

Husqvarna Academy 2021

Elektrotechnik auf der Baustelle

Grundlagen Elektrizität



Strom tötet !

Diese Faktoren sind wichtig...

- Stromstärke und Spannung des Stroms
- Dauer der Stromeinwirkung
- Weg des Stroms durch den Körper
- Widerstand des Körpers (Schuhe, Kleidung, Haut)
- Umgebung (Standort, Nässe)
- Frequenz des Stromes (Wechsel- oder Gleichstrom)

Einfach und genial:

- Fehlerstromschutzschalter
- Sicherheitscheck

Strom auf Baustelle:

«Billig» wird teuer!

Fachartikel Elektrotechnik 02/2014



Stromstärken

Ab 1mA = Wahrnehmbarkeitsschwelle

Ab 5 mA = Elektrisieren

Ab 15mA = Krampfschwelle, 3-4 min Erstickungstod

Ab 50mA = Gefahrenschwelle, 0.5 sec max!

Ab 80mA = Todesschwelle

5+5 Regel



5+5 Regeln im Umgang mit Elektrizität

5 lebenswichtige Regeln

- Für klare Aufträge sorgen
- Geeignetes Personal einsetzen
- Sichere Arbeitsmittel verwenden
- Schutzausrüstung tragen
- Nur geprüfte Anlagen in Betrieb nehmen

5 Regeln für spannungsfreies Arbeiten

- Freischalten und allseitig trennen
- Gegen Wiedereinschaltung sichern
- Auf Spannungsfreiheit prüfen
- Erden und kurzschliessen
- Gegen benachbarte unter Spannung stehende Teile schützen

10 Punkte Plan

1. Sichtprüfung auf Beschädigungen oder offensichtliche Fehler des Geräts!
2. Bedienen Sie ein Gerät oder eine Maschine nur mittels der dafür vorgesehenen Schalter.
3. Grundsätzlich keine nassen elektrischen Geräte benutzen und keine nassen elektrischen Anlagen bedienen.
4. Bei Störungen sofort Spannung abschalten und Stecker ziehen.
5. Melden Sie Schäden oder ungewöhnliche Erscheinungen dem [Sicherheitsbeauftragten](#).
6. Keine Reparaturen und „Bastelarbeiten“ – ohne Fachkenntnisse
7. Informieren Sie sich vor der Benutzung von Elektrowerkzeugen im Handbuch
8. Schutzabdeckungen und Zugänge an elektrischen Betriebsstätten oder Schaltanlagen nie öffnen.
9. Arbeiten in gefährlicher Nähe elektrischer Anlagen nur nach Anweisung einer erfahrenen Elektrofachkraft durchführen.
10. Für Arbeiten in der Nähe von Freileitungen sind besondere Sicherheitsmaßnahmen zu treffen – Fachpartner kontaktieren

Sicherungseinrichtungen (für Personen- und Objektschutz)

SICHERUNG
LEITUNGSSCHUTZSCHALTER
LS



Schmelzsicherungen 1 pol bis 3 pol (alt)
Leitungsschutzschalter 1 – 3 pol (neu)

FEHLERSTROMSCHUTZSCHALTER
FI (RCD)



FI 1-3 pol. Hat immer eine **TEST TASTE!**

THERMOELEMENT



- Schutzfunktion: bei zu hoher Leistung = zu hohe Temperatur / Abschaltung
Reset Knopf nicht **Vergewaltigen** oder **Erdrücken**
- Achtung völlig abgewickelt = OK
- Achtung im Sommer bei 35°C nicht an der Sonne...

MOTORSCHUTZSCHALTER



Schützt den Motor:
D.o., wie Thermoelement: Je nach Motor kann der Aufnahme Strom eingestellt werden

Baustromverteiler, Kabelkunde

VERTEILEN



Top Baustromverteiler (siehe Beilage)

VERLÄNGERN



Top Verlängerungskabel (siehe Beilage)

ABSICHERN



Husqvarnabox 32A auf 32A/16A,
Überspannungsschutz, Unterspannungsanzeige !

