



## Power-Pulsar



- Desulfatierung durch Ladestromimpulse mit bis zu 300A
- Impedanzabsenkung durch verbesserte Gitter-Kontaktgabe
- Erhaltensladefunktion
- Anzeige der Batterieimpedanz durch 3 LED's
- 230V Netzanschluss: Denn Desulfatierung benötigt zwangsläufig die Zuführung von Energie!
- Nur 5W Leistungsaufnahme
- Einziges Gerät am Markt mit diesen Leistungsdaten!

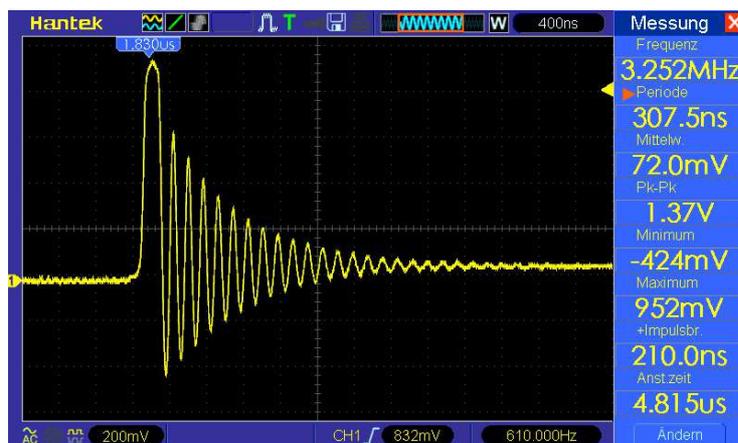
Der Power-Pulsar ist einer der wenigen Batteriepulser auf dem Markt, die ausdrücklich nicht einfach nur bequem an die Batterie geklemmt und dann vergessen werden, in der Hoffnung, der Pulser möge die Batterie wie von Geisterhand mit Impulsen ganz von selbst und langanhaltend regenerieren. Entgegen der markigen Werbeaussagen einiger Wettbewerber ist das nämlich nur Wunschenken, sonst nichts!

## Funktionsweise

Erfolgreiche Desulfatierung braucht drei Dinge:

1. Zuführung elektrischer Energie
2. Ausreichend starke, aber kurze Stromimpulse
3. Genügend Zeit

Es reicht eben nicht aus, ein Kästchen mit etwas Elektronik an die Batterie zu klemmen, auf dass sich eine entladene Batterie quasi ganz von selbst wieder auflädt. Eine sulfatierte Batterie ist nämlich in erster Linie eine *entladene* Batterie, weil Bleisulfat nun mal das normale *Entlade*produkt einer Bleibatterie ist. Bei der Entladung einer Bleibatterie wird aus dem Bleidioxid ( $\text{PbO}_2$ ) der positiven und dem Blei ( $\text{Pb}$ ) der negativen Platten das Entladeprodukt Bleisulfat ( $\text{PbSO}_4$ ) gebildet. Dies ist wie gesagt zunächst die ganz normale chemische Entladereaktion. Dieses Bleisulfat ist in normaler Größenordnung reaktiv und kann durch anlegen einer Ladespannung einfach wieder in die ursprünglichen Aktivmaterialien Blei und Bleidioxid zurückverwandelt werden. Anders jedoch, wenn eine Bleibatterie über einen längeren Zeitraum ganz oder teilweise entladen gelagert wird: Denn verbleiben die feinen und reaktiven Bleisulfatmoleküle zu lange in diesem Zustand, ballen sie sich zu größeren und chemisch deutlich trägeren Bleisulfatkristallen zusammen. Diese lassen sich durch normale Aufladung mit einem Ladegerät **nicht** wieder aufladen, da das hierfür erforderliche elektrische Potential mit einer normalen Ladespannung nicht erreicht werden kann, ohne die Batteriezellen zu beschädigen. Bei der Aufladung mit normaler Ladespannung bleibt daher das inaktiv gewordene Bleisulfat ungeladen zurück und steht für die Speicherung elektrischer Energie nicht mehr zur Verfügung: Die Kapazität der Batterie sinkt dadurch ab! In schwereren Fällen kann die Batterie durch ungenügende Kapazität und hohen Innenwiderstand unbrauchbar werden.



Hier setzt der Power-Pulsar mit seinem Impulsverfahren an: Durch die Ladeimpulse von bis zu 56V und 300A wird der hohe elektrische Widerstand der vergrößerten Bleisulfatmoleküle überwunden. Das Energieniveau der zuvor tauben Masse wird durch Aufladung in Blei, Bleidioxid und Schwefelsäure erhöht

und den aktiven Massen wieder hinzugefügt. Hierdurch steigt die Kapazität wieder an. Selbst mausetot erscheinende Batterien, die entladen gelagert wurden und dadurch hoffnungslos sulfatiert sind, werden mit dem Power-Pulsar meist problemlos wieder in einwandfreien und

funktionsfähigen Zustand versetzt, soweit sie keine weiteren Schäden wie Zellenkurzschlüsse, Gitterbrüche oder aus den Gitterplatten gefallenes Aktivmaterial aufweisen, denn solche Schäden kann der Power-Pulsar naturgemäß auch nicht wegzaubern.

Da die Rückführung von Bleisulfat in die ursprünglichen Komponenten Blei und Bleidioxid einer Erhöhung des Energiepotentials (Aufladung) entspricht, ist es nachvollziehbar, dass hierfür zwingend von außen Energie zugeführt werden muß. Das ist der Grund, weshalb Pulser *ohne* eigene Energiequelle, die ihre Energie also aus dem zu behandelnden Akku selbst entnehmen, auf Bleisulfat praktisch keine Wirkung haben können.

