

FERVE

TECHNICAL SUPPORT

SAFIA
Garage- und Industriebedarf AG *since 1907*

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU BATTERIEN

Was ist eine Batterie?

Funktionsweise einer Batterie

Technische Beschreibung einer Batterie

Anschlussverbindung zwischen Batterien

Klassifizierung der Batterien gemäß ihrer Verwendung

Klassifizierung der Batterien gemäß ihrer Bauweise

ABMESSUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT BATTERIEN

Messung des Ladezustandes anhand der Spannung auf den Batteriepolen

Messung des Ladezustandes anhand der Dichte der Batteriesäure

Messung der Kapazität des Kaltstartstroms (CCA)

LADEGERÄTE: EIGENSCHAFTEN UND OPTIONEN

Spannung des Batterieladegeräts

Ladespannung

Empfohlene Batteriekapazitätsbereiche

Ladestrom

Ladepkurven der Batterieladegeräte

Ladungsarten

Manuelle Ladung

Automatische Ladung für Flüssigbatterien

Automatische Ladung für Gelbatterien

Schnellladung

Ripple Free (welligkeitsfrei)

Booster (Spannungsverstärker)

SICHTGERÄTE

Analoger Spannungsmesser

Analoger Strommesser

Digitaler Spannungsmesser

Digitaler Strommesser

Elektronisches Sichtgerät

LADEGERÄTEAUSWAHL VON FERVE

Ladegeräte für Haushaltsbatterien

Lade - und Prüfgeräte für Batterien

Schnellladegerät

Automatische Ladegeräte STANDARD

Automatische Ladegeräte DUAL

Automatische Ladegeräte GELIQ

Automatische Ladegeräte TETRA

Automatisches Konstantstromladegerät

ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU BATTERIEN

WAS IST EINE BATTERIE?

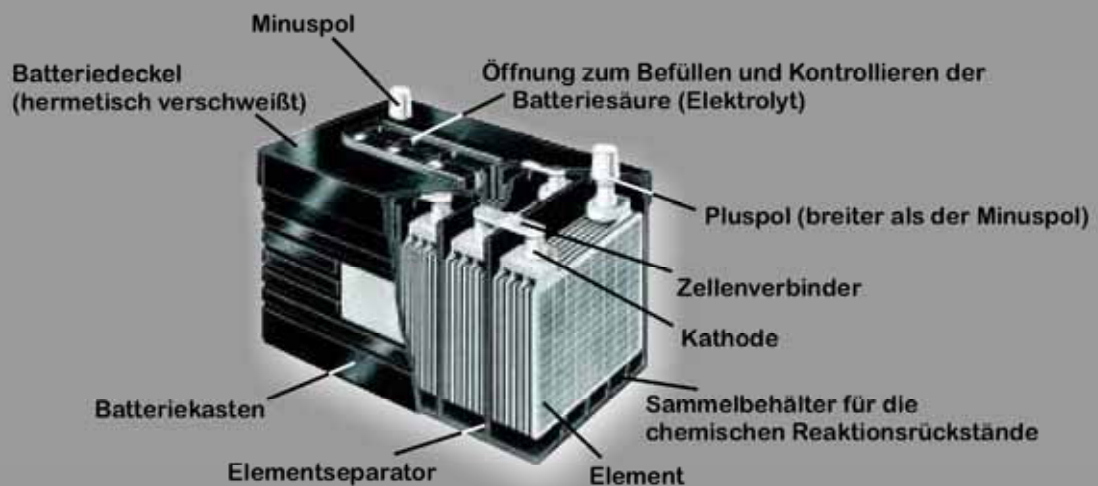
Eine Batterie ist ein chemischer Akkumulator von Gleichstrom.

Wenn wir auf ihren Endpolen durch einen Wechselstromgenerator oder ein Ladegerät erzeugte Spannung anwenden, entsteht Strom, der die Zusammensetzung seiner Elemente anhand des Phänomens der Elektrolyse verändert: Die Batterie speichert Energie.

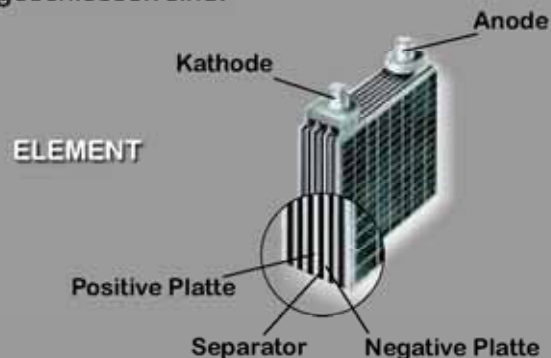
Wenn die Richtung der chemischen Reaktionen umgekehrt ist (d.h., wenn die Energie der Batterie verbraucht wird), gibt die Batterie die gespeicherte Ladung wie ein Gleichstromgenerator ab.

