

Battery instruction and safety information (Flooded Lead Acid battery)

- EN** Compliance with Regulation (EU) 2023/1542 concerning batteries and wasted batteries
- FR** Conformité avec le règlement (UE) n° 2023/1542 relatif aux batteries et aux déchets de batteries
- DE** Einhaltung der Bestimmungen der Verordnung (EU) 2023/1542 in Bezug auf Batterien und Altbatterien
- ES** Cumplimiento del Reglamento (UE) 2023/1542 relativo a las pilas y baterías y sus residuos



MANUFACTURER

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Call 800-423-6569 Ext. 3045 or +1-562-236-3045

or visit www.trojanbattery.com

IMPORTER

YAMAHA MOTOR EUROPE N.V.

Koolhovenlaan 101, 1119 NC Schiphol-Rijk, The
Netherlands



TROJAN AES, AGM, GEL AND FLOODED USER'S GUIDE



CONGRATULATIONS

on your purchase from Trojan Battery Company, the manufacturer of the world's most trusted deep-cycle batteries. The battery you purchased was engineered by Trojan to deliver superior power, performance, durability, and reliability for use in a broad range of demanding applications. Our goal is to provide reliable energy storage solutions that enhance the way people live and work around the world.

**TROJAN BATTERY
COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2015 =**

THIS USER'S GUIDE

was created by Trojan's application engineers and contains vital information regarding proper care and maintenance of your new battery. Please read through this User's Guide carefully and completely before using your battery. It will help you achieve optimum performance and long life from your new investment.

www.trojanbattery.com

**TECHNICAL SUPPORT**

800-423-6569 Ext. 3045 / +1-562-236-3045
technical@trojanbattery.com

CONTENTS

1	SAFETY	5
2	EQUIPMENT NEEDED	5
3	BATTERY INSTALLATION.....	6
3.1.	Battery Connections.....	6
3.2.	Terminal Types.....	6
3.3.	Correct Hardware Installation	6
3.4.	Cable Size	10
3.5.	Torque Values	11
3.6.	Terminal Protection	12
3.7.	Connecting Batteries in Banks.....	12
3.8.	Ventilation.....	13
3.9.	Battery Orientation.....	13
3.10.	Battery Environment.....	13
3.11.	Temperature	13
4	PREVENTATIVE MAINTENANCE.....	14
4.1.	Inspection.....	14
4.2.	Watering (flooded/wet batteries only)	14
4.3.	Cleaning	16
5	CHARGING & EQUALIZING.....	16
5.1.	Initial Charging.....	16
5.2.	Normal Charging.....	16
5.3.	Equalizing (flooded/wet batteries only)	20
6	STORAGE.....	21
6.1.	Storage in Hot Environments.....	21
6.2.	Storage in Cold Environments.....	21
7	MAXIMIZING THE PERFORMANCE OF YOUR TROJAN BATTERY.....	23
8	WHAT TO EXPECT FROM YOUR TROJAN BATTERY.....	23
9	TROUBLE-SHOOTING.....	24
9.1.	Preparation for Testing	24
9.2.	Voltage Testing while Charging	24
9.3.	Specific Gravity (flooded/wet batteries only)	25
9.4.	Open Circuit Voltage Testing.....	25
9.5.	Discharge Testing	26
10	BATTERY RECYCLING	27
11	BATTERY ABBREVIATIONS.....	28

1 SAFETY

Since batteries deliver large amounts of power that can cause injury and even death, observing safety rules is of paramount importance. For your safety and the safety of those around you, please observe the following checklist when working on or around batteries.

Always	Never
Always charge batteries in well-ventilated areas	Never charge a flooded battery without securing vent caps on the cells
Always wear protective clothing, gloves, and safety goggles	Never smoke near batteries
Always use insulated tools when working on batteries	Never wear jewelry or other metal objects when working on or around batteries
Always check connections for proper torque	Never make direct contact with the electrolyte (sulfuric acid). If this occurs, flush with large amounts of water.
Always keep sparks and flames away from batteries	Never place objects on top of batteries
Always use short cables of appropriate size to minimize voltage drop	Never add acid to a battery
Always ensure plates are covered in water before charging	Never charge a frozen battery
Always make sure charger is set for the appropriate battery type (flooded, AES / AGM or gel)	Never charge a battery when the temperature is above 122°F (50°C)
Always charge batteries before installing	Never store batteries unless they are fully charged
Always neutralize small spills with baking soda and water. For large spills, contact the appropriate first responders.	Never leave an acid spill unattended

 **WARNING!** Risk of fire, explosion, or burns. Do not disassemble, heat above 158°F (70°C), or incinerate.

2 EQUIPMENT NEEDED

Before installation or maintenance of your batteries, have the following equipment available:

- Proper personal protective equipment (eye protection and acid resistant gloves)
- Distilled or deionized water
- Insulated tools
- Baking soda
- Terminal protector spray
- Voltmeter
- Hydrometer (flooded/wet batteries)
- Battery charger
- Discharge tester (if available)

3 BATTERY INSTALLATION

To ensure you install your batteries properly and safely, please use the following guidelines.

3.1. BATTERY CONNECTIONS

Battery cables provide the link between the batteries, equipment and charging system. Faulty connections can lead to poor performance, terminal damage, meltdown, or fire. To ensure proper connections, please use the following guidelines for cable size, torque values and terminal protection.

3.2. TERMINAL TYPES

Figure 1 illustrates various terminal types found on Trojan batteries. Refer to the appropriate terminal type when determining proper torque in *Section 3.5*.

FIGURE 1 – TERMINAL TYPES

1 ELPT	2 EHPT	3 EAPT	4 EUT	5 LT	6 DT	7 UT
Embedded Low Profile	Embedded High Profile	Embedded Auto Post	Embedded Universal	L-Terminal	Automotive Post & Stud	Universal

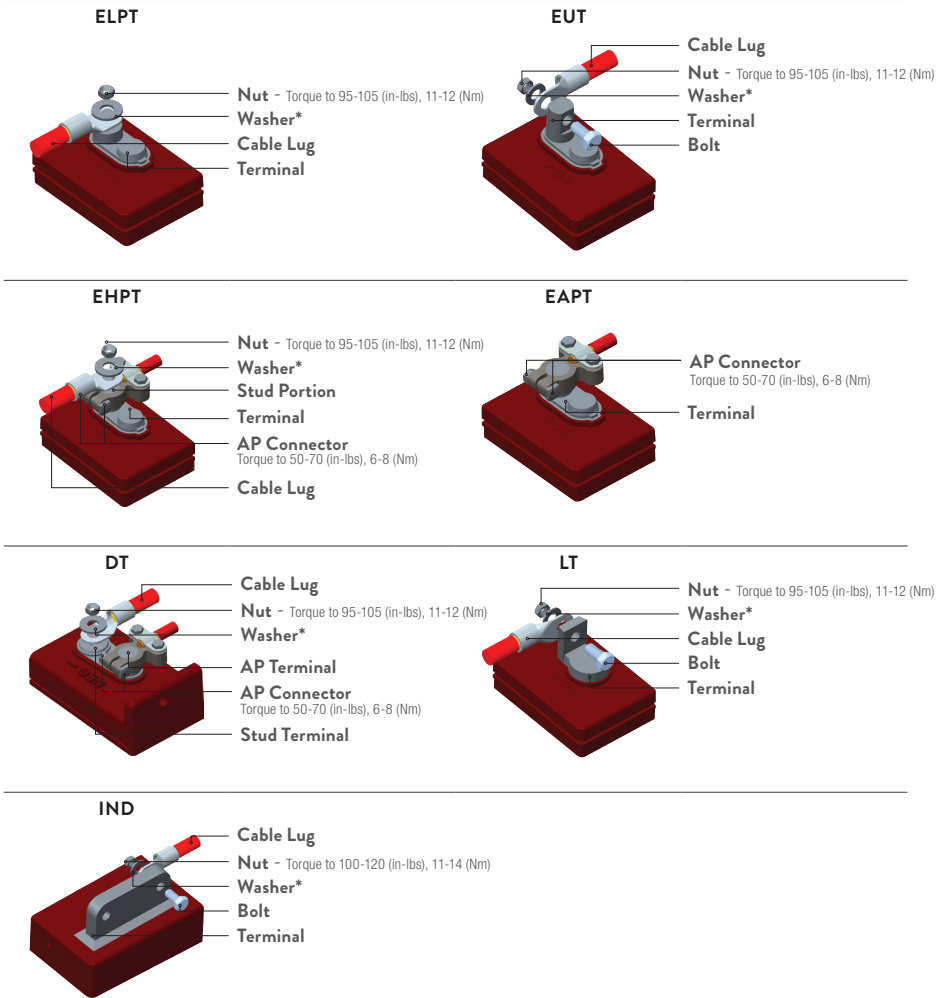
8 AP	9 WNT	10 DWNT	11 ST	14 IND	15 M6/M8
Automotive Post	Wingnut	Dual Wingnut	Stud	Industrial	6mm/8mm Insert

3.3. CORRECT HARDWARE INSTALLATION

If using flat washers, it is very important to ensure the battery cable lug is contacting the lead surface of the terminal, and the washer is placed on top of the lug. Do not place a washer between the battery terminal and the lug, as this will create high resistance and cause excessive heating of the connection and terminal. It is important that fasteners be tightened to the appropriate torque for each terminal type, as defined in *Table 2*.