**Bitte beachten Sie:** Die Desulfatierung durch Hochstromimpulse ist ein Vorgang, der viel Zeit benötigt! So kann die vollständige Desulfatierung einer Starterbatterie durchaus **mehrere Wochen** in Anspruch nehmen! Auch durch noch höhere Impulsleistung wäre der Vorgang nicht zu beschleunigen, ohne dabei die Batterie zu schädigen, denn die mittlere Ladespannung darf einen bestimmten Wert nicht überschreiten. Andernfalls würde eine schädliche Gasung und Gitterkorrosion einsetzen.

Auch der Übergangswiderstand zwischen aktiven Massen und Ableitgittern wird meist durch die Hochstromimpulse verbessert, weil die so genannte Grenzschicht zwischen Ableitgitter und Aktivmasse aufgebrochen und neu gebildet wird. Hierdurch verbessern sich Kaltstartfähigkeit, Spannungslage unter Last und nicht zuletzt die Geschwindigkeit der Wiederaufladung.

### **Bedienung und Anschluss**

Grundsätzlich ist vor dem Anschluss des Power-Pulsar die Batterie vom Bordnetz zu trennen, da die Ladespannungsimpulse bis zu 56V erreichen, wodurch empfindliche Elektronik leicht beschädigt werden kann. Also in jedem Fall wenigstens eine Polklemme von der Batterie abnehmen, oder sie gleich ganz ausbauen und dann extern bepulsen. Bei Batterien mit zu öffnenden Verschlussstopfen sollte vor dem Anschluss des Power-Pulsar der Elektrolytfüllstand geprüft werden.

Die rote Klemme ist mit dem Batterie-Pluspol zu verbinden, die schwarze Klemme mit dem Minuspol. Nicht verpolt anschließen oder kurzschließen, ansonsten können der Power-Pulsar Schaden nehmen! Um dies zu verhindern befindet sich im Kabel der Plusklemme eine Schmelzsicherung: Sollte der Pulsar einmal falsch gepolt an die Batterie angeschlossen werden, berennt diese Sicherung durch und kann leicht ersetzt werden. Der Power-Pulsar bleibt dabei meistens unbeschädigt.

Nach dem Verbinden des Power-Pulsar mit dem 230V-Stromnetz leuchtet die rote LED in der Mitte der Platine als Einschaltkontrolle auf. Ferner sollte nun eine der drei roten, gelben oder grünen LEDs am Platinenrand leuchten. Diese LEDs geben Auskunft über den Innenwiderstand der

Batterie, woraus auf den Erfolg der Desulfatierung geschlossen werden kann. Die Anzeige bedeutet:

**Rot:** >36V  
**Gelb:** 23V bis 36V  
**Grün:** 17V bis 23V

Unter 17V Impulsspannung verlischt auch die grüne LED und alle drei glimmen nur noch. Dies stellt keinen Defekt dar, sondern nur eine Signalisierung.

Sehr stark sulfatierte Batterien haben einen sehr hohen Innenwiderstand, was die Spannungsimpulse stark ansteigen lässt. In diesem Fall leuchtet die rote LED. Mit Fortschreiten der Desulfatierung sollte nach einiger Zeit die gelbe LED leuchten. Noch später zeigt dann die grüne LED das weitere Fortschreiten der Desulfatierung an (absinken der Impulsspannung).

Leuchtet auch nach einer Woche Dauerpulsen noch immer die rote LED, ist die Batterie meist total defekt und nicht mehr zu retten (Unterbrechung, gebrochener Plattenverbinder, ausgetrocknet). Leuchtet nach Anschluss des Power-Pulsar an die Batterie nur noch die rote LED in Platinenmitte, ist die Impulsspannung der Batterie unter 17V abgesunken. In diesem Fall einfach weiter pulsen lassen, die Spannung steigt in der Regel schon bald an. Verlischt auch die rote Einschaltkontrolle, weist die Batterie einen Kurzschluss auf. Um eine Überlastung des Power-Pulsar zu vermeiden, muß der Kurzschluss nach spätestens 15 Minuten aufgehoben werden, um eine Beschädigung des Power-Pulsar zu vermeiden.

Sollte auch nach ein paar Tagen Bepulsung noch immer nur die rote LED leuchten, wird die Batterie kaum noch zu retten sein. Die meisten Batterien werden den Desulfatierungsprozess jedoch normal durchlaufen und nach ein bis drei Wochen wieder gute Leistungswerte zeigen, soweit keine weiteren Schäden an ihnen vorliegen.

Bevor die regenerierte Batterie wieder normal in Betrieb genommen wird, empfiehlt sich eine genaue Überprüfung von Elektrolytstand, Kapazität, Spannungslage und Innenwiderstand. Meist werden die gemessenen Werte im normalen Bereich liegen, aber nicht in jedem Fall erreicht eine ehemals schrottreife Batterie wieder die Qualität, die man ihr im Betrieb abverlangt.

Wirkungslos bleibt der Power-Pulsar generell bei verschlissenen Batterien. Wenn Plattenkorrosion und Ausfall der aktiven Massen zu weit fortgeschritten sind, kann die Batterie nicht mehr regeneriert werden. In solchen Fällen bleibt nur das Recycling.

Und nun viel Erfolg bei Regenerieren Ihrer Batterie mit dem Power-Pulsar!