

**Pogonska tehnika BAUER**

Varčevanje energije z ustreznimi elektromotornimi gonili

- Standardi, klasifikacije in rešitve

V industriji je približno 70% potrošnje električne energije s strani pogonskih elektromotorjev, kar predstavlja letno emisijo okrog 427.000.000 ton CO₂, evropska komisija pa je prepričana, da je z ustreznimi ukrepi mogoče doseči prihranke, enake porabi električne energije na Švedskem.

V letu 2005 sprejeta EU Direktiva 2005/32/EC (Eco-design Requirements for Energy-using Products), z zahtevami glede okoljsko primerne zasnove proizvodov, definira pogoje za prihranke pri porabi energije. Ta direktiva je poznana kot »Direktiva **EuP**«, kratica pa pomeni »**E**nergy **u**sing **P**roducts« in zajema vse proizvode, ki za delovanje trošijo energijo, razen motornih vozil in javnih transportnih sredstev.

V letu 2009, je to direktivo nadomestila nova EU Direktiva 2009/125/EC, ki je področje razširila na izdelke, povezane s porabo energije → »**E**nergy **r**elated **P**roducts«. Ustrezna okrajšava je »Direktiva **ErP**«.

Evropska smernica EN 60034-30

EN 60034-30 je nov mednarodni standard za energetske učinkovite elektromotorje, kakor tudi za energetske učinkovite elektromotorna gonila in se pospešeno uveljavlja na svetovnih trgih.

Na začetku leta 2009 uvedeni razredi energetske učinkovitosti **IE** (International Energy Efficiency), so tako:

