

World Class Charging Systems



BELATRON HF

Der neue Maßstab für getaktete Ladesysteme

BELATRON HF Ladesysteme

Getaktete Technik von BENNING

BELATRON HF Ladesysteme

BENNING entwickelt und fertigt seit über 50 Jahren Ladesysteme für Antriebsbatterien. Mit über 10-jähriger Erfahrung in getakteter Technik wurde 1997 mit der Einführung des BELATRON HF ein für Jahre gültiger Standard gesetzt. Dabei wurde das bis heute für BENNING exklusive BELATRON Prinzip weiterentwickelt.

Die neue BELATRON HF Generation setzt einmal mehr Maßstäbe in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Bediensicherheit und Verfügbarkeit. Hinzu kommen zukunftsweisende Flexibilität im Einsatz und höchster Informationsgehalt.

Die Schwerpunkte bei der Entwicklung wurden bestimmt durch die konsequente Umsetzung der Bedürfnisse der Anwender. Dabei werden Kaufentscheidungen heute immer weniger durch die reinen Anschaffungskosten, sondern durch die Systemkosten über die Lebensdauer bestimmt. Letzteres gilt auch für den Einzelanwender, mehr jedoch für den Betreiber von großen Ladestationen.



Merkmale:

Leistungsfaktor $\cos \varphi$ von nahezu 1

Sinusförmige Stromaufnahme
(aktive Leistungsfaktorkorrektur)

Höchstmöglicher Wirkungsgrad

Vernachlässigbare Restwelligkeit
des Ladestroms

Puls-Kennlinie

BELATRON-Kennlinie

Graphikdisplay

Ladezustandsampel

Vorteile:

• **Aufnahme nahezu reiner Wirkleistung aus dem Netz und damit geringe Netzanschlussleistung**

• **Geringe Netzrückwirkungen gemäß EN61000-3-2**

• **Reduzierter Energieverbrauch**

• **Verminderter Temperaturanstieg der Batterie und damit höhere Batterielebensdauer**

• **Ionische Elektrolytumwälzung erspart die Verschlauchung auf der Batterie sowie das Pumpenaggregat**

• **Vom Batteriezustand (Alter, Temperatur, Ladespannung, Tiefentladung) unabhängige Steuerung des Ladevorgangs**

• **Menügeführte Bedienung über Soft-Keys, Meldungen in Klartext**

• **Weithin sichtbare Statusanzeige des Betriebszustandes**

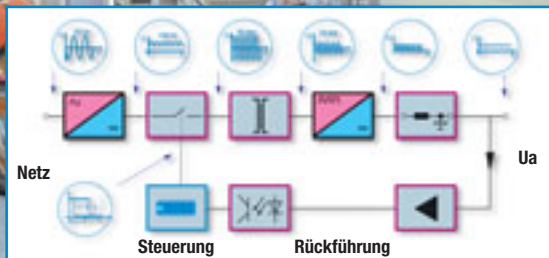
BELATRON HF Ladesysteme Getaktete Technik von BENNING

Getaktete Technik von BENNING: Höchster Wirkungsgrad in kompaktem Design

BELATRON Ladesysteme arbeiten mit getakteter Technik. Dabei wird die gleichgerichtete Netzspannung mit Hilfe eines HF-getakteten Leistungsteils in eine hohe Arbeitsfrequenz von ca. 50 kHz umgewandelt. Diese Technik reduziert das Volumen und Gewicht der Geräte um den Faktor 5. Darüber hinaus wird der Wirkungsgrad gegenüber unregulierten oder thyristorgeregelten Geräten erheblich verbessert.

Durch modernste Schaltungstechnologie liegt der Leistungsfaktor $\cos \varphi$ bei 1 bzw. 0,9 für 3-phasige Geräte. Dies wird durch einen sogenannten Sinus-Booster erreicht.

Für den Einsatz in 19 Zoll Industrietechnik und für den Servicefall sind die BELATRON HF Leistungsteile mit einem eigenen Gehäuse versehen. Diese Modularität im Aufbau gewährleistet den höchstmöglichen Wirkungsgrad, den Geräte mit zwei oder mehr parallel geschalteten kleinen Leistungsteilen nicht erreichen.



Prinzipielle Funktionsweise eines primär getakteten Ladegerätes

Größtmögliche Gleichstromleistung bei einphasigem Netzanschluss

Durch den um ca. 20 % höheren Wirkungsgrad ergibt sich gegenüber herkömmlichen Ladegeräten eine größere Gleichstromleistung bei vergleichsweise niedriger Netzanschlussleistung. Damit kann ein BELATRON HF Gerät 24 V/120 A noch einphasig angeschlossen werden.

