

# Energieeffizienz und Explosionsschutz



Auswirkungen der Wirkungsgradnormung nach EN 60034-30  
und der Verordnung (EG) Nr. 640/2009 vom 22.Juli 2009 zur Richtlinie 2005/32/EG  
auf die Entwicklung explosionsgeschützter elektrischer Betriebsmittel

Dipl.-Phys. D. Seehase  
VEM motors GmbH  
Wernigerode



Foto: Bayer MaterialScience

**VEM GROUP**  
a world full of motion



## Agenda

- Die Situation in der Vergangenheit  
(Renewed Voluntary Agreement of CEMEP)
- Die neue IEC / EN 60034-30
- Was ist zu berücksichtigen?
- Die EUP-Richtlinie - VO Nr. 640/2009
- Die Ausnahmen
- Die wichtigsten Zündschutzarten
- Was muss ich tun, die Effizienz zu verbessern?
- Energieeffizienz – Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?
- Auswirkungen in den unterschiedlichen Zündschutzarten
- Was bietet die VEM im Ex-Bereich?



## Die Situation in der Vergangenheit

### **(Renewed) Voluntary Agreement of CEMEP**

Es galt das **Voluntary Agreement of CEMEP (VA)** mit seinen Grenzwerten

**EFF1, EFF2 und EFF3**

für Asynchronmotoren in Standardausführung

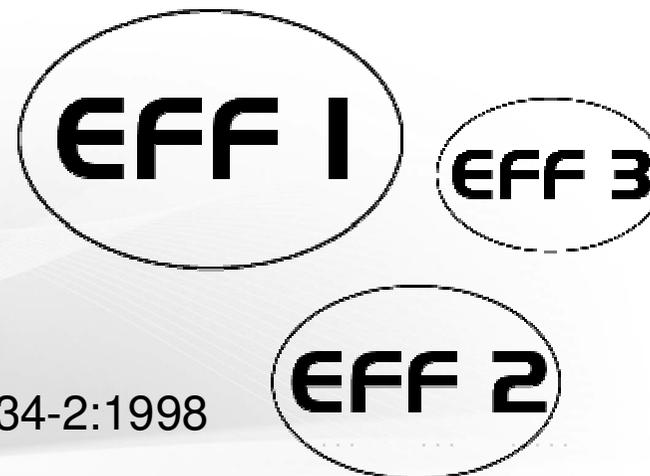
Leistungsbereich 1,1 bis 90 kW

2- und 4-polige Ausführung

Schutzart IP 54 oder 55

400 V, 50 Hz, S1

Wirkungsgradbestimmung nach EN 60034-2:1998



**Explosiongeschützte Motoren waren aus dem VA ausgenommen und durften nicht gekennzeichnet werden.**



## Die neue IEC / EN 60034-30

### IEC 60034-30:2008

definiert die neuen Wirkungsgradklassen von Motoren,  
Kennzeichnung in Anlehnung an die Schutzart

IP Schutzart (International Protection)

IE International Efficiency



- IE1** Standard efficiency [alte EFF2-Klasse]
- IE2** High efficiency [alte EFF1-Klasse]
- IE3** Premium efficiency
- [IE4** Super-Premium ??]

geänderte Prüfmethodik und damit auch angepasste Grenzwerte,  
Wirkungsgradbestimmung nach EN 30034-2-1:2007





## Die neue IEC / EN 60034-30

### Der Anwendungsbereich der IEC 60034-30

Drehstrom-Niederspannungsmotoren  
mit Käfigläufer nach folgender Spezifikation:

- Bemessungsspannungen bis 1000 V;
- Bemessungsleistungen zwischen 0,75 kW (1,0 HP) und 375 kW (500 HP);
- Polzahlen 2, 4 oder 6;
- Bemessen für Dauerbetrieb (S1) oder nahezu Dauerbetrieb (S3 mit Einschaltdauern von 80% oder mehr);
- geeignet für Betrieb am festen Drehstromnetz;
- geeignet für die in IEC 60034-1 definierten Umgebungsbedingungen (Temperatur, Aufstellhöhe).



## Die neue IEC / EN 60034-30

### **Die Wirkungsgradklassifizierung nach IEC 60034-30 kann jetzt auch angewendet werden für**

- Motoren mit Fuß- oder Flanschmaßen, die von EN 50347 abweichen
- Getriebemotoren,
- Bremsmotoren,
- **explosionsgeschützte Motoren**
- alle anderen Sondermotoren,

sofern sie die vorgenannten Spezifikationen erfüllen.