NEW

REDUKTIONEN, ADAPTER



Reduktion 32A auf 16A mit Sicherungselement (LS)

Schuko auf T13, Schuko auf Typ23 – was ist zulässig?

Antwort: Gleiches gesellt sich gut, 16A zu 16A etc.

Normen, Vorschriften

NEV; SR 734.26
SNR 462638 (VDE)
VUV

Elektrische Niederspannungserzeugnisse müssen in der Schweiz den grundlegenden Anforderungen entsprechen, damit das Bereitstellen auf dem Markt zulässig ist.

Die Instandhaltung der elektrischen Betriebsmittel ist gemäss Art. 32b VUV und der SNR 462638 sicherzustellen und vor Inbetriebnahme visuell auf offensichtliche Mängel zu prüfen.

NIN 2015 / SN 41 1000

Niederspannungs Installations Norm

NIV; SR 724.27

Niederspannungs Installations Verordnung

PRCD vs. RCD



Portabler FI Schalter
an Geräten

*Elektrische Anlagen auf Baustellen müssen von einem konzessionierten Elektroinstallateur nach den gesetzlichen Vorschriften installiert und instandgehalten werden. Ein FI-Schutz ist immer einzusetzen, auch bei Renovationen und Umbauten. Wo nötig, ist mobiler FI-Schutz (**PRCD**) einzusetzen.*

Elektrische Betriebsmittel können auf Baustellen besonders leicht beschädigt und dadurch zur Gefahr werden.

Normen, Vorschriften

FI Vorschrift neu NIN 2020

Kapitel 7.04.4.1.1.3 (Baustellen)

Alle Steckdosen am Verteiler müssen

FI geschützt sein. Also auch Stecksoen > 32A

Mit der neuen NIN 2020 wurde im Kapitel 7.04.4.1.1.3 (Baustellen) die Thematik FI erneuert. Neu müssen alle Steckdosen bei einem Baustromverteiler mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vorgesehen werden.

- Steckdosen ≤ 32 A mit $I_{\Delta n}$ 30 mA
- Steckdosen > 32 A mit $I_{\Delta n}$ 100 mA oder 300 mA Bemessungsdifferenzstrom

Da die Änderungen in allen neuen wie bestehenden Installationen bis 30.06.2020 nicht verhältnismässig gewesen wäre gelten nun neu, nach ESTI Mitteilung Nr. 2020-0301, folgende Termine:

- 31. Dezember 2022 für Baustellen, die neu in Betrieb genommen werden
- 31. Dezember 2023 für Baustellen, die bereits vor dem 1. Januar 2020 in Betrieb genommen wurden.

Bedeutet aller Spätestens ab 31.12.2023 sind Verteiler ohne diese Schutzeinrichtungen für Steckdosen, Nicht mehr zugelassen !!!

Generatoren Betrieb ! (mobile Lösungen)

GENERATOREN ÜBERSICHT



WAS SOLL BETRIEBEN WERDEN

- Ohmische Verbraucher: Heizungen, Licht, Wärme
- Induktive Geräte: Motoren direkt, indirekt Anlauf
- Nicht lineare Geräte: USV, Frequenzgesteuerte Maschinen

VORSCHRIFTEN, SICHERHEIT

- Vorschriften kennen / beachten
- Erdung vor Ort !
- Sicherheitseinrichtungen (FI Allstrom usw.)