Zum einen sind einphasige Geräte im Grundsatz preiswerter als dreiphasige Geräte. Allein damit ergibt sich durch die Wahl des BELATRON HF ein erheblicher Investitionsvorteil für den Anwender.

Darüber hinaus werden hohe Folgekosten bei der elektrotechnischen Auslegung der Gebäudeinstallation in Bezug auf Kabelquerschnitte, den primärseitigen Steckersystemen sowie die höhere Selektivität vermieden, da der Geräteeingangsstrom $< 16 A$ bleibt.

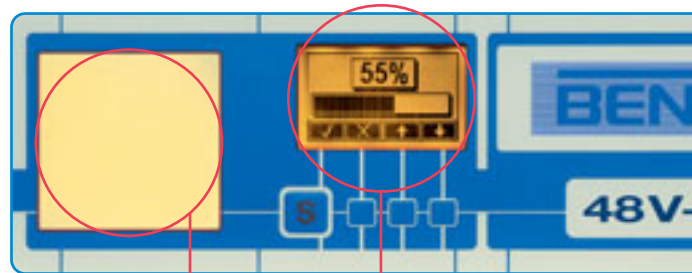


Hoher Informationsgehalt und Bediensicherheit durch Ladezustandsampel und Graphikdisplay mit Softkeys

Um auch in größeren Ladestationen den aktuellen Gerätezustand eindeutig und auf große Entfernung zu erkennen, wurde eine Ladezustandsampel entwickelt, die in ihrer Funktionalität und Erkennbarkeit einmalig ist. Damit wird der aktuelle Ladezustand der Batterien eindeutig visualisiert.

Die Bedienung des Gerätes erfolgt über eine übersichtliche und nutzerfreundliche Menüstruktur, die über Softkeys bedient wird. Die Meldungen erfolgen dabei in Klartext in der jeweiligen Landessprache. Das hintergrundbeleuchtete Graphikdisplay bietet einen hohen Kontrast und einen großen Ablesewinkel.

Durch die menügeführte Bedienung werden Fehlbedienungen verhindert und in der Praxis wichtige Betriebsparameter können leicht abgerufen werden. So lassen sich z.B. wichtige Messwerte der letzten Ladezyklen abrufen und Geräteeinstellungen können leicht editiert werden. Auch Zustands- und Fehlermeldungen erfolgen eindeutig und im Klartext.



GELB = Laden

ORANGE =
Nachladen

GRÜN =
Ladeende

ROT =
Störung

Wochenzeitschaltuhr

Batteriedaten

Grundeinstellungen

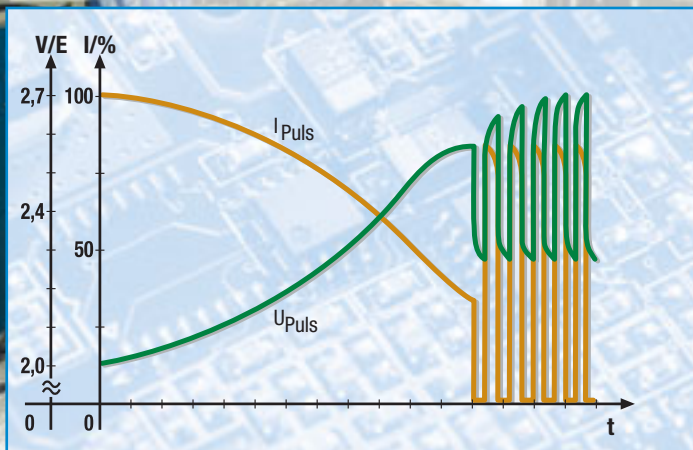


BELATRON HF Ladesysteme Getaktete Technik von BENNING

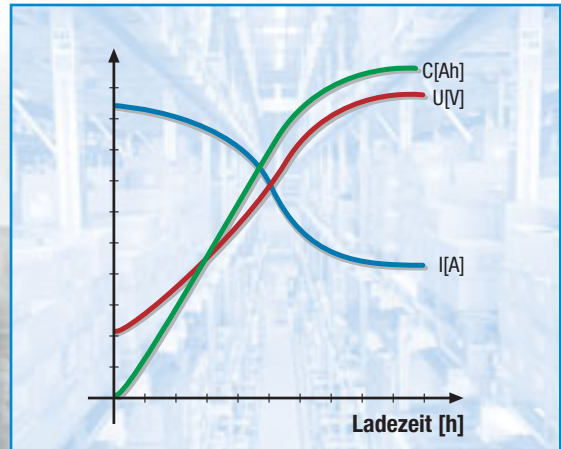
Das BELATRON Prinzip: Die einzige Kennlinie mit di/dt -Abschaltung

