

Eficiencia Energética enfocada al uso de variador de velocidad, bombeo y ventilación

Departamento GMC © Siemens SA

Agenda

1

Objetivos del webinar

2

Eficiencia Energética

3

Aplicaciones de Bombeo y Ventilación

4

SINAMICS G120X

5

SINAMICS G120P (IP55)

6

Características de las aplicaciones de Bombeo y Ventilación

7

SinaSave

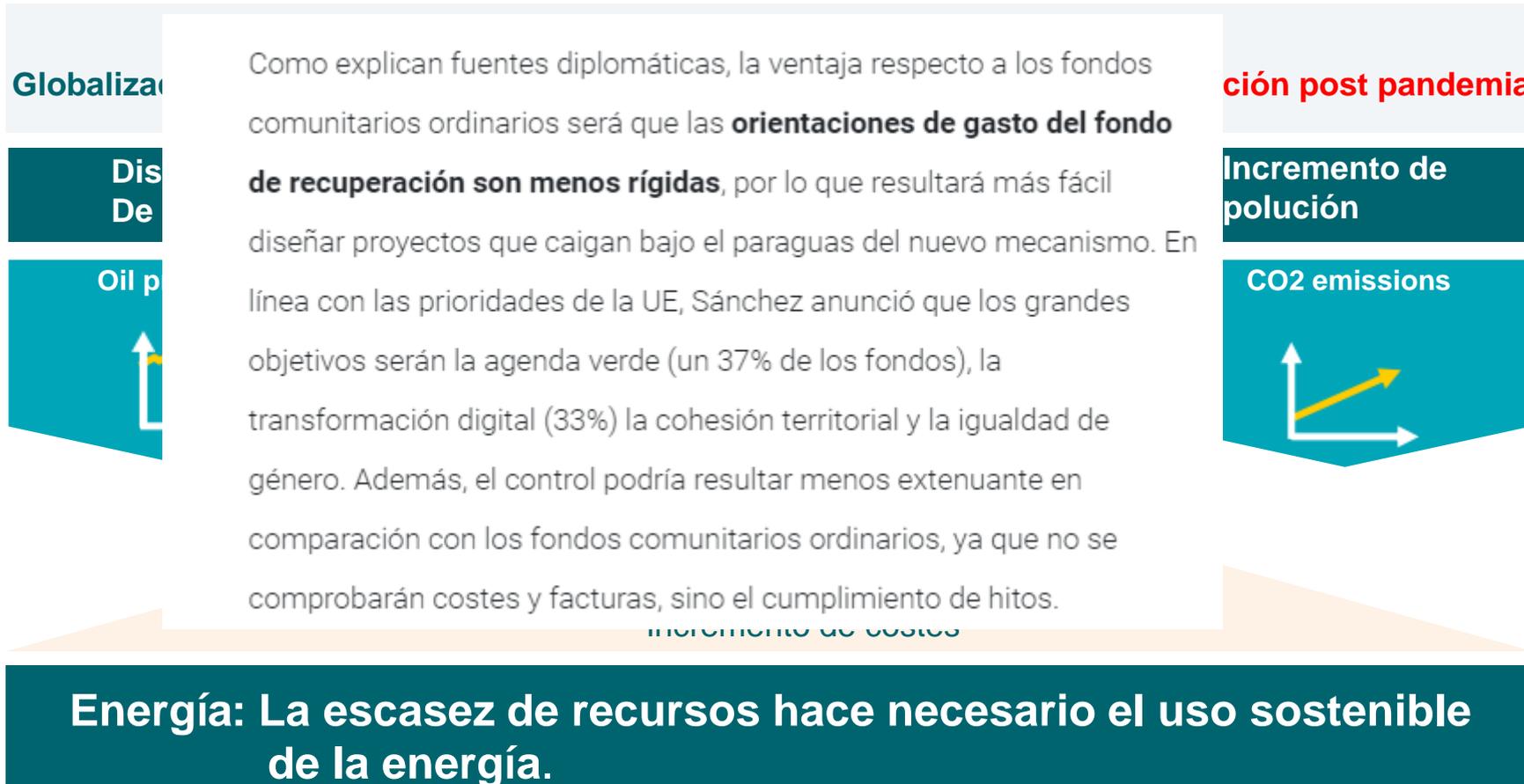


AGENDA

- Aprender sobre como los variadores de velocidad influyen en **la eficiencia**
- Aprender sobre la gama de variadores **SINAMICS** y cuales son los adecuados para aplicaciones de **bombeo y ventilación**
- Aprender sobre los conceptos **básicos** de **eficiencia** en sistemas de bombeo y ventilación
- Calcular **ahorros potenciales** usando **SinaSave**

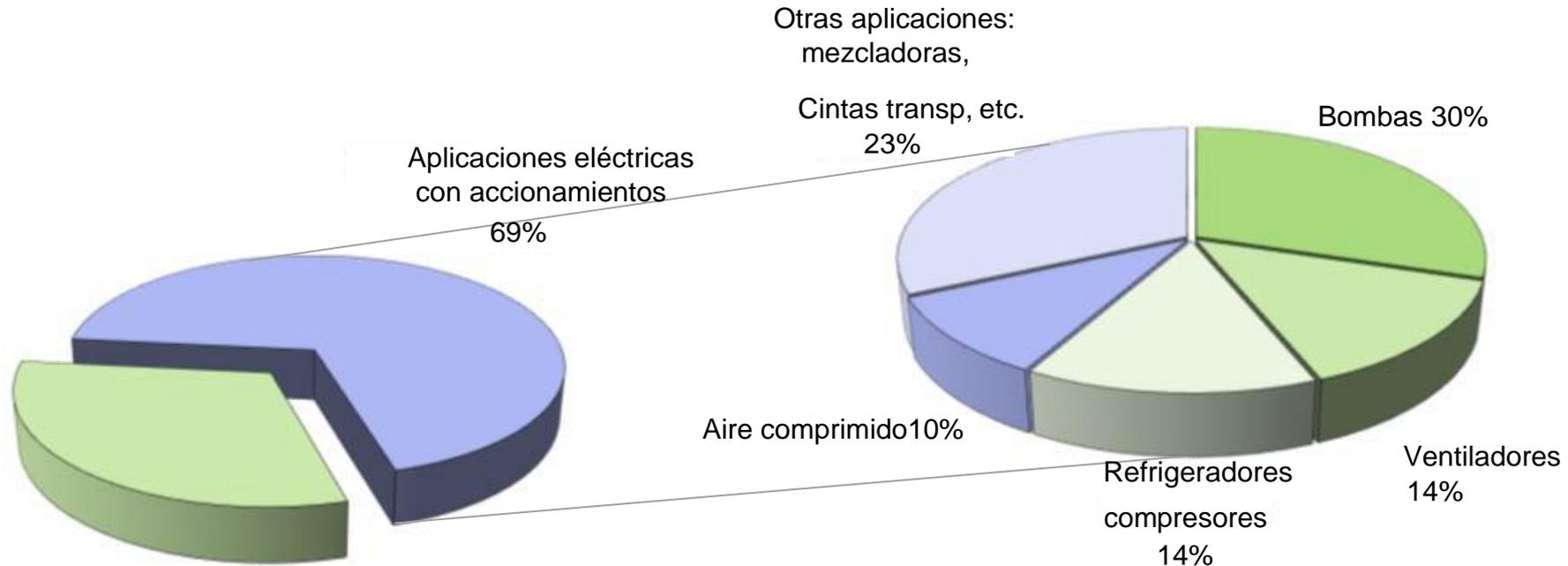
Eficiencia energética

Incrementando la concienciación sobre "Eficiencia Energética"



Eficiencia Energética

Principales cargas en aplicaciones con accionamientos



¹⁾ Source: Rationelle Energiegewinnung in der Industrie, Fraunhofer Institut System und Innovationsforschung Karlsruhe

Bombas, ventiladores, compresores, elevadores, mezcladoras y transportadoras
Ofrecen un potencial inmediato de **incrementar eficiencia energética**

Eficiencia Energética

Norma EN 50598 para los sistemas de accionamiento

La tecnología o requisitos de los accionamientos ha cambiado debido a la nueva norma Europea EN 50598, lanzada al final de 2014.

la norma define los **requisitos de ecodiseño** (análisis de eficiencia energética a lo largo del ciclo de vida) para el sistema de accionamiento dentro de las máquinas eléctricas.

Define un concepto que auna la manera en que los fabricantes de drives y los fabricantes de máquinas eléctricas deben medir la eficiencia, creando las reglas básicas de definición y optimización de la eficiencia

- **Determinando las pérdidas en 8 puntos de operación**
Para sistemas de accionamientos en baja tensión en un rango de potencia de Entre 0,12 kw hasta 1000 kW
- **Determinación y definición de las clases de eficiencia** del convertidor y del sistema completo de accionamiento



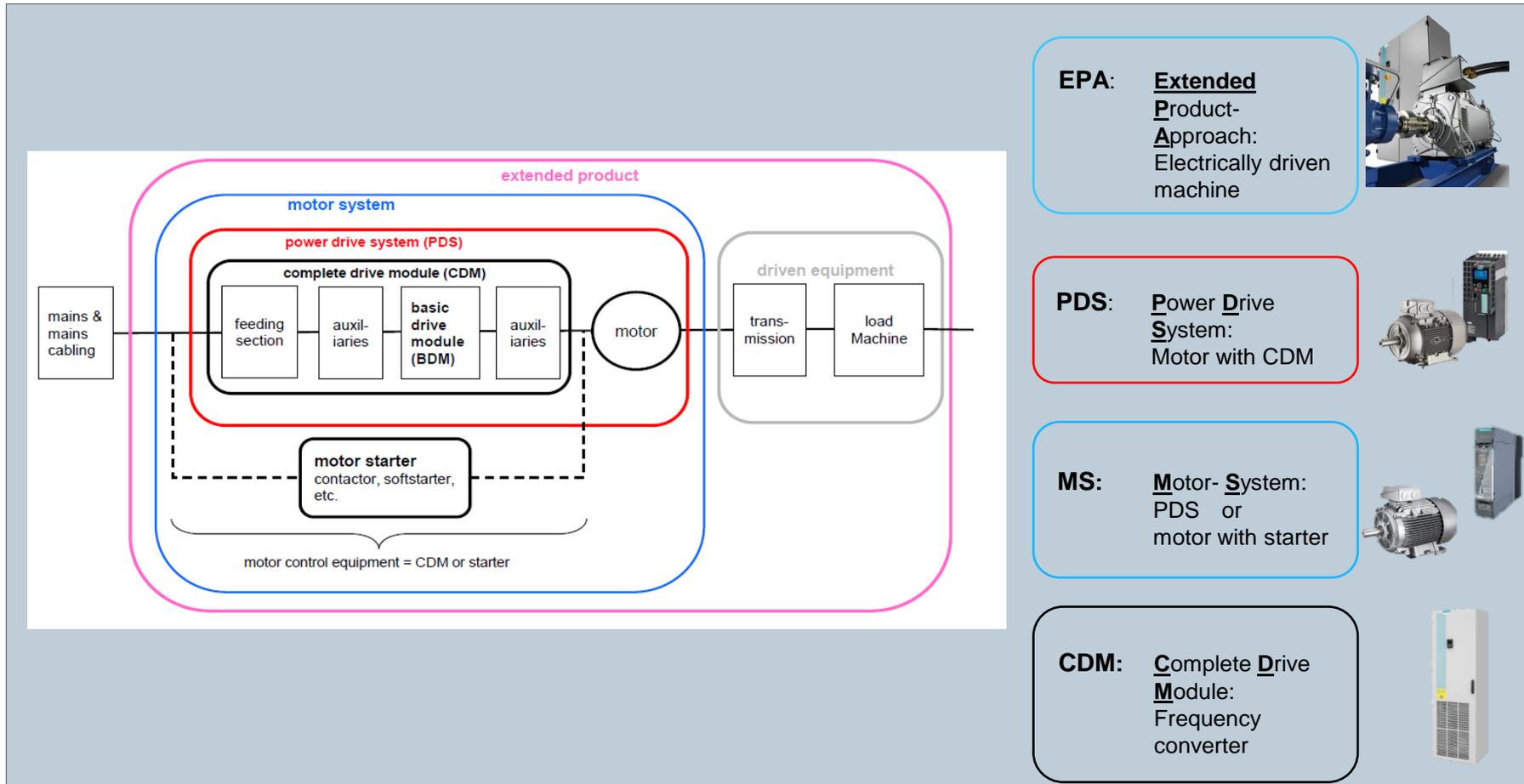
El foco se expande desde cada componente hasta el **sistema completo de accionamiento haciendo la máquina al completa más eficiente**

Los usuarios pueden ahora determinar la demanda de energía de la máquina **respecto al sistema de accionamiento dependiendo de los diferentes perfiles de carga**