FIGURE 2

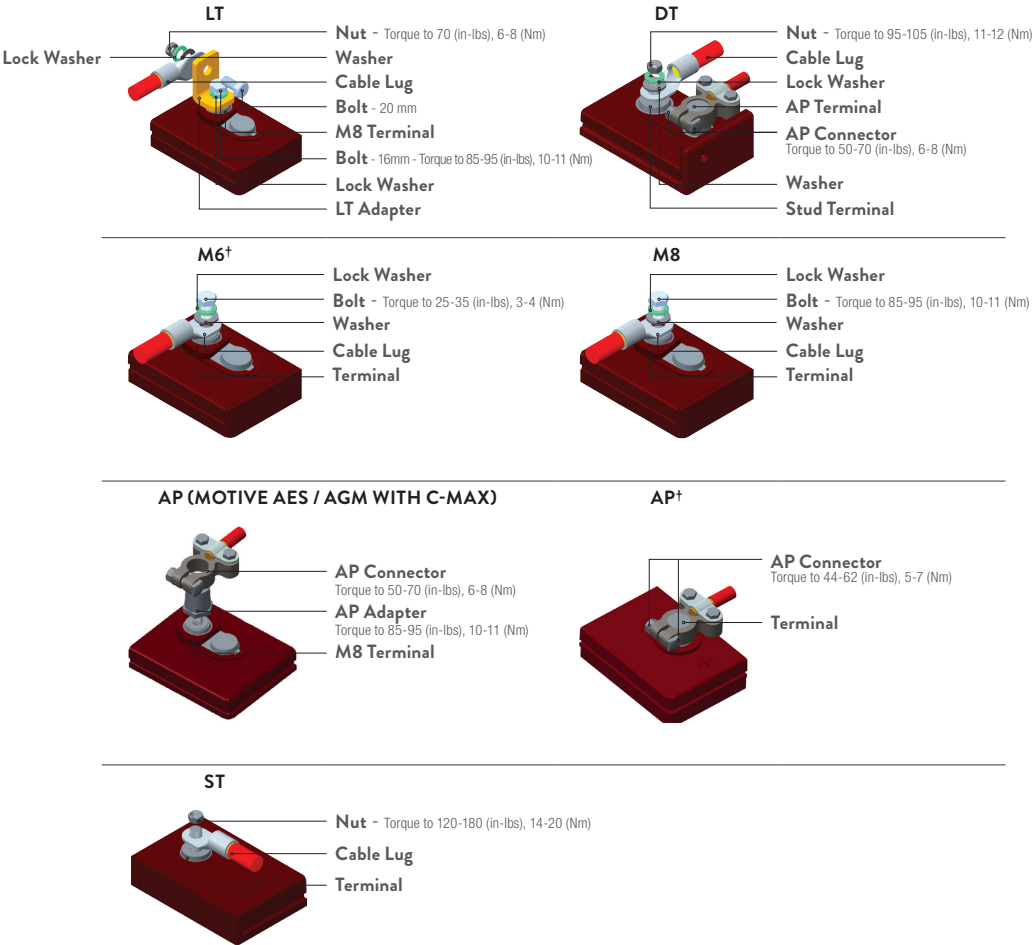
Flooded Battery Terminal Configurations



*Images shown reflect correct hardware placement. All hardware supplied for AGM with C-max and AES models, motive and solar.
Hardware not supplied by Trojan Battery Company.

FIGURE 3

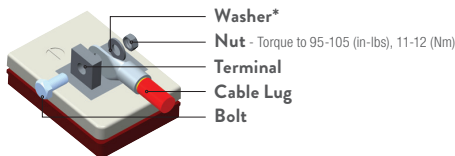
AES / AGM Battery Terminal Configurations



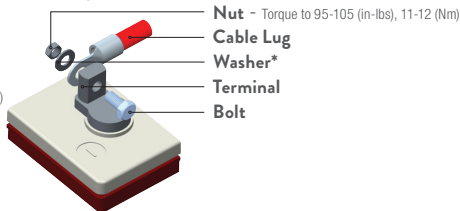
Images shown reflect correct hardware placement. All hardware supplied for AGM with C-max and AES models, motive and solar.
†Discontinued

Gel Battery Terminal Configurations

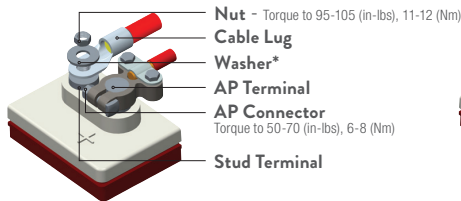
LT



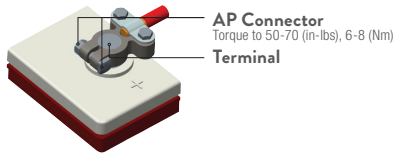
UT



DT



AP



Images shown reflect correct hardware placement. All hardware supplied for AGM with C-max and AES models, motive and solar.
**Hardware not supplied by Trojan Battery Company.

3.4. CABLE SIZE

Battery cables should be sized to handle the expected load. Refer to Table 1 for the maximum amperage based on the cable/wire gauge size.

TABLE 1

Cable/Wire Gauge Size, AWG (mm ²)	Ampacity (amps)
14 (2.08)	20
12 (3.31)	25
10 (5.26)	35
8 (8.36)	50
6 (13.3)	65
4 (21.1)	85
2 (33.6)	115
1 (42.4)	130
1/0 (53.5)	150
2/0 (67.4)	175
4/0 (107)	230

Table values are from NEC Table 310.15(B)16 for copper cables rated at 167°F (75°C), operating at an ambient temperature of no more than 86°F (30°C). Lengths in excess of 6 feet (1829 mm) may require heavier gauge wire to avoid unacceptable voltage drop. In series/parallel battery banks, it is preferable for all series cables to be the same length, and all parallel cables to be the same length.

For more information refer to the National Electrical Code for correct cable/wire size, which can be located at www.nfpa.org.

3.5. TORQUE VALUES

Tighten all cable connections to the proper specification to make sure there is good contact with the terminals. Over-tightening terminal connections can cause terminal breakage and loose connections can result in terminal meltdown or fire. Refer to *Table 2* for the proper torque values based on the type of terminal on your battery.

TABLE 2

Terminal Type	Dry Torque (in-lb)	Dry Torque (Nm)
Flooded		
DWNT, ELPT, EUT, LT, UT, WNT	95 - 105	11 - 12
EAPT, AP	50 - 70	6 - 8
DT, EHPT	50 - 70 (AP Connector) 95 - 105 (Stud Portion)	6 - 8 (AP Connector) 11-12 (Stud Portion)
IND	100 - 120	11 - 14
AES / AGM		
M8	85 - 95	10 - 11
AP (Adapter) Motive AES / AGM with C-Max	50 - 70 (AP Connector) 95 - 105 (AP Adapter)	6 - 7 (AP Connector) 11 - 12 (AP Adapter)
AP	44 - 62	5 - 7
DT	50 - 70 (AP Connector) 95 - 105 (Stud Portion)	6 - 8 (AP Connector) 11-12 (Stud Portion)
LT (Adapter)	55 - 70 (Nut) 85 - 95 (Bolt)	6 - 8 (Nut) 10 - 11 (Bolt)
M6	25 -35	3 - 4
ST	120 - 180	14 - 20
Gel		
AP	50 - 70	6 - 8
LT, UT	95 - 105	11 - 12
DT	50 - 70 (AP Connector) 95 - 105 (Stud Portion)	6 - 8 (AP Connector) 11-12 (Stud Portion)



WARNING! Use an insulated wrench when making battery connections.

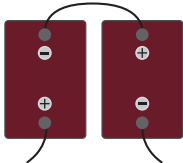
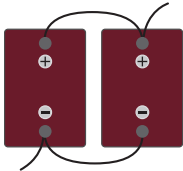
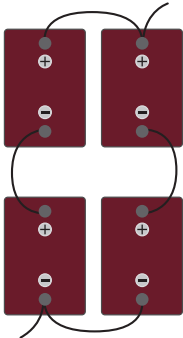
3.6. TERMINAL PROTECTION

Corrosion can build up on terminals if they are not kept clean and dry. To prevent corrosion, after tightening the fasteners, apply a thin coat of terminal protector spray that can be purchased through your local battery dealer.

3.7. CONNECTING BATTERIES IN BANKS

You can increase capacity and voltage, or both, by configuring your batteries as shown in Table 3.

TABLE 3

SERIES CONNECTION		PARALLEL CONNECTION	SERIES/PARALLEL CONNECTION
			
			Note: maximum of three parallel strings
To increase voltage, connect batteries in series. This will not increase the system capacity.		To increase capacity, connect batteries in parallel. This will not increase the system voltage.	To increase both voltage and capacity, connect additional batteries in series and parallel.
EXAMPLE	Two T-105, 6V Batteries rated at 225Ah Connected in Series	Two T-105, 6V Batteries rated at 225Ah Connected in Parallel	Four T-105, 6V Batteries rated at 225Ah Connected in Series/Parallel
	System Voltage = 6V + 6V = 12V System Capacity = 225Ah	System Voltage = 6V System Capacity = 225Ah + 225Ah = 450Ah	System Voltage 6V + 6V = 12V System Capacity = 225Ah + 225Ah = 450Ah
CALL TECH SUPPORT FOR ADDITIONAL CONFIGURATIONS			

3.8. VENTILATION

Deep-cycle flooded/wet lead acid batteries release small amounts of gas during usage, particularly during the charging process. Deep-cycle AES / AGM and gel batteries do release gas, but at a much lower rate than the flooded types. **It is critical to charge batteries in a properly ventilated area.** For battery-specific information helpful in determining ventilation needs, please contact Trojan Battery Company's technical support engineers.

3.9. BATTERY ORIENTATION

Deep-cycle flooded/wet batteries **must be placed upright** at all times. Fluid in the battery will spill if the battery is placed on its side or at an angle.

AES / AGM and gel batteries can be placed in a standard vertical (terminals on top) or optional horizontal (terminals in front) orientation. If placed in a horizontal orientation, the batteries should be placed on their long sides and NOT their short ends.

