



Ing. Naděžda Pavelková, Ph.D., ABB s.r.o

Regulované pohony – cesta k účinnému využití energie

Automatizace výroby a pohony – DM AP-D



Nadezda Pavelkova

Technical Support Manager

ABB s.r.o.

Drives Sales

Stetkova 1638/18

140 00, Praha 4, Czech Republic, CZ

Phone: +420 234 322 342

Telefax: +420 234 322 310

Mobile: +420 731 552 253

email: nadezda.pavelkova@cz.abb.com

Web: www.abb.cz, facebook.com/ABBCzech

Nabídka ABB s.r.o.

Divize a portfolio produktů a služeb



Výrobky pro energetiku

Transformátory, zařízení pro rozvodny VN a VVN, vypínače, rozváděče, svodiče přepětí, rozváděče VN, přístrojové transformátory proudu a napětí VN, senzory



Systémy pro energetiku

Rozvodny, FACTS, HVDC, HVDC Light, elektrárny & automatizace sítí, rozváděče ochran a řídicích systémů pro rozvodny VVN a VN, kabelové systémy VVN



Automatizace výroby a pohonů

Pohony, motory, frekvenční měniče, výkonová elektronika, opravy elektromotorů, roboty, kompletní robotizovaná řešení, poradenství a servis, výroba standardizovaných svařovacích buněk, oprava použitých průmyslových robotů



Výrobky nízkého napětí

Přístroje a rozváděče nízkého napětí, domovní elektroinstalační materiál, vypínače a odpojovače, inteligentní systémy elektroinstalace



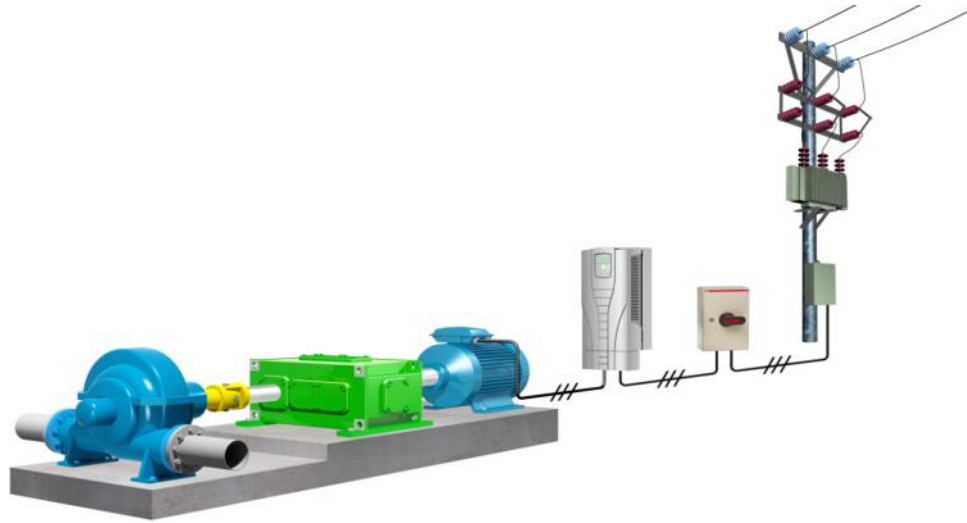
Procesní automatizace

Řídicí systémy a komplexní dodávky automatizačních řešení, analytika a instrumentace, inženýring a servis pohonů, Operační centrum Česká republika

Regulovaný pohon

Definice

Definice regulovaného pohonu a systému



- AC drive (měnič frekvence)
 - Elektrické zařízení nazývané měnič frekvence. Reguluje otáčky, moment nebo polohu střídavého motoru. Někdy také drive (pohon) = měnič frekvence + motor.
- AC drive system (systém regulovaného pohonu)
 - Kombinace AC měnič a motor a přenos energie např. převodovka

ABB Motory a generátory

Kompletní nabídka



IEC motory

- NN a VN motory a generátory
- Synchronní motory
- Motory do Ex
- Motory pro námořní průmysl
- DC motory
- Trakční motory
- Motory s permanentními magnety
- Vysokootáčkové motory
- Synchronní reluktanční motory
- Motory pro válečkové tratě, kouřové ventilátory a sušárny



NEMA motory

- NN AC motory
- Motory s brzdou
- HVAC motory
- Pump motory
- DC Motory
- DC motory s permanentními magnety



Generátory

- Indukční a synchronní motory a synchronní generátory pro větrné turbíny
- Synchronní generátory pro dieslové a větrné turbíny
- Synchronní generátory pro plynové a parní turbíny
- Synchronní generátory pro námořní aplikace
- Synchronní generátory pro průmysl
- Trakční generátory



Prvky pro mechanický přenos energie

- Ložiska
- Převodovky
- Spojky
- Prvky pro dopravníky



Servis

- Poradenství, konzultace, diagnostika
- Mach Sense, Leap
- Instalace, uvádění do provozu
- Opravy
- Náhradní díly

ABB měniče a jejich řízení



PLC a produkty pro automatizaci

- AC500-eCo, AC500
- AC500-S, AC500-XC
- S500 Remote I/O
- CP600 HMI

Nízkonapětové frekvenční měniče ABB

- Micro měniče 0.18 to 4 kW
- Standardní měniče 0.75 to 355 kW
- Měniče pro strojní zařízení 0.18 to 560 kW
- Měniče pro řízení polohy 0.75 to 160 kW
- Průmyslové měniče 0.55 to 5600 kW
- Měniče pro HVAC 0.37 to 400 kW

Nízkonapětové stejnosměrné měniče ABB

- Standardní měniče 7.5 kW až 4.8 MW

Vysokonapětové frekvenční měniče

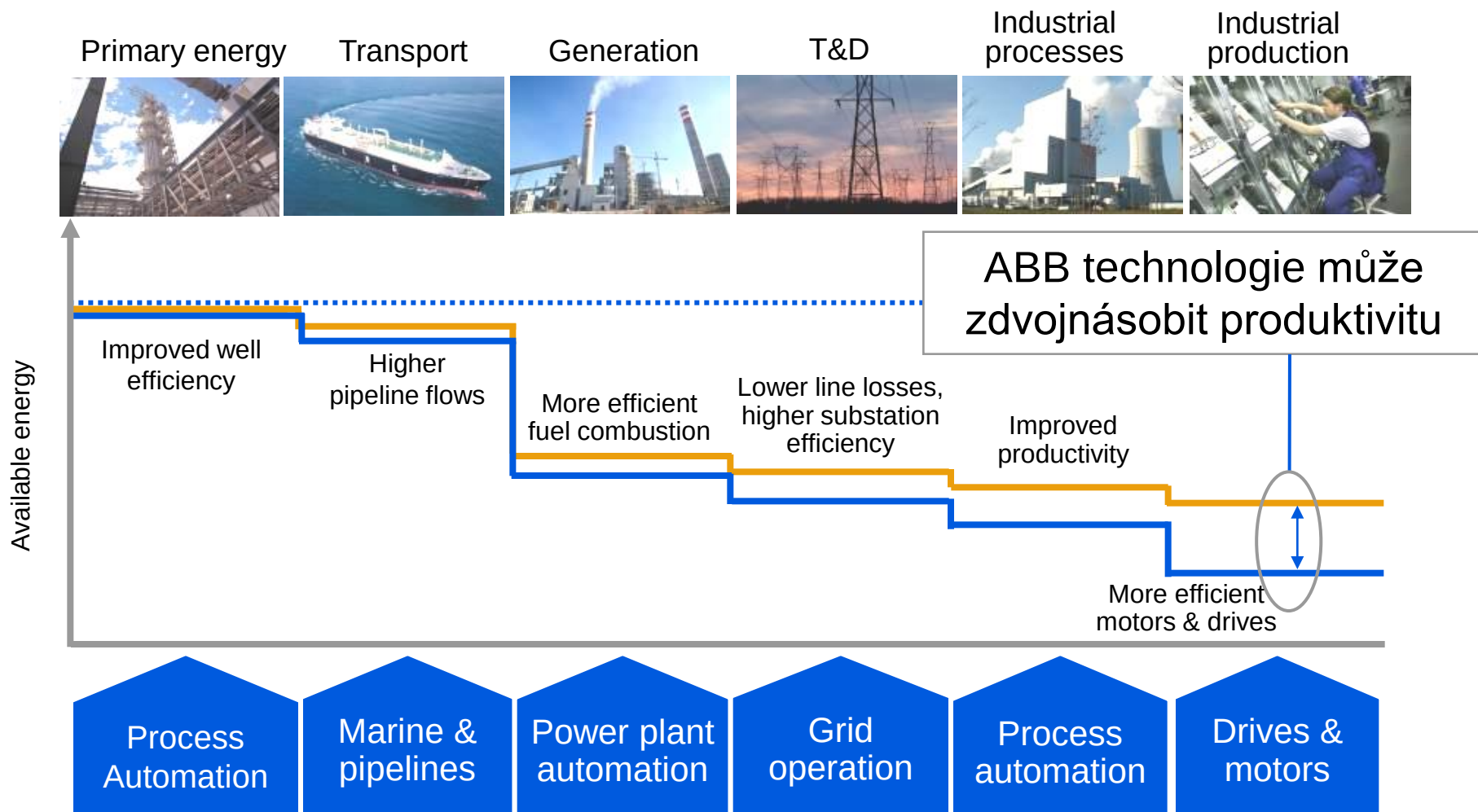
- Standardní měniče 0.25 až 7 MW
- Speciální měniče 2 až 100 MW

