

Notstromaggregat 230V oder 400V

Es stellt sich immer wieder die Frage welcher Generator ist richtig für den geplanten Einsatz.

Welche Spannung und wieviel Leistung brauchen tatsächlich meine Stromverbraucher?

Unterschied zwischen dem öffentliche Stromnetz und einem Notstromaggregat:

Ein Notstromgenerator kann nicht dem öffentlichen Stromnetz gleichgestellt werden, da eine Notstromversorgung immer eine Strominsellösung ist. Der Notstromerzeuger bildet zusammen mit den angeschlossenen Stromverbrauchern ein geschlossenes System deren Elemente eine Auswirkung auf einander haben.

Beim öffentlichen Stromnetz sind die Lasten verteilt, sodass alle 3 Phasen ungefähr symmetrisch belastet sind und die dennoch vorhandene Schiefast (ungleichmäßige Belastung der Phasen) und somit verbundene Nullpunktverschiebung durch Ausgleichswicklungen, Zickzackschaltungen etc. bei eingesetzten Transformatoren ausgeglichen wird.

Bei einem Haus mit 3-Phasen Außenstromnetzanschluss sind die Lasten überwiegend 230V-Stromverbraucher und unsymmetrische Belastung ist somit vorprogrammiert und unter gewissen Bedingungen kann extrem ausfallen.

So kann es bei einer 3-Phasen-Notstromeinspeisung zu Problemen kommen. Bei geringer Stromabnahme (in der Regel bis 10-20% der Nennleistung je Phase) soll es kein Problem sein, nicht aber wenn man z.B. einen Wasserkocher oder ein Kochfeld beim E-Herd aktiviert.

Beispiel:

Man speist das Haus mit einem nichtschieflasttauglichen Notstromgenerator durch 400V-Steckdose ein. Solange alle 3 Phasen gleichmäßig oder mit wenigen Hundert Watt belastet sind, bleibt die Spannung im zulässigen Toleranzbereich 230V +/- 10% je Phase. Wenn man aber einen Wasserkocher oder ein Kochfeld beim E-Herd aktiviert, kommen die Spannungen an den 3 Phasen auseinander und aus dem zulässigen 230V +/- 10% Bereich. Dies kann zum Überspannungsschaden an den angeschlossenen Stromverbrauchern führen.

Wobei, je kleiner die Nennleistung des Notstromaggregats ist, desto deutlicher ist der Unterschied bei der gleichen Belastung. Deswegen ist der Effekt bei kleineren 3-Phasen-Generatoren stärker ausgeprägt als bei den größeren.

Bei schiefasttauglichen Notstromgeneratoren gibt es Mechanismen zur Korrektur der Spannungen an je Phase, die das Schiefast-Problem gewissermaßen beheben, die Einschränkungen bei der Leistung der angeschlossenen Last je Phase jedoch bleiben.

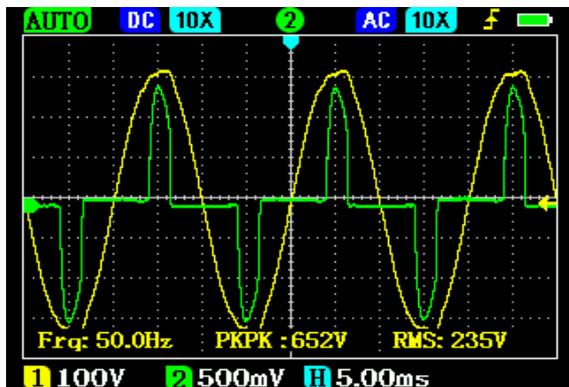
Da man in der Regel nicht weiß welche Stromverbraucher an welche Phase im Hause angeschlossen sind kann es schnell zu einer Überlastung einer einzelnen Phase des Generators kommen.

Bei konventionellen Generatoren (auch mit AVR) wird der Strom von der Wicklung des Alternators abgenommen und die Form der Spannung ähnelt sich zwar einem Sinus, kann aber unterschiedlich je nach Bauweise des Generators sein.