Figure 4 shows the two acceptable AES / AGM / gel battery orientations. The battery on the top shows the correct horizontal orientation, while the one below is the vertical orientation. Note that these batteries cannot be installed upside down.

FIGURE 4



3.10. BATTERY ENVIRONMENT

Batteries should be stored and installed in a clean, cool and dry place, keeping water, oil, and dirt away from the batteries. If any of these materials are allowed to accumulate on the batteries, tracking and current leakage can occur, resulting in self-discharge and possible short-circuits. Battery chargers should also be installed in well-ventilated, clean areas that are easily accessible. Relative humidity should be <90%.

3.11. TEMPERATURE

The recommended operating temperature range for Signature, Solar Signature, Solar Premium, and gel batteries is -4°F to 113°F (-20°C to 45°C). The recommended operating temperature range for Solar Industrial and AGM batteries is -4°F to 122°F (-20°C to 50°C). Note that battery life diminishes as temperature increases, while capacity increases with temperature. The recommended operating temperature range for Solar and Motive AES batteries is -40°F to 140°F (-40°C to 60°C) for discharge and -10°F to 140°F (-23°C to 60°C) for charge.

It is important to minimize temperature variations between the cells. Therefore, avoid restricting airflow by tightly packing batteries together. The batteries should have a minimum of 0.50" (12.7 mm) of space between them to allow for adequate airflow.

4 PREVENTIVE MAINTENANCE

4.1. INSPECTION

- Examine the outside appearance of the battery. The tops of the batteries and terminal connections should be clean, dry, and free of corrosion. Refer to Section 4.3, Cleaning.
- If fluids are present on the top of a deep-cycle flooded/wet battery, it may mean that the battery is being over-watered or overcharged. Refer to Section 4.2, Watering, for the proper watering procedure.
- If fluid is present on the top of a deep-cycle AES / AGM or gel battery, it may mean that the battery is being overcharged, which can reduce battery performance and life.
- Check battery cables and connections. Replace any damaged cables and tighten any loose connections. Refer to Section 3.5, Torque Values.

4.2. WATERING (FLOODED/WET BATTERIES ONLY)

Deep-cycle flooded/wet batteries need to be watered periodically. The frequency depends on battery usage, charging and operating temperature. Check new batteries every few weeks to determine the watering frequency for your application. It is normal for batteries to need more watering as they age.

Water should NEVER be added to deep-cycle AES / AGM or gel batteries.

- Use only distilled or deionized water. Tap water can contain contaminants that will damage the battery. Also, be aware that water can pick up impurities from containers, piping, and fixtures. Table 4 contains the limits for impurities to avoid damaging batteries.
- Fully charge the batteries prior to adding water. Only add water to discharged or partially charged batteries if the plates are exposed. In this case, add just enough water to cover the plates and then charge the batteries. Once completed, continue with the watering procedure below.
- Check the electrolyte levels by removing the vent caps and placing them upside down so that dirt does not accumulate on the underside of the cap. For Plus Series™ batteries, simply flip open the cap.
- If the electrolyte level is barely covering the plates, add distilled or deionized water to the proper level as illustrated in *Figure 5*.
- After adding water, secure vent caps back onto batteries.

FIGURE 5



Standard Vent Well



Vent Well with Level Indicator

TABLE 4

WATER IMPURITY LIMITS		
Impurity	Parts Per Million	Effects of Impurity
Color	Clear and "White"	-
Suspended Matter	Trace	-
Total Solids	100	-
Organic and Volatile Matter	50	Corrosion of positive plate
Ammonia	8.0	Slight self-discharge of both plates
Antimony	5.0	Increased self-discharge, reduces life, lower on-charge voltage
Arsenic	0.50	Self-discharge, can form poisonous gas at negative plate
Calcium	40	Increase of positive plate shedding
Chloride	5.0	Loss of capacity in both plates, greater loss on the positive plate
Copper	5.0	Increased self-discharge, lower on-charge voltage
Iron	3.0	Increased self-discharge at both plates, lower on-charge voltage
Magnesium	40	Reduced life
Nickel	None Allowed	Substantial lowering of on-charge voltage
Nitrates	10	Increased sulfation on the negative plate
Nitrites	5.0	Corrosion of both plates, loss of capacity, reduced life
Platinum	None Allowed	Increased self-discharge, lower on-charge voltage
Selenium	2.0	Positive plate shedding
Zinc	4.0	Slight self-discharge of negative plate

4.3. CLEANING

Check the battery for cleanliness at regular intervals and keep terminals and connectors free of corrosion. Terminal corrosion may adversely affect the performance of the battery and present a safety hazard.

- For flooded batteries, check that all vent caps are secured properly on the battery.
- Clean the top of the battery, terminals, and connections with a cloth or non-metallic brush, and a solution of baking soda and water comprised of 1 cup of baking soda to 1 gallon of water (60 ml of baking soda per liter of water). **Do not allow cleaning solution to get inside the battery.**
- Rinse with water and dry with a clean cloth.
- Apply a thin coat of terminal protector spray which can be purchased through your local battery dealer.
- Keep the area around batteries clean and dry.

5 CHARGING & EQUALIZING

5.1. INITIAL CHARGING

Due to the potential for self-discharge during shipping and storage, batteries should be given a full charge prior to first use. See the next section for details on proper charging.

5.2. NORMAL CHARGING

Proper charging is imperative to maximize battery performance. Both under- or over-charging batteries can significantly reduce the life of the battery. Most chargers are automatic and pre-programmed, while others are manual and allow the user to set the voltage and current values.

- **Charge only in well-ventilated areas.**
- Batteries should be fully charged after each use. "Use" is defined as 30 minutes or more of runtime.
- Before charging, make sure the charger is set to the appropriate program for deep cycle flooded/wet, AES / AGM, or gel batteries.
- Charging time will vary depending on battery size, charger output, and depth of discharge.
- Lead-acid batteries do not have a memory effect and should not be fully discharged prior to charging.
- Temperature compensated charging is desirable for all batteries, but should always be used with AES / AGM and gel batteries. Temperature compensation coefficients raise the voltage/cell for temperatures below 77°F (25°C), and lower the voltage/cell for temperatures above 77°F (25°C).
- Never charge a frozen battery.
- Avoid charging at temperatures above 122°F (50°C).

5.2.1. CHARGING FLOODED BATTERIES

- Prior to charging, check electrolyte levels to verify that the plates are covered with electrolyte. If plates are exposed, add enough water (distilled or deionized) to just cover the plates prior to charging.
- Make sure that vent caps are in place and are properly secured.
- Trojan recommends a 3-phase I-V-I profile for charging its flooded batteries
 - o Phase 1: Constant current bulk charge
A constant current equal to 10-13% of C₂₀ is applied as the voltage slowly increases. The bulk phase ends when the voltage rises to the absorption voltage.
 - o Phase 2: Constant voltage absorption charge
A constant voltage equal to 2.35-2.45 V/cell is applied as the current slowly declines. The absorption phase ends when the current falls to the finish current.
 - o Phase 3: Constant current finish charge
A constant current equal to 1-3% of C₂₀ is applied as the voltage increases. The finish phase ends when the battery is fully charged. **Flooded batteries will gas (bubble) toward the end of the finish phase to ensure proper mixing of electrolyte.**
 - o Refer to *Table 5* and *Figure 6* for system charging parameters and typical voltage and current profiles.
 - o In applications where batteries are infrequently used, it is desirable to compensate for self-discharge by keeping a low charging voltage on the batteries. This is called the float voltage. Avoid using continuous float charging on flooded batteries that are charged more than once/week.
When float charging is used, it is started immediately after the end of the finish stage.
- Following charge completion, add water if required as directed in *Section 4.2*.

TABLE 5

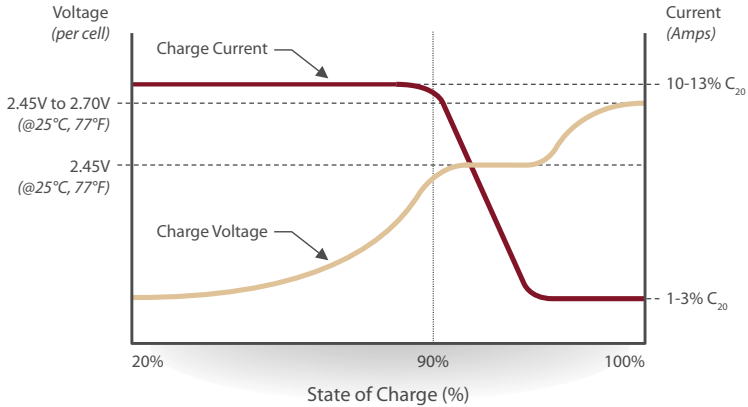
FLOODED/WET BATTERIES - NORMAL CHARGING PARAMETERS @ 25°C (77°F)							
Trojan Battery Line	Maximum Charge Current* (% of C ₂₀)	Absorption Voltage** (V/cell)	Maximum Absorption Phase Time (hours)	Finish Current (% of C ₂₀)	Equalization Voltage (V/cell)	Float Voltage (V/cell)	Temperature Compensation (V/cell)
Solar Premium and Signature	13%	2.45	4	1-3%	2.70	2.25	Fahrenheit: -2.8 mV x (T _{battery} -77) Celsius: -5 mV x (T _{battery} -25)

*If charging time is limited contact Trojan Technical Support for assistance.

**In cases where the charger has a bulk voltage setting rather than a current, use the above absorption settings.

FIGURE 6

Recommended Deep-Cycle Flooded/Wet Charging Profile



Note: Charging time will vary depending on battery size, charger output, and depth of discharge.