Eficiencia Energética

Norma EN 50598 para los sistemas de accionamiento

Definiciones de la norma



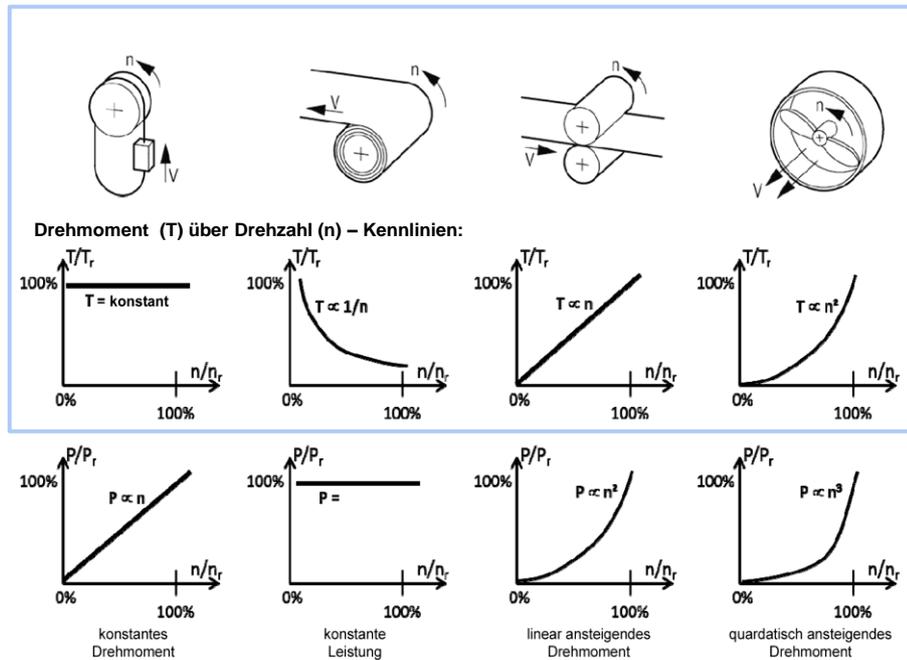
Source: EN 50598-2

Eficiencia Energética

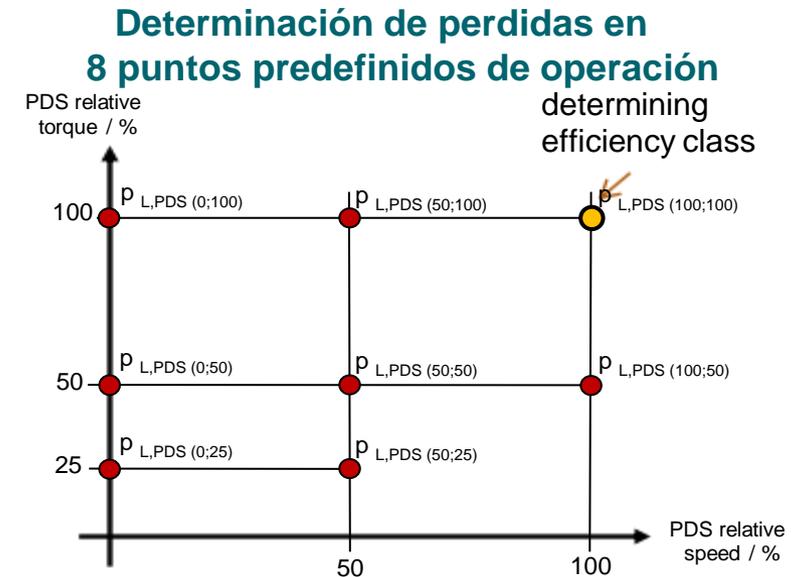
Norma EN 50598, 8 puntos de operación

La norma define **8 puntos de operación** que determinan las pérdidas a plena carga y carga parcial para todo tipo de máquinas eléctricas y sus componentes de accionamiento así como motores

De este modo se reducen los esfuerzos de medida y de cálculo



Characteristic curves for torque and power in relation to speed for different types of enhanced products



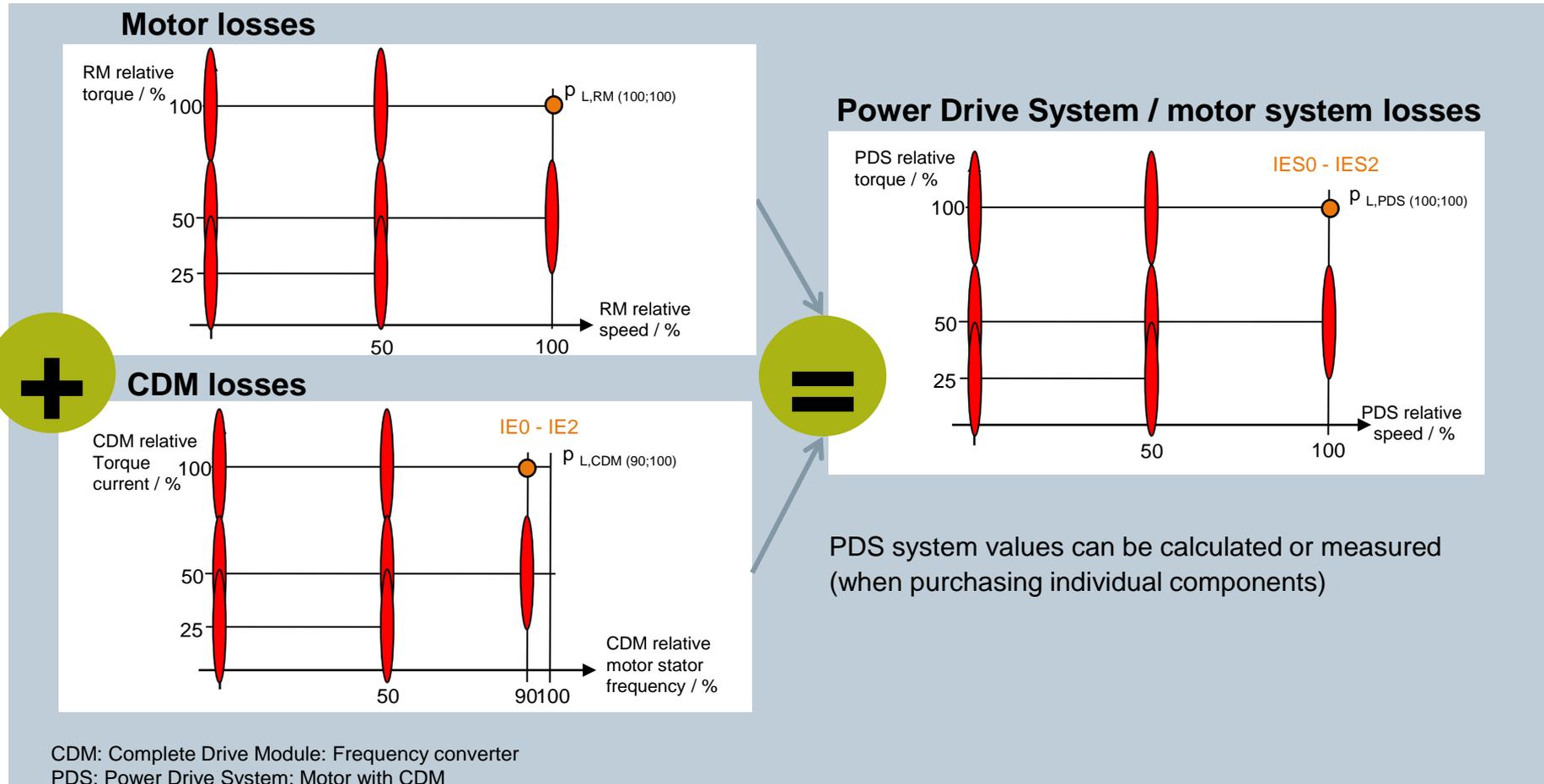
power losses in operation points, relative speed in relation to relative torque of the power drive system (PDS)

Determinación de las pérdidas en otros puntos mediante extrapolación

Eficiencia Energética

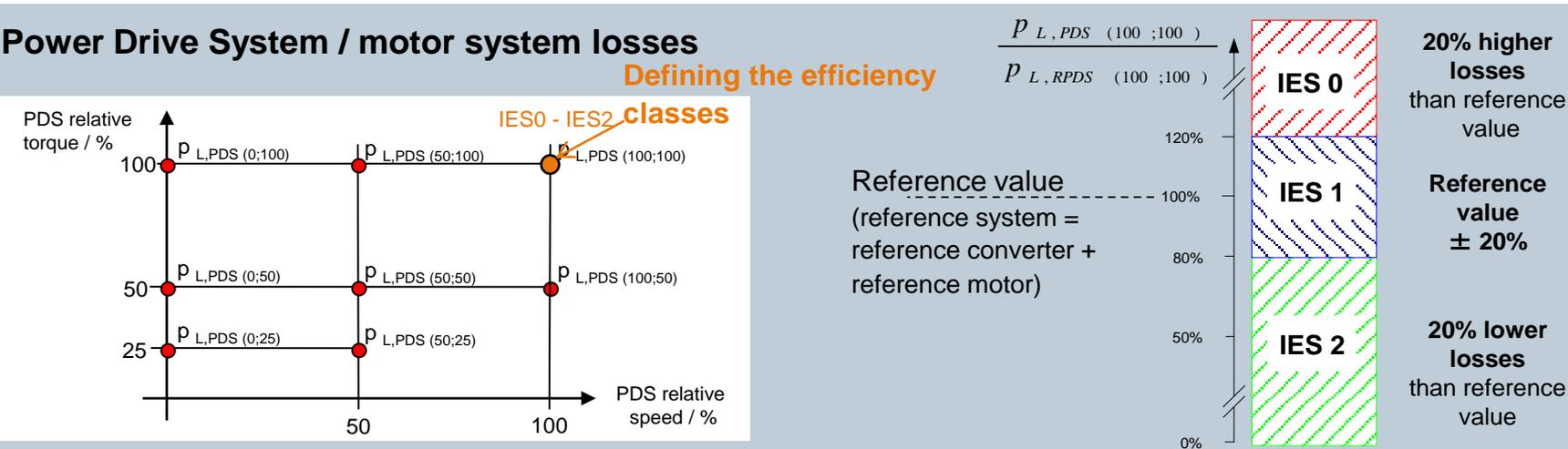
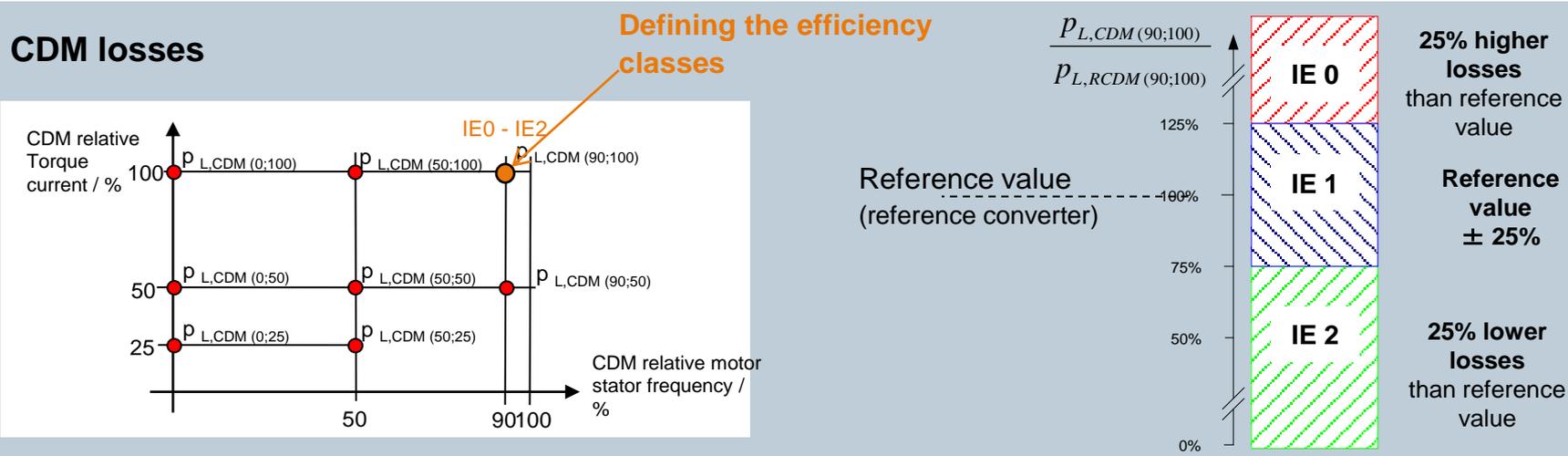
Norma EN 50598, 8 puntos de operación

Power Drive Systems (PDS) – pérdidas en los diferentes puntos de operación.



Eficiencia Energética

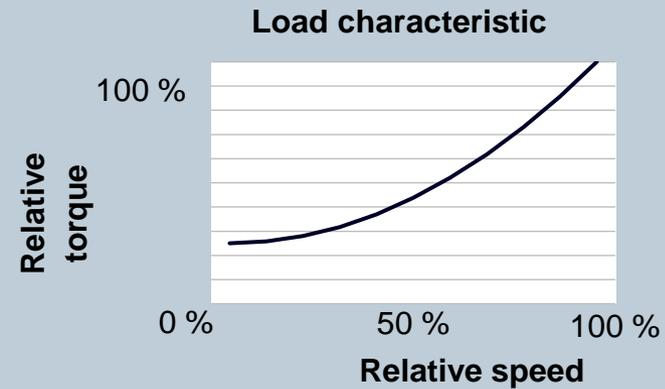
Norma EN 50598, 8 puntos de operación



Eficiencia Energética

Norma EN 50598, 8 puntos de operación

Ilustración de un ejemplo de bombeo



Operating points relevant to loss calculation (acc. to EN50598)

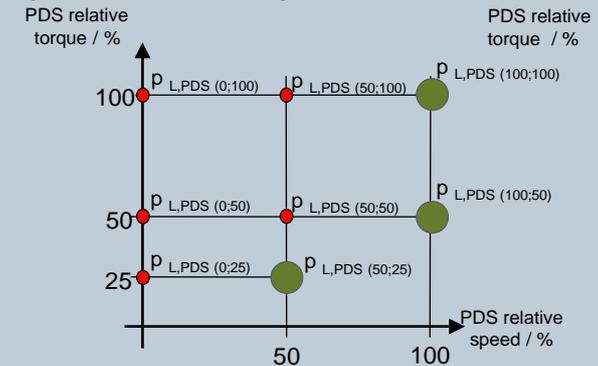
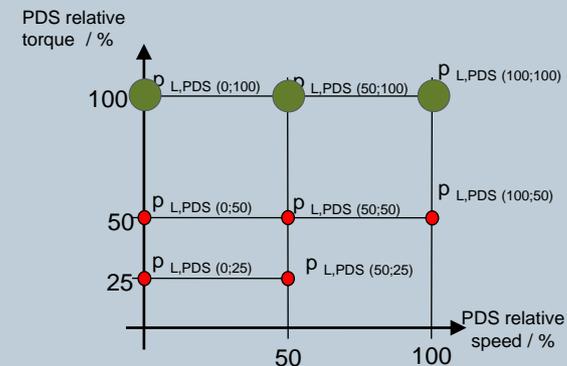
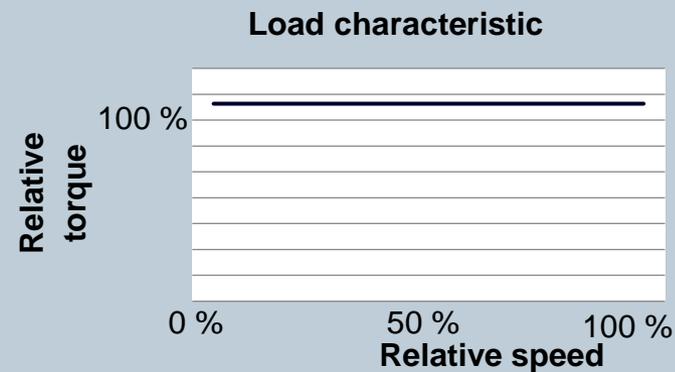