## Was ist noch zu berücksichtigen ?

### Änderung des Messverfahrens zur Wirkungsgradbestimmung

bisher: EN 60034-2:1998

Einzelverlustverfahren,

Zusatzverluste 0,5 % der aufgenommenen Leistung

**Neu!**



**EN 60034-2-1:2007**

≤ 1 kW direkte Messung, Messunsicherheit „Niedrig“

**IE2, IE3**

> 1 kW bis 150 kW Einzelverlustverfahren (analog USA, IEEE112)

Zusatzverluste aus Restverlusten, Messunsicherheit „Niedrig“

**IE1**,  $P_{LL}$  aus eh-Stern-Prüfung zulässig, Messunsicherheit „Mittel“

[wird bei VEM nicht angewandt]

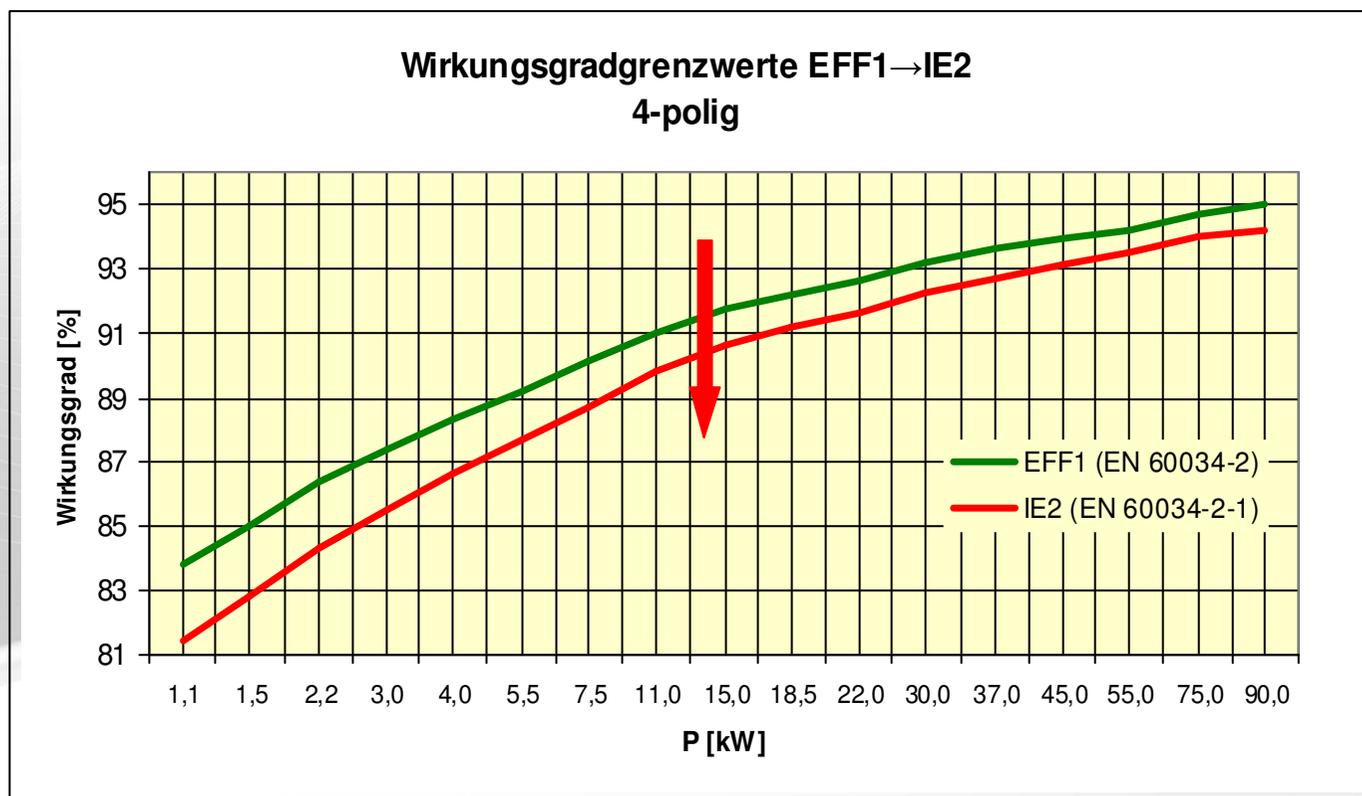
Festlegung der zulässigen  
Messunsicherheit nach IEC 60034-30  
IE1 „Mittel“  
IE2, IE3 „Niedrig“



## Was ist zu berücksichtigen ?

### Auswirkungen der Änderung des Messverfahrens zur Wirkungsgradbestimmung

Der Realwirkungsgrad ändert sich, damit auch andere Betriebswerte





## Was ist zu berücksichtigen ?

Die reale Wirkungsgradänderung ist nur auf Basis gleicher Messmethodik vergleichbar, d.h.