5.2.2. CHARGING VALVE-REGULATED LEAD ACID (VRLA) BATTERIES (AES / AGM / GEL)

There are various ways to charge VRLA batteries. For optimum performance and life, Trojan recommends the following:

- Use a 2-phase I-V profile
 - Phase 1: Constant current bulk charge

A constant current equal to a percentage of C_{20} is applied as the voltage slowly increases. The recommended currents are as follows:

 - AES: Up to 50% of C_{20}
 - AGM: 20% of C_{20}
 - Gel: 10-13% of C_{20}

The bulk phase ends when the voltage rises to the absorption voltage.
 - Phase 2: Constant voltage absorption charge

A constant voltage equal to 2.35-2.45 V/cell is applied as the current slowly declines. The absorption phase ends when the current stabilizes at a low value of approximately $0.005 \times C_{20}$.
- Refer to Table 6 as well as Figure 7 and Figure 8 for system charging parameters and typical voltage and current profiles

- In applications where batteries are infrequently used, it is desirable to compensate for self-discharge by keeping a low charging voltage on the batteries. This is called the float voltage. Avoid using continuous float charging on VRLA batteries that are charged more than once/month.

When float charging is used, it is started immediately after the end of the finish stage.
- VRLA charging voltages should always be temperature compensated per *Table 6*.

TABLE 6

Valve Regulated Batteries - Normal Charging Parameters @ 77°F (25°C)							
Trojan Battery Line	Maximum Charge Current* (% of C ₂₀)	Absorption Voltage** (V/cell)	Maximum Absorption Phase Time (hours)	Finish Current (% of C ₂₀)	Equalization Voltage (V/cell)	Float Voltage (V/cell)	Temperature Compensation (V/cell)
AES	50%	2.40	2	-	N/A	2.25	Fahrenheit: -2.8 mV x (T _{battery} -77) Celsius: -5 mV x (T _{battery} -25)
AGM	20%						
Gel	13%						

*If charging time is limited, contact Trojan Technical Support for assistance.

**In cases where the charger has a bulk voltage setting rather than a current, use the above absorption settings.

FIGURE 7
Recommended Trojan Deep-Cycle AES / AGM Charging Profile

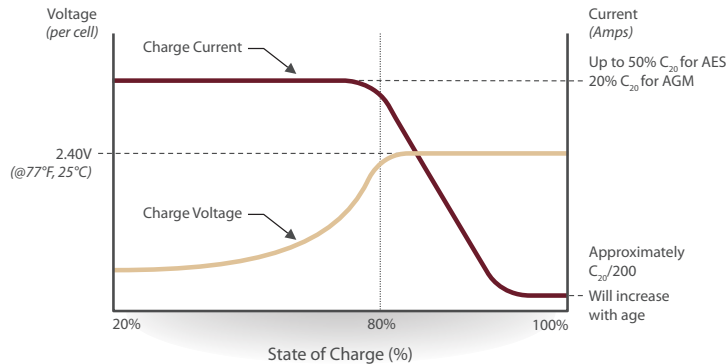
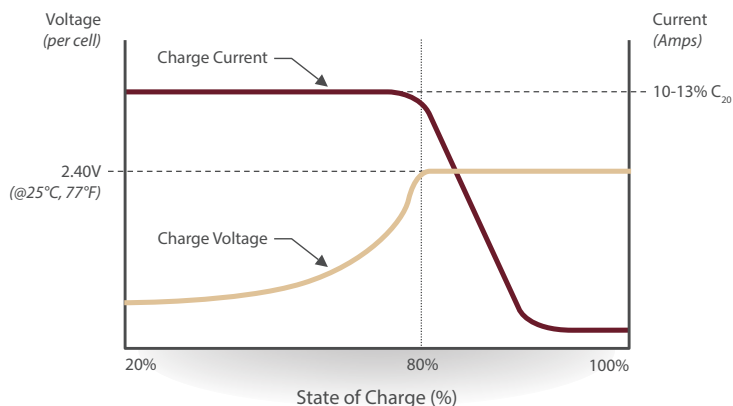


FIGURE 8

Recommended Trojan Deep-Cycle Gel Charging Profile



5.3. EQUALIZING (FLOODED/WET BATTERIES ONLY)

When batteries are used in a battery bank, over time some of the batteries can drift to a lower state of charge than others. This charge imbalance can lead to sulfation and premature battery failure.

In order to ensure that these charge imbalances are corrected, a process called “equalization” is used.

Equalizing is an overcharge performed after fully charging deep-cycle flooded/wet batteries. An equalizing charge prevents electrolyte stratification and reduces sulfation, which are leading causes of battery failure. Trojan recommends equalizing for 2-4 hours in the following situations:

- Periodically (every 30 days)
- When batteries have a low specific gravity after charging (<1.235), or
- When the range of specific gravities between cells is > 0.030 points
- Reference *Section 9.3* for instructions on specific gravity measurement.



WARNING! Deep-cycle AES / AGM or gel batteries should NEVER be equalized.

Equalization can be performed either automatically (as programmed on the charger) or by following the procedure below:

- Check the battery’s electrolyte level in each cell to make sure the plates are covered before charging.
- Check that all vent caps are secured properly on the battery before charging.
- Set charger to equalizing mode.
- The batteries will gas (bubble) during the equalization process.
- Measure the specific gravity every hour.
- Discontinue the equalization charge when the specific gravity no longer rises.

6 STORAGE

The following tips will help ensure that your batteries emerge from storage in good condition:

- Charge batteries before placing them in storage.
- Store in a cool and dry location, protected from the elements.
- Disconnect from equipment to eliminate potential parasitic loads that may discharge the battery.
- Batteries gradually self-discharge during transit and storage, so monitor the specific gravity or open-circuit voltage of flooded batteries every 4 - 6 weeks. Monitor the open circuit voltage for AES / AGM or gel batteries every 2 - 3 months.
- Batteries in storage should be charged when they decline to the following state of charge (SOC):
 - o Flooded batteries: 70% SOC
 - o AES / AGM/ gel batteries: 75% SOC
- Refer to *Table 7* for the relationship between SOC, specific gravity (flooded only) and open-circuit voltage. If charging is needed, follow the normal charging procedure outlined in *Section 5.2*.
- When batteries are taken out of storage they should be given an initial charge as outlined in *Section 5* prior to use.

6.1. STORAGE IN HOT ENVIRONMENTS

Storage in hot environments (greater than 90°F or 32°C) can negatively impact batteries. Avoid direct exposure to heat sources, if possible, during storage. Batteries self-discharge faster at high temperatures. If batteries are stored during hot summer months, monitor State-of-Charge on a regular basis as follows:

- Flooded batteries: check specific gravity or voltage every 2 - 4 weeks.
- AES / AGM or gel batteries: check voltage every 1 - 2 months.

6.2. STORAGE IN COLD ENVIRONMENTS

If possible, avoid locations where freezing temperatures are expected during storage. Batteries can freeze in cold temperatures (less than 32°F or 0°C) if they are not fully charged. If batteries are stored during cold winter months, it is critical that they be kept at a high state of charge as outlined above.

Freezing Point of Electrolyte		
Specific Gravity	Temperature	
	°C	°F
1.280	-68.9	-92.0
1.265	-57.4	-71.3
1.250	-52.2	-62.0
1.200	-26.7	-16.0
1.150	-15.0	-5.0
1.100	-7.2	19
Source: BCI Service Manual © 1995		

TABLE 7

FLOODED/WET STATE OF CHARGE AS A FUNCTION OF SPECIFIC GRAVITY AND OPEN-CIRCUIT VOLTAGE					
STATE OF CHARGE (%)	SPECIFIC GRAVITY	CELL	6 VOLT	8 VOLT	12 VOLT
100	1.277	2.122	6.37	8.49	12.73
90	1.258	2.103	6.31	8.41	12.62
80	1.238	2.083	6.25	8.33	12.50
70	1.217	2.062	6.19	8.25	12.37
60	1.195	2.04	6.12	8.16	12.24
50	1.172	2.017	6.05	8.07	12.10
40	1.148	1.993	5.98	7.97	11.96
30	1.124	1.969	5.91	7.88	11.81
20	1.098	1.943	5.83	7.77	11.66
10	1.073	1.918	5.75	7.67	11.51
AES / AGM STATE OF CHARGE AS A FUNCTION OF OPEN-CIRCUIT VOLTAGE					
STATE OF CHARGE (%)	SPECIFIC GRAVITY	CELL	6 VOLT	8 VOLT	12 VOLT
100	1.295	2.14	6.42	8.56	12.84
75	1.245	2.09	6.27	8.36	12.54
50	1.195	2.04	6.12	8.16	12.24
25	1.145	1.99	5.97	7.96	11.94
0	1.095	1.94	5.82	7.76	11.64
GEL STATE OF CHARGE AS A FUNCTION OF OPEN-CIRCUIT VOLTAGE					
PERCENTAGE CHARGE	SPECIFIC GRAVITY*	CELL	6 VOLT	8 VOLT	12 VOLT
100	1.295	2.14	6.42	8.56	12.84
75	1.265	2.11	6.33	8.44	12.66
50	1.215	2.06	6.18	8.24	12.36
25	1.155	2.00	6.00	8.00	12.00
0	1.125	1.97	5.91	7.88	11.82

*Although the specific gravity cannot be measured in a VRLA battery, an approximate value can be useful in determining the freezing point of electrolyte.