Im Vergleich zu unregelmäßigem Verhalten ist die Bedeutung der Ladekontrollelektronik ungleich wichtiger, da sie maßgeblich für den korrekten, dem aktuellen Zustand (Kapazität, Temperatur, Alter) der Batterie angepassten Ladestrom sorgt. Es gilt dabei den besten Kompromiss aus Vollladung in möglichst kurzer Ladezeit, geringer Erwärmung der Batterie und möglichst langer Lebensdauer der Batterien zu finden. Nach dem BELATRON Prinzip erfolgt daher die Abschaltung der Ladung dann, wenn der Strom nicht mehr in Ladeenergie umgesetzt wird, also einen konstanten Verlauf hat. Dadurch wird eine schädliche Über- oder Unterladung verhindert. Andere Lade-

verfahren stellen in der Regel nur Kompromisse dar, da alle gängigen Kriterien wie Batteriespannung, Ah-Bilanzierung, etc. temperaturabhängig sind. Zum anderen sind die an der Batterie zu messenden Parameter altersabhängig und damit nicht hinreichend genau.



Puls-Kennlinie



Ladung nach BELATRON-Kennlinie

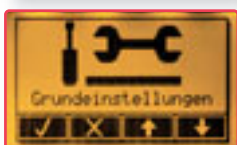


Puls-Kennlinie

Das Ladesystem BELATRON HF verfügt über eine Puls-Kennlinie zur so genannten ionischen Elektrolytumwälzung. Die Durchmischung des Elektrolyten in der Batterie wird bei dieser Technik durch Strompulse in der Nachladephase erreicht. Die Strompulse erzeugen Gasungsschübe, die den Elektrolyten verwirbeln und damit die Säureschichtung aufheben. Mit der Puls-Kennlinie werden Ladezeiten erreicht, die sonst nur bei Einsatz einer konventionellen Elektrolytumwälzung mit Luftaggregaten möglich sind.

Die zur Säuredurchmischung nötige Gasungsphase wird verkürzt. Aufgrund des damit verbundenen Ladefaktors wird eine Reduzierung der Batteriewartung durch geringere Temperaturentwicklung und reduzierten Wasserverbrauch erreicht.

Als wirtschaftliche Vorteile ergeben sich damit geringere Investitionskosten sowie eine deutlich erhöhte Zuverlässigkeit über die Lebensdauer der Batterie durch den Wegfall mechanisch anfälliger Komponenten wie Verschlauchung und Luftkupplung.



BELATRON HF Ladesysteme Getaktete Technik von BENNING

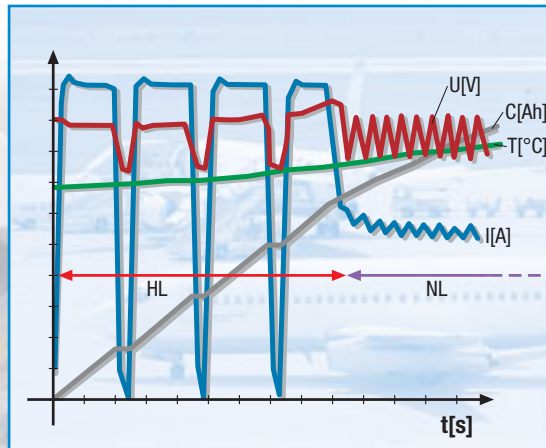
Hochstrom-Kennlinie für den kontinuierlichen Betrieb ohne Wechselbatterien

Diese BELATRON spezifische Kennlinie erlaubt je nach Zuordnung das Wiederaufladen von Fahrzeugbatterien in bis zu 2-3 Stunden oder aber durch Zwischenladen den kontinuierlichen Betrieb ohne Wechselbatterien. Basis ist eine Hochstrom-Puls-kennlinie. Die vergleichsweise hohen Ströme stellen bei richtiger Projektierung nach mittlerweile langjährigen Erfahrungen für moderne Batterien keine Probleme dar.

Durch den kontinuierlichen, nur durch Zwischenladungen in Pausenzeiten unterbrochenen Betrieb lassen sich Wechselbatterien, Batteriewechsel- und Fahrzeiten sowie Batterielä-

deräume und deren Betreuung einsparen. In der Konsequenz können Investitions- und laufende Kosten drastisch reduziert werden.

Diese Kennlinie ist seit Jahren im BELATRON HF verfügbar.