$\eta$  nach EN 60034-2:1998



**K21R mit WE1R/W21R**

$\eta$  nach EN 60034-2-1:2007



**IE1-K21R mit IE2-WE1R/W21R**



## EUP Richtlinie – VO Nr. 640/2009

Verordnung (EG) Nr. 640/2009 der EU  
vom 22. Juli 2009 zur Durchführung der  
Richtlinie 2005/32/EG



### Stufe 1:

Mindestwirkungsgrad (MEPS) IE2 ab **16. Juni 2011**

### Stufe 2:

Verschärfung auf IE3 [Premiummotoren] erfolgt  
zum **01.01.2015** für den Leistungsbereich 7,5 kW bis 375 kW.  
Optionale Möglichkeit: IE2 + Umrichter

### Stufe 3:

zum **01.01.2017** wird der Leistungsbereich auf  
0,75 kW bis 375 kW erweitert.  
Optionale Möglichkeit: IE2 + Umrichter





## EUP Richtlinie – VO Nr. 640/2009 Ausnahmen

### **Diese Verordnung gilt nicht für**

- (a) Motoren, die dafür ausgelegt sind, ganz in eine Flüssigkeit eingetaucht betrieben zu werden
- (b) vollständig in ein Produkt (z. B. ein Getriebe, eine Pumpe, einen Ventilator oder einen Kompressor) eingebaute Motoren, deren Wirkungsgrad nicht unabhängig von diesem Produkt erfasst werden kann
- (c) Motoren, die speziell für den Betrieb unter folgenden Bedingungen ausgelegt sind:
  - (i) in Höhen über 1 000 Meter über dem Meeresspiegel
  - (ii) bei Umgebungstemperaturen über 40 °C
  - (iii) bei Betriebshöchsttemperaturen über 400 °C
  - (iv) bei Umgebungstemperaturen unter –15 °C (beliebiger Motor) bzw. bei Umgebungstemperaturen unter 0 °C (luftgekühlter Motor)
  - (v) bei Kühlflüssigkeitstemperaturen am Einlass eines Produkts unter 5 °C oder über 25 °C
  - (vi) in explosionsgefährdeten Bereichen im Sinne der RL 94/9/EG**
- (d) Bremsmotoren



# Die wichtigsten Zündschutzarten

## Ein Überblick



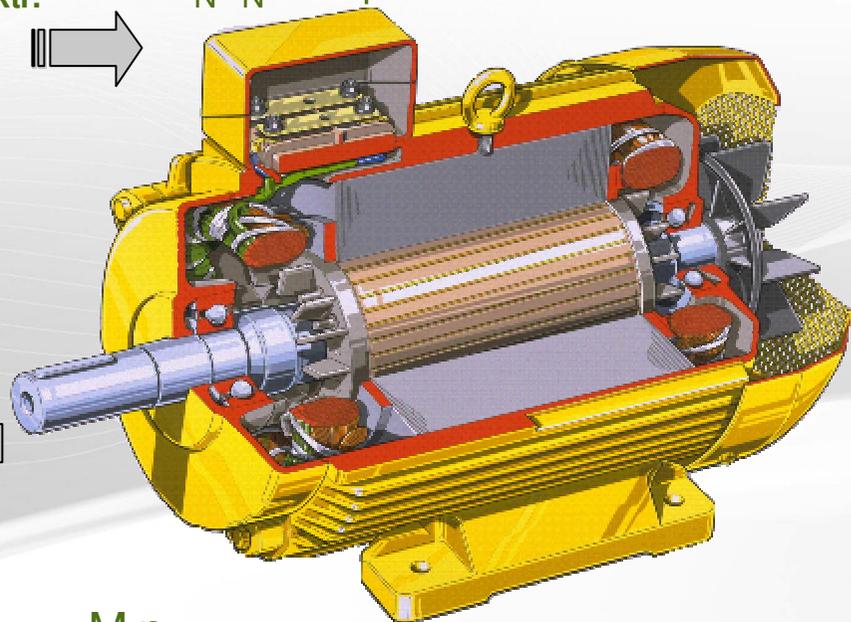


# Was muss ich tun, die Effizienz zu verbessern ?

## Ein Blick auf die Verlustbilanz

$$\eta = \frac{P_{\text{mechanisch}}}{P_{\text{elektrisch}}} = \frac{P_{\text{mechanisch}}}{P_{\text{mechanisch}} + \text{Verluste}}$$

$$P_{\text{elektr.}} = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos\phi$$