FUNKTIONSWEISE EINER BATTERIE

Eine 12 V-Batterie besteht aus 6 Elemente zu 2 V, die in Reihe verbunden sind, und die einzeln in den Zellen eines geeigneten Behälters untergebracht sind.

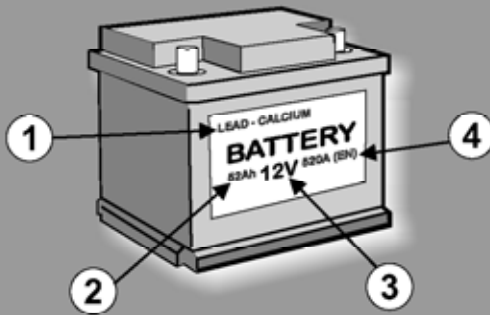


Ein Element besteht aus mehreren Bleiplatten, von denen einige auf der Außenseite mit einer positiven aktiven Masse (Bleioxid, PbO_2) und einige mit einer negativen aktiven Masse (poröses Blei, Pb) beschichtet („pastiert“) sind; die Platten sind durch Separatoren getrennt, damit sie nicht kurzgeschlossen sind.



Das Element befindet sich in einer Zelle des Behälters, eingetaucht in einer elektrolytischen Lösung aus Schwefelsäure und destilliertem Wasser. Jedes Element erzeugt eine Potentialdifferenz von 2 V. Der Ladungs- und Entladungsprozess besteht im Übergang der elektrischen Ladungen von Platte zu Platte über eine Elektrolytenlösung. Infolge des normalen Gebrauchs der Batterie nutzen sich die Platten ab und erzeugen geringfügige Rückstände (Bleisulfat, $PbSO_4$), die sich im unteren Teil der Zellen ansammeln.

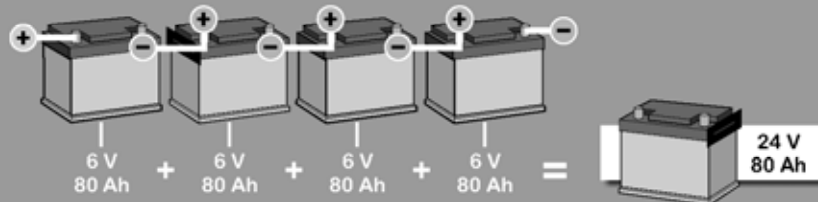
TECHNISCHE BESCHREIBUNG EINER BATTERIE



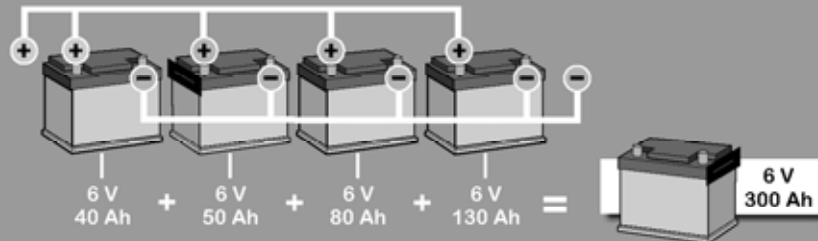
- 1 BATTERIETYP**
Blei-Flüssig-, Blei-Gel-, Blei-Antimon-Batterien (PbSb), Blei-Calcium-Batterien (PbCa), AGM, usw.
- 2 BATTERIEKAPAZITÄT**
Menge der Elektrizität, die eine Batterie liefern kann, ausgedrückt in Ampere/Stunde (Ah).
- 3 SPANNUNG**
Potentialdifferenz zwischen den Batteriepolen.
- 4 STROMSTÄRKE**
In Ampere (A) gemessene Strommenge, welche die Batterie sofort liefern kann. Je nach Land und Hersteller unterliegt diese Stromstärke den Normen EN, IEC, SAE oder DIN.