TIPP

- Sprechen Sie mit Ihrem Lieferanten
- Wählen Sie ein Gerät mit AVR
- Planen Sie für die Zukunft

Generatoren Betrieb ! (mobile Lösungen)

GENERATOREN ÜBERSICHT



GENERATOR STEUERUNGEN

Wenn möglich AVR (automatic Voltage Regulation)
Sprechen Sie mit Ihrem Lieferanten

GENERATOREN BETRIEBSMODI

COP - Aggregatdauerleistung ohne zeitliche Einschränkung
PRP - Aggregatdauerleistung bei variabler Last (max. 75 % zeitl. Auslastung)
LTP - zeitlich begrenzte Aggregatleistung (meist 1h in 12h, max. 300 h/a)

TIPP

Moderne Generatoren verfügen über verschiedene Einstell- und Steuerungsmodi:

Generatoren Berechnungen! (Grundregeln)

OHMSCHE VERBRAUCHER

Heizungen, Licht etc.

$$\text{Bsp. } 10\text{kW} \times 1 = 10\text{kVA} / 0.8^* = \mathbf{12.5 \text{ kVA}}$$

*0.8 = PRP Betrieb = max 80% auslegen

INDUKTIVE VERBRAUCHER

Motoren Direktstart

$$\text{Bsp. } 10\text{kW} \times 7 = 70\text{kVA} / 0.8^* = \mathbf{87.5 \text{ kVA}}$$

*0.8 = PRP Betrieb = max 80% auslegen

NICHT LINEARE VERBRAUCHER

Alle Geräte mit Frequenzumrichter...

$$\text{Bsp. } 10\text{kW} \times 2 = 20\text{kVA} / 0.8^* = \mathbf{25 \text{ kVA}}$$

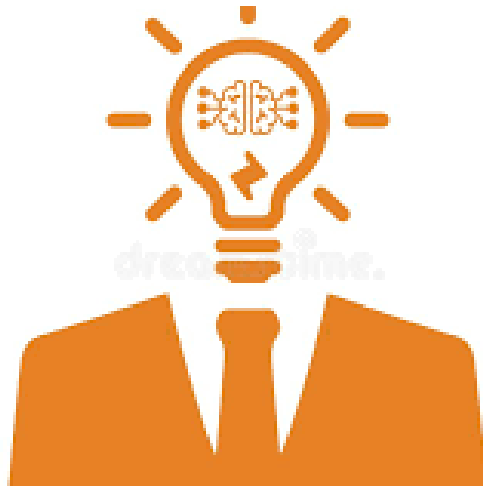
*0.8 = PRP Betrieb = max 80% auslegen

WAS NOCH?

Ein-Phasige Verbraucher immer möglichst symmetrisch betreiben
Nulleiterbelastung!

Nur 3 Phasengesteuerte Generatoren verwenden

Anhang – Produkte & Lösungen



- Berechnungstabelle
- Zubehör
- Prüfprodukte
- Husqvarnabox

Generatoren Berechnung Atlas Copco !

BEISPIELE

Berechnungstool für Stromerzeuger

Gesamt-Leistung Kunde **10** kW

Spannung [V]	Nenn. Leistung		Strom I [A]	PF
	kW	kVA		
400	11	13	18	0.8

	300% Anlaufstrom (Standard)
	300% Anlaufstrom (Optional)

Anlaufverhalten	Beispiel
Frequenzrichter FU	Kranbetrieb
Sanftanlauf	Elek. Motoren
SternDreieck	Motoren
Direktanlauf	Pumpen



Datum: 01.06.2021

Name: _____


Atlas Copco übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben sowie der Auslegung! Für eine individuelle Auslegung bzw. Beratung sprechen Sie bitte Ihren zuständigen Atlas Copco Verkaufsberater an.