$$P_{\text{mech.}} = M \cdot n$$

### Verlustaufteilung

Eisenverluste  $V_{Fe}$   
Stator/Rotorpaket/Gehäuse

Stromwärmeverluste  
Statorwicklung  $V_{Cu1}$   
Rotorwicklung  $V_{Cu2}$

Reibungsverluste  $V_R$   
Lüfterreibungsverluste  
Lagerreibungsverluste

Zusatzverluste  $V_{zu}$

$$V = V_{Fe} + V_{Cu1} + V_{Cu2} + V_R + V_{zu}$$



## Was muss ich tun, die Effizienz zu verbessern ?

### Überblick der Maßnahmen

- Verlustarme Elektrobänder
- Vergrößerung des Aktivmaterialeinsatzes
  - Paketverlängerung
  - max. Wickeldrahteinsatz [Nutfüllung]
  - Verkürzung der Wickelköpfe
- Optimale, polzahlbezogene Schnittgeometrie
- Kupfer-Druckgussläufer
- Vergrößerung der Gehäuseoberfläche
- Vermeidung des Einsatzes schleifender Dichtungen [RS- und 2RS-Lagern]



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

### Konformitätsbewertungsverfahren nach Richtlinie 94/9/EG

Kategorie 1 und 2 Geräte

Zündschutzarten „d“, „e“ und „Schutz durch Gehäuse, tD A21 [ neu tb IIIC]“

erfordern:

EG-Baumusterprüfbescheinigung  
und damit Nachträge bzw. Neueinreichungen

Kategorie 3 Geräte

Zündschutzart „n“ und „Schutz durch Gehäuse, tD A22 [neu tc IIIC]

erfordern:

Herstellereklärung,  
eigenverantwortliche Umstellung zulässig,  
hier reicht also die eigene Prüfung



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

Obwohl in den letzten Jahren bereits energieeffiziente Drehstrommotoren für den Ex-Bereich entwickelt wurden, ist hier nochmals ein enormer Prüfaufwand erforderlich, um korrekte Betriebsdaten (Basis EN 60034-2-1) zu erhalten.

Dies betrifft in erster Linie auf die Zündschutzarten:

- Druckfeste Kapselung „d, d/e“
- Non Sparking „n“
- Schutz durch Gehäuse tD A21, tD A22

Ausnahme:

- Motoren in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“  
Neuentwicklung erforderlich, hier gab es bisher keine äquivalente Ausführung.



# Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

## Beispiel Schutz durch Gehäuse tD A21 Basisschein (EFF1) von 2004

## auf Basis EN 60034-30 aus 2009

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

[1] **EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG**  
gemäß Richtlinie 94/9/EG, Anhang III

[2] Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, **Richtlinie 94/9/EG**

[3] EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer: **IBEXU04ATEX1118**

[4] Gerät: Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer  
Typ W.1R 112... W.1R 180... W.1R 250...  
W.1R 132... W.1R 200... W.1R 280...  
W.1R 160... W.1R 225... W.1R 315...

[5] Hersteller: VEM motors GmbH

[6] Anschrift: Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1  
D-38855 Wernigerode

[7] Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser EG-Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

[8] IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH, BENANNTEN STELLE Nr. 0637 nach Artikel 9 der Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994, bescheinigt, daß dieses Gerät die in Anhang II der Richtlinie festgelegten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau des Gerätes zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen erfüllt. Die Prüfergebnisse sind in dem Prüfbericht IB-04-3-133 vom 26.05.2004 festgehalten.

[9] Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 50281-1-1:1998.

[10] Falls das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser EG-Baumusterprüfbescheinigung unter [17] hingewiesen.

[11] Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und den Bau des festgelegten Gerätes. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.

[12] Die Kennzeichnung des Gerätes muss die folgenden Angaben enthalten:  
Ⓜ II 2D T125 °C IP 65

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlweg 7 • D-09599 Freiberg  
Tel.: 03731 2805-0 • Fax: 03731 23650

Zertifizierungsstelle Explosionschutz  
Im Auftrag  
  
(Dr. Lösch)

- Siegel -  
(Kenn-Nr. 0637)

Freiberg, 26.05.2004  
Bescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Bescheinigungen dürfen nur unverändert weitervertrieben werden.

Anlage  
Seite 1 von 3  
IBEXU04ATEX1118

Nachtrag war erforderlich

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

[1] **2. Ergänzung zur EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG IBEXU04ATEX1118**  
gemäß Richtlinie 94/9/EG, Anhang III

[2] a) Gerät entsprechend Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer  
IBEXU04ATEX1118: Typenreihe W.1R 112... bis W.1R 315...  
b) modifizierter Typenschlüssel: (IE2-W.1R 112...(KN) bis (IE2-W.1R 315...(KN)

[3] Hersteller: VEM motors GmbH

[4] Anschrift: Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1  
38855 Wernigerode  
DEUTSCHLAND

[5] **Änderungen / Ergänzungen**  
Der Typenschlüssel der Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer der Typenreihe W.1R 112... bis W.1R 315... wird wie unter [2] b) genannt mit folgenden optionalen Bezeichnungen ergänzt:  
IE2- IE-Code der Energieeffizienzklasse  
KN Motoroptimierung (Statorgehäuse gedreht, Anschlusskasten auf N-Seite)  
Alle anderen mechanischen und elektrischen Parameter bleiben unverändert.