Úspory elektrické energie

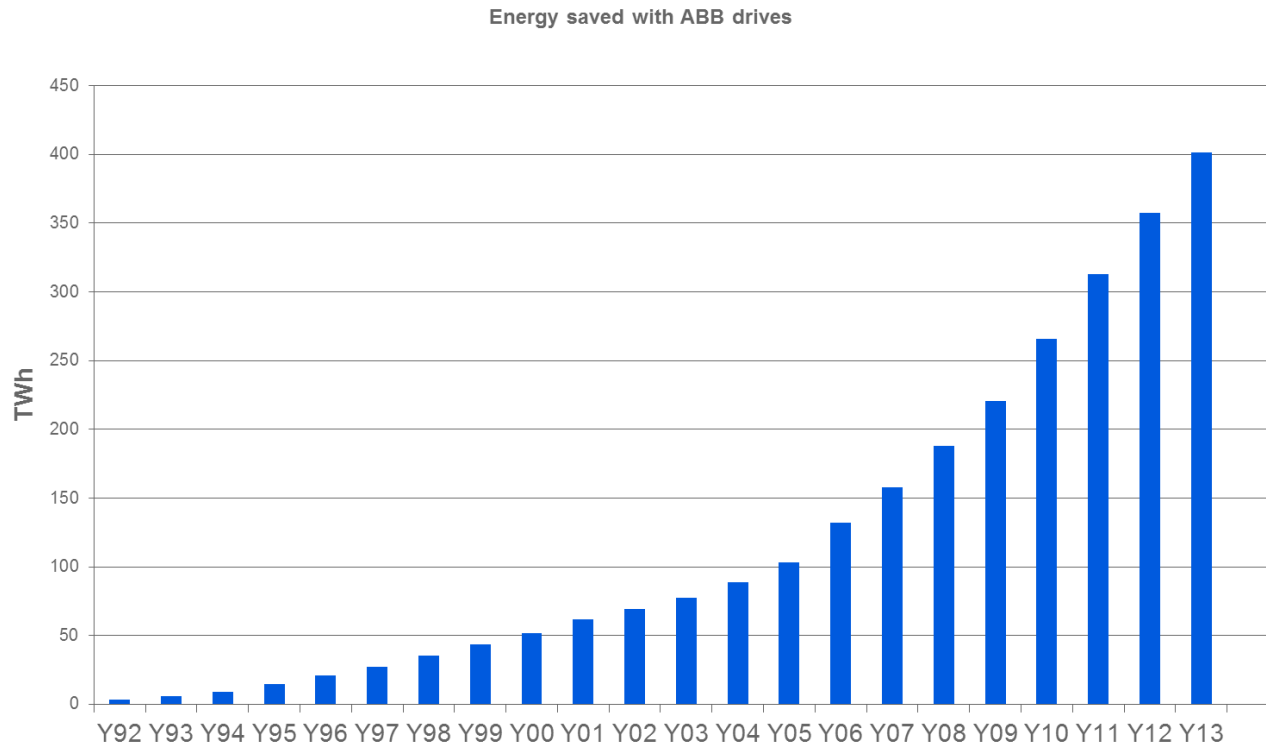
Novinky

Snížení ztrát v energetickém řetězci

Moderní technologie pomáhají ve všech stupních



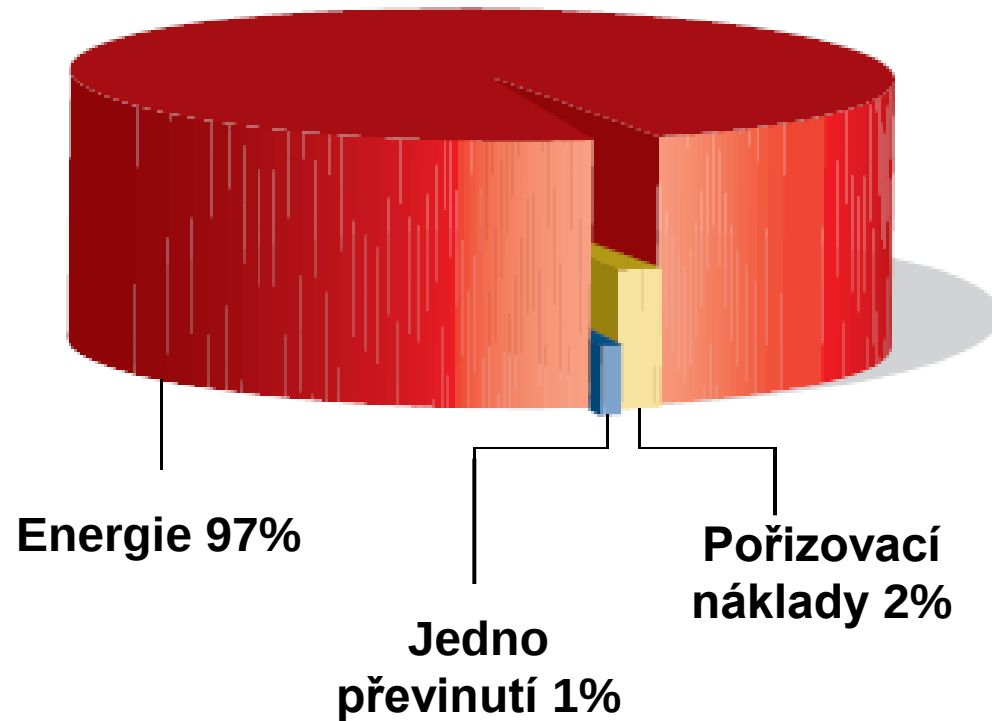
Úspory el. energie s měniči frekvence ABB



The installed base of ABB drives saved about **400 TWh in 2013**, equivalent to the consumption per year of more than 100 million households in the EU-27.

If that 400 TWh would have been generated by fossil fuel powered electricity plants, ABB drives reduced **CO₂ emissions in 2013 by about 340 million tonne**, corresponding with the yearly **emission of almost 85 million cars**

Spotřeba el. energie - elektrický motor



EU MEPS 640/2009, napětí do 1000 V, 2-6 pólů

Note! IE classes required by the regulation correspond to IE class defined in IEC/EN 60034-30 standard

Fáze 1: Od 16. června, 2011	Motory musí mít min IE2 (ne IE1)
Fáze 2: Od 1. ledna, 2015	Motory o výkonu 7.5 – 375 kW musí mít buď IE3 nebo IE2 pokud jsou napájené z měniče frekvence
Fáze 3: Od 1. ledna, 2017	Motory o výkonu 0.75 – 375 kW musí mít buď IE3 nebo IE2 pokud jsou napájené z měniče frekvence