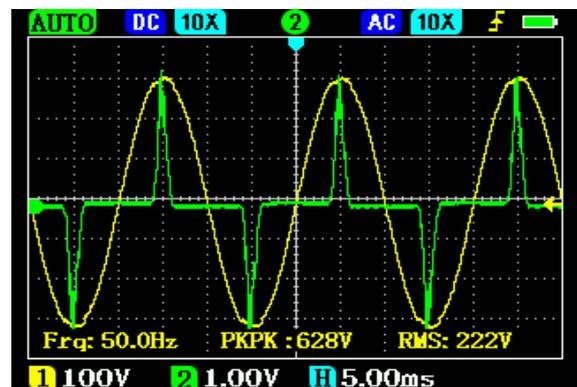
Die Frequenz der Spannung bei einem konventionellen Synchrongenerator wird durch Drehzahl des Motors bestimmt, die je nach Belastung in einem gewissen Bereich schwanken kann.

Permanent aktive Haushaltgeräte sind in der Regel elektronische Kleinstromverbraucher wie z.B. Router, Satelliten-Switch, Telefonanlage, Ladegeräte für Handys, LED-Beleuchtung etc. und sie alle haben in der Regel eine spitzenartige Stromabnahme.

Spannung (gelb) und Strom (Grün) vom Außenstromnetz und von einem Inverter-Generator:



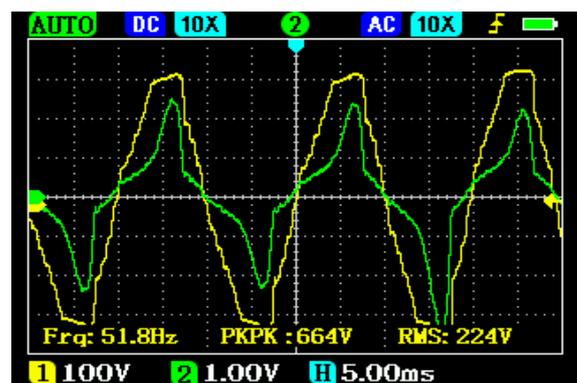
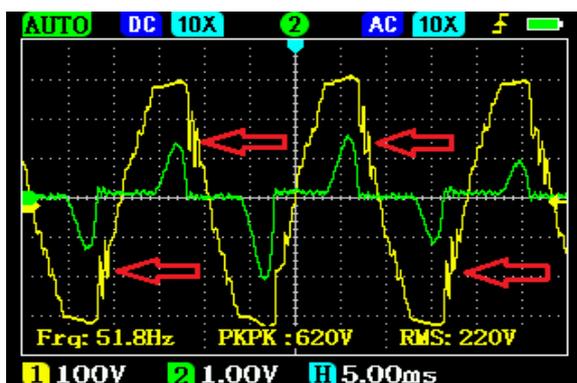
Außenstromnetz



Inverter-Generator

Der Spannungsregler (AVR) kontrolliert die Wirkspannung, nicht aber die Spannungsform und diese ist für empfindliche Stromverbraucher wichtig. Schädlich für empfindliche elektronische Stromverbraucher sind vor Allem die Oberschwingungen, die diese Stromverbraucher auch selber durch ihre spitzenartige Stromaufnahme (typisch für elektronische Kleistromverbraucher) verursachen. Besonders ist der Effekt ausgeprägt wenn es im Stromkreis keine ohmschen Lasten gibt wie Glühlampen und Geräte mit ohmschen Heizelementen. So empfehlen wir bei Verwendung von konventionellen Notstromerzeugern im Stromkreis zumindest eine auf der Generatorseite permanent angeschlossene ohmsche Last wie Glühlampe angeschlossen zu haben, damit die Übergangsprozesse geglättet werden.

Spannung (gelb) und Strom (Grün) von einem konventionellen Generator unter elektronischer Last ohne und mit Ausgleichslast (Glühlampe 100W):



Man sieht dass die mit den roten Pfeilen auf dem linken Bild gekennzeichnete störende Oberschwingungen auf dem rechten Bild viel kleiner ausfallen und die meisten elektronischen Module funktionieren dann problemlos.

So eine Maßnahme wäre dann auch bei einem schiefasttauglichen 3-Phasen Generator an je Phase anzuwenden, was aber einen 3-fachen Leistungsverlust verursachen kann. So gibt es deutliche Vorteile, die für eine 230V-Notstromhauseinspeisung sprechen.