[6] **Prüfbericht**  
Der Nachweis des Explosionsschutzes der unter [5] genannten Ergänzung ist im Prüfbericht IB-09-3-144/3 vom 17.12.2009 dargelegt. Die Prüferunterlagen sind Bestandteil des Prüfberichtes und dort aufgeführt.

[7] **Prüfergebnis**  
IBEXU bescheinigt, dass das unter [2] genannte Gerät die in Anhang II der RL 94/9/EG festgelegten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 61241-0:2006 und EN 61241-1:2004 + Cor..2006.  
Die unter [2] genannten Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer der Typenreihe (IE2-W.1R 112...(KN) bis (IE2-W.1R 315...(KN) erfüllen die Anforderungen des Explosionsschutzes für Geräte der Gruppe II, Kategorie 2D im Zündschutzart Schutz durch Gehäuse „d“.  
Die Bemessungsgrößen sind in den Prüferunterlagen bzw. in Ergänzungsblättern zu dieser EG-Baumusterprüfbescheinigung enthalten. Dabei sind bei entsprechender Leistungsanpassung auch niedrigere Oberflächentemperaturen möglich.  
Die Kennzeichnung des Gerätes muss folgende Angaben enthalten:  
Ⓜ II 2D Ex ID A21 IP 65 T 125 °C  
T<sub>a</sub> -30 °C bis +40 °C ... +55 °C  
Die in der Anlage zur EG-Baumusterprüfbescheinigung IBEXU04ATEX1118 mit 1. Ergänzung enthaltenen sicherheitstechnischen Hinweise gelten weiterhin.  
Diese Ergänzung ist nur gültig in Verbindung mit der EG-Baumusterprüfbescheinigung IBEXU04ATEX1118 vom 26.05.2004 mit 1. Ergänzung.

IBEXU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlweg 7 • D-09599 Freiberg, Deutschland  
☎ +49 (0) 3731 2805-0 • 📠 +48 (0) 3731 23650

Zertifizierungsstelle Explosionschutz  
Im Auftrag  
  
(Dr. Wagner)

- Siegel -  
(Kenn-Nr. 0637)

Freiberg, 17.12.2009  
Bescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Bescheinigungen dürfen nur unverändert weitervertrieben werden.

Seite 1 von 1  
2. Ergänzung zu IBEXU04ATEX1118



# Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

## Beispiel Zündschutzart „n“ (Non sparking) Basisschein (EFF1) von 2003

## auf Basis EN 60034-30 aus 2009

**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH**  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

[1] **BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG**

[2] Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, **Richtlinie 94/9/EG**

[3] Baumusterprüfbescheinigungsnummer: **IBEXU03ATEXB004**

[4] Gerät: Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufern  
Typ W.1R 112... W.1R 180... W.1R 250...  
W.1R 132... W.1R 200... W.1R 280...  
W.1R 160... W.1R 225... W.1R 315...

[5] Hersteller: **VEM motors GmbH**

[6] Anschrift: **Carl-Friedrich-Gauß-Straße 1  
D-38855 Wernigerode**

[7] Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.

[8] IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH bescheinigt, daß dieses Gerät die in Anhang II der Richtlinie festgelegten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau des Gerätes zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen erfüllt.  
Die Prüfergebnisse sind in dem vertraulichen Prüfbericht IB-03-3-219 vom 12.03.2003 festgehalten.

[9] Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 50021:1999.

[10] Falls der Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung unter [17] hingewiesen.

[11] Diese Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und den Bau des festgelegten Gerätes. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.

[12] Die Kennzeichnung der unter [4] genannten Drehstrom-Asynchronmotoren muß die folgenden Angaben enthalten:  
**II 3G EEx nA T2, T3 oder T4  
Ta -40 °C bis +40 °C bzw. +55 °C**

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlweg 7 - D-09599 Freiberg  
Tel.: 03731 3805-0 - Fax: 03731 23650

Zertifizierungsstelle Explosionsschutz Freiberg, 12.03.2003

Im Auftrag   
(Dr. Lössch)

Anlage - Siegel -

Bescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Siegel haben keine Gültigkeit. Bescheinigungen dürfen nur unverändert weitervertrieben werden.