Instalovaná báze motorů

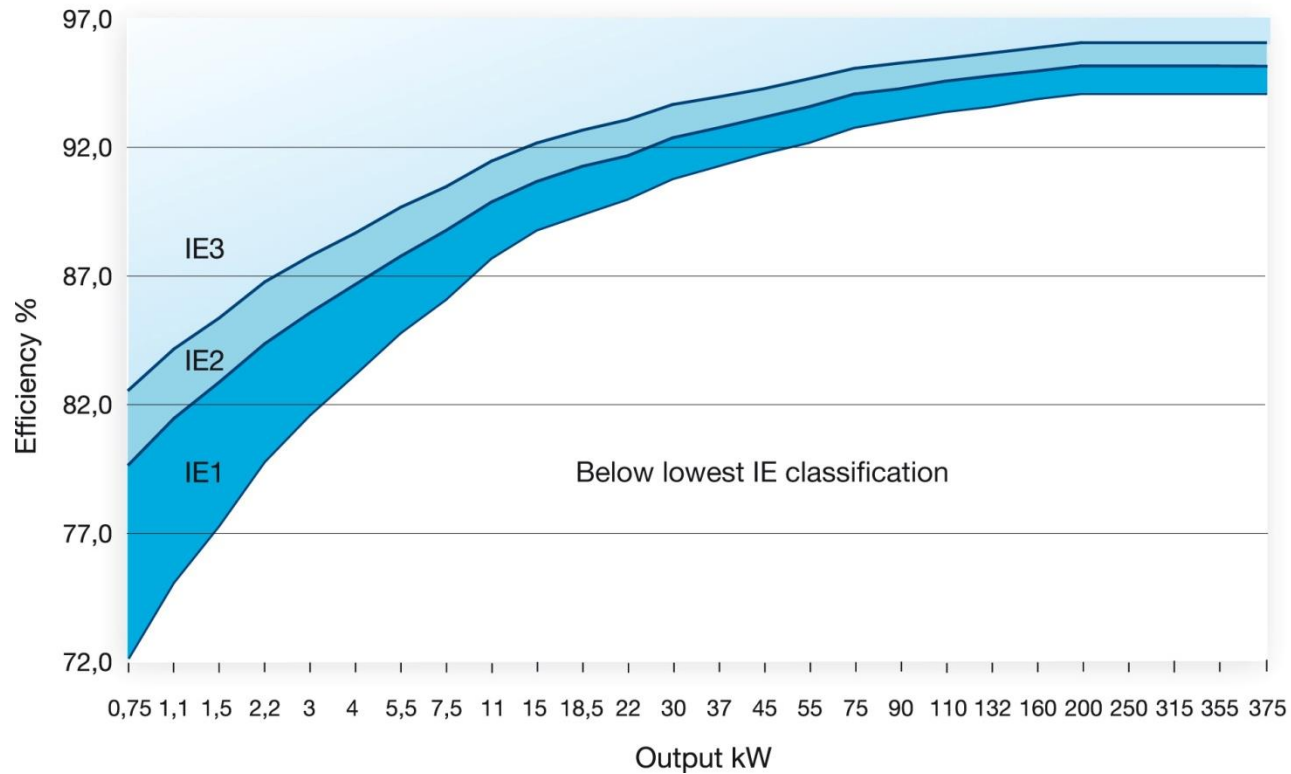
Typický příklad výrobního závodu

Výkon kW	Instalovaná báze %	Spotřebovaná energie %
0.75 - 4	58.8	4.8
>4.0 - 15	26.4	10.4
>15 - 37	14.8%	84.4%
>37 - 75		
>75 - 160		
>160 - 355		
>355 - 700		
>700		

Source: United States Industrial Motor Systems Market Opportunities Assessment, December 1998

IE dle IEC/EN 60034-30

IE pro 50 Hz 4-polové motory



Přichází Novela EC640/2009

Hlavní změny od 7/2014



2. This Regulation shall not apply to:

(a) motors **specified to operate** wholly immersed in a liquid

(c)	Motors specifically designed to operate	change	motors specified to operate exclusively
(i) at altitudes exceeding 4000 m ASL;	1000 m	change	4000 m
(ii) where ambient air temperatures exceed 60 °C;	40 °C	change	60 °C
(iv) where ambient air temperatures are less than -30 °C for any motor or less than 0 °C for a motor with water cooling;	-15 °C	change	-30 °C
	Air	change	Water
(v) where the water coolant temperature at the inlet to a product is less than 0 °C or exceeding 32 °C;	5 °C	change	0 °C
	25 °C	change	32 °C

EU 4/2014 a ABB



CE		IE4					
3 ~ Motor		M3BP 315SMC 4 IMB3/IM1001					
							
2013				No.			
				Ins. cl. F		IP 55	
V	Hz	kW	r/min	A	cosφ	Duty	
690 Y	50	110	1490	112	0.85	S1	
400 D	50	110	1490	192	0.85	S1	
415 D	50	110	1491	188	0.84	S1	
IE4-96.8%(100%)-96.8%(75%)-96.5%(50%)							
Prod.code 3GBP312230-ADM							
				Nmax 2300 r/min			
6319/C3		 6316/C3				1000 kg	
ABB				IEC 60034-1			

- Redukované požadavky pro označení na štítku motoru
 - Pro malé motory je možno uvádět účinnost jen pro 100% zátěž
 - ABB bude uvádět účinnost ve všech bodech i nadále
 - Na Ex motory se nevztahuje ale ABB bude uvádět IE také

Výpočty úspor pro motory

Porovnání motorů s vyšší a nižší účinností

EffSave_PPM_010.xls [Read-Only] [Compatibility Mode] - Microsoft Excel

ABB **Calculated energy- and environment savings when choosing a motor with higher efficiency** **EffSave 2.10**

① **Motor, higher efficiency**

Type	Power [kW]	Pole number	Efficiency [%]
M3BP315SMC	160	2	96,1

② **Motor for comparison:**

	160	2	95,0
--	-----	---	------

③ **Maximum load:** 160 [kW]

④ **Annual operating time:** 3 750 h

⑤ **Operating profile:**

100% = 3750 h

DEF
A
U
L
T

Relative load	h
100%	3750
90%	
80%	
70%	
60%	
50%	
40%	
30%	

100 %

⑥ **Relative load**

0 50 100 150 %

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%

⑦ **Relative load**

0 50 100 150 %

100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%

⑧ **Cost comparison - high**

⑥ **Currency:** CZK

Energy price: CZK/kWh

Service life of motor: 25 years

Maintenance cost/year: 5% of motor price

⑨ **Select motor with the button "ABB Process Performance Motor", or write values by your own choice.**

⑩ **Write values for the "Motor for comparison".**

⑪ **Max load is used in the calculations. If the motor power of the two motors is similar this load will be calculated automatically.**

⑫ **Fill in the annual operating time. Maximum 8760 h.**

⑬ **Fill in the operating profile of the motor, manually or with the button "DEFAULT". The sum must equal 100 %.**

⑭ **Fill in the currency and the energy price.**

Výpočty úspor pro motory

Porovnání motorů s vyšší a nižší účinností

Microsoft Excel - Příloha 2c výpočet návratnosti 160 kW 2proc.xls [Compatibility Mode]

100 %

⑥

Currency: CZK

Energy price: 2,2 CZK/kWh

Service life of motor: 25 years

Maintenance cost/year: 1% of motor price

Interest rate: 2%

⑥ Fill in the currency and the energy price.

Motor price:

ABB Process Performance Motor: 457 650 CZK

Motor for comparison: 9 500 CZK

Price difference: 448 150 CZK

⑦ Fill in the price of the motors.

Energy:

Annual energy consumption:

Motor for comparison: 1 251 186 kWh

ABB Process Performance Motor: 1 235 415 kWh

Annual energy savings: 15 771 kWh

Economy:

Annual energy cost:

Motor for comparison: 2 752 610 CZK

ABB Process Performance Motor: 2 717 913 CZK

Life cycle cost (net present value):

Motor for comparison: 53 751 817 CZK

ABB Process Performance Motor: 53 610 061 CZK

Annual savings: 11 742 CZK

Payback period: 458,0 months

Environment:

Greenhouse gas reduction: 7 886 kg/year

Greenhouse gases: 0,5 kg/kWh

Cost comparison - high efficiency motor

Category	Value (CZK)
Motor price	9 500
Annual energy cost	2 717 913

Life cycle cost - high efficiency motor

Category	Value (CZK)
Motor price	9 500
Energy	2 717 913
Maintenance	15 771

Legend: Motor price (yellow), Energy (red), Maintenance (green)

Optimizer – výpočty úspor a dokumentace k motorům

The screenshot shows the ABB Optimizer web application in a browser window. The address bar shows the URL <http://www145.abb.com/selecti>. The page title is "ABB - LV Motors - O...". The main heading is "Optimizer" with the subtitle "Select, compare running costs and find documentation for low voltage motors". The ABB logo and tagline "Power and productivity for a better world™" are in the top right. Navigation links include "Clear saved data", "Language", and "Contact us".

The "Find motors" section contains several filter categories:

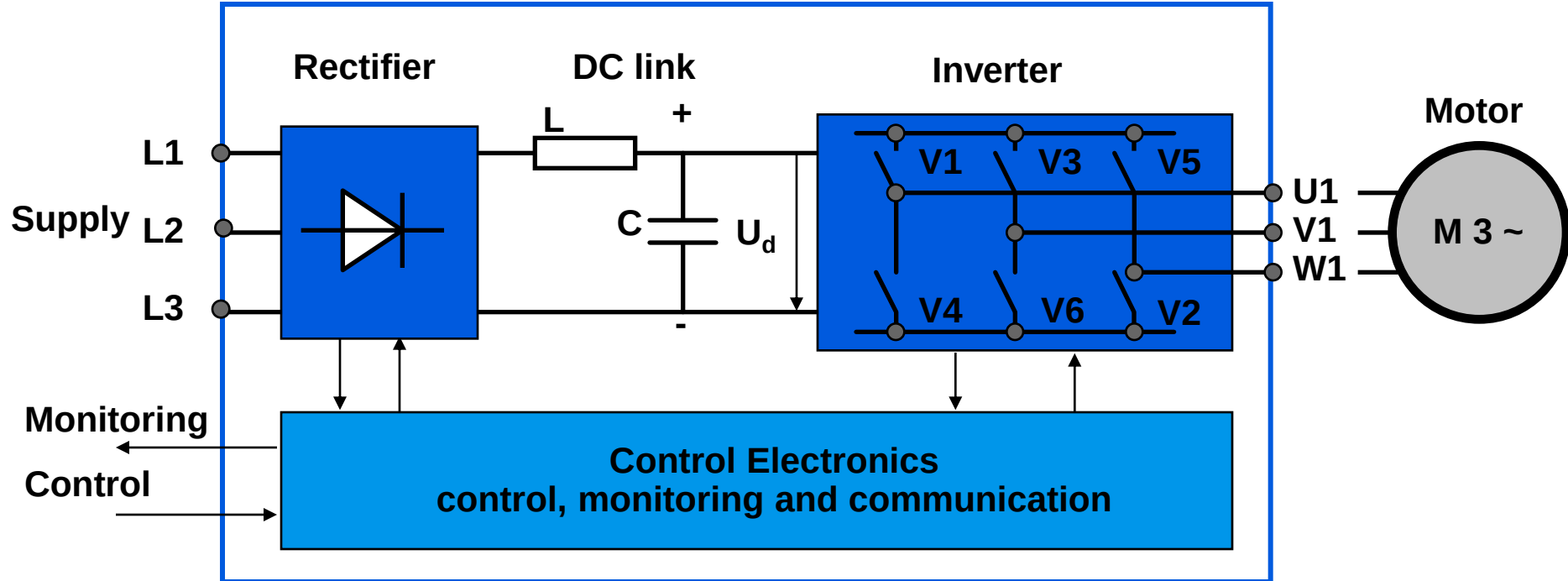
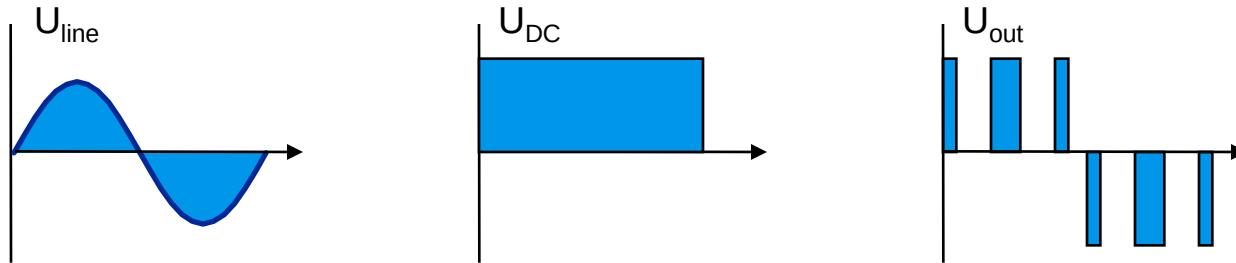
- MEPS** [Required] ?
Select MEPS
- Efficiency class**
All types
- Frame mat.**
All frames
- Motor range**
All motor ranges
- Voltage**
All voltages
- Frequency**
All frequencies
- Speed**
All poles
- Output**
All outputs (kW)

A "RESET FILTERS" button is located next to the filters. On the right, there is a section "Find by product code or motor type" with an input field and an example "e.g. M3BP280SMA / 3GBP282210". Below the input field, it says "Input the product code to quickly find the motor you are looking for."

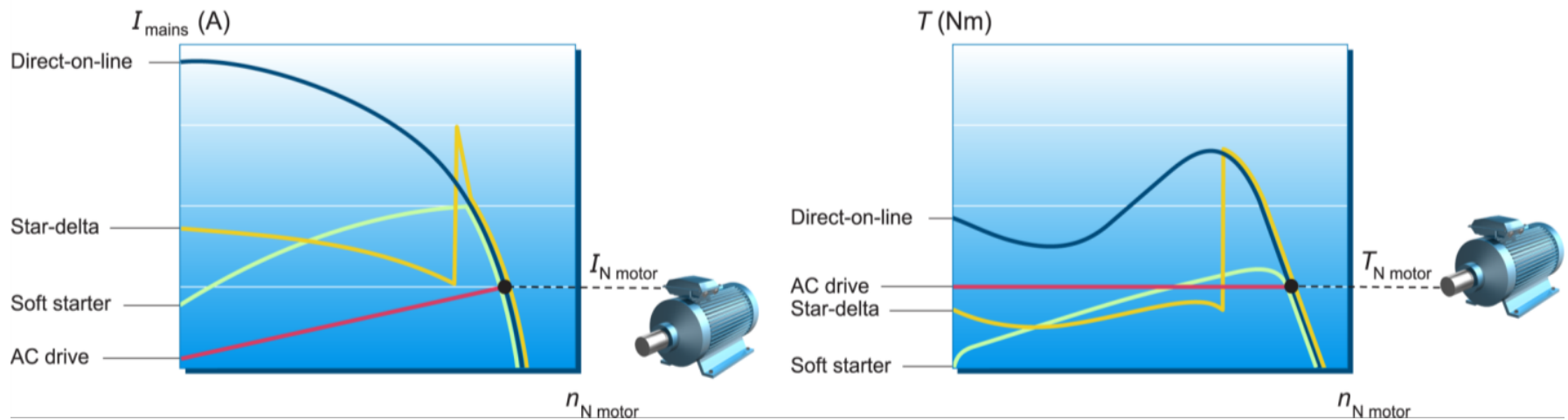
At the bottom, there is a table with columns: Output, Volt./Hz, Eff. class, Type, Speed, Motor range, Data, and Frame mat. The table is currently empty. To the right of the table is a section "My motors" with a trash icon and an information icon.

- <http://www145.abb.com/selection>

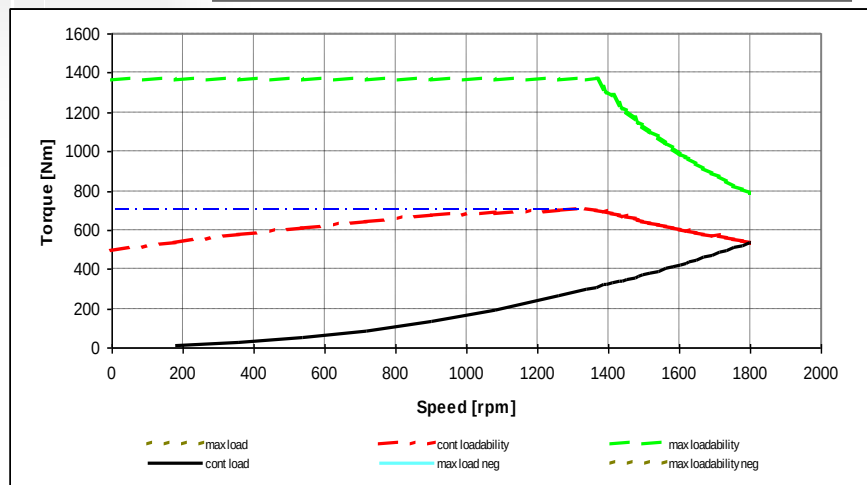
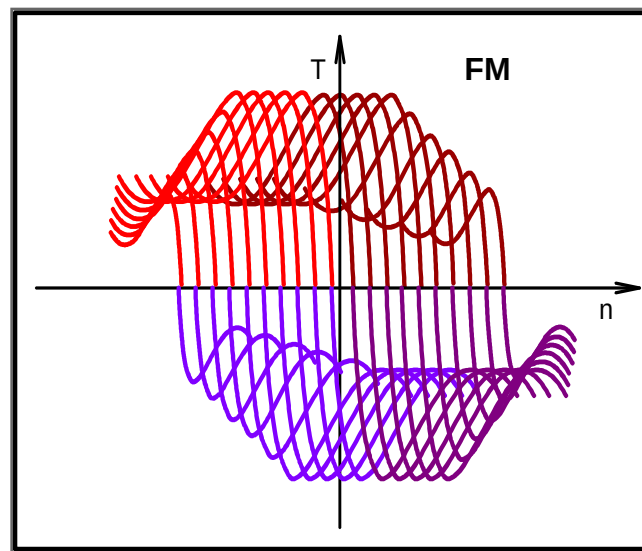
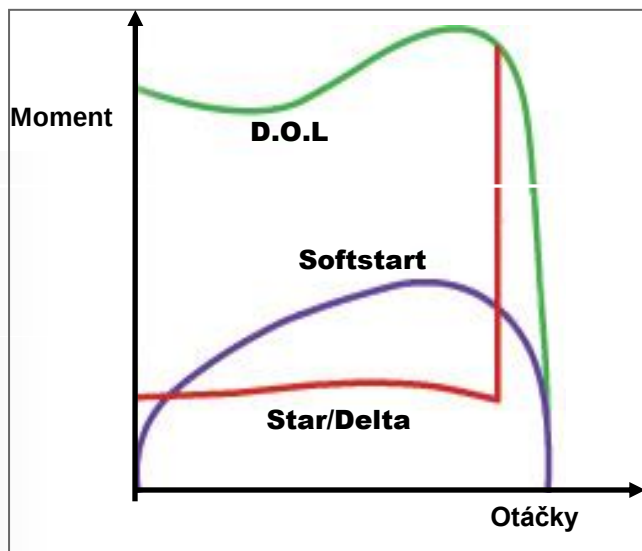
Frekvenční měniče (FM) - princip