Ilustración de un ejemplo de cinta transportadora



Aplicaciones de Bombeo y Ventilación SINAMICS G120X / G120P – Aplicaciones foco

SIEMENS
Ingenuity for life



Bombas

Operación de bombas con curva de carga parabólica en aguas sucias y residuales e Industria de procesos



Ventiladores

Operación de ventiladores en procesos industriales o túneles



Compresores

Uso con compresores de curva de carga parabólica, compresores de de aire en general y procesos industriales

Aplicaciones de Bombeo y Ventilación

SINAMICS G120X es parte del portfolio de “Movimiento Continuo”

SIEMENS
Ingenuity for life

	Básico	Medio	High-End
 <p>Bombas&Vent Par variable</p>	...	 <p>SINAMICS G120X 0,75 – 630 kW Específico para bombeo Y ventilación</p> <p>SINAMICS G120P Para IP55 y Soluciones en armario</p>	<p>SINAMICS G120 0.55 – 250 kW</p> <p>Accionamiento modular Muy versátil</p>
 <p>Maquinaria Industria Par constante</p>	<p>SINAMICS V20 0.12 – 30 kW</p> <p>Básico, económico, fácil de usar (1/3 AC)</p>	<p>SINAMICS G120C 0.37 – 132 kW</p> <p>Equipo compacto ,multifuncional</p>	<p>SINAMICS G120 0.37 – 250 kW</p> <p>Accionamiento modular Muy versátil</p>

SINAMICS G120X: Equipo específico para aplicaciones de bombeo y ventilación

Equipo adecuado para soluciones en infraestructura

SIEMENS
Ingenuity for Life



FSC, IP20
UL open type



El nuevo **SINAMICS G120X System** está desarrollado con funciones específicas para la industria del agua y HVAC



SINAMICS G120X cuenta con un rango de potencia de **0.75 a 630 kW / 1 a 700HP** en diferentes rangos de tensión 220V, 400V , 690 V



Es muy importante en este segmento el concepto **out-of-the-box**, **rápida Puesta en marcha y funcionamiento sencillo**

SINAMICS G120X diferentes tensiones y opciones hasta 630 kW / 700HP

SIEMENS
Ingenuity for Life

Tensión / Potencia	IP20 /IP21 kit ^{1,2} / IP20	Options
3AC200 – 230V (0.75 – 55 kW / 1 – 75 HP)	Push through kit UL open type	SD card
3AC380 – 480V (0.75 – 560 kW / 1 – 700 HP)	Potencia: 0.75 – 560 kW (630kW @ 690V)	IP21 roof top kit
3AC500 – 690V (3 – 630 kW / 4 – 700 HP)	1 – 700 HP	IP20 / UL open push through kit
		I/O ext. module
		Filter B (footprint)
		Passive harmonic filter
		Choke
		Sinus filter du/dt filter

Blocksize

@400V
Power range kW up to...

A ...3 B ...7.5 C ...15 D ...37 E ...55 F ...132 G ...250 H ...400 J ...560

Chassis

H J

incl. **Operator Panel** **Wi-Fi Webserver**

IOP-2/ BOP-2 or **SAM**

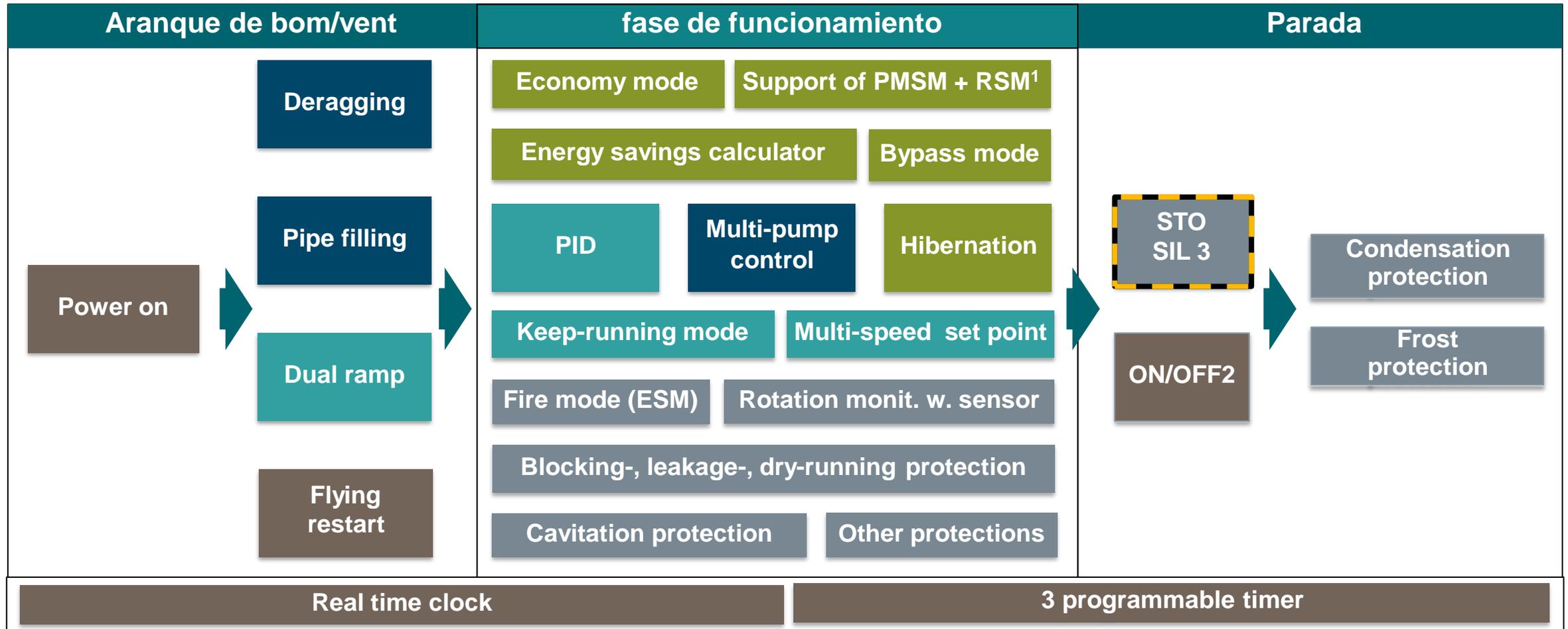
¹ Wall mounted w/o cabinet in lockable electrical room

² IP21 kit/ IP20 PT-kit FS A-G as an orderable option

SAM: Smart Access Module
IOP: Intelligent Operator Panel

SINAMICS G120X resumen de funcionalidades control de bombeo y ventilación asegurando eficiencia y seguridad

Funcionalidades



■ Pump control

■ Energy saving

■ Protection

■ set point conditioning

Fan & Pump control

■ General

¹ Refer to the manual

SINAMICS G120P

Soluciones en armario e IP55

SIEMENS
Ingenuity for life

Características

El variador de frecuencia SINAMICS G120P, es también es un equipo específico con funciones dedicadas a bombeo y ventilación. Al igual que el SINAMICS G120X es el ideal para el mercado de Infraestructura pero ofreciendo versiones en IP55 y armario.

SINAMICS G120P esta disponible en diferentes versiones:

- Chasis
- Armario
- IP55

Todas ellas con una unidad de control común CU230P-2 para todo el rango de potencia.



SINAMICS G120P IP55



SIEMENS
Ingenuity for life

Función

- Diseño compacto con grado de protección IP55
- Diseño optimizado, con componentes barnizados para soportar ambientes corrosivos,
- Rango extendido de potencia
- Filtro integrado EMC clase A clase B
- Larga distancia de cables sin resistencia
- Bobina en bus de continua

Beneficio

- ▶ Equipo descentralizado
Ahorra espacio en el cuadro a pie de motor
- ▶ Temp Operación. 0 to 40°C
60°C con derating
- ▶ Rango de potencia 0.37 a 90 kW
3AC380 ... 480V
- ▶ Cumplimiento con la norma
EN 61800-3 category C2
EN 61800-3 category C1
- ▶ Apantallado / Sin apantallar
25m / 100m
- ▶ Low harmonics
- ▶ No hace falta bobina de entrada

SINAMICS G120P

Power modules PM330 / G120P cabinet



Función

- Robustez
- Alta eficiencia
- Optimización punto óptimo
- Gran rango de potencias
- Disponible en formato chasis Y armario

Beneficio

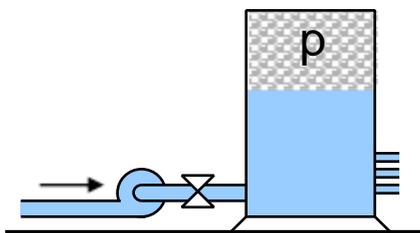
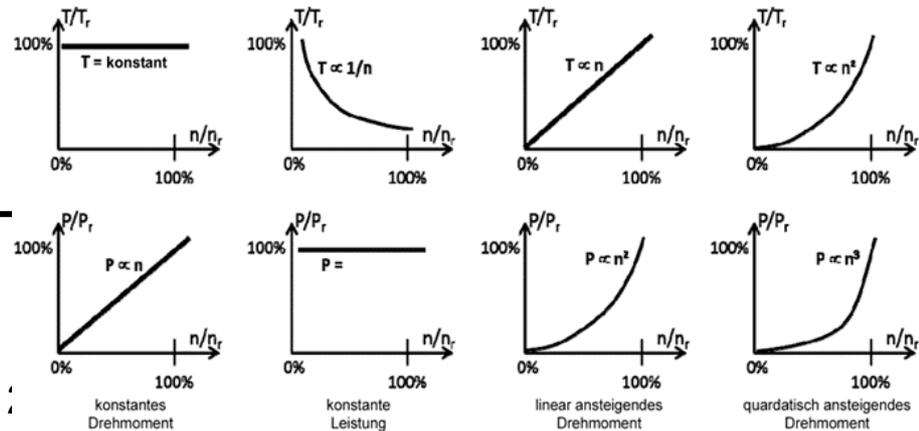
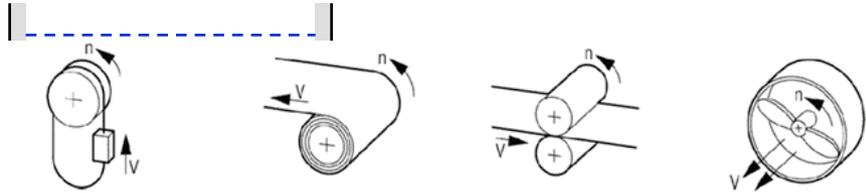
- ▶ • Robusto y eficiente
- ▶ • EN 50598 De acuerdo con
- Alta frecuencia de pulsación y rango de volaje
- ▶ • 75 a 630kW 3AC380 ... 480V y 3AC500 ... 690V
- ▶ • Soluciones customizadas para el cliente

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Como superar presión y altura

1. Altura

Flat plant characteristic:

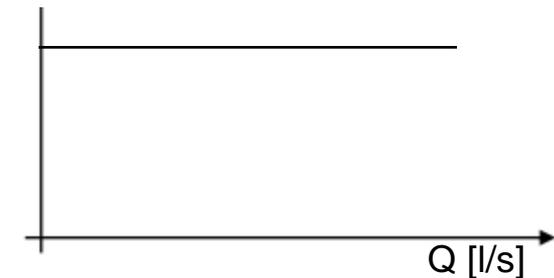


Ejemplo:

- Compresores
- Procesos químicos
- Bombas de inyección

Output

Number of phases	3 AC	
Rated voltage	400V IEC	480V NEC
Rated power (LO)	4.00 kW	5.00 hp
Rated power (HO)	3.00 kW	4.00 hp
Rated current (LO)	10.20 A	7.60 A
Rated current (HO)	7.70 A	6.20 A
Rated current (IN)	10.50 A	
Max. output current	14.00 A	
Pulse frequency	4 kHz	

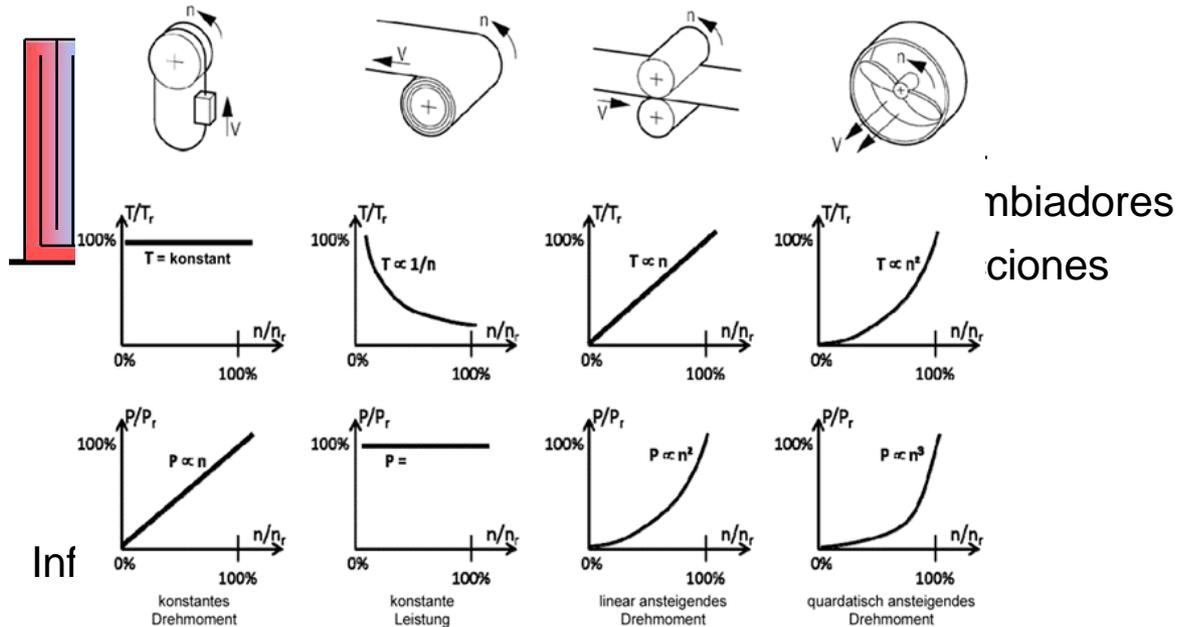


Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

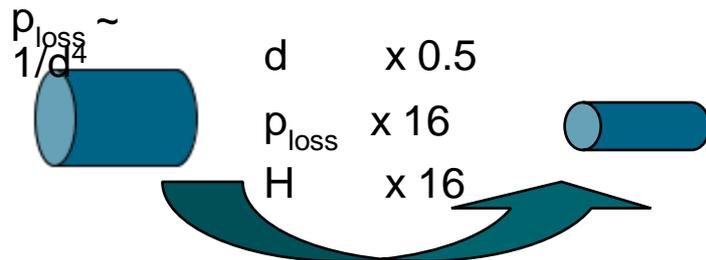
Superar la resistencia del fluido

3. Resistencia del fluido

Curvas características:

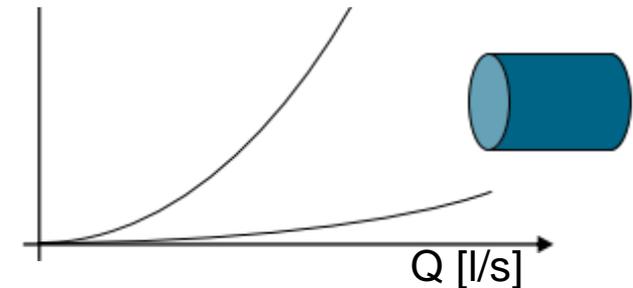


mbiadores
ciones



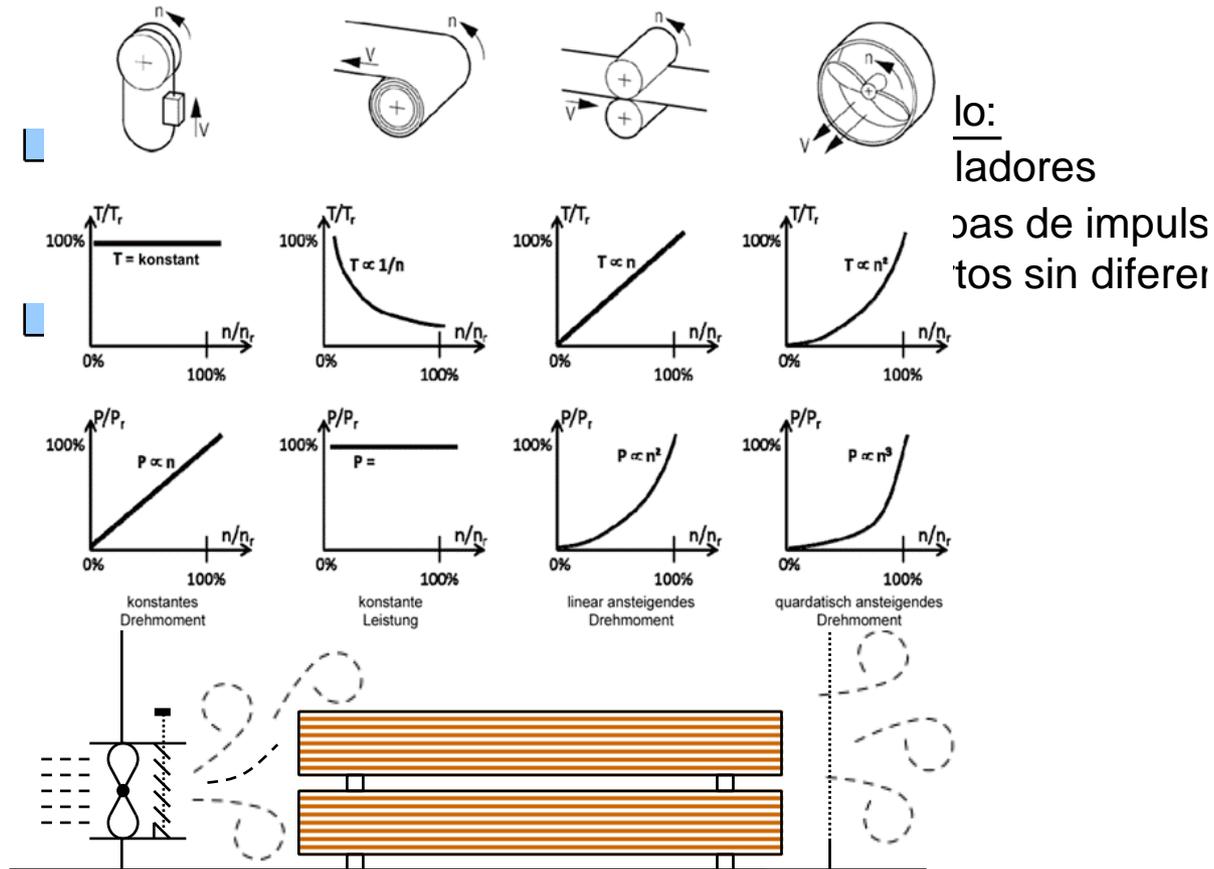
Output

Number of phases	3 AC	
Rated voltage	400V IEC	480V NEC
Rated power (LO)	4.00 kW	5.00 hp
Rated power (HO)	3.00 kW	4.00 hp
Rated current (LO)	10.20 A	7.60 A
Rated current (HO)	7.70 A	6.20 A
Rated current (IN)	10.50 A	
Max. output current	14.00 A	
Pulse frequency	4 kHz	



4. Acelerar fluidos

Curva de carga:

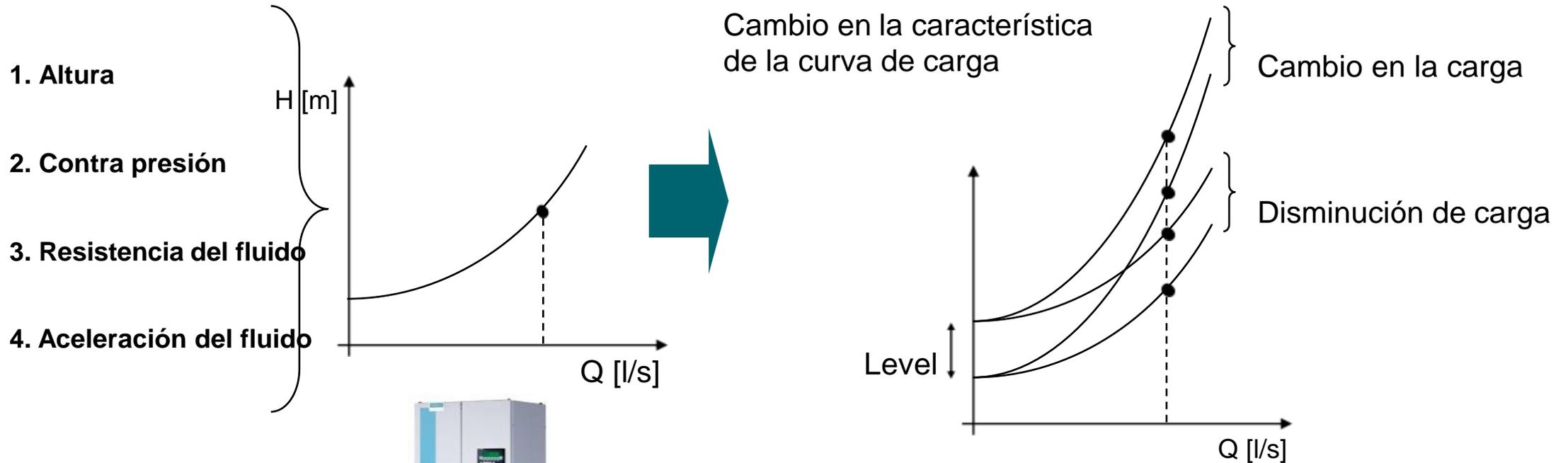


Output

Number of phases	3 AC	
Rated voltage	400V IEC	480V NEC /
Rated power (LO)	4.00 kW	5.00 hp
Rated power (HO)	3.00 kW	4.00 hp
Rated current (LO)	10.20 A	7.60 A
Rated current (HO)	7.70 A	6.20 A
Rated current (IN)	10.50 A	
Max. output current	14.00 A	
Pulse frequency	4 kHz	

I/s]

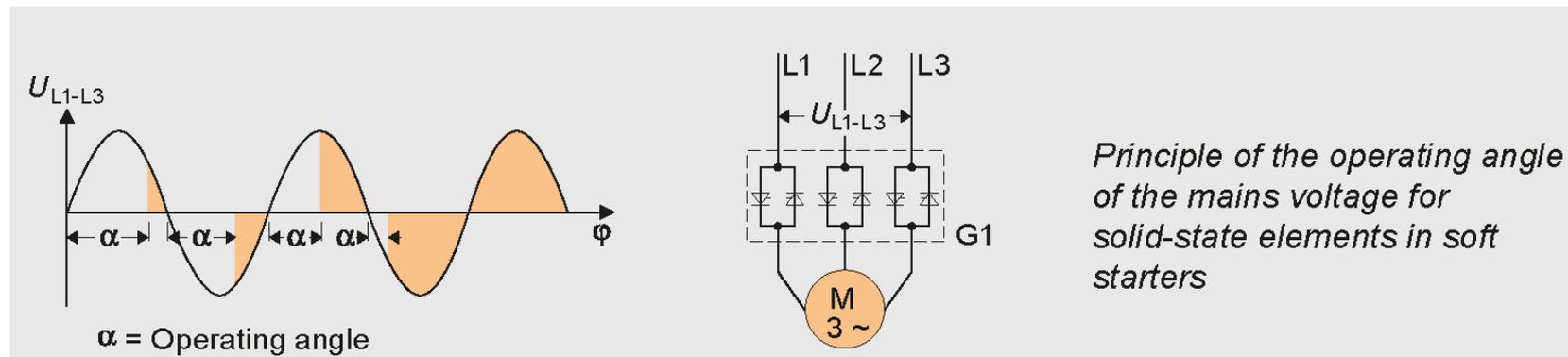
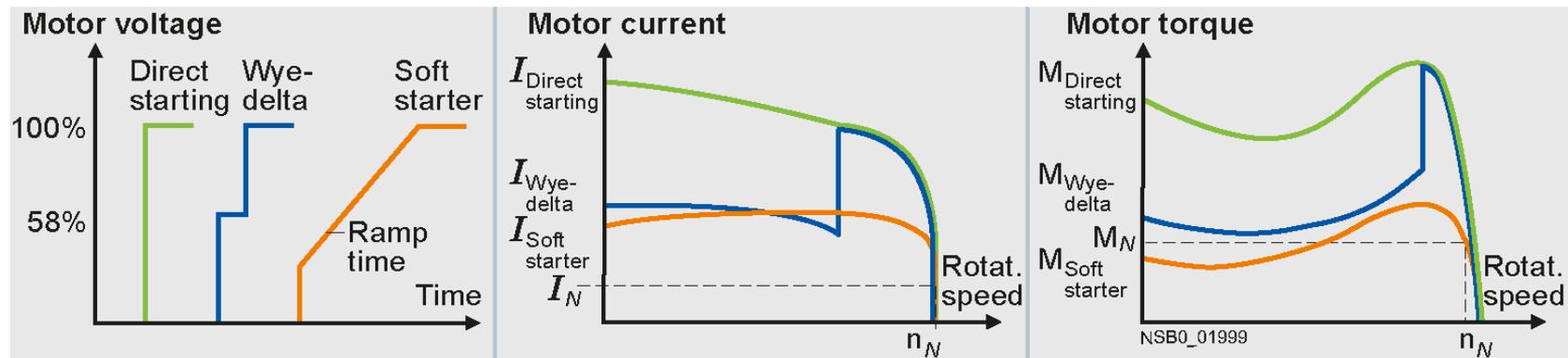
Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación Diferentes curvas según la aplicación



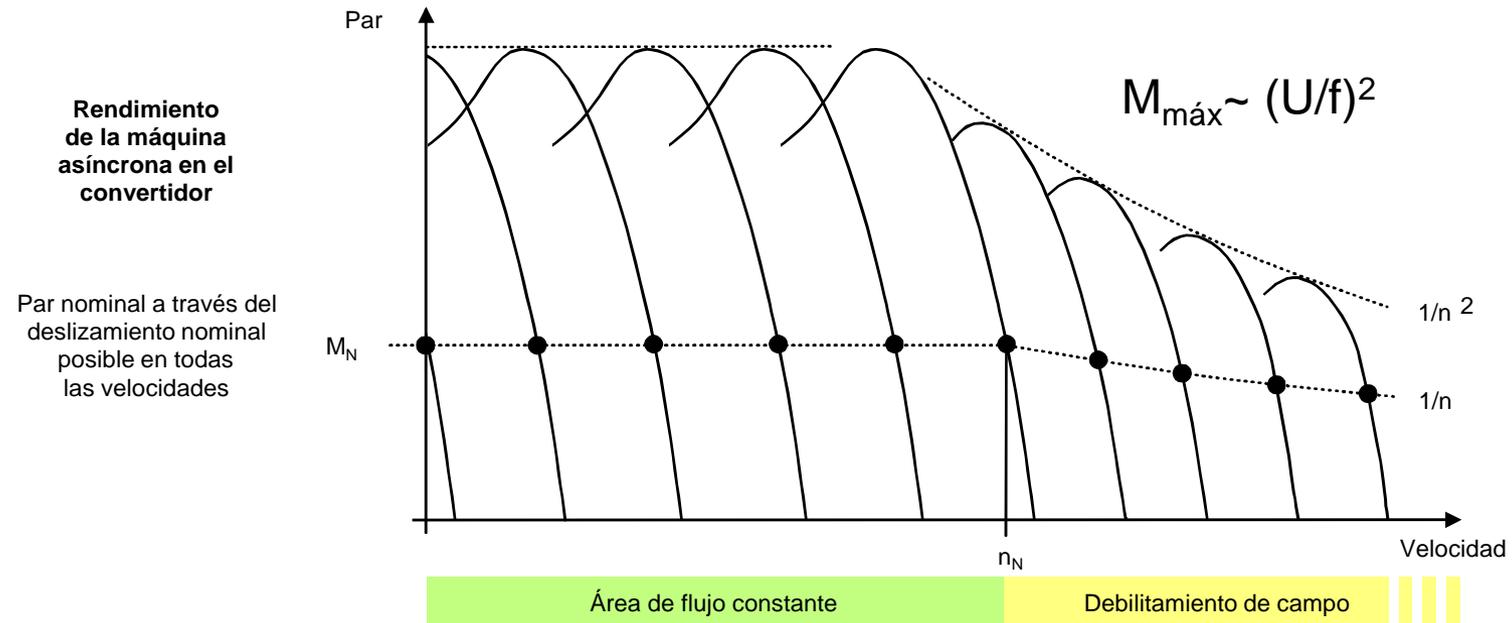
El rango de operación cambia dependiendo de variables en el flujo.
 □ El accionamiento que mejor se adapta es el variador de frecuencia

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación Arranques

Para reducir la corriente de arranque se puede reducir la tensión de los devanados del motor mediante tiristores.



Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación Arranques



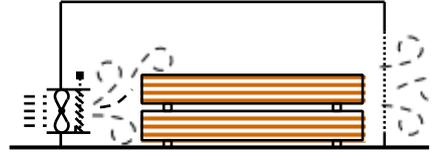
Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Situaciones de trabajo a carga parcial

Ejemplos de aplicación:

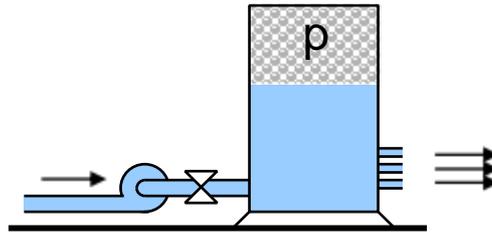
Sistemas de aire acondicionado/ secado

- Diferentes volúmenes de aire fresco



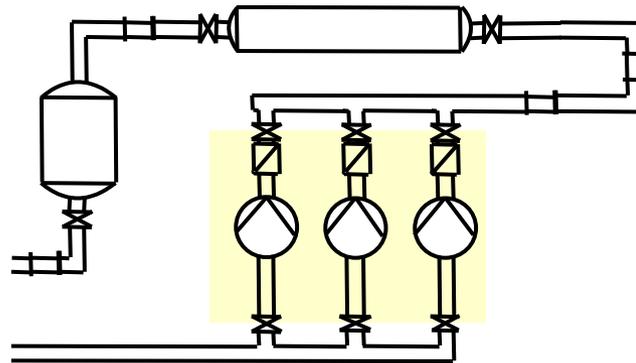
Suministro de aire comprimido o agua

- Diferentes consumos



Química o industria de procesos

- Diferentes fluidos
- Diferentes temperaturas
- Diferencias en la fórmula
- Diferencia en el producto final



SIEMENS
Ingenuity for Life



Si optamos por usar un Sistema mecánico como una válvula el resultado es pérdida de eficiencia

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Situaciones de trabajo a carga total

Ejemplo:

Sobredimensionamiento

- Como medida preventiva (seguridad)
- Evitar efectos secundarios (cavitación, inclusión de gases que provocan sobrepresión ...)

Bombeo

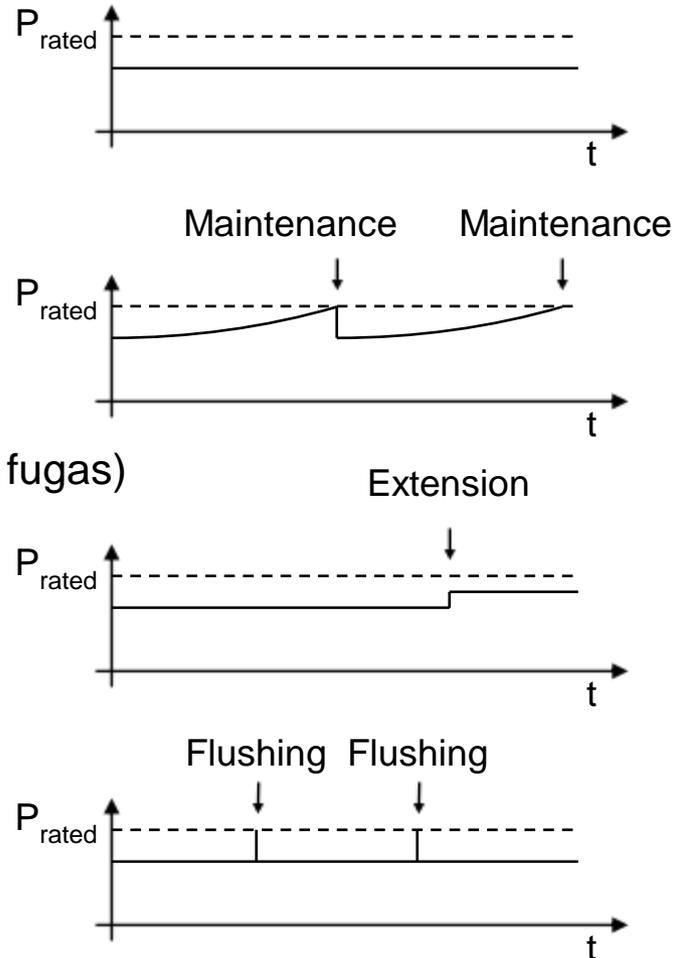
- Inclusión de filtros adicionales
- Desgaste en la impulsión (perdidas por fugas)
- Roturas de tuberías

Suministro de agua

- Extensión de potencia del sistema

Bombeo

- Purgados de tuberías



SIEMENS
Ingenuity for Life



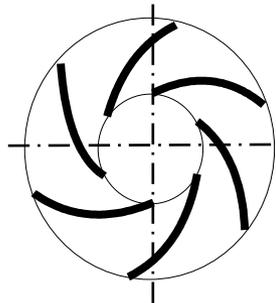
Si optamos por usar un sistema mecánico como una válvula el resultado es pérdida de eficiencia

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

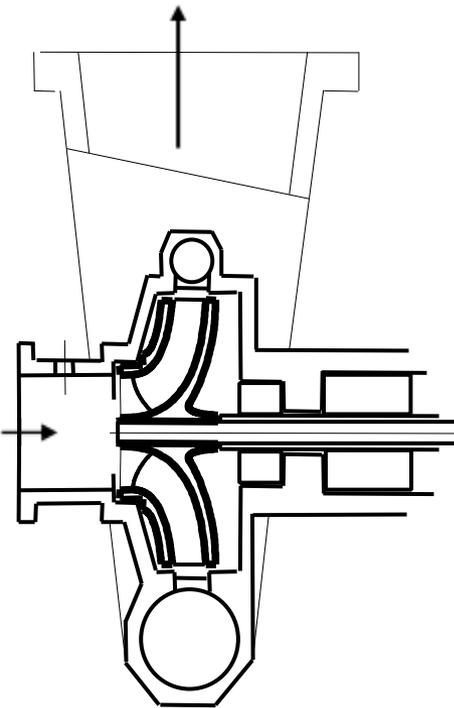
Máquinas de control de flujo / Máquinas de compresión

Flujo

- Movimiento del fluido por diferencia de presión
- Ventaja en volúmenes muy grandes de fluido
- Más económicas
- Menor tamaño y peso

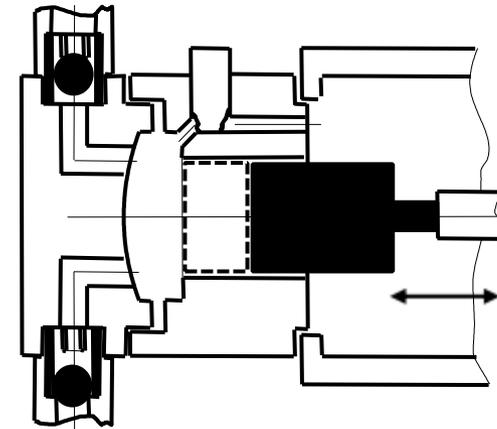


Bomba Radial



Compresión

- Movimiento del fluido por cambio en el volumen
- Se consiguen mayores presiones
- Mayor eficiencia
- Mayor rapidez
- Oscilaciones en el flujo del fluido (ej. émbolos)

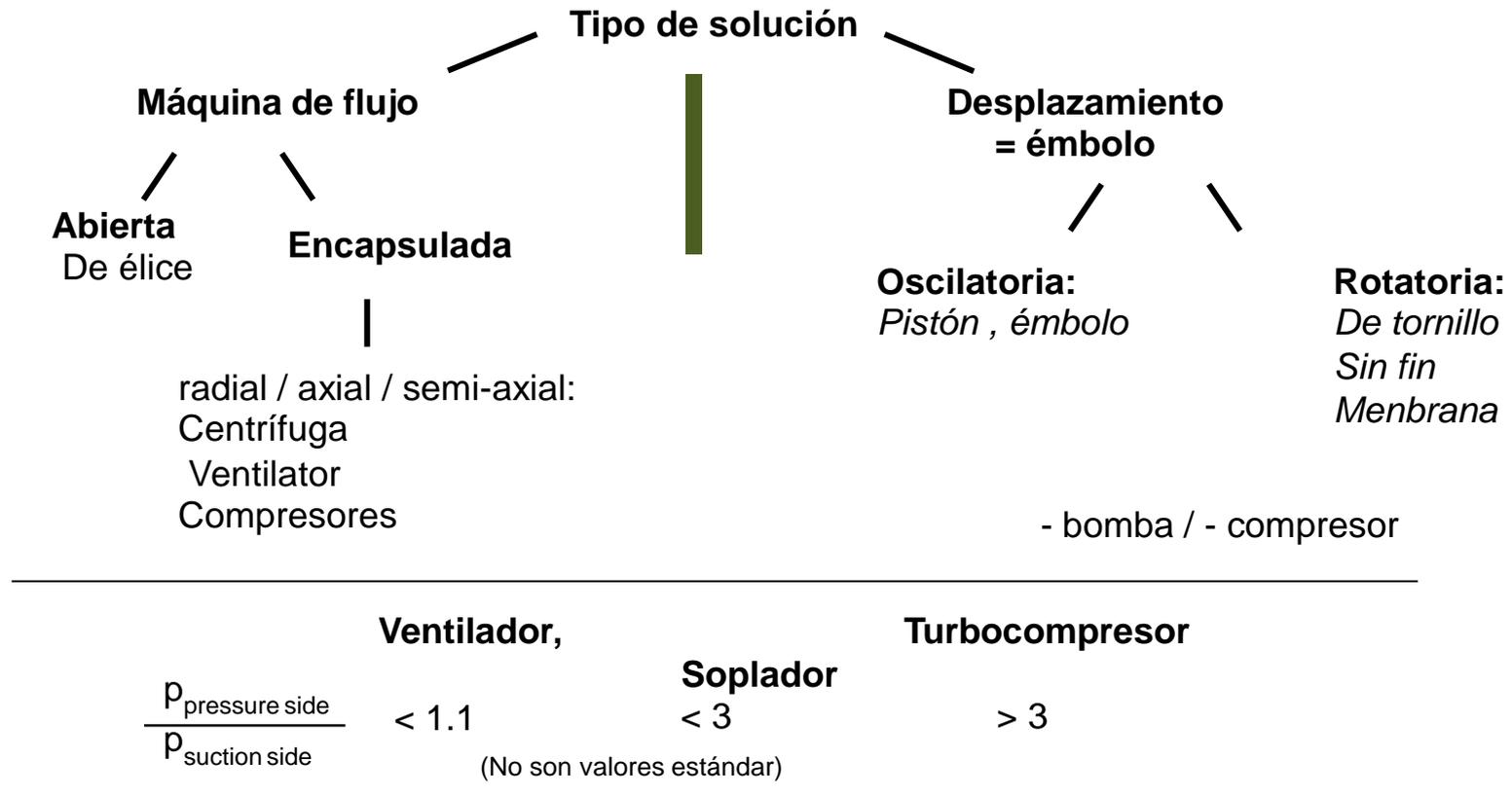


Émbolos



Elementos de un compresor de tornillo

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

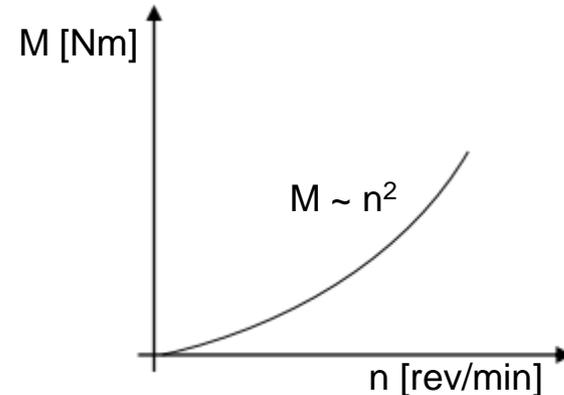


Máquina accionadora = e.g. bomba = La energía se aplica a un fluido
Fuerza motriz = Turbina = La energía se obtiene del fluido
Fluido = Líquido o gaseoso
Energía = Velocidad, presión, calor

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Tipos de carga

Control de flujo

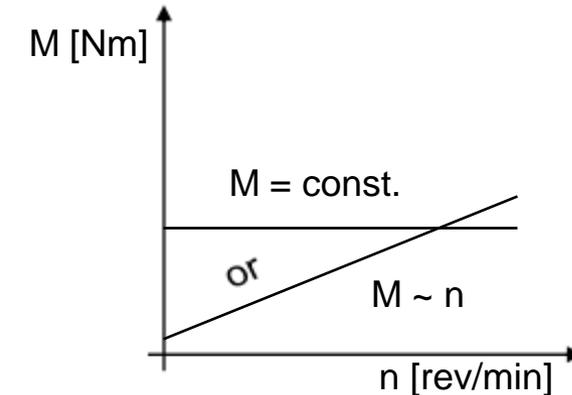


Curvas de par cuadrático (par variable)