Anlaufverhalten			
Anlaufstrom	Anlaufstrom	Anlaufstrom	Anlaufstrom
1.2	3	3.5	7
Frequenz.(FU)	Softstart	SternDreieck(YD)	Direkt (DOL)
22	55	64	129

QES - Economic	kVA	max. Anlaufstrom		Generator	Motor
		Standard (MAUX)			
QES 9	9	39 A		Mecc Alte	Kubota
QES 14	14	60 A		Mecc Alte	Kubota
QES 20	20	87 A		Mecc Alte	Kubota
QES 30	30	129 A		Mecc Alte	Kubota
QES 40	42	180 A		Mecc Alte	Kubota
QES 60	60.7	253 A		Mecc Alte	John Deere
QES 80	83.7	362 A		Mecc Alte	John Deere
QES 105	103.5	448 A		Mecc Alte	John Deere
QES 120	120.0	520 A		Mecc Alte	John Deere
QES 150	150.0	650 A		Mecc Alte	John Deere
QES 200	200.0	866 A		Mecc Alte	John Deere

Advantage (PREMIUM)	kVA	max. Anlaufstrom		Generator	Motor
		Standard	AREP/PMG Option		
QAS14	13	33 A	56 A	Leroy Somer	Kubota
QAS20	20	51 A	86 A	Leroy Somer	Kubota
QAS30	30	78 A	131 A	Leroy Somer	Kubota
QAS40	41	107 A	178 A	Leroy Somer	Kubota
QAS60	60	153 A	255 A	Leroy Somer	Perkin
QAS80	80	208 A	347 A	Leroy Somer	Perkin
QAS100	100	433 A		Leroy Somer	Perkin
QAS125	125	541 A		Leroy Somer	Volvo
QAS150	150	650 A		Leroy Somer	Volvo
QAS200	200	866 A		Leroy Somer	Volvo

Material und Zubehör (Preise exkl. MwSt)

Artikel	Bezeichnung		
			Typ 12 / 10A
315-GPVK-10	10m Pur - Verlängerungskabel 3 x 1,5mm ² , CH-Stecksystem 10A	40.00CHF	 
315-GPVK-20	20m Pur - Verlängerungskabel 3 x 1,5mm ² , CH-Stecksystem 10A	60.00 CHF	
315-GPVK-30	30m Pur - Verlängerungskabel 3 x 1,5mm ² , CH-Stecksystem 10A	<i>nicht empfohlen</i>	
			Typ 23 / 16A
325-GPVK-10-T23	10m Pur - Verlängerungskabel 3 x 2,5mm ² , CH-Stecksystem 16 A	60.00 CHF	 
325-GPVK-20-T23	20m Pur - Verlängerungskabel 3 x 2,5mm ² , CH-Stecksystem 16 A	90.00 CHF	
325-GPVK-30-T23	30m Pur - Verlängerungskabel 3 x 2,5mm ² , CH-Stecksystem 16 A	120.00 CHF	
525-GPVK-10	10m Pur - Verlängerungskabel 5 x 2,5mm ² , CEE-Stecksystem 16 A	65.00CHF	
525-GPVK-20	20m Pur - Verlängerungskabel 5 x 2,5mm ² , CEE-Stecksystem 16 A	100.00CHF	
525-GPVK-30	30m Pur - Verlängerungskabel 5 x 2,5mm ² , CEE-Stecksystem 16 A	140.00CHF	
525-GPVK-50	50m Pur - Verlängerungskabel 5 x 2,5mm ² , CEE-Stecksystem 16 A	<i>nicht empfohlen</i>	
56-GPVK-10	10m Pur - Verlängerungskabel 5 x 6mm ² , CEE-Stecksystem 32 A	110.00CHF	
56-GPVK-20	20m Pur - Verlängerungskabel 5 x 6mm ² , CEE-Stecksystem 32 A	180.00CHF	
56-GPVK-30	30m Pur - Verlängerungskabel 5 x 6mm ² , CEE-Stecksystem 32 A	250.00CHF	
56-GPVK-50	50m Pur - Verlängerungskabel 5 x 6mm ² , CEE-Stecksystem 32 A	390.00CHF	