Generatoren mit Inverter-Technologie sind wegen technischen Besonderheiten alle nur 1-Phasen 230V-Notstromaggregate.

Die 3-Phasen 400V-Generatoren und Generatoren mit VTS-System im 400V-Modus von Könnert & Söhne, wie auch die meisten Generatoren in der Preisklasse sind nicht schiefasttauglich und können nur für die Stromversorgung von 400V-Stromverbrauchern verwendet werden, die alle 3 Phasen gleichzeitig und symmetrisch belasten. Die maximal zulässige Schiefast (unsymmetrische Belastung) beträgt 20%. Bei höheren Werten (was bei einer Hauseinspeisung mit gemischten Stromverbrauchern auch der Fall ist) können wir den zulässigen Bereich von $230V \pm 23V$ der Versorgungsspannung nicht gewährleisten.

Wir empfehlen für die Hauseinspeisung einen 230V-Notstromerzeuger oder Generatoren mit VTS-System im 230V-Modus zu verwenden und alle 230V-Stromverbraucher, die ursprünglich von 3 unterschiedlichen Phasen des Außenstromnetzes versorgt werden bei einem Stromausfall mit 230V einphasig zu versorgen. So kann die volle Leistung des Generators im ganzen Hause verwendet werden ohne auf die Überlastung je Phase zu achten, was in einem Haushalt auch schwierig wäre, weil man in der Regel nicht weiß welche Stromverbraucher an welche Phase angeschlossen sind.

Könnert & Söhne Generatoren mit VTS-System können sowohl für die Stromversorgung von 230V- als auch 400V-Stromverbrauchern eingesetzt werden, jedoch nicht gleichzeitig. 400V-Modus dient ausschließlich für 400V-Stromverbraucher.

Brauchen meine Stromverbraucher 230V oder 400V?

400V-Drehstrom brauchen in der Regel nur Geräte, wo ein Drehfeld benötigt wird. Das sind Stromverbraucher mit 3-Phasen Motoren wie Werkzeug, Pumpen, etc.

Solche Stromverbraucher wie der E-Herd, leistungsstarke Durchlauferhitzer, Heizlüfter, Elektro-Heizkessel oder Sauna sind an 3-Phasen nur zum Zwecke der Lastverteilung im VDN-Netz angeschlossen und sind in der Tat 230V-Stromverbraucher, die von einem 230V-Generator versorgt werden können.

230V-Stromverbraucher mit der Gesamtleistung von über 4,6 kVA müssen beim Betrieb vom öffentlichen Stromnetz an 3 Phasen zum Zwecke der Lastverteilung angeschlossen werden, beim Notstrombetrieb im Falle der Verwendung eines nichtschiefasttauglichen Notstromgenerators sollen mit 230V versorgt werden, dürfen jedoch nicht auf volle Leistung gebracht werden, damit der Neutraleiter im Gerät nicht überlastet wird, da er in der Regel genauso einen Querschnitt hat wie die Phasenleitungen.