Hochstrom-Puls-kennlinie

Ladetechnik und der Einfluss auf das Temperaturverhalten von Batterien

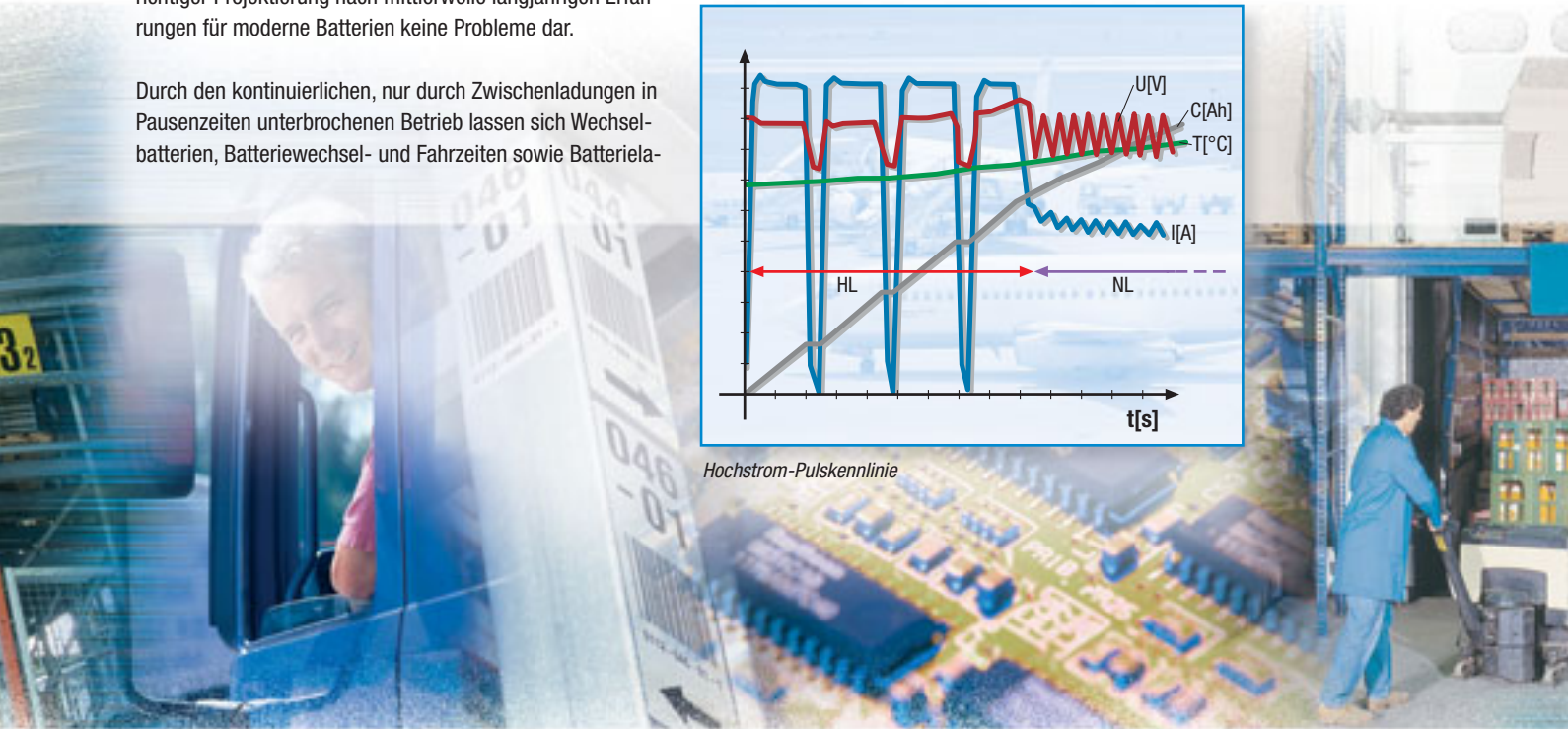
Ein relativ großer Teil des Temperaturanstiegs entsteht bei der Ladung mit nicht „sauberm“ Gleichstrom. Bei konventionellen Ladegeräten ist der Ladegleichstrom mit einem niederfrequenten (100 Hz) Wechselstrom überlagert, der in der Batterie in Wärme umgesetzt wird und zu einem Temperaturanstieg der Batterie führt. Dieser Temperaturanstieg beeinflusst die chemische Reaktionsgeschwindigkeit der Alterungsprozesse und damit die Lebensdauer der Antriebsbatterien (siehe ZVEI-Merkblatt „Lebensdauer-Betrachtungen bei Antriebsbatterien“).