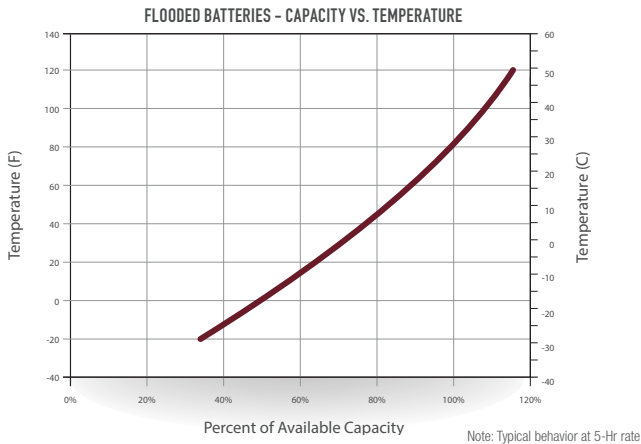
7 MAXIMIZING THE PERFORMANCE OF YOUR TROJAN BATTERY

- Follow all the procedures in this User's Guide for proper installation, maintenance and storage.
- Do not discharge your battery to more than 80% depth of discharge. This safety factor will eliminate the chance of over-discharging and damaging your battery.
- If you have any questions or concerns about battery care, please contact Trojan Battery Company's technical support engineers at 800-423-6569 Ext. 3045 or +1-562-236-3045 before a problem develops.

8 WHAT TO EXPECT FROM YOUR TROJAN BATTERY

- A new deep-cycle battery will not immediately deliver its full rated capacity. This is normal and should be expected since it takes time for a deep-cycle battery to reach peak capacity.
- Trojan's deep-cycle AES / AGM and gel batteries will reach rated capacity in less than 20 cycles.
- Trojan's deep-cycle flooded batteries take 50 - 100 cycles to achieve full, peak capacity.
- When operating batteries at temperatures below 80°F (27°C), they will deliver less than the rated capacity. For example at 0°F (-18°C) the battery will deliver 50% of its capacity and at 80°F (27°C) it will deliver 100% of its capacity.
- When operating batteries at temperatures above 80°F (27°C), they will deliver more than the rated capacity but battery life will be reduced.
- The life of a battery is difficult to predict and will vary by application, frequency of usage and level of maintenance.

FIGURE 9



9 TROUBLESHOOTING

These battery testing procedures are guidelines only for identifying a deep-cycle battery that may need to be replaced. Unique situations may be observed that are not identified within this procedure. Please contact Trojan Battery Company's technical support engineers at 800-423-6569 Ext. 3045 or +1-562-236-3045 for help interpreting any test data.

9.1. PREPARATION FOR TESTING

- If applicable, check that all vent caps are secured properly on the battery.
- Clean the top of the battery, terminals and connections with a cloth or brush and a solution of baking soda and water [1 cup of baking soda to 1 gallon of water (60 ml of baking soda per liter of water)]. Do not allow cleaning solution to get inside the battery. Rinse with water and dry with a clean cloth.
- Check battery cables and connections. Replace any damaged cables. Tighten any loose connections with an insulated wrench. Refer to *Torque Values Section 3.5*.
- For deep-cycle flooded/wet batteries, check the electrolyte level and add water if necessary. Refer to *Watering Section 4.2*.
- Ensure batteries are fully charged before discharge testing to obtain accurate results.

9.2. VOLTAGE TESTING WHILE CHARGING

- Disconnect and reconnect DC plug to restart charger.
- While the batteries are charging, record the current in the last ½ hour of the charge cycle (if possible), and measure the battery set voltage.
- If the current at the end of the charge is below 5 amps, and the battery set voltage is above the readings shown in *Table 8*, proceed to the step below to measure the on-charge voltages:

Table 8						
System/Battery Voltage	48V	36V	24V	12V	8V	6V
End-of-Charge Threshold Voltage	56V	42V	28V	14V	9.3V	7V

- If the end-of-charge voltage does not exceed these values, check the charger for proper output and recharge the batteries. If the set voltages are still low, you may have a failed battery.
- While the batteries are on-charge, measure the individual battery voltages.
- Compare each voltage to the proper entry in *Table 9*. If any battery is below the appropriate Minimum Voltage Threshold and the variation between all of the voltages is greater than the Allowable Variation, the low battery may have failed.

TABLE 9

ON-CHARGE TEST THRESHOLDS		
NOMINAL BATTERY VOLTAGE	MINIMUM VOLTAGE THRESHOLD	ALLOWABLE VARIATION WITHIN A SET
6V	7V	0.5V
8V	9.3V	0.7V
12V	14V	1.0V

9.3. SPECIFIC GRAVITY (FLOODED/WET BATTERIES ONLY)

- Use a reliable, high-quality hydrometer for specific gravity measurements.
- Fill and drain the hydrometer 2 - 3 times before drawing a sample from the battery.
- Measure specific gravity readings for all battery cells.
 - o Correct specific gravity readings for temperature by adding 0.004 for every 10°F (5°C) above 80°F (27°C), and subtract 0.004 for every 10°F (5°C) below 80°F (27°C).
 - o If every cell in the battery set is below 1.235, the batteries may be undercharged and require recharging.
 - o If any battery has a specific gravity variation of more than 0.030 between cells, equalize the set.
 - o If there is still a significant variation, there may be a failed battery.

Hydrometer



9.4. OPEN CIRCUIT VOLTAGE TESTING

- For accurate voltage readings, batteries must remain idle at least 6 hours, and preferably up to 24 hours.
- Measure and record the individual battery voltages.
- If any recorded voltage differs from another one by more than 0.3V, equalize the set (deep-cycle flooded/wet batteries ONLY). Refer to *Section 5.3, Equalizing*.
- Measure the individual battery voltages again.
- If any recorded voltage differs from another one by more than 0.3V, compared to any other battery in the set, you may have a failed battery.

9.5. DISCHARGE TESTING

- Follow the procedure below to determine battery capacity.
- Ensure the battery set has been fully recharged before testing.
- Prior to running a discharge test, ensure that all charging sources and loads are disconnected from the batteries.
- Connect and start discharger.
- Record the runtime (minutes) when discharge is complete.
- Correct runtime minutes for temperature using one of the following formulas*.
 - o For temperature measurements in Fahrenheit
$$M_c = M_r [1 - 0.005 \times (T_1 - 80)]$$
 - o For temperature measurements in Celsius
$$M_c = M_r [1 - 0.009 (T_1 - 27)]$$

Where M_c = Corrected discharge time corrected to 80°F (or 27°C)
 M_r = Recorded discharge time
 T_1 = Battery temperature at end of discharge (°F or °C)
- If the corrected discharge time is greater than 50% of the batteries' rated capacity at that discharge rate, then battery performance is considered acceptable.
- Restart the discharger to record the individual battery voltages while still under load (current being drawn).
- If the discharge runtime is less than 50% of the batteries' rated capacity, the battery with a voltage that is 0.5V lower than the highest voltage may be a failed battery.
 - o There are other methods of testing batteries including internal resistance (i.e. C.C.A. testers) and carbon pile discharge testers. However, these are not suitable testing methods for deep-cycle batteries.

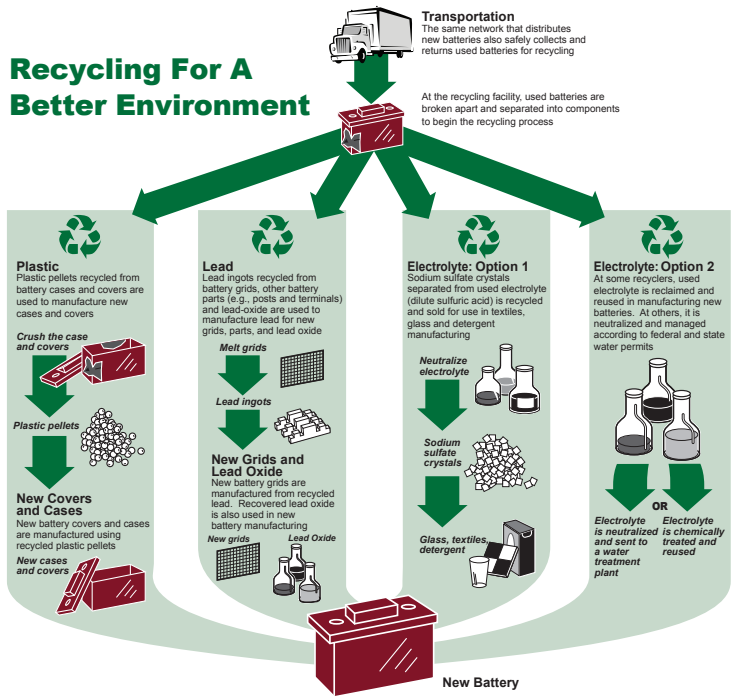
*These formulas are only valid for battery temperatures between 75°F (24°C) and 90°F (32°C).

10 BATTERY RECYCLING

Lead acid batteries are the environmental success story of our time. Per the International Lead Association, in Europe and the USA, 99% of all battery lead is recycled. In fact, lead acid batteries top the list as the most highly recycled consumer products. Trojan Battery supports proper recycling of your battery to keep the environment clean.

Please contact your nearest Trojan Distributor, at www.trojanbattery.com, to learn how to properly recycle your batteries.

Below is the process in which your Trojan battery will be recycled:



Graphics provided by Battery Council International

11

AGM	Absorbed Glass Mat	EUT	Embedded Universal Terminal
A	Ampere	°F	Degrees Fahrenheit
Ah	Ampere-hour	IND	Industrial Terminal
AWG	American Wire Gauge	LT	L-Terminal
AP	Automotive Post Terminal	M6/M8	6mm/8mm terminal
°C	Degrees Celsius	M_c	Minutes Corrected
C.C.A.	Cold Cranking Amps	M_r	Minutes Recorded
DOD	Depth of Discharge	SOC	State of Charge
DT	Automotive Post & Stud Terminal	ST	Stud Terminal
DWNT	Dual Wingnut Terminal	T	Temperature
EAPT	Embedded Automotive Post Terminal	UT	Universal Terminal
EHPT	Embedded High Profile Terminal	V	Volt
ELPT	Embedded Low Profile Terminal	WNT	Wingnut Terminal

Notes

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

TROJAN BATTERY COMPANY

would like to thank you for selecting our battery. With close to 100 years of experience, Trojan Battery is the world's most trusted name in deep-cycle battery technology backed by our outstanding technical support. We look forward to serving your battery needs.