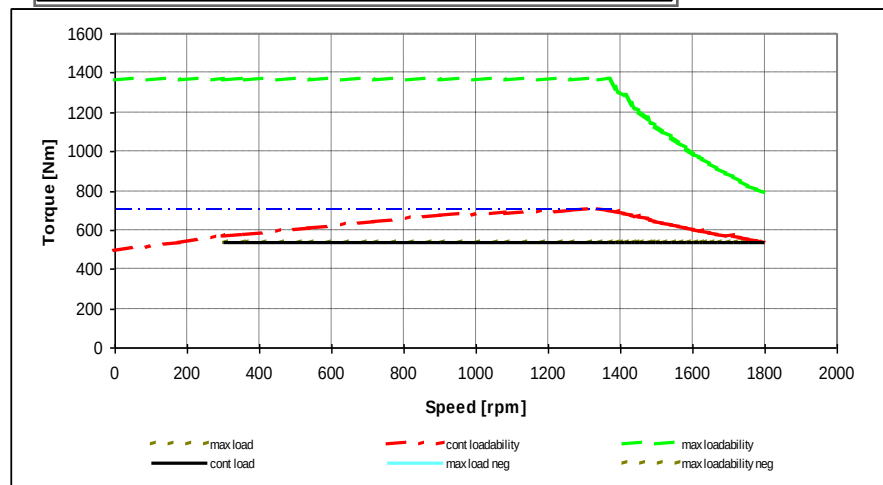
Spouštění AC motorů – FM je ideální softstartér



Spouštění AC motorů – frekvenční měniče



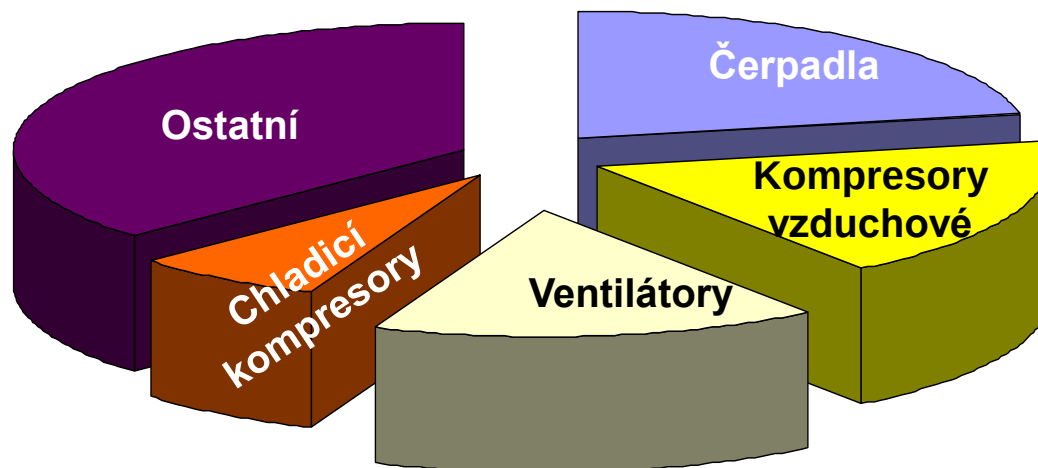
FM – kvadratic. zátěž. moment



FM – konstantní zátěž. moment

Pohony s elektrickými motory

- Čerpadla jsou největšími spotřebiteli energie v průmyslu EU



Možné způsoby regulace pohonů čerpadel



škrcení



bypassing (obtok)