VERBINDUNG ZWISCHEN BATTERIEN

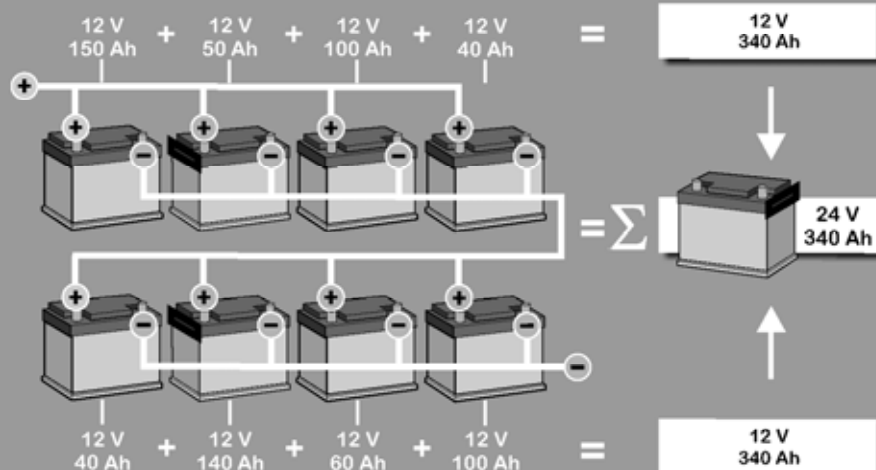
REIHENSCHALTUNG



PARALLELSCHALTUNG



PARALLEL- UND REIHENSCHALTUNG



KLASSIFIZIERUNG DER BATTERIEN GEMÄSS IHRER VERWENDUNG



STARTERBATTERIEN:

Sie werden normalerweise in Kraftfahrzeugen eingesetzt (sie sind kostengünstig). Sie können hohe Stromstärken in kurzen Zeiträumen (von 100 bis 1000 Ampere) erzeugen. Diese Batterien eignen sich schlecht für Tiefentladungen.



ORTSFESTE BATTERIEN:

Sie können bis auf 80% ihrer Kapazität entladen werden und ertragen eine hohen Anzahl Entladungen. Sie werden z.B. in photovoltaischen Sonnenenergieanlagen verwendet.



TRAKTIONSBATTERIEN:

Sie halten starken Stromentladungen und langen Zeiträumen mit niedrigen Ladezuständen stand. Sie werden z.B. in Gabelstaplern und Materialstaplern eingesetzt.

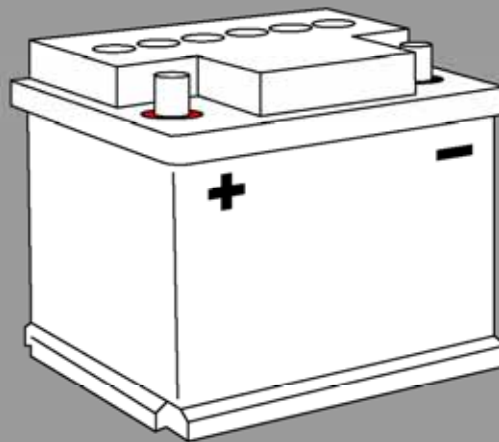
KLASSIFIZIERUNG DER BATTERIEN GEMÄSS IHRER BAUWEISE

Es gibt je nach verwendeten Materialien, den Techniken für ihre Bauweise und den Grundsätzen eines jeden Herstellers viele verschiedene Batterietypen. Sie lassen sich jedoch alle in zwei große Gruppen einteilen:

BATTERIEN MIT FLÜSSIGEM ELEKTROLYTEN (FLÜSSIGBATTERIEN)

Sie sind allgemein als offene Batterien bekannt. Sie verlieren im Laufe der Zeit die Batteriesäure, weshalb sie gewartet werden müssen (Hinzufügen von destilliertem Wasser). Heutzutage gibt es Flüssigbatterien, die dank Vorrichtungen zum Begrenzen des Elektrolytflüssigkeitsverlusts keine Wartung mehr erfordern.

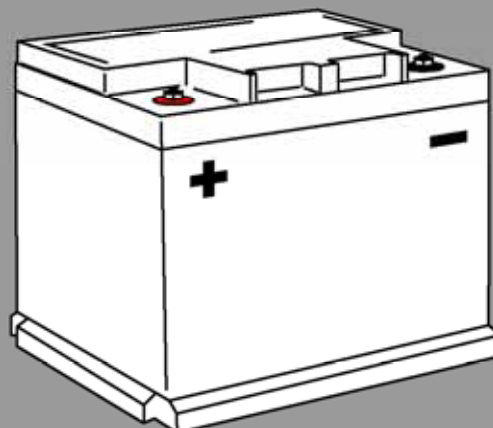
Zu diesem Typ gehören Blei-Flüssig-, Blei-Antimon- (PbSb) und Calcium-Silberbatterien usw.



BATTERIE MIT FESTEM ELEKTROLYTEN (GELBATTERIEN)

Die Elektrolytflüssigkeit befindet sich in einem Gel. Diese Batterien müssen nicht gewartet und können in einer beliebigen Position eingesetzt werden, ohne dass es zu Flüssigkeitsverlust kommt. Sie sind im Moment teurer als Flüssigbatterien.

Zu diesem Typ gehören Blei-Gel-, AGM- (Absorbent Glass Mat) und © Optima-Batterien usw.