IE1 standardna učinkovitost = ca. EFF2

IE2 visoka učinkovitost = ca. EFF1

IE3 premium učinkovitost = 10 do 15 % višja od IE2

IE4 super premium učinkovitost

in
veljajo za
sledeče
motorje

Nazivna napetost do 1.000 V

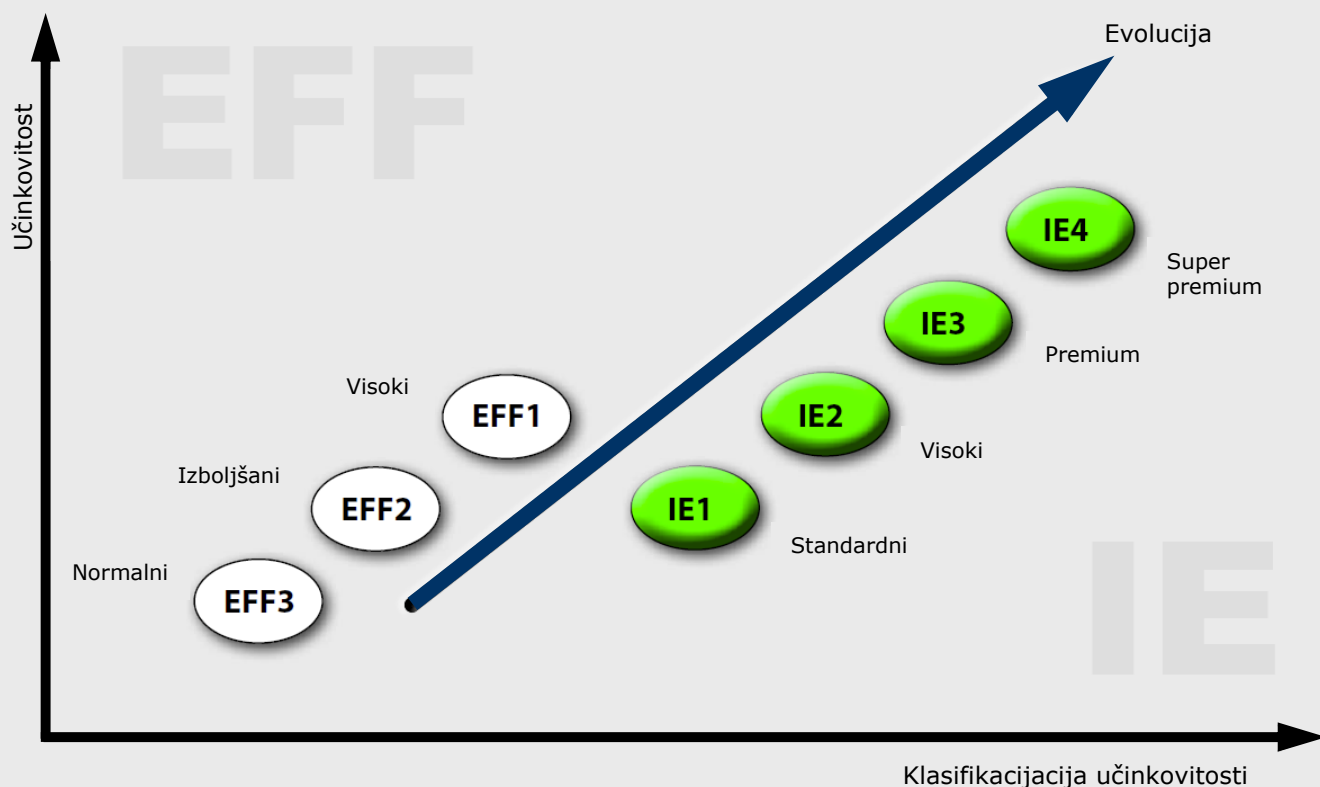
Moč od 0,75 kW do 375 kW

Število polov 2, 4 ali 6 (50 in 60 Hz)

Delovanje S1 ali S3, z delovnimi cikli > 80 %

Predhodna, v letu 1997 uveljavljena klasifikacija energetske učinkovitosti »Energy Efficient«, je obsegala tri razrede **EFF1**, **EFF2** in **EFF3**. Dogovorjena je bila med 36 proizvajalci EU območja in posameznimi proizvajalci izven EU, podpis dogovora pa je jamčil nižanje prodanih EFF3 motorjev v EU. Količina 68% EFF3 v EU prodanih motorjev iz leta 1997, je tako v letu 2004 padla na 8% EFF3 motorjev.

Primerjava novih **IE** razredov učinkovitosti, s predhodnimi **EFF** razredi



Izjeme, kjer so dovoljena odstopanja od zahtev klasifikacije IEC 60034-30

Obratovalni pogoji

- Delovanje v režimu S2, delovanje v režimu S3, s cikli < 80 % in delovanje v režimu S4 do S10.

Napajanje

- Frekvenčno napajani elektromotorji, ki jih ni mogoče neposredno upravljati iz omrežja.

