

belvoto 2: Energieeffizienz-Tool

Seit Herbst 2011 ist belvoto 2 als Webanwendung unter www.belvoto.com auf Deutsch, Französisch und Italienisch erhältlich. Ab April 2012 werden zusätzlich zu den acht Modulen drei Add-Ons angeboten, die sich mit der Energieeffizienz von Leitungen, Motoren und Transformatoren befassen.

* Peter Bryner

Das E-Learning-Programm belvoto 2 vermittelt dem Anwender die wichtigsten Grundlagen im Bereich Niederspannungs-Installationen. Er kann die Schulungs- und Lernsoftware, die auf der Microsoft-Erweiterungsapplikation Silverlight basiert, via Webserver herunterladen. belvoto 2 kann anschliessend direkt über einen Browser (Internet-Explorer, Firefox, Opera, Safari)

bedient werden und ist sowohl Windows- wie auch Mac-kompatibel.

Leitungsökonomie

Dank dem Einsatz von Leitungen mit grösseren Querschnitten lassen sich die betrieblichen Stromverluste – und damit auch die laufenden Stromkosten – effizient und nachhaltig reduzieren. Mehr Kupfer und andere Materialien (z.B. für die grössere Isolationsfläche) bedeuten allerdings höhere Investitions-

kosten. Weil auch nicht erneuerbare Rohstoffe involviert sind, muss mit diesen haushälterisch umgegangen werden.

Vorteile:

- Geringere Leitungsverluste und dementsprechend tiefere Betriebskosten
- Konstantere Spannung am Leitungsende dank weniger Spannungsfall über der Leitung
- Dank tieferer Leitertemperatur verlangsamte Alterung der Leiterisolation und somit tieferer Abschreibungsaufwand

Nachteile:

- Höherer Rohstoffbedarf (Kupfer und Isolationsmaterialien)

Leitungsökonomie

Version 0.9.7

belvoto 2

Benutzer: Bryner

zulässiger Betriebsstrom für

S = mm² Parallele Leiter

zulässige Strombelastbarkeit einer Leitung

I = 179 A * 3 = 537 A

Spezifikation

70°C zulässige Leitungstemperatur
 90°C zulässige Leitungstemperatur

einadriges Kabel
 mehradriges Kabel

2 belastete Adern
 3 belastete Adern

Umgebungstemperatur und Verlegeart

°C

Häufung

keine mit kombiniert
 weitere Leitungen:

Leitungslänge

Länge m

Finanzdaten

T_{BZ} h/a
 k_E CHF/kWh
 n a
 p %

Installationskosten

Querschnitt	Installationskosten pro Meter
70 mm ²	<input type="text" value="50"/> CHF/m
95 mm ²	<input type="text" value="60"/> CHF/m
120 mm ²	<input type="text" value="70"/> CHF/m
150 mm ²	<input type="text" value="80"/> CHF/m

Ergebnisse

		70	95	120	150
I _{Blr}	A	537	537	537	537
Temp _{Lq}	°C	174.2	150.0	134.3	125.5
R'	Ohm/km	0.43	0.29	0.22	0.18
P _V	KW	12.49	8.46	6.429	5.084
W _V	KWh/a	31230.0	21150.0	16070.0	12710.0
K _a	CHF/a	3123.00	2115.00	1607.00	1271.00
K _i	CHF	5000.00	6000.00	7000.00	8000.00
A _n	CHF/a	23570.00	28280.00	32990.00	37710.00
A	CHF/a	26690.00	30400.00	34600.00	38980.00
dA _i	CHF/a	23570.00	0.00	4713.00	9427.00
dK _a	CHF/a'	3123.00	0.00	-507.70	-843.80
dA	CHF/a	26690.00	0.00	4206.00	8583.00
BEP	a	-1.6	---	2.0	2.4

Plattform für Berechnungen.

- Grösserer Platzbedarf in Schaltgerätekombinationen und Leitungstrassen
- Höhere Investitionskosten

belvoto 2-Modul Leitungsökonomie

Diese Softwareapplikation unterstützt den Anwender bei der Entscheidung, welche Leitung mit welchem Querschnitt am energieeffizientesten für die jeweilige Installation zu verwenden ist. Sie berechnet die Investitions- und die laufenden Stromkosten von Leitungen mit einem optimalen, bzw. überdimensionierten, Querschnitt (Bild).

belvoto 2-Modul Motorenökonomie

Die IEA (International Energy Agency)

Das ist ein Gleichstrommotor, bei dem die Anker- und Statorwicklung in Serie geschaltet sind und deshalb auch ein Betrieb an Wechselspannung möglich ist. Die Energieaufwendungen sind gering, bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch im Haushalt. Beim Kühlschrankmotor arbeitet vorwiegend ein spezieller einphasiger Kurzschlussankermotor mit Hilfswicklung. Die Effizienzberechnungen von belvoto 2 beziehen sich nicht auf den Universalmotor und auch nicht auf den speziellen Kurzschlussankermotor des Kühlschranks, sondern auf den in der Industrie am häufigsten verwendeten Drehstrom-Asynchronmotor. Typen von 0,75 bis 375 kW und 2, 4 oder 6 Polen sind in



Hocheffizienter Drehstrom-Asynchron-Motor.

schätzt, dass fast die Hälfte des weltweiten Stromverbrauchs (45 %) auf Elektromotoren zurückzuführen ist. Noch höher ist der Anteil am Stromverbrauch von elektrisch betriebenen Systemen? nämlich 70 %?, wenn man den Elektroaufwand der Industrie und des Gewerbes in Europa analysiert. Ein Stromsparpotenzial von 135 TWh (Terawattstunden) verspricht sich die EU von den im Juni 2011 in Kraft getretenen verbindlichen Energieeffizienz-Massnahmen, die den europäischen Energieverbrauch um 20 % bis 2020 reduzieren sollen (Erich Winistörfer, Gebrüder Meier AG, Informationstagung. Instandhaltung von elektrischen Anlagen, 2011). Auch in den USA ist die Nachfrage nach effizienz-optimierten Motoren gestiegen. Der Marktanteil von IE2-Motoren liegt dort bereits über 50 % und derjenige der noch sparsameren IE3-Motoren bei über 15 % (Bild).

Im Haushaltsbereich kommt bei Staubsaugern und Föhns zur Hauptsache der Universalmotor zum Einsatz.

der Schweizer Energieverordnung vom 07.12.1998 (EnV, SR 730.01) und in der EU-Richtlinie 2005/32/EG für die umweltgerechte Gestaltung energiebetriebener Produkte geregelt.

Verminderung der Verluste

Asynchronmotoren haben:

- Eisen- und Wicklungsverluste im Rotor und Stator
- Reibungs- und Lüfterverluste
- Lastabhängige Zusatzverluste

Das belvoto 2-Modul erläutert die Anschaffungs- und Betriebskosten von Motoren unter Berücksichtigung verschiedener Energieeffizienzklassen der Motoren. Zu diesem Zweck werden im betreffenden belvoto 2 Add-On die dafür notwendigen Benutzereingaben und Berechnungsschritte detailliert beschrieben. ■

Autor

Peter Bryner ist dipl. Elektroinstallateur und dipl. Energieexperte Bau FHNW. Er bearbeitet bei Electrosuisse Projekte in den Bereichen Niederspannungs-Installationen und betreut den Fachbuchverlag.