ABMESSUNGEN IM ZUSAMMENHANG MIT BATTERIEN

MESSUNG DES LADEZUSTANDES ANHAND DER SPANNUNG AUF DEN BATTERIEPOLEN

Diese Art Messung ist aufgrund ihrer Einfachheit die am häufigsten verwendete. Um ein zuverlässiges Ergebnis zu erreichen, muss sie mit besonders empfindlichen Geräten durchgeführt werden, da schon eine kleine Schwankung des Anzeigewerts zu großen Abweichungen des Ergebnisses führen kann. Der Nachteil ist, dass die Messung auf dem Gesamt der Batteriezellen vorgenommen werden muss.

Das Funktionsprinzip besteht darin, dass im Laufe des Batterieladevorgangs die Potentialdifferenz einer jeden Zelle zunimmt. Diese Abweichung in einer Flüssigbatterie reicht von einem Wert von 1,98 V bis zu 2,11 V. Diese Abweichung von 0,13 V stellt in einer 12 V-Batterie (6 Zellen) die folgende Gesamtabweichung dar: $0,13 \times 6 = 0,78 \text{ V}$.

Die Verhältnistabelle für 12 bis 24 V-Batterien für Flüssig- und Gelbatterien ist:



ESTADO DE CARGA	LIQUID	GEL	LIQUID	GEL
STATE OF CHARGE	12 V	12 V	24 V	24 V
<20%	< 11.9	< 12.1	< 23.8	< 24.2
25%	12.1	12.3	24.3	24.5
50%	12.3	12.5	24.6	25
75%	12.5	12.8	25	25.5
100%	12.7	13	25.4	26

Damit verbundene Produkte von FERVE: Batterie-, Start- und Ladungsmessgeräte, Multimeter und Messmodule, Geräte zur Prüfung von Batterien und Wechselstromgeneratoren F-814, elektronische Reihe und Spannungs- und Strommesser F-616.

MESSUNG DES LADEZUSTANDES ANHAND DER DICHTEN DER BATTERIESÄURE

Das Zuverlässigkeitsniveau ist mit diesem System höher als mit dem vorhergehenden, da die Batterie Zelle für Zelle überprüft wird. Diese Art Messung hat jedoch den Nachteil, dass sie gefährlich sein kann, da direkt mit der Elektrolytflüssigkeit gearbeitet werden muss. Bei Gelbatterien ist diese Messung nicht möglich.

Das Funktionsprinzip besteht darin, dass im Laufe des Batterieladevorgangs der Wasseranteil abnimmt (Dichte = 1 g/cm^3) und der Schwefelsäureanteil (Dichte $1,8 \text{ g/cm}^3$) zunimmt, womit das Ergebnis eine höhere Dichte des Elektrolyten (von $1,100$ auf $1,300 \text{ g/cm}^3$) ist. Die Messung der Elektrolytdichte zeigt uns den Ladezustand der Batterie an.

Das vorhandene Verhältnis ist:



DICHTE DER SÄURE		
1.10	-0-	ENTLADEN
1.16		
1.24	-50-	HALB GELADEN
1.30	-100-	GELADEN

Damit verbundene Produkte von FERVE: Dichtemesser F-423, F-425 und F-425C.

MESSUNG DER KAPAZITÄT DES KALTSTARTSTROMS (CCA)

Sie zeigt die Startspannung der Batterie in Ampere je nach ihrer Kapazität in Ampere/Stunde an. Für diese Prüfung gibt es eine Variante, mit der man keine direkten Ergebnisse, sondern die Angabe „bestanden/nicht bestanden“ erhält.

Diese Messung kann auf zwei verschiedene Arten durchgeführt werden. Eine besteht darin, eine Entladung der Batterie durchzuführen und den Spannungsabfall in der Batterie zu überprüfen. Die andere Messungsart ist komplexer; sie besteht in der Entladung und der Messung der Leitfähigkeit sowie der Spannung der Batterie, und anhand des ohmschen Gesetzes erhält man den Kaltstartstrom.

Damit verbundene Produkte von FERVE: Batterie-, Start- und Ladungsmessgeräte, Geräte zur Prüfung von Batterien und Wechselstromgeneratoren F-814.



LADEGERÄTE: EIGENSCHAFTEN UND OPTIONEN

SPANNUNG DES BATTERIELADEGERÄTS

Der Spannungswert des Batterieladegeräts muss gleich sein wie die Spannung der zu ladenden Batterie. Die angewandte Einheit, um sie anzugeben, ist das Volt.

Es gibt Batterieladegerätemodelle mit einer oder zwei Ausgangsspannungen.

Die Ladegeräte mit zwei Ausgangsspannungen sind vielseitiger als diejenigen mit einer einzigen, da sie zum Laden einer größeren Auswahl an Batterien verwendet werden können; sie haben jedoch den Nachteil, dass sie etwas teurer sind als Geräte mit nur einer Ausgangsspannung.