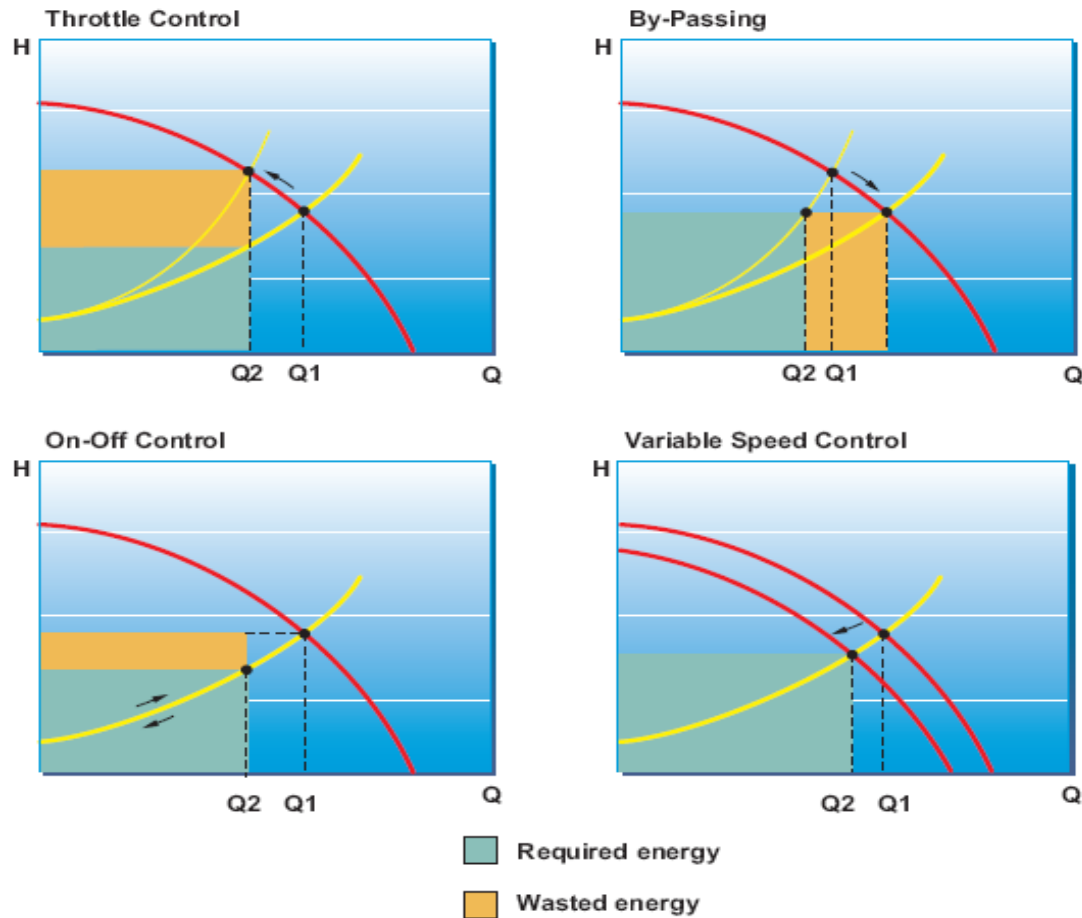


on/off regulace

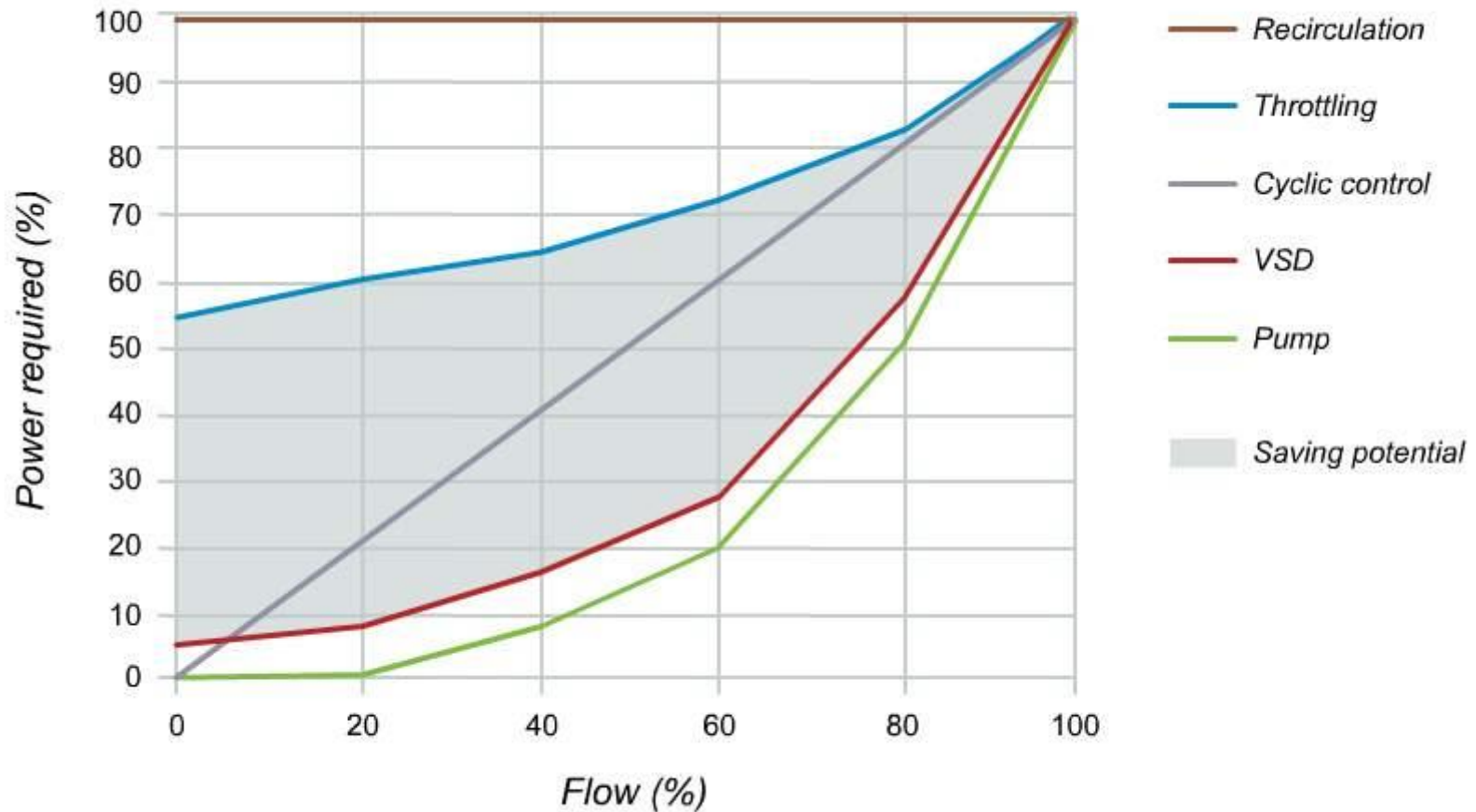


regulace otáček měniči frekvence

Regulace pohonů čerpadel a energetická bilance

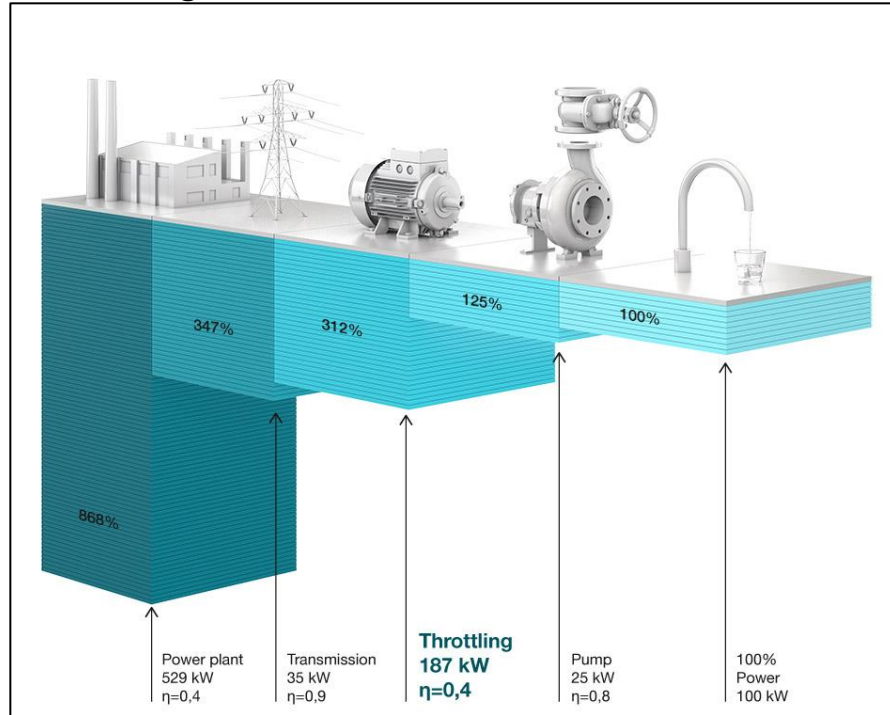


Úspory - porovnání pro čerpadla (škrcení x měnič)

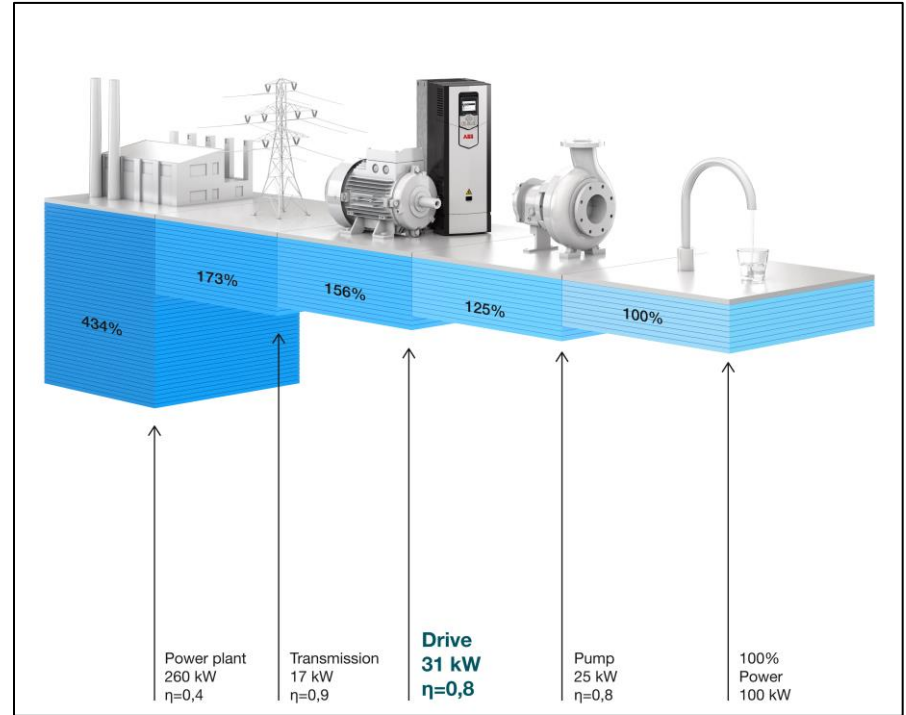


Účinnost od elektrárny až po čerpadlo

Throttling



Drive controlled



Nástroje pro výpočet úspor

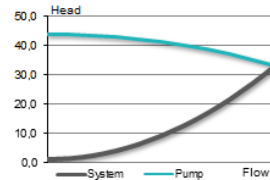
PumpSave 5.1 Energy saving calculator for pumps

English

ABB

Pump

Nominal volume flow	1100	m ³ /h
Nominal head	33	m
Max head	44	m
Efficiency	88	%
Liquid density	1000	kg/m ³
Static head	1	m
Existing flow control	Throttling control	



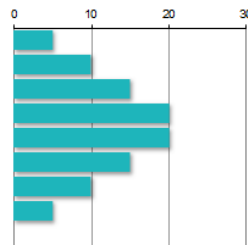
Drive and motor

Supply voltage	400 V
Required motor power	123.6 kW
Motor power	132 kW
Motor efficiency	95 %
Improved control by	ACS550

ACS550-01-246A-4

Flow profile

Annual running time	8760 h	
Flow	DEFAULT	
100 %	5 %	438 h
90 %	10 %	876 h
80 %	15 %	1314 h
70 %	20 %	1752 h
60 %	20 %	1752 h
50 %	15 %	1314 h
40 %	10 %	876 h
30 %	5 %	438 h
20 %	0 %	0 h
Sum	100 %	8760 h



Economic data

Currency unit	€
Energy price	0.1 €/kWh
Investment cost	7000 €
CO2 emission	0.5 kg/kWh

- Pumpsave a Fansave
 - Verze 5.2
- Volně k dispozici na ABB stránkách

Úspory elektrické energie

Připravuje se EN 50598-2

Month DD, YYYY

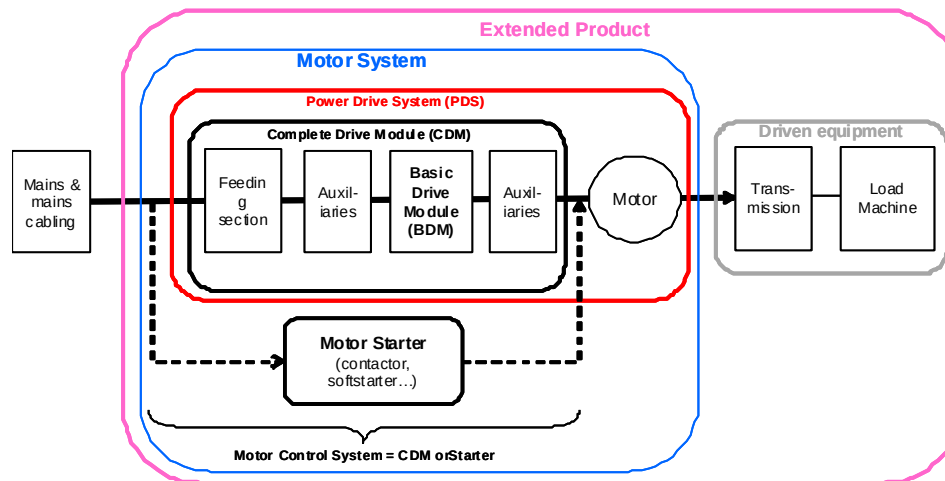
Normy pro účinnost VSDs a systémy Pro regulované pohony a systémy

- EN 50598-2 bude Q3 2014
 - MEPS budou následovat
 - Pro EU 2015 nebo později
 - Globálně až po IEC 61800-9; nejdříve 2017

Normy účinnosti pro PDS a CDM

CDM = VSD a PDS = Motor + VSD

- Ecodesign pro PDS = Power drive systems, stykače, softstartéry, výkonovou elektroniku a její řízení



- Trafo je součástí PDS pokud je trafo nezbytné pro CDM (Complete Drive Modul) a motor.