- Son las más comunes de las que nos encontramos en este tipo de aplicaciones
- Podemos usar SINASAVE para el estudio de eficiencia
- SINAMICS G150, G130, G120P



Máquinas de compresión o desplazamiento

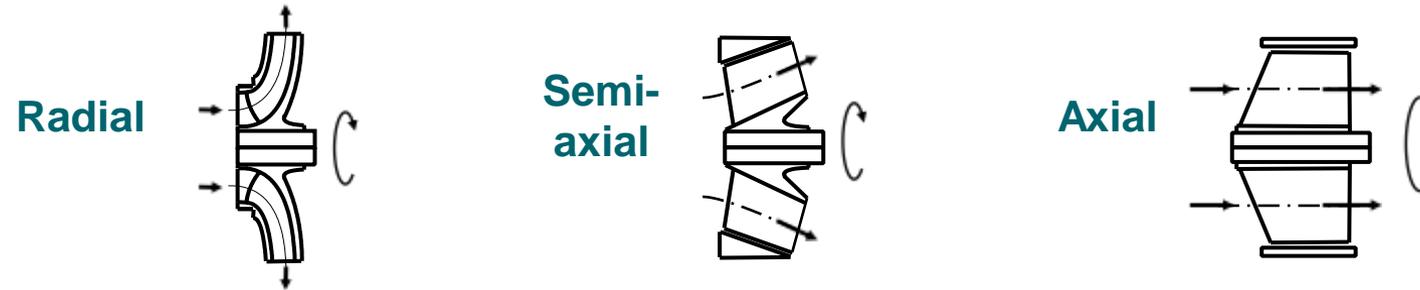


Diferentes tipos de curvas de carga
Normalmente par constante

- Es relativamente raro en potencias elevadas
SINAMICS G150, G130, G120
- Más difícil en cuanto a eficiencia

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Características de las hélices, diferencia en velocidades

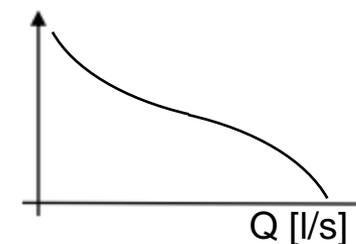
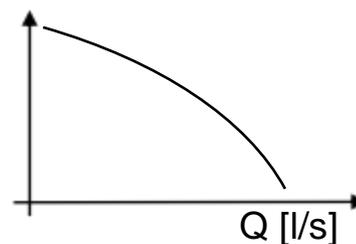
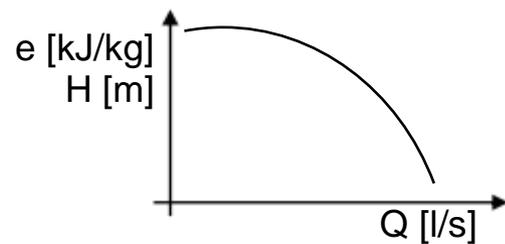


Aplicacion :

- Alta diferencia de presión
- Poca velocidad de flujo Q



- Baja diferencia de presión
- Alta velocidad de flujo Q



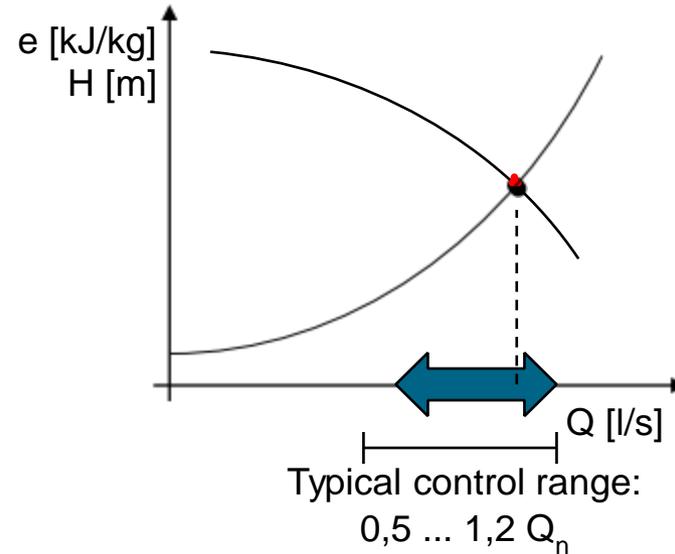
Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Control de flujo mediante válvula mecánica

SIEMENS
Ingenuity for Life

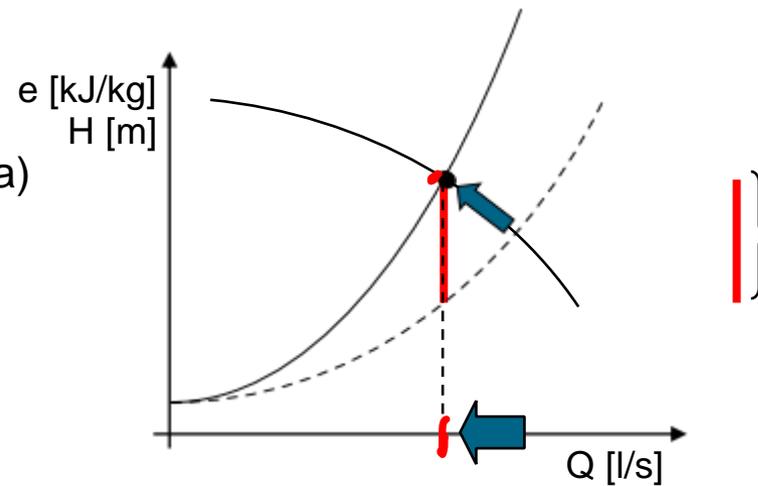
Objetivo:

Cambiar la velocidad del flujo



Medida :

Cambiar la curva
(la válvula pasa a formar parte de la curva)



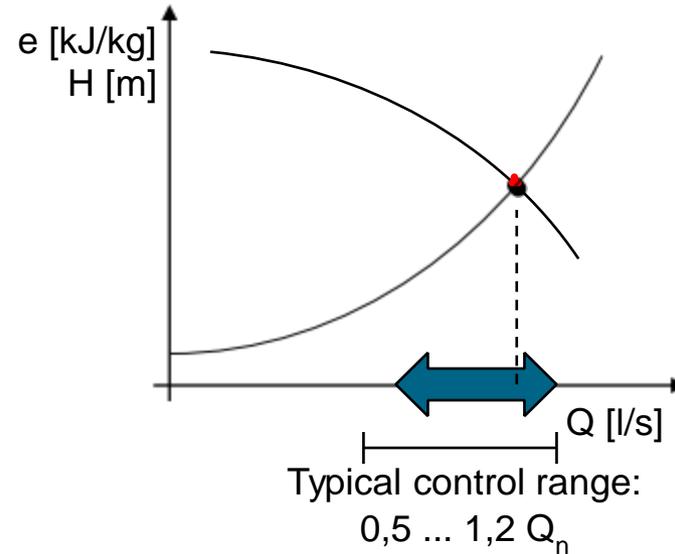
La energía del fluido
se transforma en calor
Gasto de energía

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Control de flujo mediante variador

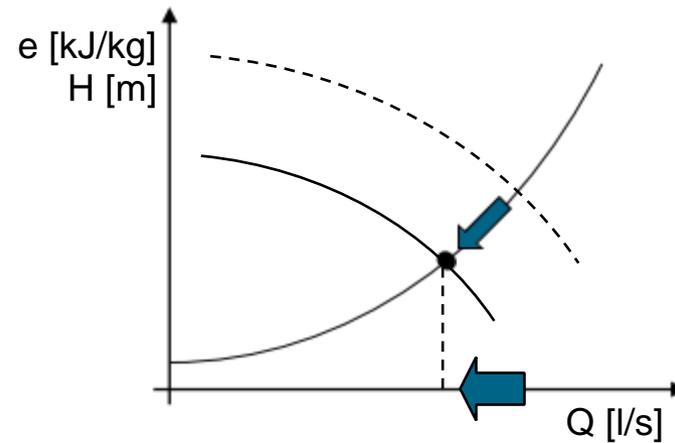
Objetivo:

Cambiar la velocidad del flujo



Measure :

Cambiamos la curva de la bomba
(= cambiamos la velocidad)



SIEMENS
Ingenuity for life

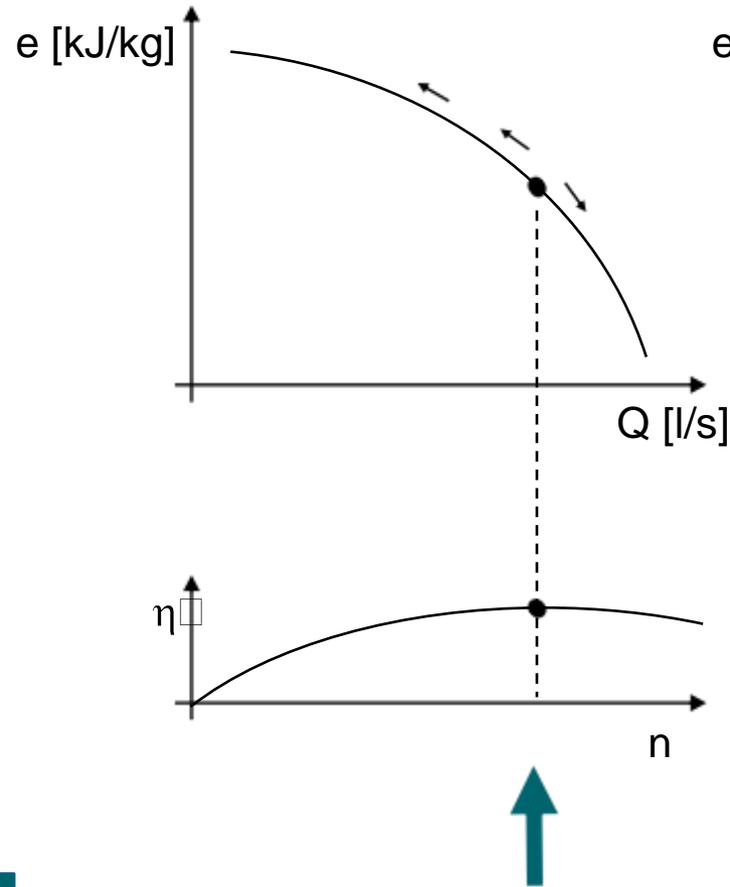


Solo consumimos lo
que demanda el proceso
Ahorro

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

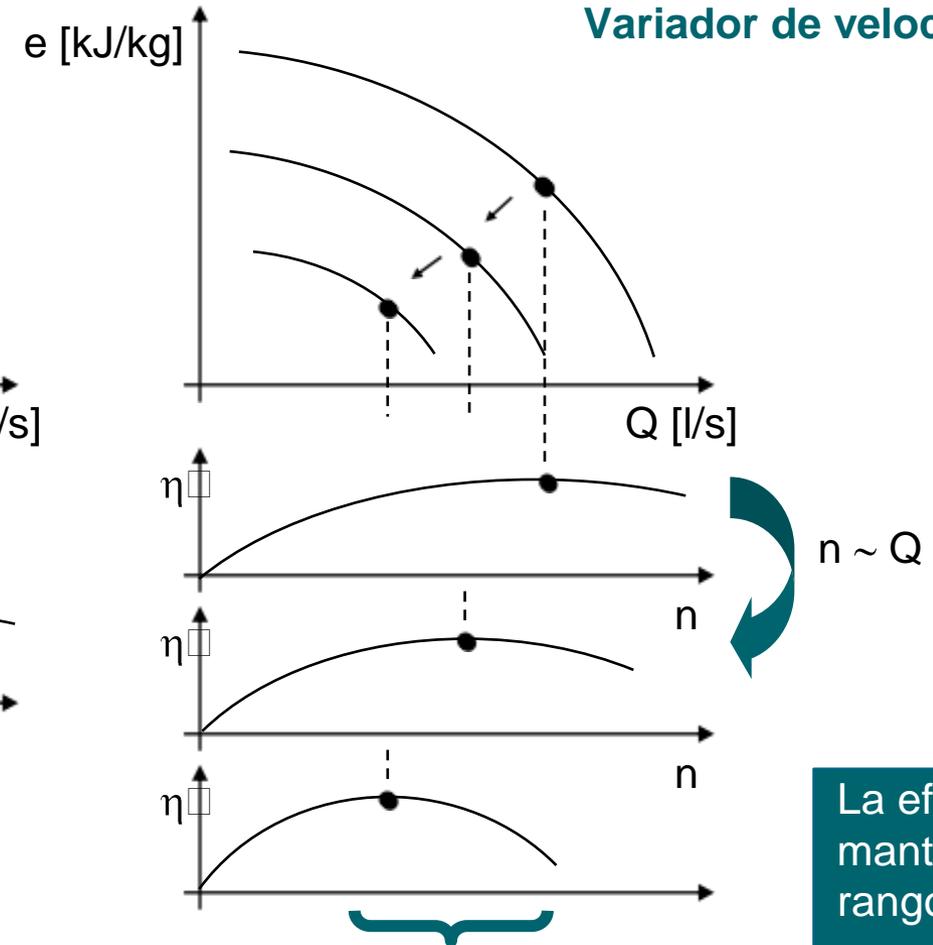
Comparación de eficiencias

Válvula mecánica



Solo un punto ideal
De operación!