BELATRON HF Systeme laden mit einer für die Batterietemperatur zu vernachlässigenden Stromwelligkeit, so dass im Vergleich zu herkömmlichen Geräten der Temperaturanstieg ca. 30 % geringer ist. Gemäß ZVEI-Merkblatt ergibt sich damit eine Batterie-Lebensdauererweiterung bei Verwendung des BELATRON HF Systems um ca. 10 %.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – ein Maßstab für Produktqualität

Durch den hohen technischen Anspruch der BELATRON HF Leistungselektronik werden selbstverständlich alle europäischen Normen in Bezug auf EMV und Netzurückwirkung erfüllt. Letzteres belastet das öffentliche Netz mit unerwünschten Oberschwingungen. Ein Maß für deren Einhaltung ist der Leistungsfaktor $\cos \varphi$, der bei normgerechter Ausführung von HF-getakteten Geräten typischerweise einen Wert $> 0,9$ hat. Durch die sinusförmige Stromaufnahme ergibt sich damit für den Wirkungsgrad ein Wert von 90 - 93 %.

Ein oft unbekannter Aspekt bei nicht EMV-kompatiblen Installationen ist die Leistungsverweigerung der Haftpflichtversicherer bei einem durch nicht konforme Ladegeräte verursachten Schadensfall. Diese technische Sachkompetenz, wie auch durch die Konformitätserklärung dokumentiert, wird sowohl bei Lieferanten als auch bei den Betreibern vorausgesetzt.



BELATRON HF Ladesysteme

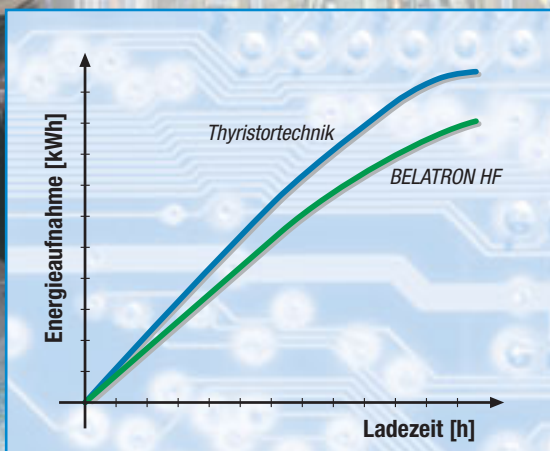
Getaktete Technik von BENNING

Kostenoptimierung: Einsparungen von System- und Folgekosten

Ladegeräte entnehmen dem Netz eine Wechselstromleistung, die auf der Ausgangsseite als Gleichstromleistung für die Ladung der Batterie dient. Dabei wird das Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Leistung als Wirkungsgrad bezeichnet. Die neue BELATRON HF Generation erreicht aufgrund modernster Leistungselektronik (Quasiresonanztechnik) einen Wirkungsgrad von bis zu 93 %. Dieser liegt damit ca. 20 % höher als bei konventionellen Geräten mit vergleichbarer Ausgangsleistung.

In der Praxis bedeutet dies nicht nur einen geringeren Wärmeverlust, sondern der von der Hausinstallation bereitzustellende Netzeingangsstrom der Geräte reduziert sich signifikant.

Beispielsweise lässt sich eine Batterie 24 V/1100 Ah noch immer mit einem einphasigen Ladegerät laden. In der Konsequenz ergeben sich damit erhebliche Kostenvorteile bei der Hausinstallation in Bezug auf Spannung (230 V statt 400 V), geringere Kabelquerschnitte, Selektivität, Kosten für Primäranschlusstecker und nicht zuletzt dem damit verbundenen geringeren Installationsaufwand. Insbesondere bei Neubauten lässt sich durch den Einsatz moderner Geräte schon in der Projektierungsphase ein enormes Kosteneinsparpotential darstellen, oder aber bei Erweiterungen bestehender Anlagen auf eine kostspielige Erhöhung der Netzanschlussleistung verzichten.



Vergleich der Energieaufnahme bei der Ladung

Quantifizierung

Nachfolgend ein Berechnungsbeispiel:

- Batterie 48 V 600 Ah
- Entladetiefe 80 %
- mittlere Ladespannung 2,37 V/Z
- Ladefaktor 1,18

Die zur Vollladung benötigte Energie beträgt damit 32,2 kWh (P_{out}). Das Verhältnis der zur Vollladung benötigten Energie zu der durch das Ladegerät netzseitig aufgenommenen Energie beträgt (P_{in})

$$P_{in} = P_{out} / \eta$$

Damit erhält man abhängig vom Wirkungsgrad (η) der Ladetechnik die folgenden dem Versorgungsnetz zu entnehmenden Energien:

Ladesystem BELATRON HF mit $\eta = 0,93$: 34,6 kWh
 Konventionelles Ladesystem (ungeregelt)
 mit $\eta = 0,78$: 41,3 kWh

(typischer Wirkungsgrad von 1- und 2-phasigen Geräten)

Damit ergibt sich eine Energieeinsparung pro Vollladung von 6,7 kWh. Dies entspricht bei angenommenen Energiekosten von 12 Cent/kWh einer Einsparung von 0,80 € gegenüber konventionellen Ladegeräten pro Ladevorgang.