LADESPANNUNG

Die Spannung während des Batterieladevorgangs ist höher als die Spannung im offenen Stromkreis. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der durch den inneren Widerstand der Batterie erzeugte Spannungsabfall addiert werden muss, also:

$$\text{Ladespannung} = \text{Spannung im offenen Stromkreis} + (\text{Ladespannung} \times \text{innerer Widerstand})$$

Am Anfang des Ladevorgangs nimmt der innere Widerstand zuerst langsam und am Ende schnell zu. Man muss vorsichtig vorgehen, denn bei einer schnellen Zunahme dieses Parameters kann es zu einer „Gasung“ der Batterien kommen. Bei Ladegeräten mit W-Kurve wird dieses Problem kompensiert, da der Ladestrom trotz Zunahme des inneren Widerstands abnimmt.

Die empfohlenen Spannungswerte am Ende des Ladevorgangs sind 15,3 V für Flüssig- und 14,7 V für Gelbatterien.

EMPFOHLENE BATTERIEKAPAZITÄTSBEREICHE

Es besteht eine ziemlich große Toleranz zwischen dem idealen Ladestrom und den Kapazitätsbereichen der Batterie, und es kann dafür ein Batterieladegerät ohne Einschränkungen verwendet werden.

Am Beispiel des Modells F-905 von FERVE, das 5 Ampere abgibt, kann man also sagen, dass es sich dabei um das ideale Ladegerät für Batterien zu 50 Ampere/Stunde handelt, wobei es jedoch für einen Batteriebereich zwischen 32 und 60 Ampere/Stunde empfohlen wird.

LADESTROM

Der Wert des Ladestroms muss in rechnerischen Amperen angegeben werden. Dies ist der einzige offiziell genehmigte Wert in Übereinstimmung mit den europäischen Normen EN 60335-2-29.

Viele Hersteller von Batterieladegeräten geben jedoch den Ladestrom ihrer Produkte in effektiven Amperen an, womit sie besagte europäische Normen missachten. Der Grund dafür ist, dass 1 rechnerische Ampere gleich 1,4142 effektive Ampere ist. So müssen bei einem Batterieladegerät mit 8 effektiven Amperen in Wirklichkeit 5,66 Ampere einberechnet werden. Aus diesem Grund, und um sich nicht zu täuschen, muss man wissen, ob der Hersteller des Batterieladegeräts bei den Informationen zum Ladestrom rechnerische oder effektive Amperen verwendet.

FERVE gibt die Ladestromwerte immer in rechnerischen Amperen an.

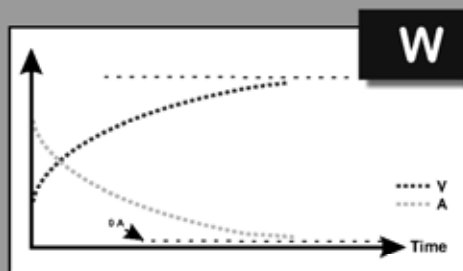
Der ideale Ladestrom beträgt 1/10 der Batteriekapazität (z.B. 8 A für eine Batterie von 80 Ah).

Wie dies auch bei der Spannung der Fall ist, gibt es Ladegeräte mit mehreren Ausgangsströmen. FERVE verfügt über Ladegeräte mit einem einzigen Ausgangsstrom und über Ladegeräte mit bis zu vier verschiedenen Ausgangsströmen.

LADEKURVEN DER BATTERIELADEGERÄTE

Die Ladekurve eines Batterieladegeräts gibt die Art und Weise an, in der das Batterieladegerät die Energie in einem bestimmten Zeitraum in die Batterie speist.

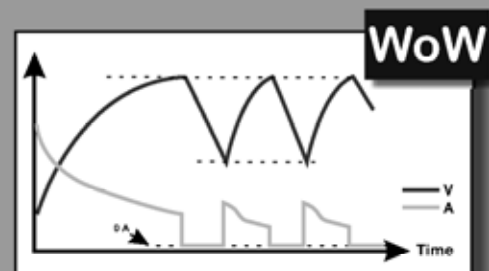
Die von FERVE verwendeten Kurven sind:



Herkömmliche Ladung (1 Schritt)

Schritt 1: Der Strom nimmt ab und die Spannung nimmt zu. Das Ladegerät muss manuell ausgeschaltet werden, um Überladungen zu vermeiden. Es weist den Vorteil auf, dass tiefentladene Batterien wiederverwendet werden können.

Ladegeräte von FERVE: alle nicht-automatischen, Reihe Dual (manueller Modus), Reihe Tetra (manueller Modus).