Normy účinnosti pro PDS a CDM

Rozsah

- CDM a PDS bude klasifikován
- do 1000 kW
- napětí 100 to 1000 V

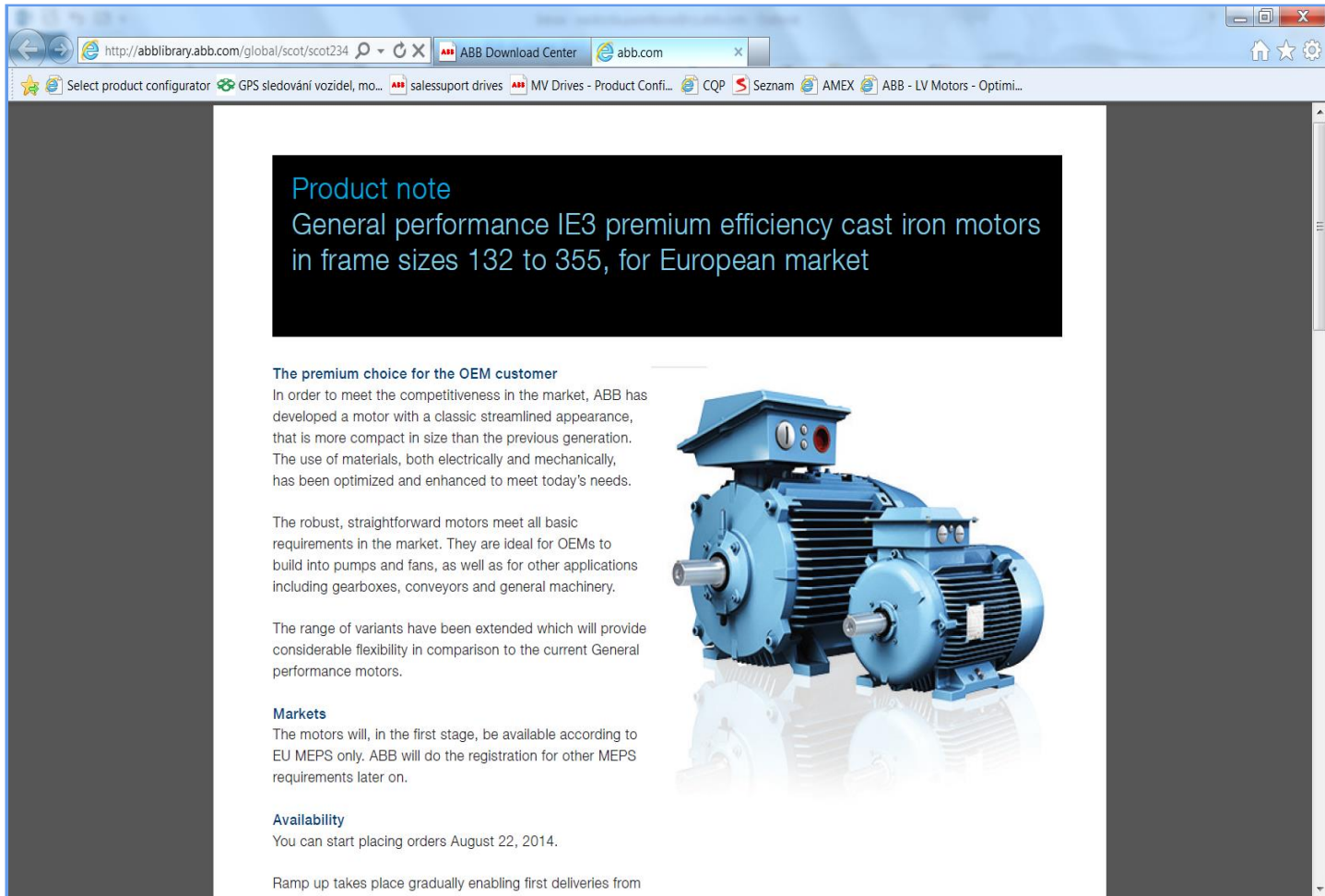
Motory, generátory, měniče

Zajímavé novinky

Month DD, YYYY

NN General performance motory

Novinka M2BAX IE3



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying <http://abblibrary.abb.com/global/scot/scot234>. The page content is as follows:

Product note

General performance IE3 premium efficiency cast iron motors in frame sizes 132 to 355, for European market

The premium choice for the OEM customer

In order to meet the competitiveness in the market, ABB has developed a motor with a classic streamlined appearance, that is more compact in size than the previous generation. The use of materials, both electrically and mechanically, has been optimized and enhanced to meet today's needs.

The robust, straightforward motors meet all basic requirements in the market. They are ideal for OEMs to build into pumps and fans, as well as for other applications including gearboxes, conveyors and general machinery.

The range of variants have been extended which will provide considerable flexibility in comparison to the current General performance motors.

Markets

The motors will, in the first stage, be available according to EU MEPS only. ABB will do the registration for other MEPS requirements later on.

Availability

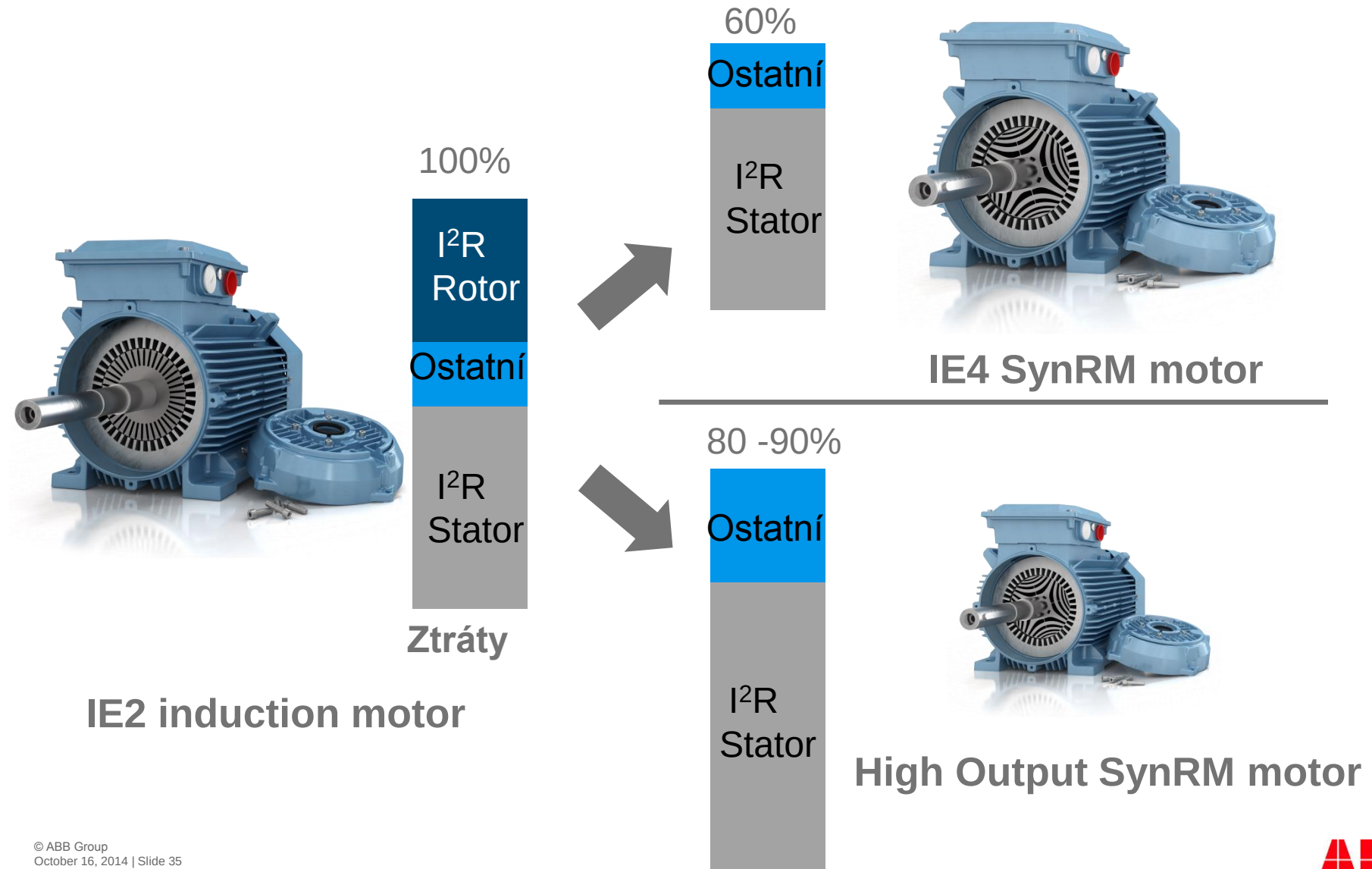
You can start placing orders August 22, 2014.