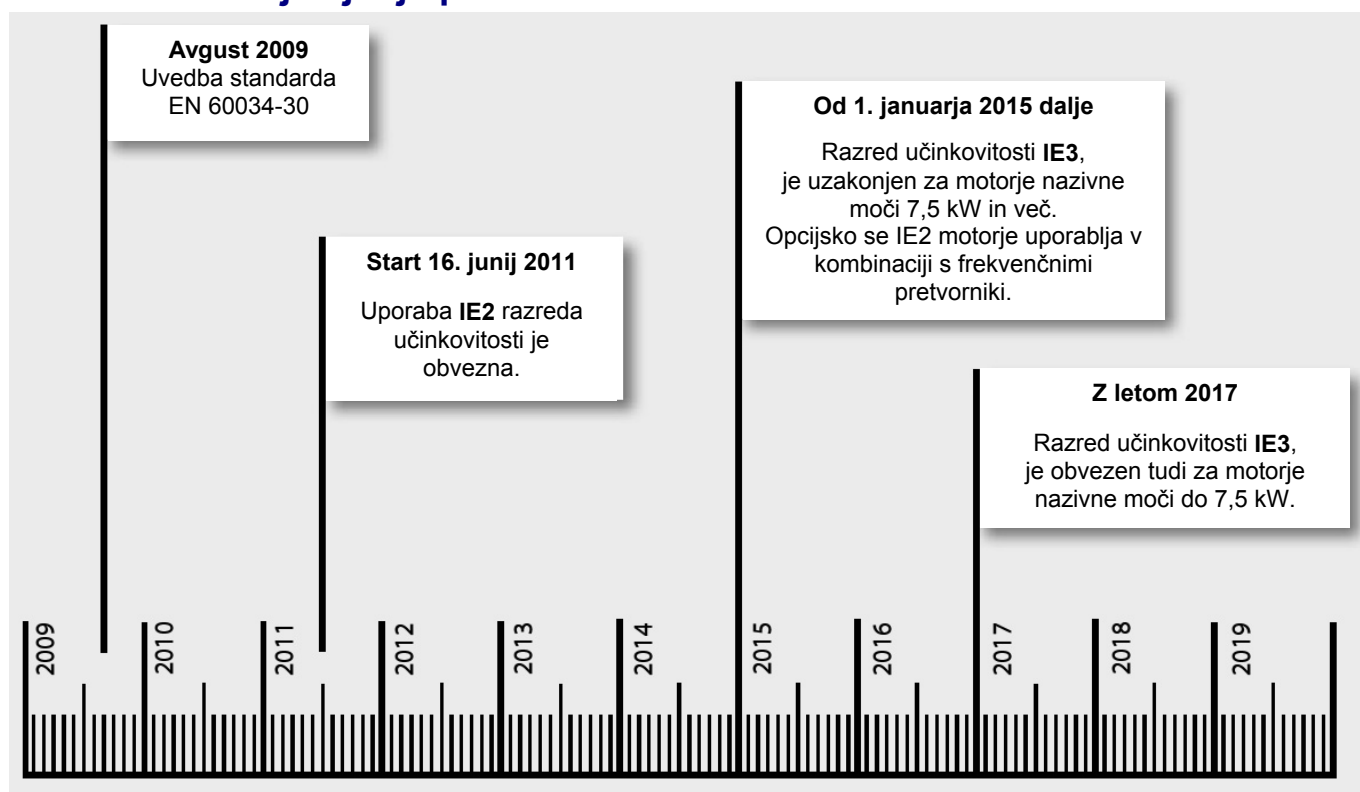
Izvedba

- V posamezen izdelek integrirani motorji, kakor na primer črpalke, ventilatorji ali pa kompresorji, ...

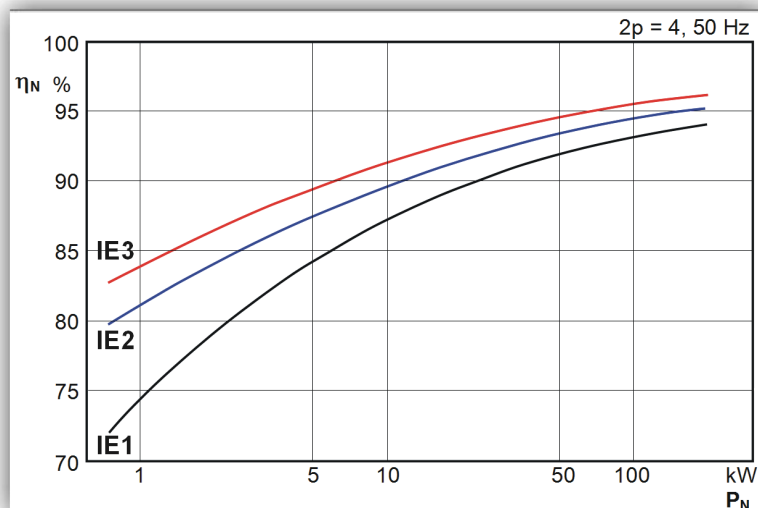
Pogonski elektromotorji predstavljajo približno 1.070.000.000 kWh celotne EU potrošnje električne energije, z uporabo energetske učinkovitosti motorjev pa bi dosegli od 20% do 30% prihranka energije, s čimer se zmanjšajo skupni stroški uporabe, kakor tudi globalno segrevanje.