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Call **800-423-6569 Ext. 3045** or **+1-562-236-3045**
or visit **www.trojanbattery.com**



This publication is protected by copyright and all rights are reserved. No part of it may be reproduced or transmitted by any means or in any form, without prior consent in writing from Trojan Battery Company, LLC.

Trojan Battery Company and the Trojan Battery logo are registered trademarks of Trojan Battery Company.

Trojan AES, T2 Technology, Maxguard T2 Separator, Alpha Plus Paste, HydroLink, Plus Series, Polyon, Smart Carbon™, and OverDrive AGM 31 are either registered trademarks or trademarks of Trojan Battery Company.

© 2023 Trojan Battery Company, LLC. All rights reserved. Trojan Battery Company is not liable for direct, indirect, special, exemplary, incidental or consequential damages that may result from any information provided in or omitted from this manual, under any circumstances. Trojan Battery Company reserves the right to make adjustments to this manual at any time, without notice or obligation.



FR

FABRICANT

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Appelez le 800-423-6569 Ext. 3045 or +1-562-236-3045

ou rendez-vous sur www.trojanbattery.com

IMPORTATEUR

YAMAHA MOTOR EUROPE N.V.

Koolhovenlaan 101, 1119 NC Schiphol-Rijk, The Netherlands



BATTERIES TROJAN AES, AGM, GEL ET INONDÉE MODE D'EMPLOI



FÉLICITATIONS

pour votre achat auprès de Trojan Battery Company, le fabricant de batteries à cycle profond le plus fiable au monde. La batterie que vous avez achetée a été conçue par Trojan pour offrir une puissance, des performances, une durabilité et une fiabilité supérieures pour une utilisation dans une large gamme d'applications exigeantes. Notre objectif est de fournir des solutions de stockage d'énergie fiables qui améliorent la façon dont les gens vivent et travaillent dans le monde entier.

TROJAN BATTERY
COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2015 =

CE MODE D'EMPLOI

a été créé par les ingénieurs d'application de Trojan et contient des informations essentielles sur l'entretien et la maintenance appropriés de votre nouvelle batterie. Veuillez lire attentivement et intégralement ce mode d'emploi avant d'utiliser votre batterie. Il vous aidera à bénéficier des performances optimales et à prolonger la durée de vie de votre nouvel investissement.

www.trojanbattery.com



TECHNICAL SUPPORT

800-423-6569 Ext. 3045 / +1-562-236-3045
technical@trojanbattery.com

TABLE DES MATIÈRES

1	SÉCURITÉ	5	6	STOCKAGE	21
2	ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE	5	6.1.	Stockage dans des environnements chauds	21
3	INSTALLATION DE LA BATTERIE	6	6.2.	Stockage dans des environnements froids	21
3.1.	Connexions de la batterie	6	7	MAXIMISATION DES PERFORMANCES DE VOTRE BATTERIE TROJAN	23
3.2.	Types de bornes	6	8	À QUOI S'ATTENDRE DE LA PART DE VOTRE BATTERIE TROJAN	23
3.3.	Installation correcte du matériel	6	9	DÉPANNAGE	24
3.4.	Taille de câble	10	9.1.	Préparation aux tests	24
3.5.	Valeurs de couple	11	9.2.	Test de tension pendant la charge	24
3.6.	Protection des bornes	12	9.3.	Densité spécifique (batteries inondées/humides uniquement)	25
3.7.	Branchement des batteries dans les banques	12	9.4.	Test de tension en circuit ouvert	25
3.8.	Ventilation	13	9.5.	Test de décharge	26
3.9.	Orientation de la batterie	13	10	RECYCLAGE DE LA BATTERIE	27
3.10.	Environnement de la batterie	13	11	ABRÉVIATIONS CONCERNANT LA BATTERIE	28
3.11.	Température	13			
4	MAINTENANCE PRÉVENTIVE	14			
4.1.	Inspection	14			
4.2.	Arrosage (batteries inondées/humides uniquement)	14			
4.3.	Nettoyage	16			
5	CHARGEMENT ET ÉGALISATION	16			
5.1.	Chargement initial	16			
5.2.	Chargement normale	16			
5.3.	Égalisation (batteries inondées/humides uniquement) ...	20			

1 SÉCURITÉ

Étant donné que les batteries fournissent de grandes quantités d'énergie pouvant causer des blessures, voire la mort, le respect des règles de sécurité est d'une importance vitale. Pour votre sécurité et celle de ceux qui vous entourent, veuillez respecter la liste de contrôle suivante lorsque vous travaillez sur ou autour des batteries.

Toujours	Jamais
Chargez toujours les batteries dans des zones bien ventilées	Ne chargez jamais une batterie inondée sans fixer les bouchons d'aération sur les cellules
Portez toujours des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité	Ne fumez jamais à proximité des batteries
Utilisez toujours des outils isolés lorsque vous travaillez sur des batteries	Ne portez jamais de bijoux ou d'autres objets métalliques lorsque vous travaillez sur ou autour des batteries
Vérifiez toujours le couple de serrage des connexions	Ne laissez jamais votre corps entrer en contact direct avec l'électrolyte (acide sulfurique). Si cela se produit, rincez les parties touchées avec beaucoup d'eau.
Toujours tenir les étincelles et les flammes à l'écart des batteries	Ne placez jamais d'objets sur les batteries
Utilisez toujours des câbles courts de taille appropriée pour minimiser la chute de tension	N'ajoutez jamais d'acide à une batterie
Assurez-vous toujours que les plaques sont recouvertes d'eau avant de les charger	Ne chargez jamais une batterie gelée
Assurez-vous que le chargeur est réglé pour le type de batterie approprié (inondé, AES / AGM ou gel)	Ne chargez jamais une batterie lorsque la température est supérieure à 50 °C (122 °F)
Chargez toujours les batteries avant de les installer	Ne stockez jamais les batteries à moins qu'elles ne soient complètement chargées
Neutralisez toujours les petits déversements avec du bicarbonate de soude et de l'eau. Pour les déversements importants, contactez les premiers répondants appropriés.	Ne laissez jamais un déversement d'acide sans surveillance



AVERTISSEMENT ! Risque d'incendie, d'explosion ou de brûlures. Il ne faut pas démonter, chauffer à une température supérieure à 70 °C (158°F) ou incinérer.

2 ÉQUIPEMENT NÉCESSAIRE

Avant l'installation ou la maintenance de vos batteries, ayez l'équipement suivant à portée de main :

- Équipement de protection individuelle approprié (protection oculaire et gants résistants aux acides)
- Eau distillée ou désionisée
- Outils isolés
- Bicarbonate de soude
- Spray protecteur de borne
- Voltmètre
- Hydromètre (batteries inondées/humides)
- Chargeur de batterie
- Testeur de décharge (si disponible)

3 INSTALLATION DE LA BATTERIE

Pour vous assurer que vous installez vos batteries correctement et en toute sécurité, veuillez suivre les directives suivantes.

3.1. CONNEXIONS DE LA BATTERIE

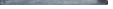
Les câbles de batterie assurent la liaison entre les batteries, l'équipement et le système de charge. Des connexions défectueuses peuvent entraîner de mauvaises performances, des dommages aux bornes, une fusion ou un incendie. Pour assurer des connexions correctes, veuillez suivre les directives suivantes pour la taille du câble, les valeurs de couple et la protection des bornes.

3.2. TYPES DE BORNES

La figure 1 illustre les différents types de bornes que l'on trouve sur les batteries Trojan. Reportez-vous au type de borne approprié pour déterminer le couple approprié dans la section 3.5.

FIGURE 1 – TYPES DE BORNES

						
1 ELPT	2 EHPT	3 EAPT	4 EUT	5 LT	6 DT	7 UT
Profil bas intégré	Profil haut intégré	Poteau automobile intégré	Universel intégré	Borne L	Poteau et goujon automobiles	Universel

					
8 AP	9 WNT	10 DWNT	11 ST	14 IND	15 M6/M8
Poteau automobile	Écrou papillon	Écrou papillon double	Tige	Industriel	Garniture de 6 mm/8 mm

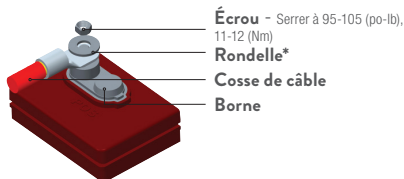
3.3. INSTALLATION CORRECTE DU MATÉRIEL

En cas d'utilisation de rondelles plates, il est très important de s'assurer que la cosse du câble de la batterie soit en contact avec la surface du plomb de la borne et que la rondelle soit placée sur la cosse. Ne placez pas de rondelle entre la borne de la batterie et la cosse, car cela créerait une résistance élevée et provoquerait un chauffage excessif de la connexion et de la borne. Il est important que les fixations soient serrées au couple approprié pour chaque type de borne, tel que défini dans le tableau 2.