Die Gebrauchsdauer eines Ladegerätes beträgt typischerweise 2 - 3 Batteriegenerationen. Mit der oben genannten Einsparung ergibt sich ein Return on Invest (ROI) schon innerhalb der Lebensdauer der ersten Batterie, wenn man allein die Einsparung bei den Energiekosten betrachtet (Einschichtbetrieb, 240 Arbeitstage pro Jahr).

Betrachtet man zusätzlich die relativen Wartungskosten nach VDI, ergeben sich drastische Verkürzungen des ROI auf ca. 2 Jahre. Nicht zuletzt ist das Ladeverfahren mit HF-Technik erheblich schonender für die Batterie, so daß sich zusätzlich ein Kostenvorteil durch die Erhöhung der Batterielebensdauer (nach ZVEI) aufgrund der niedrigeren mittleren Batterietemperatur ergibt. Damit reduziert sich der ROI weiter auf deutlich unter 2 Jahre.



BELATRON HF Ladesysteme Getaktete Technik von BENNING

Technische Daten

Traktionsladesystem Baureihe BELATRON HF

Ausgangs- spg.	(EPzV-Batterien)	(EPzS-Batterien)				Ausgangs- strom	Netz- strom	Gehäuse	Gewicht	Geräte-Typ
	Wartungsfreie Kennlinie Ladezeit 12 - 14 h	Puls-Kennlinie Ladezeit 7,5 - 8 h	Standard- Kennlinie Ladezeit o.EUW 7 - 8,5 h m.EUW 5,5 - 7 h	Standard- Kennlinie Ladezeit o.EUW 9 - 11,5 h m.EUW 7,5 - 10 h	Standard- Kennlinie Ladezeit o.EUW 12 - 14 h m.EUW 10,5 - 12 h					
[V]	[Ah]*	[Ah]*	[Ah]*	[Ah]*	[Ah]*	[A]	[A]		[kg]	
24	120 - 150	110 - 140	90 - 120	130 - 150	170 - 220	20	2,3	FWG 3	22	E 230 G 24 / 20 B-FBHF
	150 - 185	140 - 190	110 - 150	160 - 190	210 - 280	25	3	FWG 3	22	E 230 G 24 / 25 B-FBHF
	210 - 260	190 - 260	150 - 210	220 - 270	290 - 390	35	4	FWG 3	22	E 230 G 24 / 35 B-FBHF
	300 - 370	260 - 360	210 - 290	310 - 390	420 - 560	50	6	FWG 3	22	E 230 G 24 / 50 B-FBHF
	395 - 480	350 - 460	300 - 380	410 - 500	540 - 720	65	8	FWG 3	22	E 230 G 24 / 65 B-FBHF
	515 - 630	460 - 610	390 - 500	530 - 650	710 - 940	85	10	FWG 3	22	E 230 G 24 / 85 B-FBHF
	605 - 740	540 - 710	460 - 590	630 - 770	830 - 1110	100	12	FWG 3	22	E 230 G 24 / 100 B-FBHF
	730 - 890	650 - 860	550 - 710	750 - 920	1000 - 1330	120	14	FWG 3	22	E 230 G 24 / 120 B-FBHF
	910 - 1110	810 - 1070	680 - 880	940 - 1150	1250 - 1660	150	6,5	FWG 6	36	D 400 G 24 / 150 B-FBHF
	1030 - 1260	920 - 1210	770 - 1000	1060 - 1310	-	170	7,5	FWG 6	36	D 400 G 24 / 170 B-FBHF
-	1030 - 1360	860 - 1120	-	-	190	11	S 22	61	D 400 G 24 / 190 B-FBHF	
36	120 - 150	110 - 140	90 - 120	130 - 150	170 - 220	20	3,5	FWG 3	22	E 230 G 36 / 20 B-FBHF
	150 - 185	140 - 190	110 - 150	160 - 190	210 - 280	25	4,3	FWG 3	22	E 230 G 36 / 25 B-FBHF
	210 - 260	190 - 260	150 - 210	220 - 270	290 - 390	35	6	FWG 3	22	E 230 G 36 / 35 B-FBHF
	300 - 370	260 - 360	210 - 290	310 - 390	420 - 560	50	9	FWG 3	22	E 230 G 36 / 50 B-FBHF