Prihodnost torej pripada proizvodom, ki so varčni z električno energijo, tehnično zastarele in energetske potratne naprave, pa bodo v prihodnjih desetih letih v državah EU sistematično umaknjene s trga, saj zaradi nepotrebno visoke porabe električne energije, povzročajo nepotrebne stroške in obremenitve okolja.

Časovnica uveljavljanja posameznih razredov učinkovitosti



Primerjava aktualnih IE razredov učinkovitosti



Na diagramu levo, je grafični prikaz IE razredov za najpomembnejšo skupino motorjev → 4 poli / 50 Hz.

Vrednost v diagramu so približne, natančne razmejitve za posamezne IE razrede učinkovitosti, pa se nahajajo v pripadajočem standardu.

Primerjava zajema tri razrede učinkovitosti za 4-polne motorje pri 50 Hz, nazivnih moči P_N od 0,75 do 200 kW.

- IE1** standardni razred učinkovitosti
- IE2** visoki razred učinkovitosti
- IE3** premium razred učinkovitosti

Za novo tehnologijo predvideni Super premium razred IE4

Ta tehnologija, ki je trenutno še v razvoju, je opisana v osnutku standarda IEC 60034-30, ter v prilogi A, o uporabi standarda IEC 60034-31.

Predvidene mejne vrednosti za super premium razred učinkovitosti **IE4**, so zaenkrat navedena zgolj v informativne namene, pričakovana izguba moči pa bo manjša do 15%, v primerjavi z razredom IE3.

Razred IE4, je predviden za vse vrste elektromotorjev in električnih naprav, še posebej pa za motorje s kratkostično kletko, ali pa za sinhronske motorje s permanentnim magnetom, ki so napajani preko frekvenčnega pretvornika.

Ti motorji se navadno vrednotijo bolj po navoru, kakor pa po moči, zato je celotna učinkovitost definirana z upoštevanjem izgube moči v pretvorniku, skupaj z znatnimi prednostmi zaradi možnosti nastavitve hitrosti.

Neposredna primerjava motornih razredov IE4 in IE3, zato niti ni smiselna.

Reference:

1. DIN EN 60034-30 (VDE 0530-30):2009-08: Drehende elektrische Maschinen – Teil 30: Wirkungsgrad-Klassifizierung von Drehstrommotoren mit Käfigläufern, ausgenommen polumschaltbare Motoren (IE-Code); (IEC60034-30:2008); German version of EN 60034-30:2009
2. IEC 60034-30: Rotating electrical machines. Part 30: Efficiency classes of single speed, three-phase, cage induction motors (IE code)
3. Commission Regulation (EU) No. 640/2009 of 22 July 2009 implementing Directive 2005/32/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for electric motors

Zakonski datumi pričetka veljavnosti razredov učinkovitosti

Dežela	Razred učinkovitosti	Datum pričetka
 Evropa	IE2 0,75 kW÷375 kW IE3 7,5 kW ÷ 375 kW IE2 s pretvornikom 7,5 kW ÷ 375 kW IE3 0,75 kW÷375 kW	Junij 2011 Januar 2015 Januar 2015 Januar 2017
 ZDA	NEMA Premium (primerljivo IE3)	December 2010
 Kanada	NEMA Premium (primerljivo IE3)	Januar 2011
 Mehika	MEPS (primerljivo IE2)	od 2004
 Brazilija	Alto Redimento (primerljivo IE2)	December 2009
 Koreja	EFF1 (primerljivo IE2)	Januar 2010
 Kitajska	Grade 2 (primerljivo IE2)	Junij 2011
 Avstralija	MEPS (primerljivo IE2)	od 2006

Izjeme, kjer so dovoljena odstopanja od zahtev EuP direktive (EC), št. 640/2009, z dne 22. julija 2009:

Obratovalni pogoji

- Motorji, ki delujejo v celoti potopljeni v tekočino (IP68).