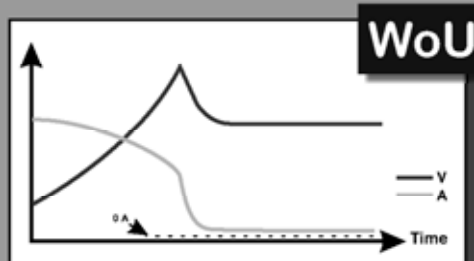


Automatische herkömmliche Ladung (2 Schritte)

Schritt 1: Der Strom nimmt ab und die Spannung nimmt bis 15,3 V (12 V-Flüssigbatterien) oder 14,7 V (12 V-Gelbatterien) zu.

Schritt 2: Das Ladegerät wird in den Überwachungsmodus versetzt und die Stromladung wird unterbrochen, bis die Spannung der Batterie auf 12,5 V (12 V-Flüssigbatterien) oder 12,9 V (12 V-Gelbatterien) gesunken ist. Mit der WoW-Ladung wird die maximale Lebensdauer der Batterien sichergestellt und jegliche Überladungsgefahr wird vermieden.

Ladegeräte von FERVE: Reihe Standard, Reihe Dual (automatischer Modus), Reihe Geliq, Reihe Tetra (automatischer Modus), F-990RF.

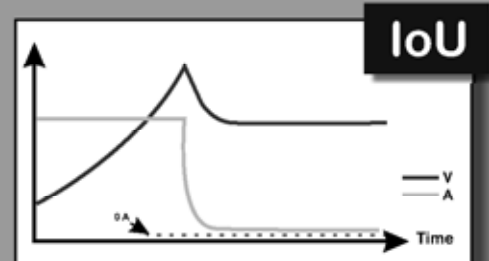


Automatische Ladung mit Erhaltungsladungsspannung (2 Schritte)

Schritt 1: Der Strom nimmt ab und die Spannung nimmt bis 14,7 V zu.

Schritt 2: Das Ladegerät wechselt auf Erhaltungsladungsspannung und gibt eine Konstantspannung (13,6 V) ab, um den Ladezustand der Batterie zu erhalten und Überladungen zu vermeiden.

Ladegeräte von FERVE: F-2201, F-2106.



Automatische Ladung mit Konstantstrom und Erhaltungsladungsspannung (2 Schritte)

Schritt 1: Der Strom bleibt konstant und die Spannung nimmt bis zu 14,4 V (12 V-Flüssigbatterien) oder 14,7 V (12 V-Gelbatterien) zu.

Schritt 2: Das Ladegerät wechselt auf Erhaltungsladungsspannung und gibt eine Konstantspannung (13,6 V) ab, um den Ladezustand der Batterie zu erhalten und Überladungen zu vermeiden.

Ladegeräte von FERVE: F-2912

LADUNGSARTEN

MANUELLE LADUNG

Die am meisten verbreitete Art. Der Benutzer ist dafür zuständig, das Batterieladegerät nach Beendigung des Ladevorgangs auszuschalten. Im Fall von Batterieladegeräten, die hinsichtlich der zu ladenden Batterie sehr potent sind, besteht die Gefahr einer Überladung. Die manuellen Ladegeräte haben den Vorteil, dass tiefentladene Batterien wiederverwendet werden können, da sie zum Anschließen keine Bezugsspannung benötigen.

Damit verbundene Ladekurve: W

AUTOMATISCHE LADUNG FÜR FLÜSSIGBATTERIEN

Das Ladegerät überwacht den Ladevorgang vollständig und es kann während langen Zeiträumen eingeschaltet bleiben. Sobald die Batterie den maximalen Ladezustand erreicht hat, hält das Ladegerät den Ladevorgang automatisch an, womit die Gefahr einer Überladung vermieden wird. Es ist eine Bezugsspannung erforderlich, damit der Betrieb aufgenommen werden kann.

Damit verbundene Ladekurven: WoW, IoU und WoU.

AUTOMATISCHE LADUNG FÜR GELBATTERIEN

Gleich wie bei der vorhergehenden Ladung, aber mit für diese Art Batterien angepassten Anhalte- und Einschaltstufen.

Damit verbundene Ladekurven: WoW, IoU und WoU.

SCHNELLADUNG

Die Schnellladung besteht in der Speisung von erhöhtem Ladestrom während einer kurzen Zeitdauer. Um die Gefahr einer Überladung oder Überhitzung zu vermeiden, wird diese Art Ladung von einem Zeitgeber begrenzt.

Diese Art Ladung kann für stark entladene Batterien interessant sein, die auf unmittelbare Weise verwendet werden müssen, z.B. vor einem Start (siehe Booster).