Seite 1 von 3

Nachtrag war erforderlich

**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH**  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

[1] **2. Ergänzung zur BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG IBEXU03ATEXB004**

[2] a) Gerät entsprechend **Drehstrom-Asynchronmotor mit Käfigläufer**  
IBEXU03ATEXB004: Typenreihe W.1R 112... bis W.1R 315...  
b) modifizierter Typenschlüssel: (IE2-/W.1R 112...(KN) bis (IE2-/W.1R 315...(KN)

[3] Hersteller: **VEM motors GmbH**

[4] Anschrift: **Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1  
38855 Wernigerode  
DEUTSCHLAND**

[5] **Änderungen / Ergänzungen**  
Der Typenschlüssel der Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer der Typenreihe W.1R 112... bis W.1R 315... wird wie unter [2] b) genannt mit folgenden optionalen Bezeichnungen ergänzt:  
IE2- IE-Code der Energieeffizienzklasse  
KN Motoroptimierung (Statorgehäuse gedreht, Anschlusskasten auf N-Seite)  
Alle anderen mechanischen und elektrischen Parameter bleiben unverändert.

[6] **Prüfbericht**  
Der Nachweis des Explosionsschutzes der unter [5] genannten Ergänzung ist im Prüfbericht IB-09-3-144/4 vom 17.12.2009 dargelegt. Die Prüferunterlagen sind Bestandteil des Prüfberichtes und dort aufgeführt.

[7] **Prüfergebnis**  
IBExU bescheinigt, dass das unter [2] genannte Gerät die in Anhang II der Richtlinie der RL 94/9/EG festgelegten die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen erfüllt durch Übereinstimmung mit EN 60079-0:2006 und EN 60079-15:2005.  
Die unter [2] genannten Drehstrom-Asynchronmotoren mit Käfigläufer der Typenreihe (IE2-/W.1R 112...(KN) bis (IE2-/W.1R 315...(KN) erfüllen die Anforderungen des Explosionsschutzes für Geräte der Gruppe II, Kategorie 3G in Zündschutzart „n“ für explosionsfähige Atmosphären mit Gasen und Dämpfen der Temperaturklassen T2, T3 oder T4.  
Die Kennzeichnung des Gerätes muss folgende Angaben enthalten:  
**II 3G Ex nA II T2, T3 oder T4  
Ta -40 °C bis +40 °C ... +55 °C**

Die in der Anlage zur Baumusterprüfbescheinigung IBEXU03ATEXB004 mit 1. Ergänzung enthaltenen sicherheitstechnischen Hinweise gelten weiterhin.

Diese Ergänzung ist nur gültig in Verbindung mit der Baumusterprüfbescheinigung IBEXU03ATEXB004 vom 12.03.2003 mit 1. Ergänzung.

IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH  
Fuchsmühlweg 7 - 09599 Freiberg, Deutschland  
☎ +49 (0) 3731 3805-0 - ☎ +49 (0) 3731 23650

Im Auftrag   
(Dr. Wagner)

Freiberg, 17.12.2009

Bescheinigungen ohne Unterschrift und ohne Stempel haben keine Gültigkeit. Bescheinigungen dürfen nur unverändert weitervertrieben werden.

Seite 1 von 1  
2. Ergänzung zu IBEXU03ATEXB004



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

Beispiel Zündschutzart „n“ (Non sparking),  
Motor auf Basis EN 60034-30

<input type="checkbox"/>		VEM motors GmbH D 38855 Wernigerode 0637 Made in Germany			Ex nA II T3	<input type="checkbox"/>	IE2 - 94,0%
DIN EN 60034-1							
3 ~Mot.Nr./N <sup>e</sup> 144871 / 0001 HW							
Typ/Type IE2-WE1R 250M2 Ex nA II T3							
55kW cos φ 0,89 Beschein./Certif.							
<input type="checkbox"/>	Δ/Y 400/690V 94,5 / 54,5A			<input type="checkbox"/>	IBExU03ATEXB004		
2957 min-1/r.p.m. 50Hz							
Th.Kl./Th.cl. 155(F) IP 55 385 kg							
IM B3							
Fett/Grease High-Lub LM3 EP							
<input type="checkbox"/>	DE6313 RS C3DIN625			cm <sup>3</sup>			<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	NE6313 RS C3DIN625			cm <sup>3</sup>	h		<input type="checkbox"/>



Typenschildbeispiel für Ex nA-Motor



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“

Das Problem bei der Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ liegt in erster Linie im extremen Einreichungsaufwand.

Alle effizienzverbessernden Maßnahmen (wie eingangs dargestellt) ziehen eine Änderung der Betriebswerte und damit eine Änderung der EG-Baumusterprüfbescheinigung nach sich.

Bei Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“ muss jede Baulänge und Polzahl zertifiziert werden. Das bedeutet, wenn man eine Baureihe von der Baugröße 63 bis zur 355 betrachtet allein in den Grundpolzahlen 2, 4, 6 und 8-polig 122 Typen.



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich?