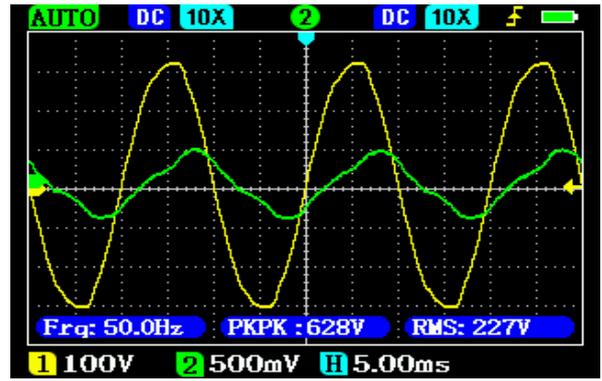
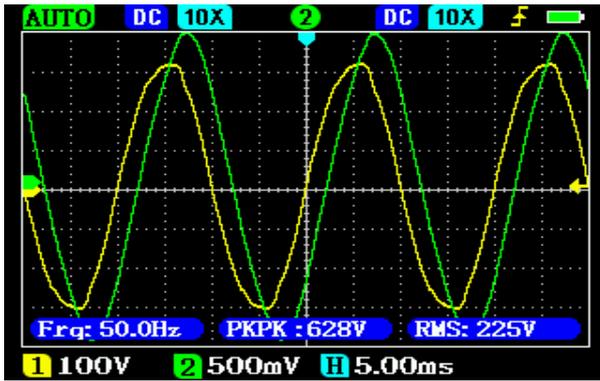
Solche Stromverbraucher wie der E-Herd werden normalerweise mit einem $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Kupferkabel angeschlossen und so dürfen beim Betrieb vom Generator ein Paar Kochfelder, oder ein Kochfeld und der E-Ofen problemlos betrieben werden ohne dass der Neutraleiter des Zuleitungskabels überlastet wird. Vorausgesetzt, der Generator selber hat ausreichend Leistung. Das Gleiche bezieht sich auf Durchlauferhitzer, Heizlüfter, Elektro-Heizkessel, Sauna etc. die intern die 230V-Heizelemente haben und in der Tat 230V-Stromverbraucher sind.

Soll so ein 230V-Stromverbraucher von einer der 3 Phasen eines konventionellen 400V-Generators versorgt werden, ist die unsymmetrische Belastung und damit verbundene Unter- und Überspannungsschäden möglich.

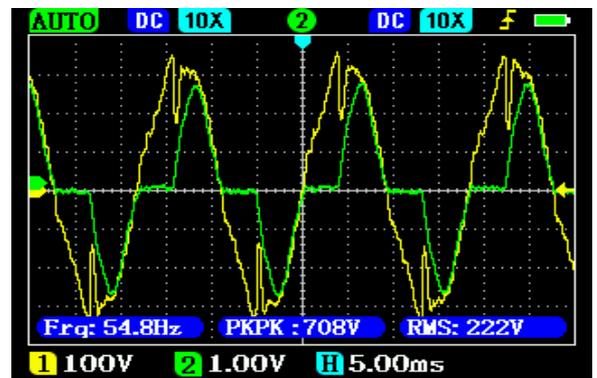
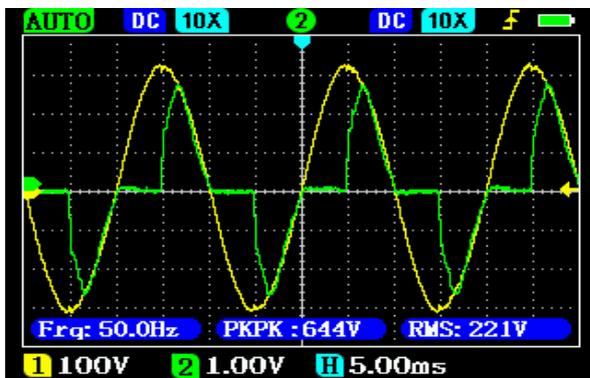
Alle 3-Phasen 400V-Generatoren sind konventionelle Notstromaggregate, deren Spannungsform nicht konstant bleibt, sondern unter Einwirkung von nichtlinearen Stromverbrauchern verzerrt werden kann.

400V-Stromverbraucher mit Motoren haben in der Regel einen hohen Anlaufstrom (3 bis 6 mal höher als der Nennstrom) und sind in der Lage die Spannungsspitzen zu verursachen, besonders bei vorhandener elektronischer Leistungssteuerung (Phasenschnittsteuerung).

Anlaufstrom und Nennstrom bei einem Seitenschleifer (typisch für Geräte mit Motoren):