FERVE verfügt über eine umfassende Reihe von Ladegeräten mit Schnellladungsfunktion.

RIPPLE FREE (WELLIGKEITSFREI)

In den aktuellen Kraftfahrzeugen sind die meisten Systemsteuerungen elektronisch. Dies führt dazu, dass die herkömmliche Ladung manchmal, und dies besonders in empfindlichen Systemen, Schäden verursachen kann. Der Grund dafür ist die Tatsache, dass die herkömmliche Ladung pulsierend (gut für die Batterie), aber die Ladung, die von der Batterie zurückgegeben wird, kontinuierlich ist. Deshalb wird empfohlen, die Fahrzeugbatterie für die Durchführung der Ladung auszuschalten.

Die Ladegeräte des Typs Ripple Free verfügen über leistungsfähige elektronische Filter, dank derer jegliche Möglichkeit einer Interferenz mit den Fahrzeugsystemen vermieden wird. Mit dieser Art Ladegeräte ist es nicht notwendig, die Batterie vom Fahrzeug zu trennen.

BOOSTER (Spannungsverstärker)

In vielen Fällen, und vor allem in Spezialwerkstätten, müssen Fahrzeuge mit entladenen Batterien gestartet werden.

Das Booster-System besteht in einer stark erhöhten Speisung von Strom während eines kurzen Zeitraums, mit der das Fahrzeug gestartet werden kann.

Je nach Leistung des Boosters und je nach Zustand der Fahrzeugbatterie ist zu empfehlen, vor dem Starten eine zehnminütige Schnellladung durchzuführen.

FERVE verfügt über Ladegeräte mit Booster-System mit einer Speisungsfähigkeit von 150 bis 600 A.

SICHTGERÄTE

Die Batterieladegeräte verfügen über Sichtgeräte, die den Benutzer über den Ladezustand informieren. Im Folgenden stellen wir Ihnen die am häufigsten verwendeten kurz vor:



ANALOGER SPANNUNGSMESSER (AV)

Allgemein Zeiger genannt. Er misst die Spannung an den Batteriepolen und kann zur Überprüfung des Ladezustands der Batterie verwendet werden. Bei Ladegeräten mit W-Kurve bewegt sich der Zeiger langsam auf einen höheren Messwert, sobald das Ende des Ladevorgangs naht. Die entsprechenden Ladungsprozentsätze werden im oberen Teil angegeben. Das Gerät kann außerdem zur Prüfung von Batterien verwendet werden.



DIGITALER SPANNUNGSMESSER (DV)

Zeigt die Spannungsmessung in digitaler Form an und ist exakter als sein analoges Gegenstück, und er hat zudem den Vorteil, dass er mit geringen Abweichungen als Strommesser verwendet werden kann. Bei Ladegeräten mit W-Kurve nimmt die Spannung langsam zu, sobald das Ende des Ladevorgangs naht. Das Gerät kann außerdem zur Prüfung von Batterien und Wechselstromgeneratoren verwendet werden.



ANALOGER STROMMESSER (AA)

Allgemein Zeiger genannt. Misst den Strom, der vom Ladegerät in die Batterie gespeist wird. Bei Ladegeräten mit W-Kurve bewegt sich der Zeiger langsam auf einen niedrigeren Messwert, sobald das Ende des Ladevorgangs naht.



DIGITALER STROMMESSER (DA)

Zeigt die Strommessung in digitaler Form an und ist exakter als sein analoges Gegenstück, und er hat zudem den Vorteil, dass er mit geringen Abweichungen als Spannungsmesser verwendet werden kann. Bei Ladegeräten mit W-Kurve nimmt der Ladestrom ab, sobald das Ende des Ladevorgangs naht.



ELEKTRONISCHES SICHTGERÄT (ED)

Zeigt die Informationen in Form von LEDs an. Die von FERVE verwendeten Geräte zeigen den Anschluss der Klemmen an die Batterie, den Ladevorgang und die Beendigung des Ladevorgangs an.

LADEGERÄTEAUSWAHL VON FERVE

Modell	Spannung, V	Ladestrom, A	Kapazitätsbereich, Ah	Sichtgerät	Ladekurven	Manuelle Ladung	Automatische Ladung für Flüssigbatterien	Automatische Ladung für Gelbatterien	Schnellladung	Ripple Free (welligkeitsfrei)
--------	-------------	--------------	-----------------------	------------	------------	-----------------	--	--------------------------------------	---------------	-------------------------------