Material und Zubehör

Artikel	Bezeichnung	
510-GPVK-10	10m Pur - Verlängerungskabel 5 x 10mm ² , CEE-Stecksystem	63A
510-GPVK-20	20m Pur - Verlängerungskabel 5 x 10mm ² , CEE-Stecksystem	63A
		<i>a. Anfrage nicht empfohlen</i>
516-GPVK-10	10m Pur - Verlängerungskabel 5 x 16mm ² , CEE-Stecksystem	63A
516-GPVK-20	20m Pur - Verlängerungskabel 5 x 16mm ² , CEE-Stecksystem	63A
516-GPVK-30	30m Pur - Verlängerungskabel 5 x 16mm ² , CEE-Stecksystem	63A
516-GPVK-50	50m Pur - Verlängerungskabel 5 x 16mm ² , CEE-Stecksystem	63A
		Tagespreis Tagespreis Tagespreis Tagespreis
980901506204-P	CEE Adapterleitung Stecker CEE32 nach CEE63 - 400V	110.00CHF
9809051-P	CEE Adapterleitung Stecker CEE16 nach CEE32 - 400V	50.00CHF
60704	60704 - MIXO-Adapter "SPREE" Reduktion 32A auf 16A	110.00CHF
60807-FI	Hartgummi-Verteiler Reduktion 63A auf 32A inkl. FI	660.00CHF
Spez	Adapter T12 Stecker auf T23 Kupplung 2m (z.Bsp. Bohrmotoren)	40.00CHF
22-423I-25 – KS	Kabelrolle 25m Pur-Kabel 3x2,5mm ²	145.00CHF

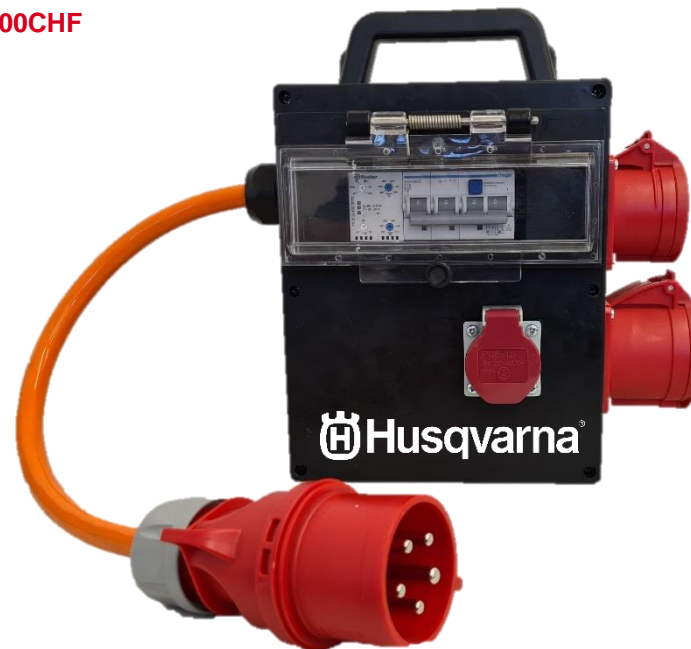


Material und Zubehör

Netzüberwacher Husqvarna Spezial (Artikel 00-4000-00)

990.00CHF

- Phasenfolge
- Phasenausfall
- Unterspannung – Abschaltung
- Überspannung – Abschaltung
- Fehler nach Abschaltung ablesbar
(solange Zuleitung Spannungsversorgt)
- Abgänge: 1xCEE32
1xCEE16 (über FI-LS)
1xT25 (über FI-LS)
- Zuleitungskabel 3m PUR 5x6mm²
- Hartgummigehäuse mit Handgriff (260x210x100mm, exkl. Griff)
- Optimaler Schutz Ihres Husqvarna Gerätes vor Speisungsproblemen
- Weitere Produkte auf ANFRAGE





Husqvarna Group

www.husqvarnacp.com



Husqvarna Schweiz AG
Gewerbepark Oholten 23, 5703 Seon



062 769 62 21 (07.00-19.00h)



info.construction-ch@husqvarnagroup.com