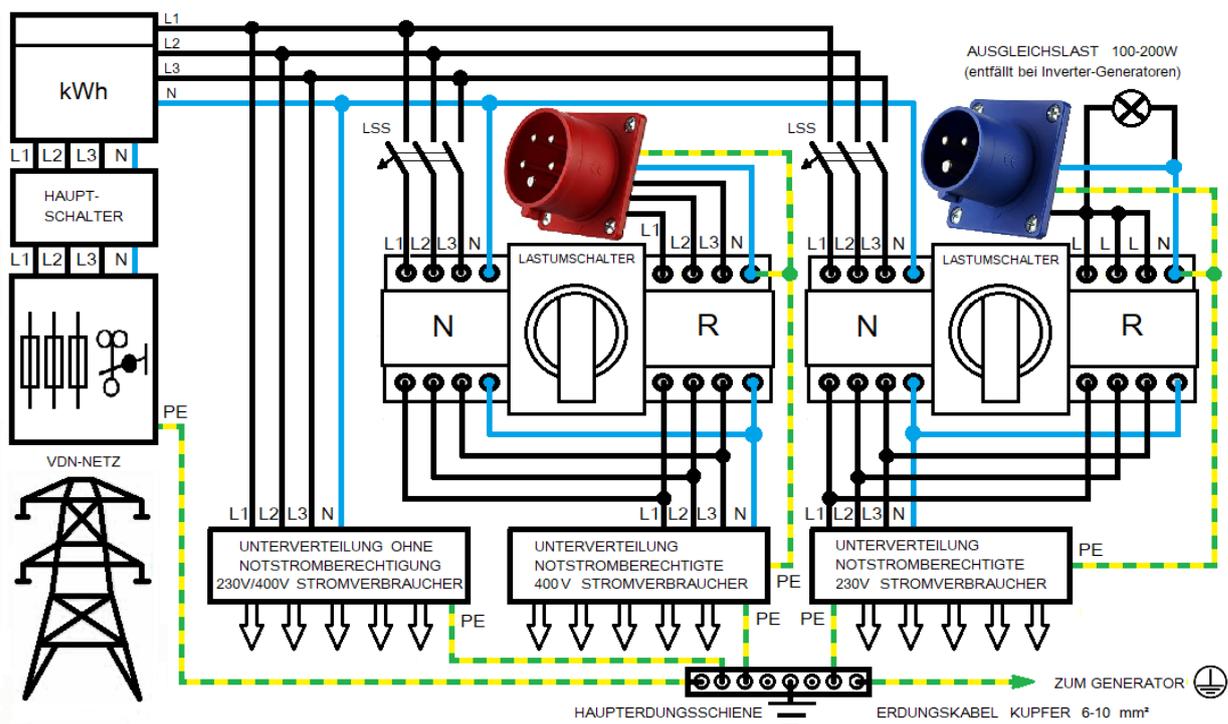
Zum Vergleich Spannung (Gelb) und Strom (Grün) an einer Phase beim Werkzeug mit elektronischer Phasenschnittsteuerung (Leistungssteuerung, Sanftanlauf):



Außenstromnetz oder Inverter-Generator

Konventioneller Generator (auch mit AVR)

Wir empfehlen generell die 230V- und 400V-Stromverbraucher separat zu versorgen damit empfindliche 230V-Stromverbraucher nicht durch Spannungsspitzen von leistungsstarken 400V-Stromverbrauchern beschädigt werden.



Bei konventionellen Notstromaggregaten (auch mit AVR) wird der Strom von der Wicklung des Alternators abgenommen und die Form der Spannung kann unterschiedlich je nach Bauweise des Generators sein.

Bei Inverter-Generatoren wird die Spannung 230V 50Hz elektronisch erzeugt und hat eine viel stabilere Form und diese werden für empfindliche Geräte empfohlen.

3-Phasen Inverter-Generatoren gibt es nicht. Es gibt nur 3-Phasen Wechselrichter mit einem Batteriespeicher wo ein Generator nur fürs Nachladen des Batteriespeichers verwendet werden kann. Ein externes Ladegerät für den Batteriespeicher ist erforderlich. Mit so einem System wäre dann ein Haus komplett mit 3 Phasen einzuspeisen.

Alle 3-Phasen-Generatoren sind konventionelle Generatoren mit allen Folgen.

Haftungsausschluss:

Diese Anleitung kann nur als eine Empfehlung wahrgenommen werden, ist anschaulich und muss bei der Installation an die genaue Umstände und Bedingungen vor Ort angepasst werden. Die Installation selber soll unter Beachtung von allen Normen und Vorschriften ausgeführt werden. Wir übernehmen keine Verantwortung für die falschen Installationen und deren Folgen.