LADEGERÄTE FÜR HAUSHALTSBATTERIEN

F-204	12	3	24-50	AV	W	●				
F-703	12	1,5-3	5-50	AA	W	●				
F-705	6-12	1,5-3	10-50	AA	W	●				
F-903	12	3	24-50	AV	W	●				
F-905	12	5	32-60	AV	W	●				
F-805	12	5	32-60	AV	W	●				
F-886	12	4-8	24-120	AA	W	●				
F-806	12	4-8	24-120	AV	W	●				
F-807	12-24	4-8	24-120	AA	W	●				
F-810	12	5-10	32-140	ED	W	●				

LADE - UND PRÜFGERÄTE FÜR BATTERIEN

F-811	12	6-12	45-180	DV-DA	W	●				
F-812	12-24	6-12	45-180	DV-DA	W	●				
F-812RF	12-24	6-12	45-180	DV-DA	W	●				●
F-915	12-24	8-16	60-205	DV-DA	W	●				
F-915RF	12-24	8-16	60-205	DV-DA	W	●				●
F-918	12-24	10-20	92-250	DV-DA	W	●				
F-918RF	12-24	10-20	92-250	DV-DA	W	●				●
F-930	12-24	15-30	120-360	DV-DA	W	●				

Modell	Spannung, V	Ladestrom, A	Kapazitätsbereich, Ah	Sichtgerät	Ladekurven	Manuelle Ladung	Automatische Ladung für Flüssigbatterien	Automatische Ladung für Gelbatterien	Schnellladung	Ripple Free (welligkeitsfrei)
AUTOMATISCHE LADEGERÄTE STANDARD										
F-2106	6	0.75	4-45	ED	WoU		●			
F-2201	12	0.75	4-45	ED	WoU		●			
F-66	12	3	24-50	AA	WoW		●			
F-906	12	5	32-60	AA	WoW		●			
F-968	6-12	4-8	24-120	AA	WoW		●			
F-909	12-24	4-8	24-120	ED	WoW		●			
F-911	12	6-12	45-180	DV-DA	WoW		●			
AUTOMATISCHE LADEGERÄTE DUAL										
F-2303	24	2,5	17-35	AA	WoW	●	●			
F-2305	12	5	32-60	AA	WoW	●	●			
F-2305RF	12	5	32-60	AA	WoW	●	●			●
F-908	12	4-8	24-120	AA	WoW	●	●			
F-2310	12	5-10	32-140	ED	WoW	●	●			
F-2312	12-24	6-12	45-180	DV	WoW	●	●			
F-2316	12-24	8-16	60-205	DV	WoW	●	●			
F-2320	12-24	10-20	92-250	DV	WoW	●	●			
F-2330	12-24	15-30	120-360	DV	WoW	●	●			
AUTOMATISCHE LADEGERÄTE GELIQ										
F-2603	12	1.5-3	10-50	ED	WoW		●	●		
F-2608	12-24	8	60-120	ED	WoW		●	●		
F-2612	12-24	12	90-140	DV	WoW		●	●		
F-2616	12-24	16	140-180	DV	WoW		●	●		
F-2620	12-24	20	180-250	DV	WoW		●	●		
F-2630	12-24	30	220-360	DV	WoW		●	●		
AUTOMATISCHE LADEGERÄTE TETRA										
F-2908	12-24	8	60-120	DV	WoW	●	●	●		
F-2914	12-24	12	90-140	DV	WoW	●	●	●		
F-2916	12-24	15	140-180	DV	WoW	●	●	●		
F-2920	12-24	20	180-250	DV	WoW	●	●	●		
F-2930	12-24	30	220-360	DV	WoW	●	●	●		
AUTOMATISCHES KONSTANTSTROMLADEGERÄT										
F-2912	12	2-6-12	15-140	EV	loU		●	●		●

SCHNELLLADEGERÄT

Modell	Spannung, V	Ladestrom, A	Schnellladestrom, A (Max. 1 Std.)	Kapazitätsbereich, Ah	Sichtgerät	Ladekurven	Manuelle Ladung	Automatische Ladung für Flüssigbatterien	Automatische Ladung für Gelbatterien	Schnellladung	Ripple Free (welligkeitsfrei)	Booster (Spannungsverstärker), A
F-922	12	10	35-55	45-200	DV-DA	W	●			●		250
F-923	12	8	20-40	35-150	DV-DA	W	●			●		150
	24	6	10-20	20-120								
F-925	12	10	35-55	45-200	DV-DA	W	●			●		250
	24	8	25-35	35-150								
F-925RF	12	10	35-55	45-200	DV-DA	W	●			●	●	250
	24	8	25-35	35-150								
F-970	12	12	50-70	55-250	DV-DA	W	●			●		450
	24	10	35-55	45-200								
F-970RF	12	12	50-70	55-250	DV-DA	W	●			●	●	450
	24	10	35-55	45-200								
F-990RF	12	15-25-50-100		45-1000	DV-DA	WoW		●	●	●	●	600
	24	10-20-35-70		45-700								