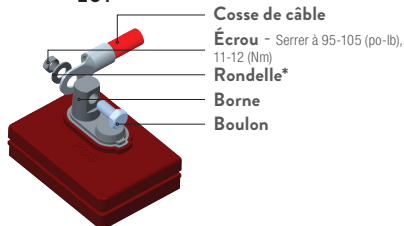
FIGURE 2

Configurations des bornes de batterie inondées

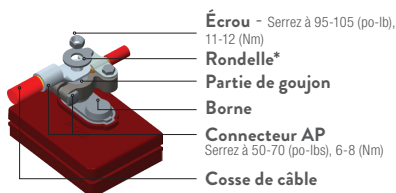
ELPT



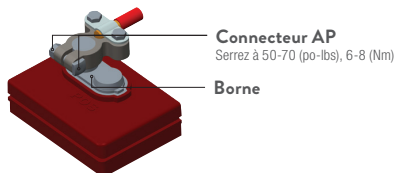
EUT



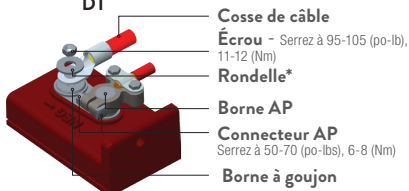
EHPT



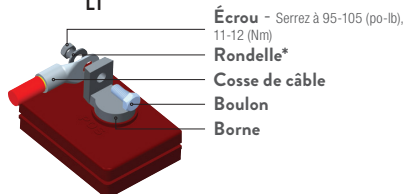
EAPT



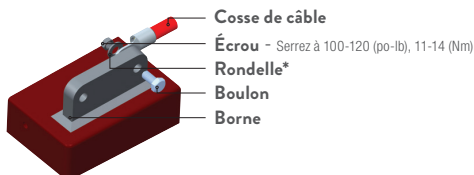
DT



LT



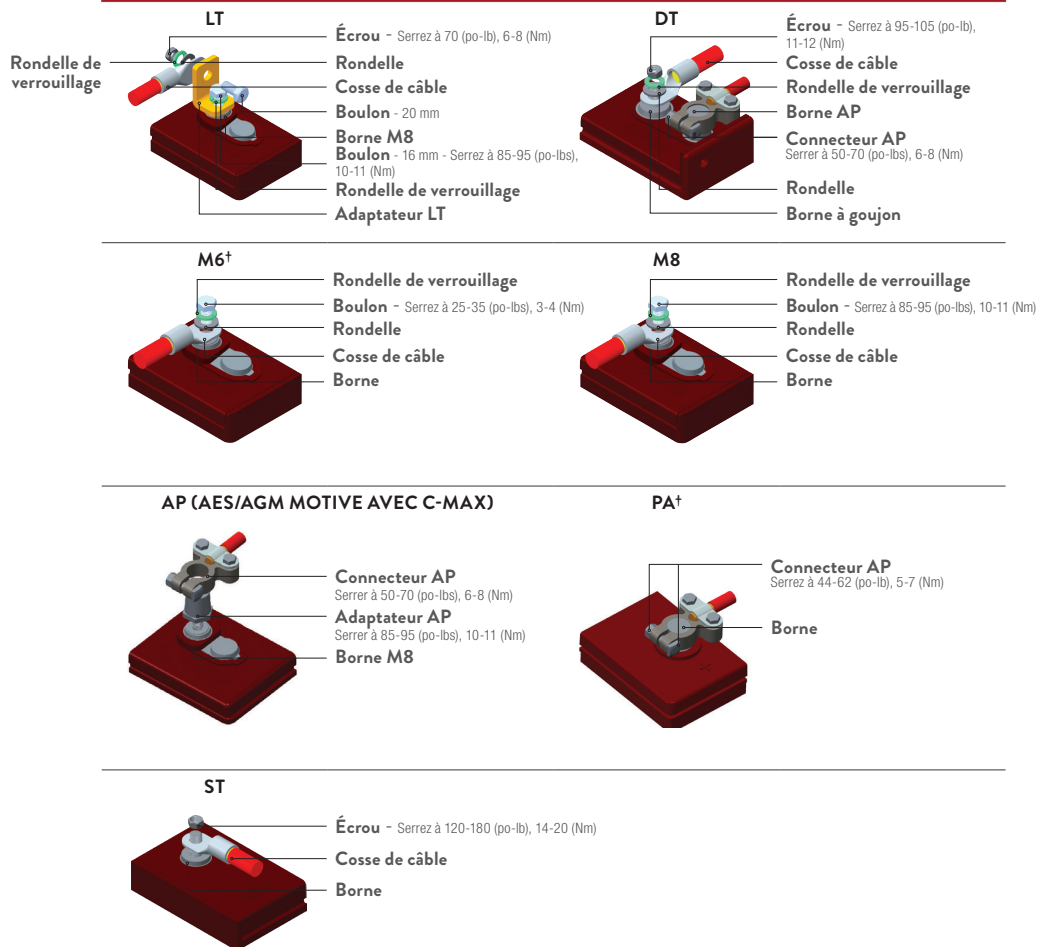
IND



Les images présentées montrent le positionnement correct du matériel. Tout le matériel fourni pour les modèles AGM avec C-max et AES, Motive et Solar.
*Matériel non fourni par Trojan Battery Company.

FIGURE 3

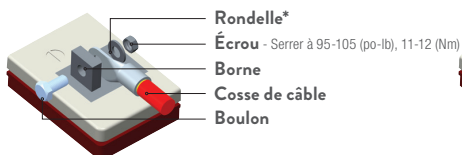
Configurations des bornes de batterie AES / AGM



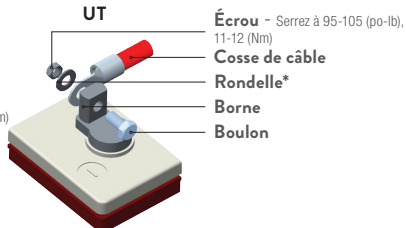
Les images présentées montrent le positionnement correct du matériel. Tout le matériel fourni pour les modèles AGM avec C-max et AES, Motive et Solar.
*Arrêté

Configurations des bornes de batterie gel

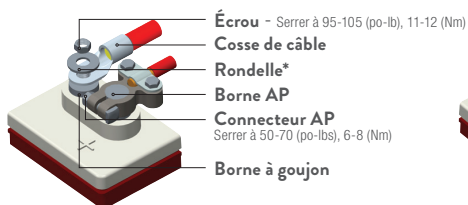
LT



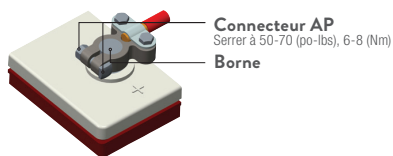
UT



DT



AP



Les images présentées montrent le positionnement correct du matériel. Tout le matériel fourni pour les modèles AGM avec C-max et AES, Motive et Solar.
**Matériel non fourni par Trojan Battery Company.

3.4. TAILLE DU CÂBLE

Les câbles de batterie doivent être dimensionnés pour supporter la charge attendue. Reportez-vous au tableau 1 pour connaître l'ampérage maximal en fonction de la taille du calibre du câble/fil.

TABEAU 1

Taille du calibre du câble/fil, AWG (mm ²)	Ampérage (ampères)
14 (2,08)	20
12 (3,31)	25
10 (5,26)	35
8 (8,36)	50
6 (13,3)	65
4 (21,1)	85
2 (33,6)	115
1 (42,4)	130
1/0 (53,5)	150
2/0 (67,4)	175
4/0 (107)	230

Les valeurs du tableau proviennent du tableau NEC 310.15(B)16 pour les câbles en cuivre de 75 °C (167 °F), fonctionnant à une température ambiante ne dépassant pas 30 °C (86 °F). Les longueurs supérieures à 1829 mm (6 pieds) peuvent nécessiter un fil de calibre plus lourd pour éviter une chute de tension inacceptable. Dans les banques de batteries en série/ parallèles, il est préférable que tous les câbles en série soient de la même longueur et que tous les câbles parallèles soient de la même longueur.

Pour plus d'informations, consultez le National Electrical Code pour connaître la taille correcte des câbles/fils, disponible à l'adresse www.nfpa.org.

3.5. VALEURS DE COUPLE

Serrez tous les raccordements de câble selon les spécifications appropriées pour vous assurer qu'il y a un bon contact avec les bornes. Un serrage excessif des raccordements de bornes peut provoquer une rupture des bornes et des raccordements desserrés peuvent entraîner une fusion des bornes ou un incendie. Reportez-vous au *tableau 2* pour connaître les valeurs de couple appropriées en fonction du type de borne de votre batterie.

TABLEAU 2

Type de borne	Couple sec (po-lb)	Couple sec (Nm)
Inondé		
DWNT, ELPT, EUT, LT, UT, WNT	95 - 105	11 - 12
EAPT, AP	50 - 70	6 - 8
DT, EHPT	50 - 70 (connecteur AP) 95 - 105 (partie de goujon)	6 - 8 (connecteur AP) 11 - 12 (partie de goujon)
IND	100 - 120	11 - 14
AES / AGM		
M8	85 - 95	10 - 11
AES Motive AP (adaptateur) / AGM avec C-Max	50 - 70 (connecteur AP) 95 - 105 (adaptateur AP)	6 - 7 (connecteur AP) 11 - 12 (adaptateur AP)
AP	44 - 62	5 - 7
DT	50 - 70 (connecteur AP) 95 - 105 (partie de goujon)	6 - 8 (connecteur AP) 11 - 12 (partie de goujon)
LT (adaptateur)	55 - 70 (écrou) 85 - 95 (boulon)	6 - 8 (écrou) 10 - 11 (boulon)
M6	25 - 35	3 - 4
ST	120 - 180	14 - 20
Gel		
AP	50 - 70	6 - 8
LT, UT	95 - 105	11 - 12
DT	50 - 70 (connecteur AP) 95 - 105 (partie de goujon)	6 - 8 (connecteur AP) 11 - 12 (partie de goujon)



AVERTISSEMENT ! Utilisez une clé isolée pour effectuer les connexions de la batterie.