Variador de velocidad

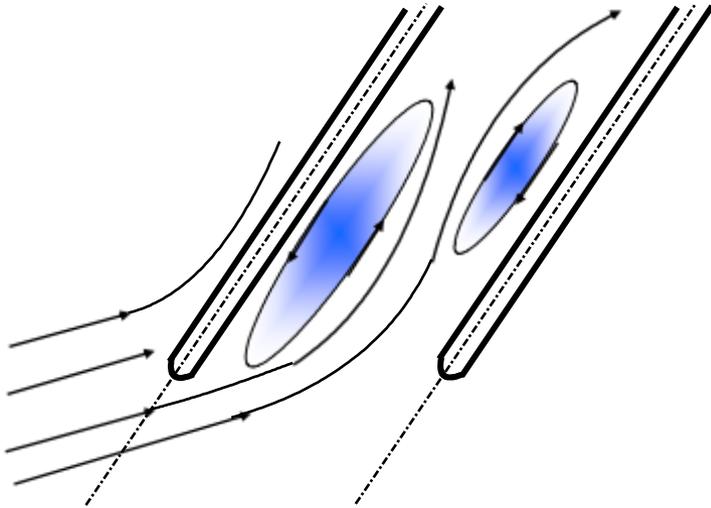


La eficiencia se
mantiene en el
rango $0,5 \dots 1,2 \cdot Q$

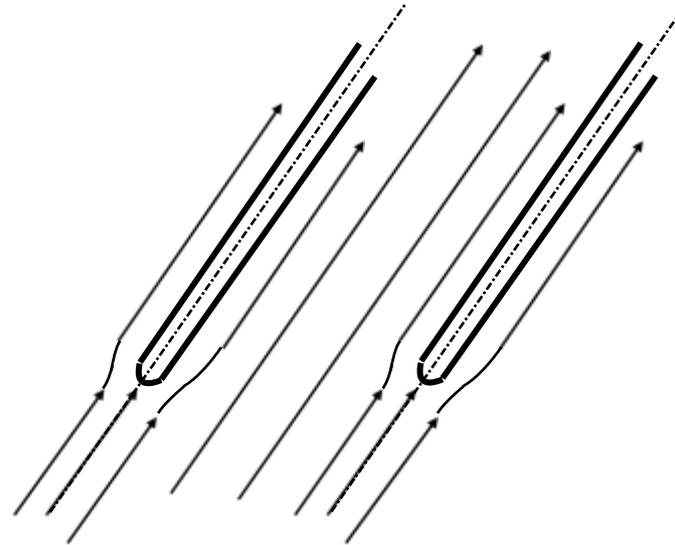
Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Control de flujo – Eficiencia – Turbulencias

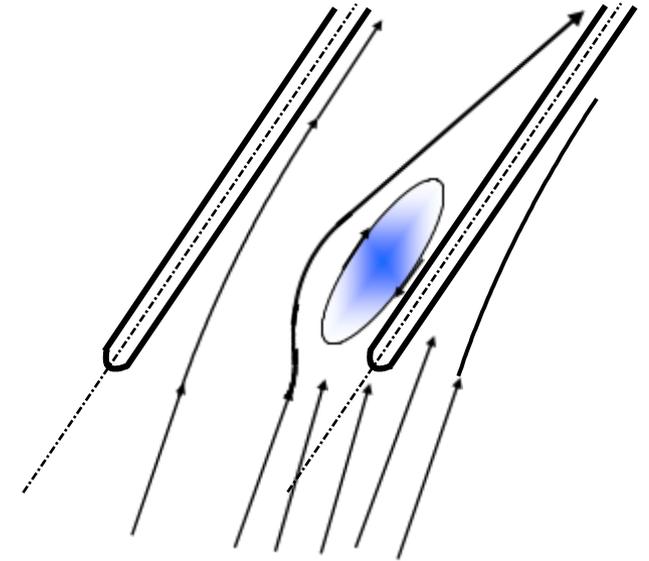
Carga parcial:
Turbulencias fuertes



Carga nominal:
Flujo laminar



Sobrecarga:
turbulencias



Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

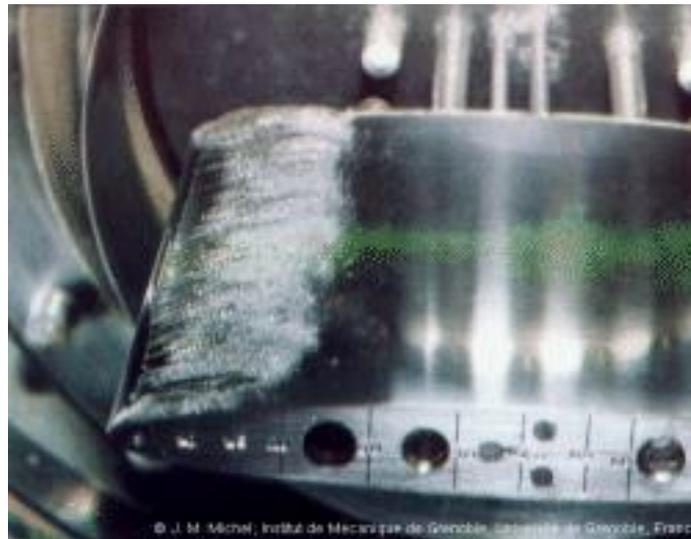
Ventajas adicionales del uso de variador

Variables que influyen:

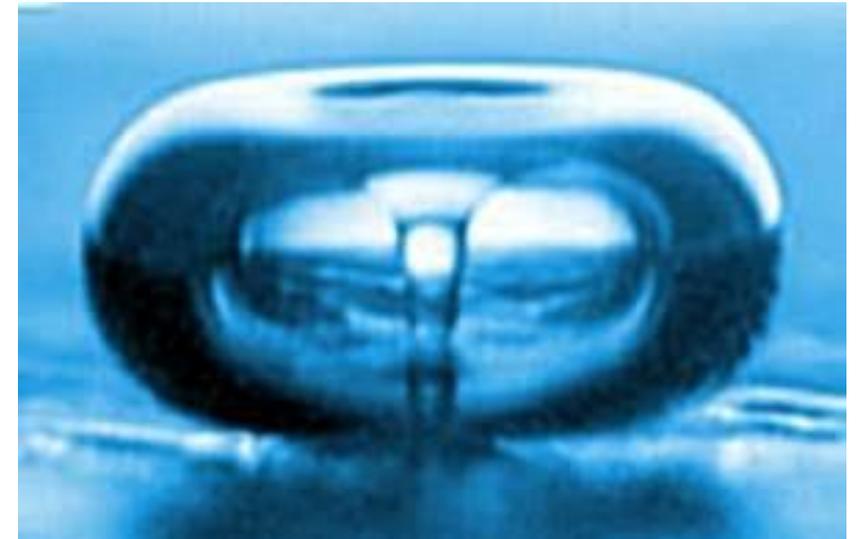
- Temperatura
- Viscosidad
- Velocidad de flujo
- Velocidad
- Contenido Gas

Causa	Efecto	Accion
Cavitación	<ul style="list-style-type: none"> • Desgaste • Ruido 	Reducir la velocidad del flujo: Válvula o Variador

= Aumento y colapso de las burbuja de gas



Desgaste debido a la cavitación



Colapso de burbuja de gas

Características de las aplicaciones de bombeo y ventilación

Ventajas adicionales del uso de variador

Variables que influyen:

- Medio
- Viscosidad
- Velocidad
- Contenido en gas
- Filtros
- Nivel del fluido

Causa	Efecto	Acción
Transporte de gas adicional	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción velocidad de flujo, parada • Marcha en seco • Se reduce la refrigeración • Vibraciones 	Reducir la velocidad del flujo: Valvula o Variador



Desgaste producido por el efecto



Formación de remolinos

SinaSave

Esta centrado en soluciones de accionamientos:

- **Motores (A velocidades fijas)**
SIMOTICS GP/SD/TN ahorros energéticos para aplicaciones de velocidad fija
Potencias **hasta 1.000 kW**
- **Sistemas – Bombas**
Soluciones con variador de velocidad en media y baja tensión con SINAMICS G/GH

Potencias **hasta 8.000 kW**
- **Sistemas – Ventiladores**
Soluciones con variador de velocidad en media y baja tensión con SINAMICS G/GH

Potencias **hasta 8.000 kW**



- Acceso directo en internet:
www.siemens.com/sinasave/
- Los requisitos para acceder a Sinasave son:
Acceso a Internet
SSO acceso (Hay que registrarse)
- El acceso SSO esta disponible para todo el mundo que ya esta logeado en Industry Mall, Sizer WEB ENGINEERING, Newsletter, etc.

Are you already registered?

Login

Password

> [Forgotten your password/ login?](#)

Login

Login with Windows authentication

 Use your current Windows session to login. Further Smart Card PKI login may be required for content with a high level of security.

Login

Login with PKI

 Use Smart Card PKI login for immediate access to all content.

Login



Funciones

- **Cálculo de ahorros y retornos de inversión motores (IE1 – IE4)** ▶
- **Soluciones IDS para bombeo y ventilación**
 - <1kW - 8MW
 - 400V- 10kV (50Hz)
 - EN50598-2
- **Calculo y reporte del coste total para el cliente** ▶
- **Idiomas** EN, DE, ES, FR, IT, PT, CN, RU
- **Generación de informe** ▶
- **Workflow a DT-K y I-Mall** ▶

Beneficios

- **Nos da argumentos para convencer a los que toman la decision**
- **Nos permite hacer comparación entre distintos sistemas IDS**
- **Uso muy intuitivo y sencillo**
- **Reporte en idioma local**
- **Documentos para poder presentar de manera profesional**
- **Acelera el proceso de configuración y compra**

Ahorro energético comparación

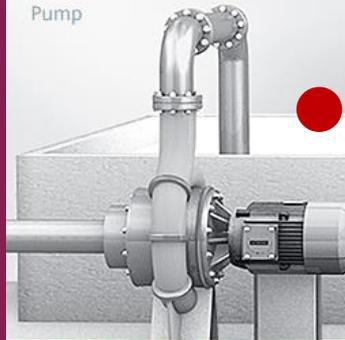
Products



Motor

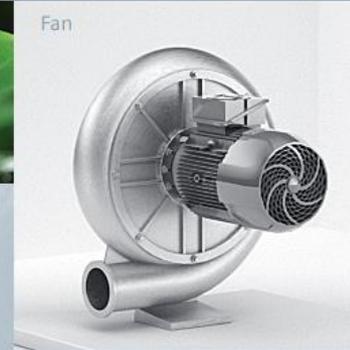


Pump



Systems

Fan



Ahorro energético comparación

Technical view Commercial view

+ - [] [] [] []

The "Technical View" offers the possibility to compare various basic configurations of efficient drive systems for pumps with a reference system and to determine energy saving potentials and CO2 savings potentials.

Compare energy efficient drive systems

Extended OFF

Savings

Power losses

Load point and operation profile



Required shaft power

P 1.5 kW

Operating hours / year

8 760 (24 h * 365 d) h/a

Pump speed

n 1 450 1/min

Allocation

Default

Reference system

Alternative system

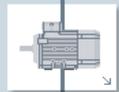
Control Mode



Controller

Converter

Motor: SIMOTICS GP



Power

P_N 1.5 kW

Efficiency class

η_N IE3 85.3 %

Get technical data

Converter: SINAMICS G120 Modular



Rated power

P_N 1.5 kW

Design type

Chassis

Get technical data

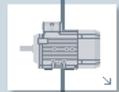
Control Mode



Controller

Converter

Motor: SIMOTICS GP VSD4000-Line



Power

P_N 1.5 kW

Technology

Synchronous-reluctance

Get technical data

Converter: SINAMICS G120 Modular



Rated power

P_N 1.5 kW

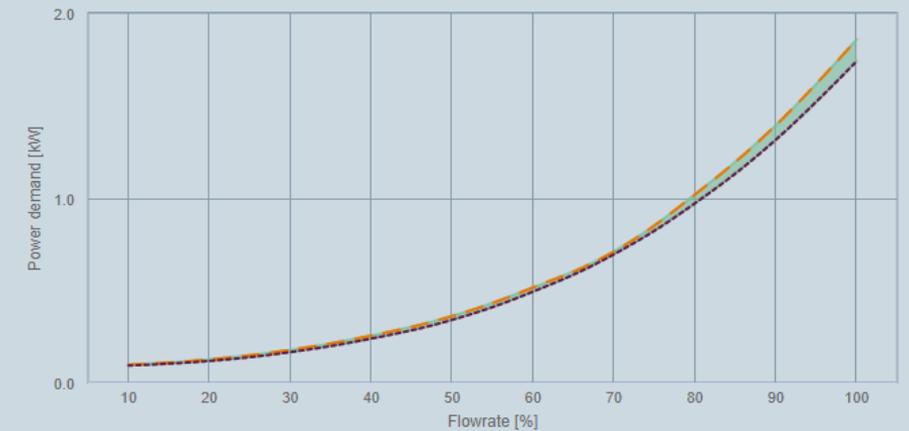
Design type

Chassis

Get technical data

Energy savings

100% [] []



Operation Profile

Energy saving potential

Pump

Calculation

Expected energy demand

Reference system

7.2 MWh/a

Alternative system

6.9 MWh/a

Saving potentials

Ahorro energético comparación

Technical view Commercial view



The "Technical View" offers the possibility to compare various basic configurations of efficient drive systems for pumps with a reference system and to determine energy saving potentials and CO2 savings potentials.

Compare energy efficient drive systems

Extended OFF

Savings Power losses

Load point and operation profile

	Required shaft power	P	<input type="text" value="1.5"/> kW	Operating hours / year	<input type="text" value="8 760 (24 h * 365 d)"/> h/a
	Pump speed	n	<input type="text" value="1 450"/> 1/min	Allocation	<input type="text" value="Default"/>

Reference system

Alternative system

Control Mode

Controller: Converter

Motor: SIMOTICS GP

Power: kW

Efficiency class: 85.3 %

[Get technical data](#)

Converter: SINAMICS G120 Modular

Rated power: kW

Design type:

[Get technical data](#)

Control Mode

Controller: Converter

Motor: SIMOTICS GP VSD4000-Line

Power: kW

Technology:

[Get technical data](#)

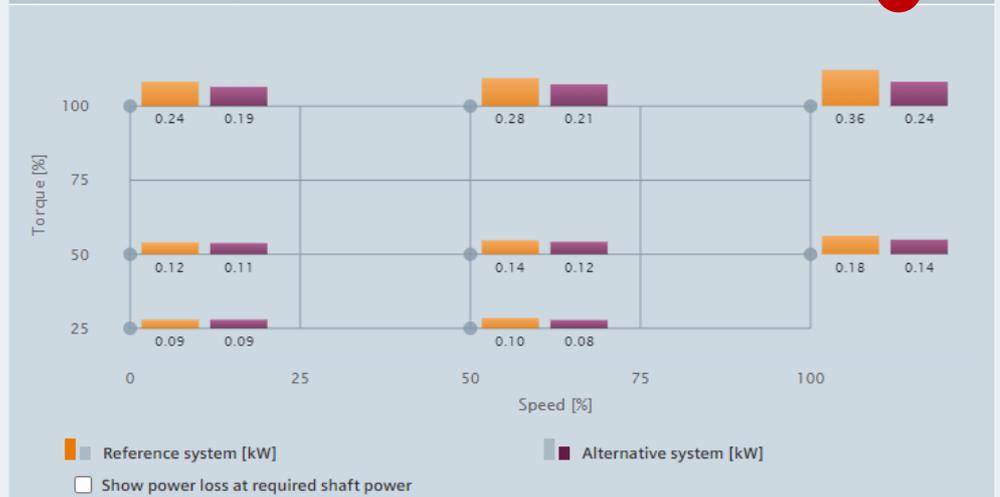
Converter: SINAMICS G120 Modular

Rated power: kW

Design type:

[Get technical data](#)

System power loss according EN 50598-2



System efficiency according EN 50598-2

Efficiency class

Reference system	IES2	P_L 0.36 kW	at P_N 1.5 kW
Alternative system	IES2	P_L 0.24 kW	at P_N 1.5 kW

System power loss (P_L) presented above is as defined in EN50598-2 based on rated power (P_N) of the particular drive system.