	395 - 480	350 - 460	300 - 380	410 - 500	540 - 720	65	11,3	FWG 3	22	E 230 G 36 / 65 B-FBHF
	515 - 630	460 - 610	390 - 500	530 - 650	710 - 940	85	15	FWG 3	22	E 230 G 36 / 85 B-FBHF
	605 - 740	540 - 710	460 - 590	630 - 770	830 - 1110	100	6,5	FWG 6	36	D 400 G 36 / 100 B-FBHF
	730 - 890	650 - 860	550 - 710	750 - 920	1000 - 1330	120	8	FWG 6	36	D 400 G 36 / 120 B-FBHF
	910 - 1110	810 - 1070	680 - 880	940 - 1150	1250 - 1660	150	10	FWG 6	36	D 400 G 36 / 150 B-FBHF
	1030 - 1260	920 - 1210	770 - 1000	1060 - 1310	-	170	14	S 22	96	D 400 G 36 / 170 B-FBHF
48	120 - 150	110 - 140	90 - 120	130 - 150	170 - 220	20	4,6	FWG 3	22	E 230 G 48 / 20 B-FBHF
	150 - 185	140 - 190	110 - 150	160 - 190	210 - 280	25	6	FWG 3	22	E 230 G 48 / 25 B-FBHF
	210 - 260	190 - 260	150 - 210	220 - 270	290 - 390	35	8	FWG 3	22	E 230 G 48 / 35 B-FBHF
	300 - 370	260 - 360	210 - 290	310 - 390	420 - 560	50	11,6	FWG 3	22	E 230 G 48 / 50 B-FBHF
	395 - 480	350 - 460	300 - 380	410 - 500	540 - 720	65	15	FWG 3	22	E 230 G 48 / 65 B-FBHF
	515 - 630	460 - 610	390 - 500	530 - 650	710 - 940	85	7,5	FWG 6	36	D 400 G 48 / 85 B-FBHF
	605 - 740	540 - 710	460 - 590	630 - 770	830 - 1110	100	8,8	FWG 6	36	D 400 G 48 / 100 B-FBHF
	730 - 890	650 - 860	550 - 710	750 - 920	1000 - 1330	120	10,3	FWG 6	36	D 400 G 48 / 120 B-FBHF
	910 - 1110	810 - 1070	680 - 880	940 - 1150	1250 - 1660	150	12,5	FSG 12	71	D 400 G 48 / 150 B-FBHF
	1030 - 1260	920 - 1210	770 - 1000	1060 - 1310	-	170	14,5	FSG 12	71	D 400 G 48 / 170 B-FBHF
80	120 - 150	110 - 140	90 - 120	130 - 150	170 - 220	20	7,6	FWG 3	22	E 230 G 80 / 20 B-FBHF
	150 - 185	140 - 190	110 - 150	160 - 190	210 - 280	25	9,5	FWG 3	22	E 230 G 80 / 25 B-FBHF
	210 - 260	190 - 260	150 - 210	220 - 270	290 - 390	35	13,3	FWG 3	22	E 230 G 80 / 35 B-FBHF
	300 - 370	260 - 360	210 - 290	310 - 390	420 - 560	50	7,8	FWG 6	36	D 400 G 80 / 50 B-FBHF
	395 - 480	350 - 460	300 - 380	410 - 500	540 - 720	65	9,6	FWG 6	36	D 400 G 80 / 65 B-FBHF
	515 - 630	460 - 610	390 - 500	530 - 650	710 - 940	85	12	FWG 6	36	D 400 G 80 / 85 B-FBHF
	605 - 740	540 - 710	460 - 590	630 - 770	830 - 1110	100	14,3	FSG 12	71	D 400 G 80 / 100 B-FBHF
	730 - 890	650 - 860	550 - 710	750 - 920	1000 - 1330	120	17	FSG 12	71	D 400 G 80 / 120 B-FBHF
	910 - 1110	810 - 1070	680 - 880	940 - 1150	1250 - 1660	150	21	FSG 12	71	D 400 G 80 / 150 B-FBHF
	1030 - 1260	920 - 1210	770 - 1000	1060 - 1310	-	170	25	S 22	96	D 400 G 80 / 170 B-FBHF

* Richtwerte, Vorschriften der Batteriehersteller beachten
Technische Änderungen vorbehalten

Gehäuse

Typ	Abmessungen [mm]		
	Höhe	Breite	Tiefe
FWG 3 *)	443	392	278
FWG 3T *) **)	443	392	428
FWG 6 *)	560	392	278
FWG 6T *) **)	560	392	428
FSG 12	780	458	452
S 22	1093	553	410