Umrichterbetrieb in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“

Problem bisher bei Ex e-Motoren:

Die Kombination Ex e-Motor und Umrichter mußte als Einheit geprüft und bescheinigt werden, ein nachträglicher Austausch des Umrichters oder Änderungen in der Parametrierung sind nicht zulässig.

### Die Lösung:

Neuentwickeltes Zertifizierungsverfahren der PTB Braunschweig.

Die feste Bindung zwischen Motor und Umrichter entfällt. Die EG Baumusterprüfbescheinigung enthält die Grenzkennlinie für den Motor sowie Forderungen an den Frequenzumrichter.



Foto: Dr. C. Lehrmann, PTB



# Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich

## Umrichterbetrieb in Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“

**K11R 250M 4 Ex e II T3**

**PTB 08 ATEX2029 X/01**

**310/355/355/186 Nm, 5/25/50/87 Hz**

**40/200/400/400 V Y**

**Bauform: IM B3**



Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Braunschweig und Berlin

**EG-Baumusterprüfbescheinigung**

(1) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG

(2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - Richtlinie 94/9/EG

PTB 08 ATEX 3029 X  
Drehstrommotoren der Typenreihe K1.R 250 ... Exell...  
VEM motors GmbH  
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1, 38855 Wernigerode, Deutschland

EN 60079-0: 2006 EN 60079-7: 2007

Ex II 2 G Ex e II T1 - T4

Seite 1/3

Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
Braunschweig und Berlin

Datenblatt 01 zur EG-Baumusterprüfbescheinigung PTB 08 ATEX 3029 X

der Firma VEM motors GmbH  
Carl-Friedrich-Gauß-Str. 1, 38855 Wernigerode, Deutschland

für Drehstrom-Asynchronmotor Typ K11R 250 M4 Exell ...

**Bemessungsgrößen und Daten**

Diese Bescheinigung gilt unter der Voraussetzung, dass sich die Motoren dieses Typs hinsichtlich der elektrischen und thermischen Beanspruchung nur unwesentlich von dem geprüften Muster unterscheiden, für die folgenden Ausführungen:

	310	355	355	186	Nm
<b>Sternschaltung</b>					
Drehmoment:	310	355	355	186	Nm
Leistung:	4,4	27,4	55,2	50,2	kW
Spannung: *)	40	200	400	400	V
Strom:	94	101,6	101,2	96,5	A
Frequenz:	5	25	50	87	Hz
Drehzahl:	136	736	1465	2580	min <sup>-1</sup>
Betriebsart:			S1		
Wärmeklasse:			F		
<b>Dreieckschaltung</b>					
Drehmoment:	310	355	355	306	Nm
Leistung:	4,4	27,4	55,2	83,1	kW
Spannung: *)	23	115	230	400	V
Strom:	162,8	176	175,3	152	A
Frequenz:	5	25	50	87	Hz
Drehzahl:	136	736	1465	2566	min <sup>-1</sup>
Betriebsart:			S1		
Wärmeklasse:			F		

\*) Grundschiwingung, an den Motorklemmen gemessen.  
Die Spannung ist von der Umrichterereingangsspannung, dem Spannungsabfall am Filter und über der Motoranschaltleistung abhängig und darf den Bemessungswert auch bei minimaler Umrichterereingangsspannung nicht mehr als 5 % entsprechend IEC 60034 - 1 Bereich A<sup>1</sup> unterschreiten. Dies ist bei der Motorauslegung, der Umrichterparametrierung (z. B. U/f - Anpassung) und bei der minimalen Umrichterereingangsspannung zu berücksichtigen. Die maximale Eingangsspannung des Umrichters beträgt 500 V.  
Eine Anpassung der Bemessungsspannung des Motors ist über die Windungszahl der Wicklung zulässig. Der Bemessungsstrom ändert sich im reziproken Verhältnis zur Bemessungsspannung.

Blatt 1/3



## Energieeffizienz - Wo liegt das Problem im Ex-Bereich

Trotz der genannten Probleme wird sich die Entwicklung energieeffizienter Antriebe auch im Ex-Bereich nicht aufhalten lassen.

Da kein Einführungszwang über die VO Nr. 640/2009 besteht kann der Einsatz dieser Motoren sich auf ökonomisch sinnvolle Anwendungen konzentrieren.

Auch hier bringt die Verbindung mit der Prozessregelung durch Frequenzumrichter die größten Effekte.