Izvedba

- V posamezen izdelek integrirani motorji kakor na primer črpalke, ventilatorji ali pa kompresorji, katerih energetska učinkovitost ne more biti definirana ločeno.

Okoljski pogoji

- na višini nad 1.000 metrov nadmorske višine
- pri temperaturi okolice, ki je nad +40⁰ C
- pri maksimalni obratovani temperaturi, ki je nad 400⁰ C
- kadar je vstopna temperatura hladilne tekočine pod 5⁰ C, ali pa nad 25⁰ C

Okoljski pogoji

- pri temperaturi okolice, ki je pod -15⁰ C (vsi motorji), ali pri temperaturi okolice pod 0⁰ C (zračno hlajeni motorji)
- na eksplozijsko nevarnih območjih, po direktivi 94/9/ES, EU Parlamenta in Sveta

Ostalo

- Zavorni elektromotorji.



Razpoložljive možnosti

BAUER elektromotorji

P _N	Tip IE1	Tip IE2	Tip IE3
0,75 kW	DSE08LA4	DHE08XA4	DPE09SA4
		DHE09SA4	
1,1 kW	DSE08XA4	DHE09LA4	DPE09XA4
	DSE09SA4		
1,5 kW	DSE09LA4	DHE09XA4	DPE11SA4
2,2 kW	DSE09XA4	DHE09XA4C	DPE11MA4
		DHE11SA4	
3,0 kW	DSE11SA4	DHE11MA4	DPE11LA4
4,0 kW	DSE11MA4	DHE11LA4	DPE13MA4
5,5 kW	DSE11LA4	DHE11LA4C	DPE13LA4
		DHE13MA4	
7,5 kW	DSE13MA4	DHE13LA4	DPE16LA4
9,5 kW	DSE13LA4	DHE16MA4	DPE16XA4
		DHE16LA4	
11 kW	DSE16MA4	DHE16LA4	DPE18LA4
15 kW	DSE16LA4	DHE16XA4	DPE18XA4
18,5 kW	DSE16XA4	DHE18LA4	potrebno je povpraševanje
22 kW	DSE18LA4	DHE18XA4	potrebno je povpraševanje
30 kW	DSE18XA4	DNFHE20LG4	potrebno je povpraševanje
37 kW	DNFSE22SG4	DNFHE22SG4	potrebno je povpraševanje
45 kW	DNFSE22MG4	DNFHE22MG4	potrebno je povpraševanje

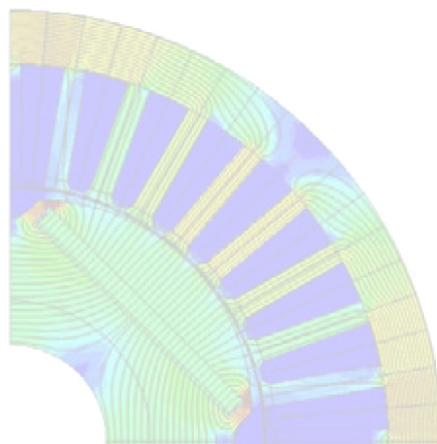


Motorji

- Moč od 0,75 kW do 45 kW
- Omrežno napajanje 110 V do 690 V, 50/60 Hz
- Stopnja zaščite IP 65 - standardno, IP 66 - opcijsko
- Priključne doze s CAGE CLAMP® priključki
- Celovite rešitve z energetske učinkovitimi motorji
- Širok izbor različnih elektromotorjev

Drugo

- Mnoge vgradne možnosti zaradi dokazano univerzalnega modularnega sistema programa elektromotornih gonil BAUER 2000.
- Elektromotorna gonila BAUER, so dobavljiva tudi s prigradenimi motornimi zavorami, ki pa nikakor ne vplivajo na morda slabše delovanje motorja. Zato takšni motorji spadajo pod EuP motorno uredbo.