*) Maße ohne Kabelhalterung

**) T-Ausführung bei Sonderoptionen





BELATRON HF Ladesysteme Getaktete Technik von BENNING

19 Zoll Einschubtechnik: Industriestandard mit BELATRON HF von BENNING

Ladestationen für große Fahrzeugflotten stellen oftmals sehr hohe Investitions- und Folgekosten dar. Durch den modularen Aufbau von BELATRON HF 19 Zoll Industrieladesystemen können sowohl die Einmalkosten für Ladestationen als auch die laufenden Kosten in erheblichem Maße reduziert werden. Auf Basis der sehr kompakt aufgebauten BELATRON HF Leistungsteile ist eine fast beliebige Integration von Leistungen auf kleinstem Raum möglich. Das Spektrum reicht vom 6-fach Ladesystem, z.B. 6 x 24 V/120 A, bis hin zu 1 x 80 V/600 A, eingebaut in 19 Zoll Industrieschränke.

Damit ist es möglich, bei dezentraler Aufstellung der Racks zukünftige Ladeplätze schon im Vorfeld vorzusehen. Die 19 Zoll Einschübe können dann später mit geringstem Aufwand nachgerüstet und in Betrieb genommen werden. Aufgrund der für BELATRON HF Systeme einmaligen Möglichkeit, den Spannungsabfall auf dem Ladekabel bis zu 50 m ohne Anpassung der Kabelquerschnitte und Steckverbindungen zu kompensieren, ist das System sehr flexibel und zukunftssicher.

Darüber hinaus stellt eine solche Konfiguration in kritischen Bereichen, in denen die Verfügbarkeit der Flurförderzeuge unter allen Umständen gewährleistet sein muss, einen erheblichen Zugewinn an Betriebssicherheit dar, da im Fehlerfall die Leistungsteile binnen weniger Minuten getauscht werden können. Auch eine Neuprogrammierung der Ladeelektronik ist nicht notwendig.

Alles, was Ihr HF-Ladesystem braucht:

Die Güte und Leistung eines Ladesystems wird nicht nur durch die im Produktamen angegebene und angewandte Hochfrequenz-Technologie definiert, sondern nur die Summe perfekter Details ergibt im Zusammenspiel sowohl den erwarteten Kundennutzen als auch eine ökonomische und zukunftssichere Investition.

Um Ihnen den Vergleich zu erleichtern, finden Sie hier eine Checkliste, mit deren Hilfe Sie die für Ihren Anwendungsfall wichtigen Kriterien übersichtlich vergleichen können.

-
- | Ja | / | Nein | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Weit sichtbare Ladezustandsampel |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Graphikdisplay mit menügeführter Bedienung und Hilfefunktion |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | $\cos \varphi > 0,9$ |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Einphasig bis 24 V/120 A, bzw. 48 V/65 A |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | dl/dt-Abschaltung für exakte Erkennung der Vollladung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wirkungsgrad $\geq 93 \%$ |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | I x R Kompensation bis 50 m ohne Anpassung der Kabelquerschnitte und Stecksysteme |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Temperaturgeführte Ladung möglich |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Programmierbare Ladestartverzögerung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wochenzeitschaltuhr |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Kommunikation mit Batteriekontroller |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Integration ins Management-System |

Zukunftssicherheit heißt BELATRON HF: Features und Optionen

Features:

- Großdisplay zur Ladezustandsanzeige
- Graphikdisplay mit Softkeys
- BENNING Plug & Charge: Vollautomatische Ladung
- USB-Schnittstelle
- Echtzeituhr zum zeitgesteuerten Ladestart
- Service und Bediensoftware
- Selbstanmeldende Leistungsteile, d.h. bei Austausch keine Neuprogrammierung erforderlich

Zukunftssicherheit durch:

- 19 Zoll Industrietechnik
- Update-fähig durch Flash-EEPROM
- Upgrade durch BatCom
- Management-Integration

Optionen:

- EUW
- Aquamatik



BHF19" 4fach-Lader

Im Fall des Falles...

erhalten Sie bei BENNING Soforthilfe über die bundesweite Service-Hotline 0 28 71 / 93 -555.

Mit der Technologie vertraute, BENNING-eigene Mitarbeiter stehen Ihnen 24 Stunden am Tag und 7 Tage die Woche zur Verfügung.

BENNING

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co.KG
Münsterstr. 135 – 137 · D - 46397 Bocholt
Tel. ++ 49 / (0) 28 71 / 93 -0
Fax ++ 49 / (0) 28 71 / 93 -413
<http://www.benning.de> · E-Mail: traction@benning.de