## Was bietet die VEM im Ex-Bereich?

**Zündschutzart Druckfeste Kapselung „d“, „de“**

**Wirkungsgradklasse EFF2/IE1**

**K82R 63 bis 450.. EEx d/de IIC(B) T4**  
Leistungsbereich 0,12 kW bis 630 kW

**Wirkungsgradklasse EFF1/IE2**

**K82R 80 bis 315..Y Ex d/de IIC(B) T4**  
Leistungsbereich 0,12 kW bis 630 kW





## Was bietet die VEM im Ex-Bereich?

Zündschutzart Erhöhte Sicherheit „e“

Wirkungsgradklasse EFF2/IE1

K... 63 bis 355 Ex e II T1/T2, T3

Leistungsbereich 0,12 kW bis 275 kW





## Was bietet die VEM im Ex-Bereich?

### Motoren in Zündschutzart „n [non sparking]“

#### Wirkungsgradklasse EFF2

#### K... 63 bis 355 Ex nA II T1 – T3 (T4)

Leistungsbereich 0,12 kW bis 450 kW,  
KPR 56.. bis 100 IBEXU99ATEXB001  
KPER 63..bis 112.. IBEXU99ATEXB002  
K11R 112..bis K11R 315,  
K12R 355 IBEXU99ATEX1095

#### Neu:

#### Wirkungsgradklasse IE1

#### IE1-K1.R 63.. bis 355.. Ex nA II T1-T3 (T4)

Leistungsbereich 0,12 kW bis 450 kW,  
IBExU09ATEXB006

#### Wirkungsgradklasse IE1

#### IE2-W... 80 bis 315 Ex nA II T1 – T3 (T4)

Leistungsbereich 0,75 kW bis 375 kW  
IBExU03ATEXB004





## Was bietet die VEM im Ex-Bereich?

**Zündschutzart „Schutz durch Gehäuse, tD A21 T IP65 125 °C“**

**Wirkungsgradklasse EFF2**

**K... 63 bis 315 Ex II 2D entspricht EFF2**

Leistungsbereich 0,06 kW bis 315 kW

KPR/KPER 56.. bis 132.. DMT 00 ATEX E 012X

**Neu:**

**Wirkungsgradklasse IE1**

**IE1-K2.Q 112.. bis 315.. Ex II 2D**

Leistungsbereich 5,5 kW bis 315 kW

IBExU02ATEX 1019

**IE1-K1.R 112.. bis 355.. Ex II 2D**

Leistungsbereich 5,5 kW bis 315 kW

IBExU09ATEX 1065

**Wirkungsgradklasse IE2**

**IE2-W.1R 112 bis 315 Ex II 2D**

Leistungsbereich 5,5 kW bis 315 kW,

IBExU04ATEX1018





## Was bietet die VEM im Ex-Bereich?

**Zündschutzart „Schutz durch Gehäuse, tD A22 T IP55 125 °C“**

**Wirkungsgradklasse EFF2**

**K... 63 bis 355 Ex II 3D**

Leistungsbereich 0,06 kW bis 500 kW

**Neu:**

**Wirkungsgradklasse IE1**

**IE1-K... 63 bis 355 Ex II 3D**

Leistungsbereich 0,06 kW bis 500 kW

**Neu:**

**Wirkungsgradklasse IE2**

**IE2-W... 112 bis 355 Ex II 3D**

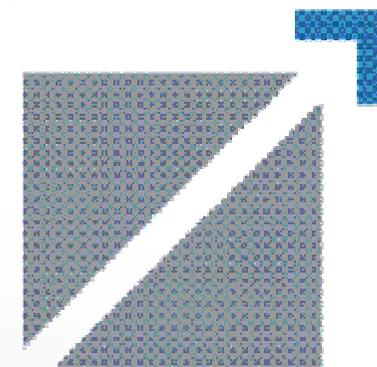
Leistungsbereich 5,5 kW bis 500 kW





## Besuchen Sie uns in Wernigerode

Wir laden Sie herzlich zum 9. Technischen Tag der VEM Gruppe in Wernigerode am 22./23. Juni 2010 ein.



Die VEM-Gruppe lädt ein zum

**9. TECHNISCHEN TAG**

Seit 2001 bietet der Technische Tag Elektromotorenherstellern und -anwendern alljährlich die Möglichkeit, sich über Forschungsergebnisse und Entwicklungstrends in der Antriebstechnik zu informieren. Auch im Jahr 2010 werden wir mit dem Thema

**Offshore-, Schiffs- und Hafentechnik  
Energieeffizienz – Herausforderungen an die Antriebstechnik**

wieder ein Forum schaffen, wo Prüfstellen, Wissenschaftler und Praktiker des Elektromaschinenbaus ihre Erfahrungen, Visionen und Thesen präsentieren und zur Diskussion stellen.

Aktuelle Informationen zum Tagungsprogramm finden Sie auf unserer Internetseite:  
[www.vem-group.com](http://www.vem-group.com)



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit  
und auf Wiedersehen**



VEM motors Thurm GmbH



VEM motors GmbH

 [www.vem-group.com](http://www.vem-group.com)