Ramp up takes place gradually enabling first deliveries from



Synchronní reluktanční motory pro napájení z FM

Snížení ztrát v rotoru



Nové SynRM²



- 1-15 kW 1000-4000rpm
- IE5
- Lepší cos phi
- **Představení na Hannover fair 2014**



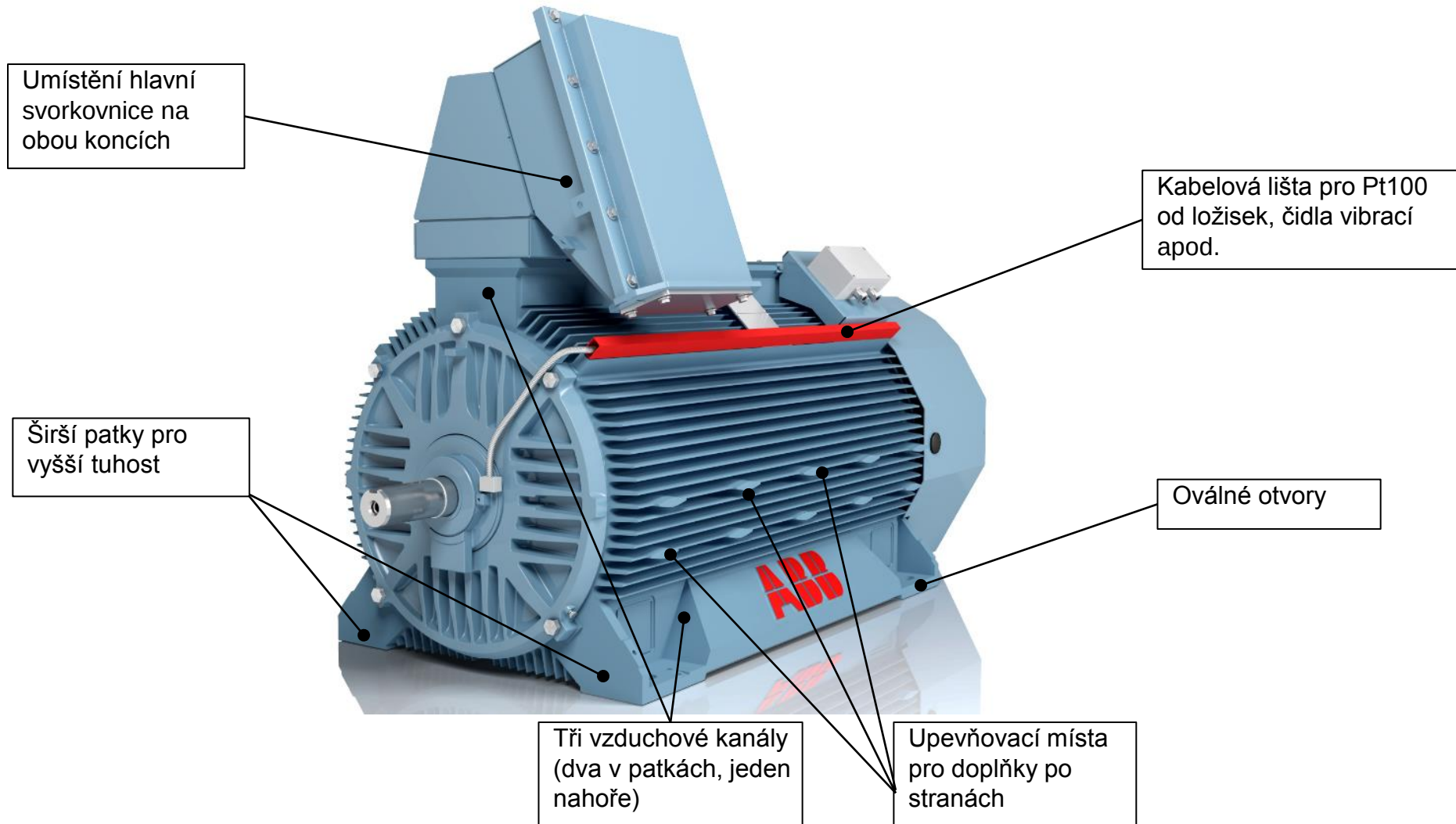
Nová generace vysokonapěťových motorů NXR

Více „know-how“ na kilogram



- Více wattů na kilogram
- Delší životní cyklus (vinutí, ložiska, atd.)
- Optimalizované chlazení
- Nízké vibrace
- Nízká hlučnost
- Snadná údržba
- Vysoká účinnost
- Jednoduchá instalace a zapojení
- Krátký dodací termín
- Vhodný pro všechny aplikace
- Nízké provozní náklady
- Vysoká spolehlivost

Rám (kostra)



ACS 355 + N827 Solární pohon čerpadel

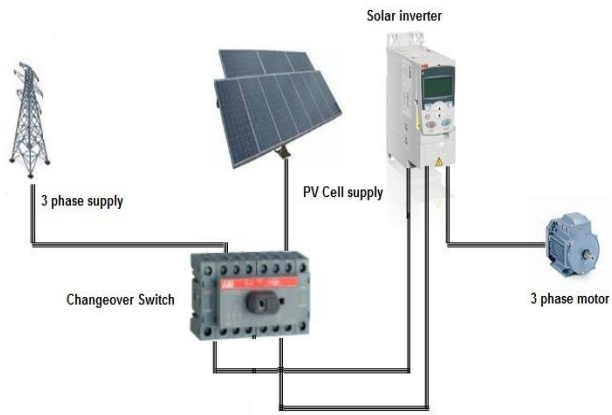
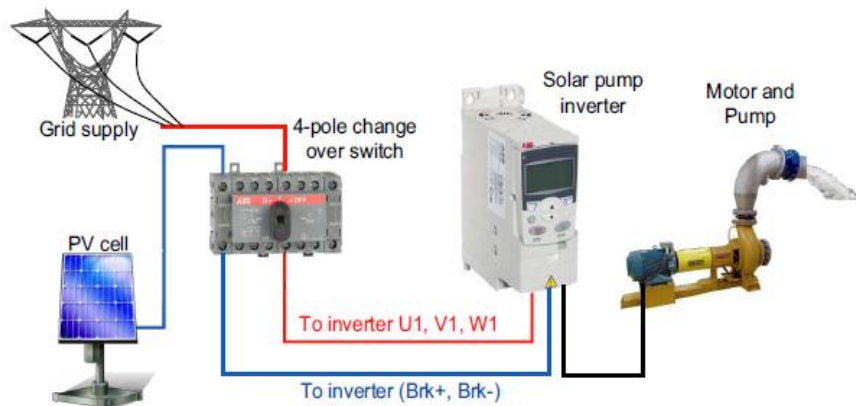


ABB solární pohon čerpadel, ACS355

Přednosti



- Krytí IP20
- Také varianty s IP66/67
- Dvě možnosti napájení
 - Ze solárních panelů
 - Ze solárních panelů nebo ze sítě, přepínatelné
- Bezsenzorové vektorové řízení pro AM a PMM
- Safe Torque-off STO SIL3/PL e
emergency stop cat. 0

ABB solární pohon čerpadel, ACS355

Výkony IP 66/67



- Výkony
 - 0.37 -3 kW,
150-400V DC /3-phase 230 V
 - 0.37 -5.5 kW,
250-800V DC / 3-phase 400 V
- -

ABB FM pro všeobecné použití

ACS580, 0.75 až 250 kW



- 208 až 480 V, IP21 a IP55
- Vektorové a skalární řízení
- Výpočet účinností
- Safe torque off STO
- Nová generace swinging choke
- Možnost napájení externích +24 V



ACS 2000 6kV

Snadná údržba a instalace



- Modulové provedení.
 - Přístup zepředu
 - Direct to line (DTL) přímo připojené na síť
 - AFE Active Front End – IGBT s rekuperací
 - Do 1600 kW
 - DFE s trafem do 3 MVA
-
- Vzdálená diagnostika

Power and productivity
for a better world™

