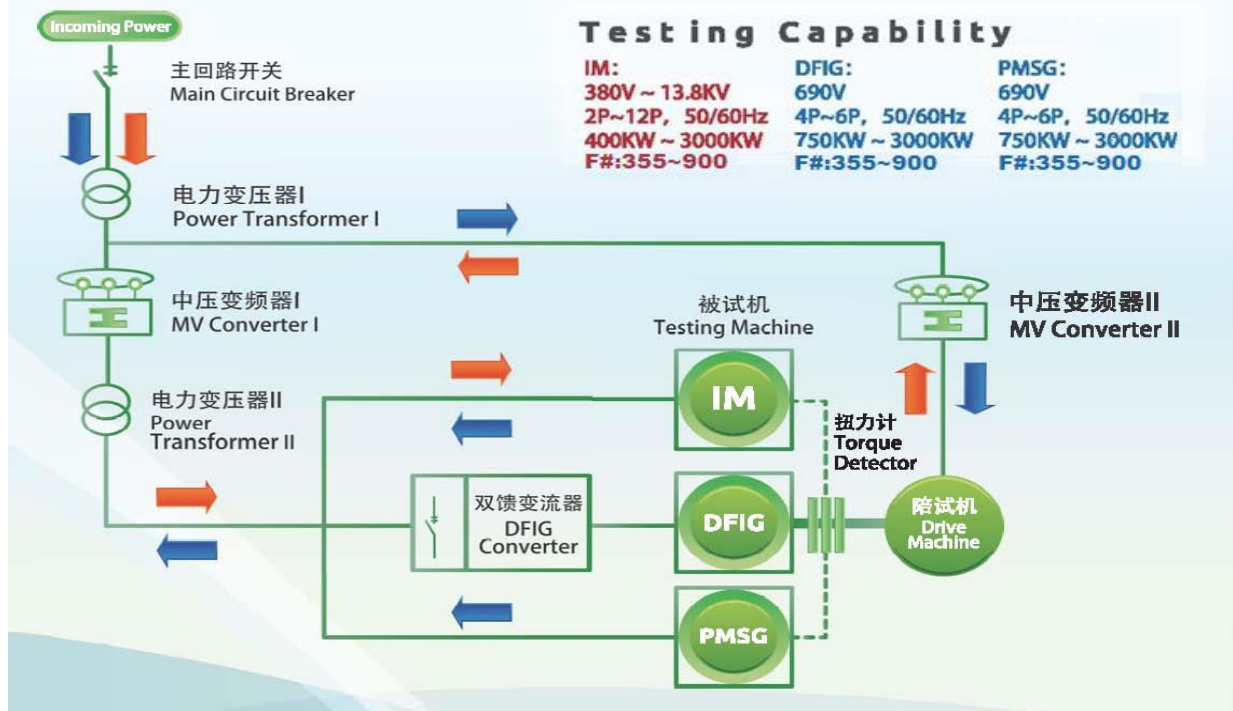
節電率 21% 效果大

給水泵浦1,600kW ▲ 10

電機業節能效益實例(十)

客戶：○○電機馬達及發電機動力計測試設備

效益：採安川矩陣回升型中壓變頻器，一站式架構全功能交流動力計，滿足需高功能、高效率、高精準度的需求。



以測3,000kW馬達，原舊有實負載測試，每小時耗電從3,000度電損降至300度，足足省下2,700度電力，大幅節省**90%**。

▲ 交流馬達動力計試驗測試3,000kW

敬請指教



安華機電工程股份有限公司
YATEC Engineering Corporation

115 台北市南港區三重路19-8號2F

TEL : 02-26551333

FAX : 02-26551555

<http://www.yatec.com.tw>