Ahorro energético comparación

Technical view

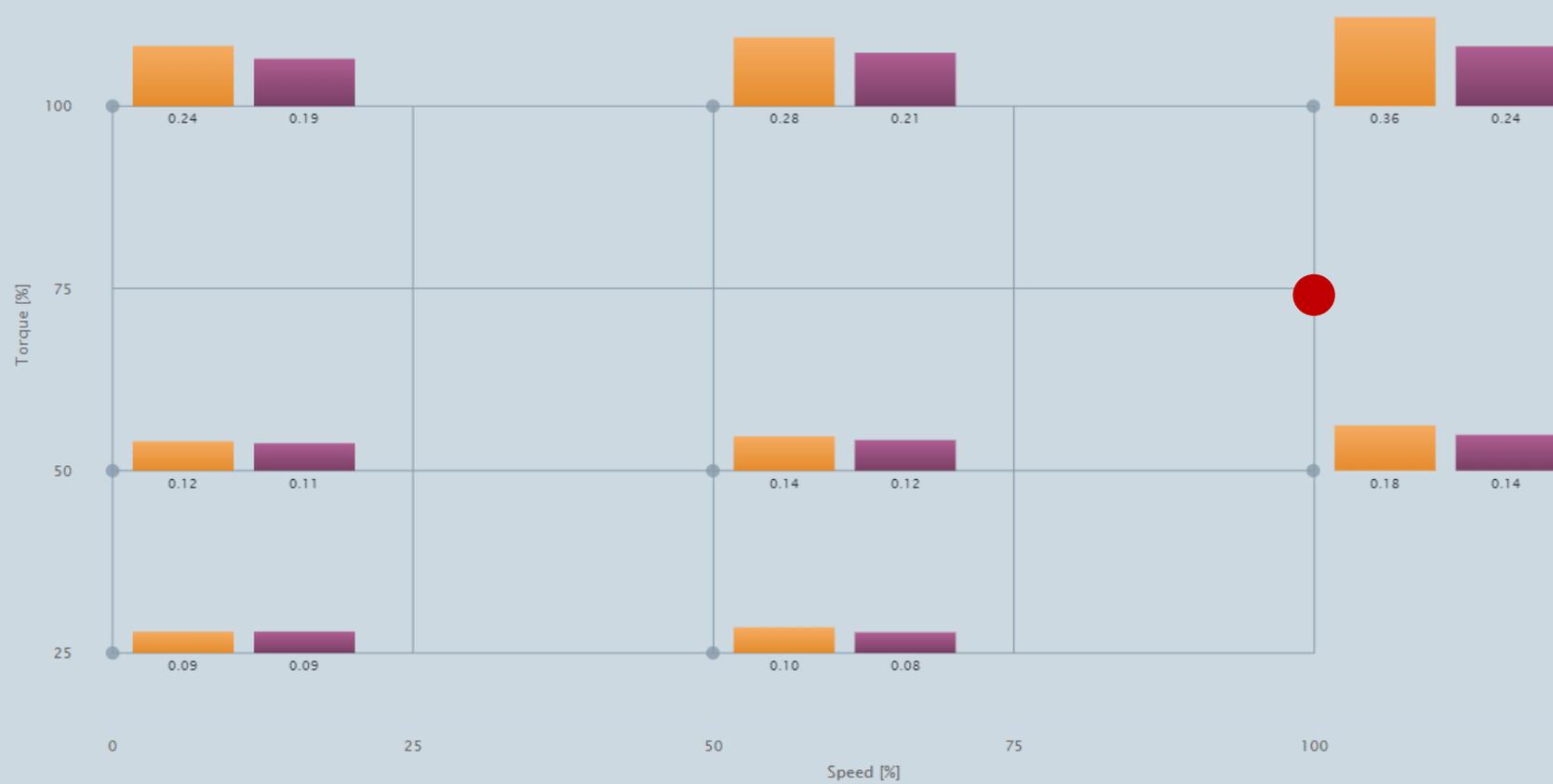
Commercial view

The "Technical View" offers the possibility to compare various basic configurations of efficient drive systems for pumps with a reference system and to determine energy saving potentials and CO2 savings potentials.

Savings

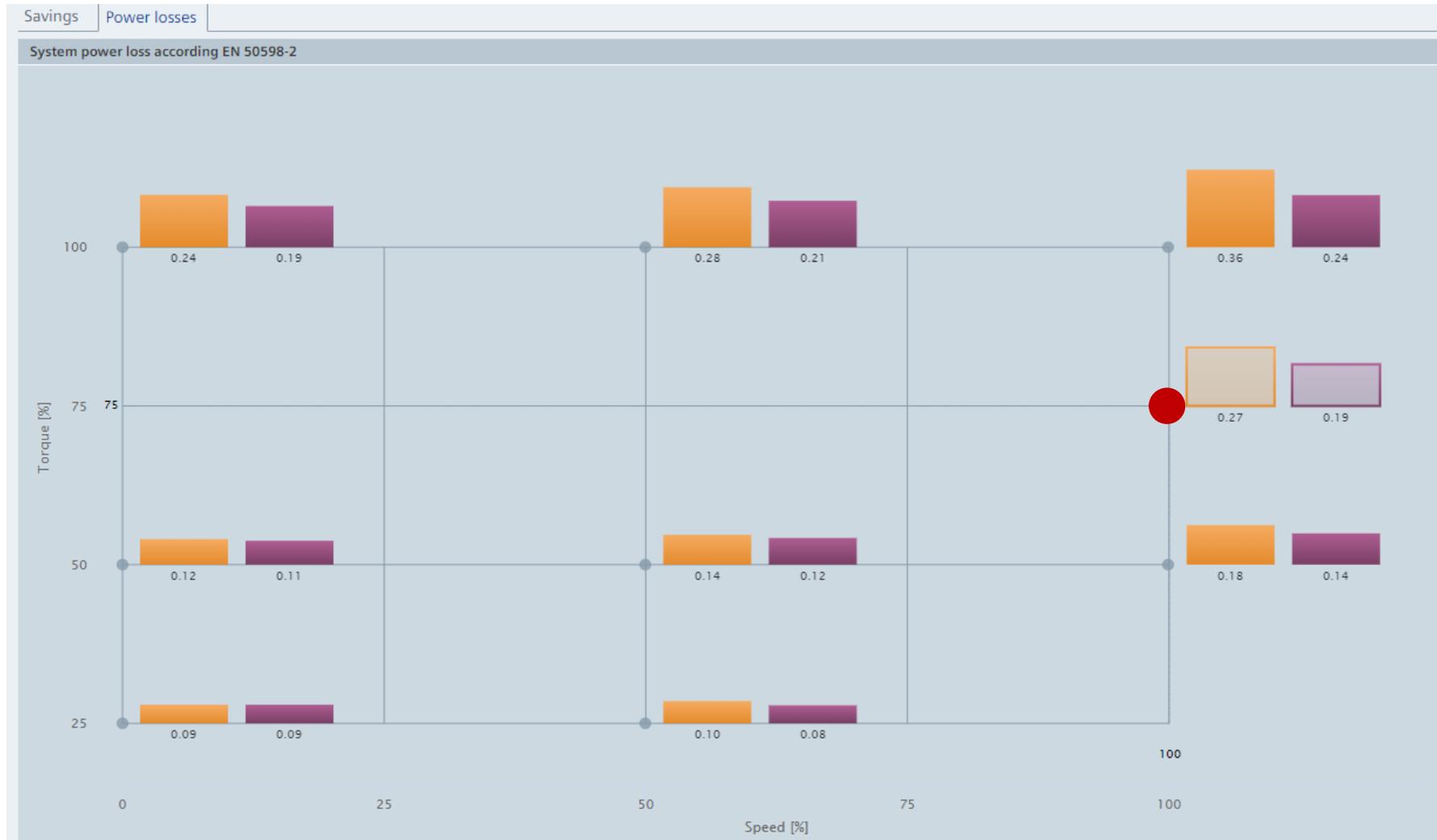
Power losses

System power loss according EN 50598-2

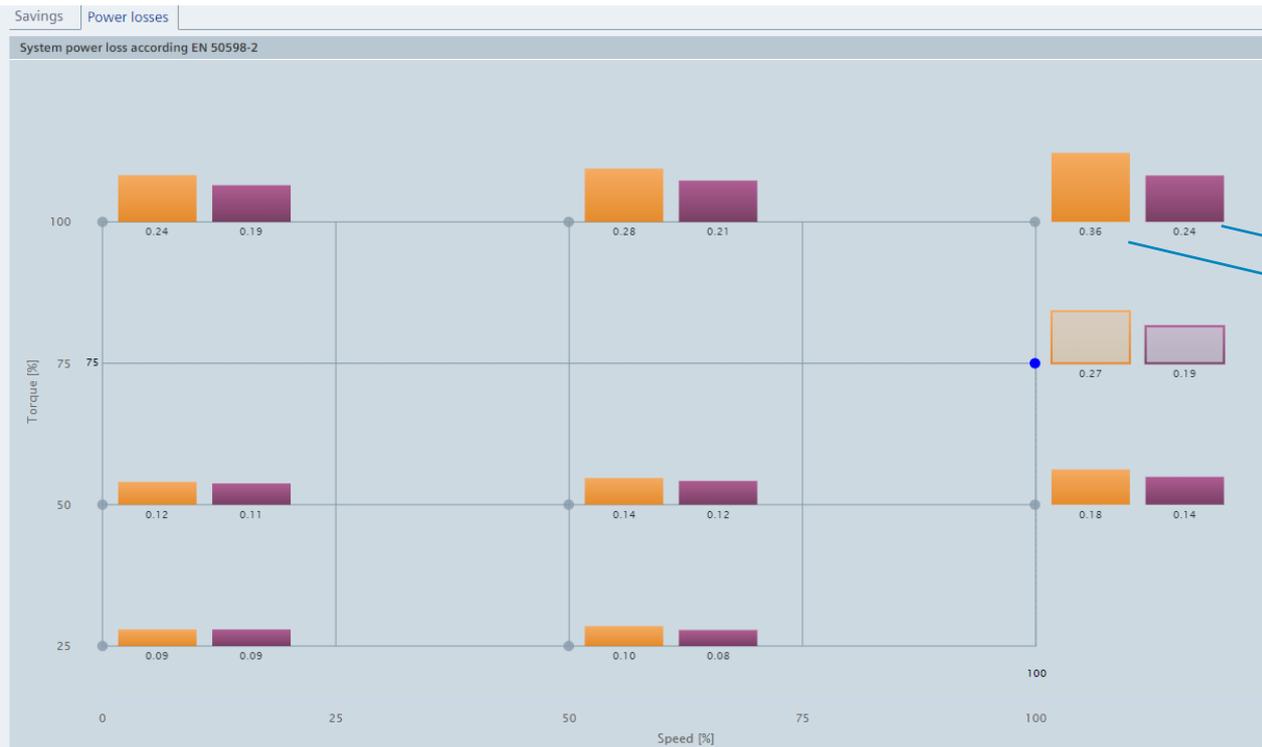


System efficiency according EN 50598-2

Ahorro energético comparación



Ahorro energético comparación



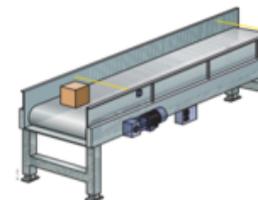
Energy savings comparison for Asynchronous geared motor vs. Reluctance geared motor

1,5kW, 4 pole for conveyour application in sorting center

The Efficiency is considered only for motor and converter as system, gearbox efficiency is not considered

MLFB of Asynchronous geared motor 2KJ3502-1EM23-9HA1-Z D11+K01+K07+L00+M17+M55+N1R+P91

MLFB of Reluctance geared motor 2KJ3502-1EN27-9HA1-Z D11+K01+K07+L00+M17+M55+N3C+P92



1,5kW reluctance and asynchron motor

Speed	Torque	Operating time in %	Power losses from SINASAVE*		Total losses/ year in kWh	
			Asynchron kW	Reluctance kW	Asynchron	Reluctance kW
100%	100%	15%	0,36	0,24	324	216
100%	75%	5%	0,27	0,19	81	57
100%	50%	40%	0,18	0,14	432	336
75%	25%	20%	0,1	0,09	120	108
50%	25%	20%	0,1	0,08	120	96

Total time	100%	1077	813
Total price of electricity		107,7	81,3 EUR

Enter the load profile and operating time

Enter the values from SINASAVE

Enter the operating hours / year 6000 (24h*250d)

Enter the customer price of electricity 0,1 EUR/kWh

Enter Price of the asynctonous motor	1081,59 EUR	541 EUR
Enter price of the reluctance motor	1224,75 EUR	612 EUR
Enter customer rabat	50%	

Price difference is: 72 EUR

Simple return of investment in years 2,71

Energy saving per year	264 kWh
Energy saving per year	26 EUR

Gracias

SIEMENS
Ingenuity for life

Alberto Vegas Menchero

Digital Industries

General Motion Control

mailto:alberto.vegas_menchero@siemens.com