BAUER motorji, razreda energetske učinkovitosti IE1

PN kW	Tip	n_N min ⁻¹	M_N Nm	I_N 400 V A	η [100 %] %	η [75 %] %	η [50 %] %
0,75	DSE08LA4	1400	5,1	1,95	75,6	76,2	72,7
1,1	DSE08XA4	1380	7,6	2,8	75,5	76,8	73,5
1,1	DSE09SA4	1420	7,5	2,6	80,0	80,3	77,5
1,5	DSE09LA4	1420	10,1	3,5	80,7	80,9	79,5
2,2	DSE09XA4	1420	15	4,9	80,5	81,1	80,4
3	DSE11SA4	1420	20	6,5	84,4	84,6	83,8
4	DSE11MA4	1420	27	8,4	84,0	84,5	84,2
5,5	DSE11LA4	1420	36,8	11,3	85,5	86,9	85,4
7,5	DSE13MA4	1440	50	15,5	87,6	87,5	87,1
9,5	DSE13LA4	1440	63	19,4	87,5	88,2	87,5
11	DSE16MA4	1460	72	22,6	87,8	87,8	87,3
15	DSE16LA4	1460	98	29,5	88,9	89,9	88,9
18,5	DSE16XA4	1460	121	37,5	89,5	90,3	88,5
22	DSE18LA4	1460	144	41,5	90,7	90,8	90,5
30	DSE18XA4	1460	196	56	91,1	91,3	90,8

Prednosti BAUER energetske učinkovitih motorjev

- IE2 motorji imajo večji izkoristek od do sedaj razpoložljivih EFF2 motorjev.
- IE2 motorji imajo zaradi večje učinkovitosti manjše izgube moči, obenem pa se tudi manj segrevajo.
- IE2 motorji imajo daljšo življenjsko dobo.
- IE2 motorji občutno znižujejo obratovalne stroške, še zlasti v kombinaciji s standardnimi BAUER dvostopenjskimi predležji.
- IE2 motorji imajo precejšne termične rezerve, zato pri njih snovanju niso potrebne dodatne varnostne rezerve.
- IE2 motorji varčujejo z energijo in s tem zmanjšujejo emisijo CO₂.

BAUER motorji, razreda energetske učinkovitosti IE2

PN kW	Tip	n_N min ⁻¹	M_N Nm	I_N 400 V A	η [100 %] %	η [75 %] %	η [50 %] %
0,75	DHE08XA4	1420	5	1,88	79,7	80,0	77,4
0,75	DHE09SA4	1440	5	1,8	81,6	81,0	77,4
1,1	DHE09LA4	1440	7,3	2,5	82,7	82,3	79,8
1,5	DHE09XA4	1440	10	3,3	83,2	82,8	79,5
2,2	DHE11SA4	1440	14,5	4,6	86,2	86,0	84,7
3	DHE11MA4	1440	20	6,3	86,5	86,5	84,7
4	DHE11LA4	1440	26,6	8,4	87,5	87,0	85,3
5,5	DHE13MA4	1460	36	11	88,9	88,9	87,6
7,5	DHE13LA4	1460	49	15,1	88,9	89,2	87,9
9,5	DHE16MA4	1470	62	19,7	89,4	89,4	86,5
9,5	DHE16LA4	1470	61	18,8	90,4	90,4	88,8
11	DHE16LA4	1470	71	22,5	90,3	90,0	88,3
15	DHE16XA4	1470	97	31	90,6	90,8	88,8
18,5	DHE18LA4	1470	120	35	91,5	91,7	90,0
22	DHE18XA4	1470	142	43,5	92,0	91,6	89,6
30	DNFHE20LG4	1480	194	53	92,6	92,6	92,1
37	DNFHE22SG4	1480	238	63	93,3	93,3	92,7
45	DNFHE22MG4	1480	289	77	93,3	93,3	92,8

* TALER ING d.o.o., dne 18.03.2011 → Prevod in priredba BAUER brošur:

Saving energy with geared motors
Standards, classifications and solutions

Energiesparen mit Getriebemotoren
Normen, Klassifizierungen und Lösungen

Altra
Industrial Motion
The Power of Experience