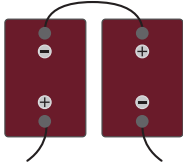
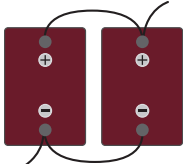
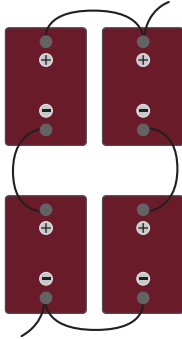
3.6. PROTECTION DES BORNES

La corrosion peut s'accumuler sur les terminaux s'ils ne sont pas maintenus propres et secs. Pour éviter la corrosion, après avoir serré les fixations, appliquez une fine couche de spray de protection de borne que vous pouvez acheter auprès de votre revendeur de batteries local.

3.7. BRANCHEMENT DES BATTERIES DANS LES BANQUES

Vous pouvez augmenter la capacité et la tension, ou les deux, en configurant vos batteries comme indiqué dans le *tableau 3*.

TABLEAU 3

CONNEXION SÉRIE		CONNEXION PARALLÈLE	CONNEXION SÉRIE/PARALLÈLE
			
			Remarque : maximum de trois chaînes parallèles
Pour augmenter la tension, brancher les batteries en série. Cela n'augmentera pas la capacité du système.		Pour augmenter la capacité, connectez les batteries en parallèle. Cela n'augmentera pas la tension du système.	Pour augmenter à la fois la tension et la capacité, connectez des batteries supplémentaires en série et en parallèle.
EXEMPLE	Deux batteries T-105, 6V d'une puissance nominale de 225Ah connectées en série	Deux batteries T-105, 6V, d'une puissance nominale de 225Ah connectées en parallèle	Quatre batteries T-105, 6V, d'une puissance nominale de 225Ah connectées en série/parallèle
	Tension système = 6V + 6V = 12V Capacité du système = 225Ah	Tension du système = 6V Capacité du système = 225Ah + 225Ah = 450Ah	Tension système = 6V + 6V = 12V Capacité du système = 225Ah + 225Ah = 450Ah
APPELER L'ASSISTANCE TECHNIQUE POUR DES CONFIGURATIONS SUPPLÉMENTAIRES			

3.8. VENTILATION

Les batteries au plomb-acide humide/inondées à cycle profond libèrent de petites quantités de gaz pendant l'utilisation, en particulier pendant le processus de charge. Les batteries AES / AGM à cycle profond et batteries gel libèrent du gaz, mais à un taux beaucoup plus faible que les batteries inondées. **Il est essentiel de charger les batteries dans une zone correctement ventilée.** Pour obtenir des informations spécifiques à la batterie, utiles pour déterminer les besoins en ventilation, veuillez contacter les ingénieurs du support technique de Trojan Battery Company.

3.9. ORIENTATION DE LA BATTERIE

Les batteries à cycle profond inondées/humides **doivent être placées à la verticale** à tout moment. Le liquide dans la batterie se déverse si la batterie est placée sur le côté ou inclinée.

Les batteries AES / AGM et gel peuvent être placées dans une orientation verticale standard (bornes sur le dessus) ou horizontale en option (bornes à l'avant). Si elles sont placées horizontalement, les batteries doivent être placées sur leurs côtés longs et NON sur leurs extrémités courtes.

La figure 4 montre les deux orientations acceptables de la batterie AES/AGM/gel. La batterie en haut indique l'orientation horizontale correcte, tandis que celle en dessous est l'orientation verticale. Notez que ces batteries ne peuvent pas être installées à l'envers.

FIGURE 4



3.10. ENVIRONNEMENT DE LA BATTERIE

Les batteries doivent être stockées et installées dans un endroit propre, frais et sec, loin de l'eau, de l'huile et de la saleté. Si l'un de ces matériaux s'accumule sur les batteries, un cheminement et une fuite de courant peuvent se produire, entraînant une autodécharge et de potentiels courts-circuits. Les chargeurs de batterie doivent également être installés dans des zones propres et bien ventilées, facilement accessibles. L'humidité relative doit être < 90 %.

3.11. TEMPÉRATURE

La plage de température de fonctionnement recommandée pour les batteries Signature, Solar Signature, Solar Premium et gel est de -20 °C à 45 °C (-4 °F à 113 °F). La plage de température de fonctionnement recommandée pour les batteries Solar Industrial et AGM est de -20 °C à 50 °C (-4 °F à 122 °F). Notez que la durée de vie de la batterie diminue à mesure que la température augmente, tandis que la capacité augmente avec la température. La plage de température de fonctionnement recommandée pour les batteries AES Motive et Solar est de -40 °C à 60 °C (-40 °F à 140 °F) pour la décharge et de -23 °C à 60 °C (-10 °F à 140 °F) pour la charge.

Il est important de minimiser les variations de température entre les cellules. Par conséquent, évitez de restreindre le flux d'air en serrant les batteries entre elles. Les batteries doivent avoir un espace minimum de 12,7 mm (0,50 po) entre elles pour permettre un flux d'air adéquat.

4 MAINTENANCE PRÉVENTIVE

4.1. INSPECTION

- Examiner l'aspect extérieur de la batterie. Les dessus des batteries et des connexions des bornes doivent être propres, secs et exempts de corrosion. Consultez la section 4.3, Nettoyage.
- Si des liquides sont présents sur le dessus d'une batterie inondée/humide à cycle profond, cela peut signifier que la batterie est trop immergée ou surchargée. Reportez-vous à la section 4.2, Arrosage, pour la procédure d'arrosage appropriée.
- Si du liquide est présent sur le dessus d'une batterie AES/AGM cycle profond, ou gel à cela peut signifier que la batterie est surchargée, ce qui peut réduire la performance et la durée de vie de la batterie.
- Vérifiez les câbles et les connexions de la batterie. Remplacez les câbles endommagés et serrez les éventuelles connexions desserrées. Consultez la section 3.5, Valeurs de couple.

4.2. ARROSAGE (BATTERIES INONDÉES/HUMIDES UNIQUEMENT)

Les batteries inondées/humides à cycle profond doivent être arrosées périodiquement. La fréquence dépend de l'utilisation de la batterie, de la charge et de la température de fonctionnement. Vérifiez les batteries neuves toutes les quelques semaines pour déterminer la fréquence d'arrosage de votre application. Il est normal que les batteries aient besoin de plus d'eau avec l'âge.

De l'eau ne doit JAMAIS être ajoutée aux batteries AES / AGM à cycle profond ou gel.

- Utilisez uniquement de l'eau distillée ou désionisée. L'eau du robinet peut contenir des contaminants qui vont endommager la batterie. Sachez également que l'eau peut ramasser les impuretés dans les récipients, les canalisations et les appareils. Le tableau 4 contient les limites pour éviter d'endommager les batteries.
- Chargez complètement les batteries avant d'ajouter de l'eau. N'ajoutez de l'eau aux batteries déchargées ou partiellement chargées que si les plaques sont exposées. Dans ce cas, ajoutez juste assez d'eau pour couvrir les plaques, puis chargez les batteries. Une fois terminé, poursuivez la procédure d'arrosage ci-dessous.
- Vérifiez les niveaux d'électrolyte en retirant les bouchons d'aération et en les plaçant à l'envers afin que la saleté ne s'accumule pas sur la face inférieure du bouchon. Pour les batteries de la série Plus, il suffit d'ouvrir le bouchon.
- Si le niveau d'électrolyte ne couvre presque pas les plaques, ajoutez de l'eau distillée ou désionisée jusqu'au niveau approprié, comme illustré sur la Figure 5.
- Après avoir ajouté de l'eau, remplacez les bouchons d'aération sur les batteries.

FIGURE 5



Puits de ventilation standard



Puits de ventilation avec
indicateur de niveau

TABEAU 4

LIMITES D'IMPURETÉS DE L'EAU		
Impureté	Pièces par million	Effets de l'impureté
Couleur	Clair et « Blanc »	-
Matière suspendue	Traces	-
Total des solides	100	-
Matière organique et volatile	50	Corrosion de la plaque positive
Ammoniac	8,0	Légère autodécharge des deux plaques
Antimoine	5,0	Autodécharge accrue, durée de vie réduite, tension de charge inférieure
Arsenic	0,50	Autodécharge, peut former des gaz toxiques au niveau de la plaque négative
Calcium	40	Augmentation du déléstage de la plaque positive
Chlorure	5,0	Perte de capacité dans les deux plaques, perte plus importante sur la plaque positive
Cuivre	5,0	Autodécharge accrue, tension de charge inférieure
Fer	3,0	Autodécharge accrue au niveau des deux plaques, tension de charge inférieure
Magnésium	40	Durée de vie réduite
Nickel	Aucune autorisée	Baisse substantielle de la tension en charge
Nitrates	10	Augmentation de la sulfatation sur la plaque négative
Nitrites	5,0	Corrosion des deux plaques, perte de capacité, durée de vie réduite
Platine	Aucune autorisée	Autodécharge accrue, tension de charge inférieure
Sélénium	2,0	Déléstage de la plaque positive
Zinc	4,0	Légère autodécharge de la plaque négative

4.3. NETTOYAGE

Vérifiez la propreté de la batterie à intervalles réguliers et maintenez les bornes et les connecteurs exempts de corrosion. La corrosion des bornes peut nuire à la performance de la batterie et présenter un risque pour la sécurité.

- Pour les batteries inondées, vérifiez que tous les bouchons d'aération sont correctement fixés sur la batterie.
- Nettoyez le dessus de la batterie, les bornes et les connexions avec un chiffon ou une brosse non métallique, et une solution de bicarbonate de soude et d'eau composée d'une tasse de bicarbonate de soude pour un gallon d'eau (60 ml de bicarbonate de soude par litre d'eau). **Ne laissez pas la solution de nettoyage pénétrer dans la batterie.**
- Rincez à l'eau et séchez avec un chiffon propre.
- Appliquez une fine couche de spray de protection de bornes que vous pouvez acheter auprès de votre revendeur de batteries local.
- Gardez la zone autour des batteries propre et sèche.

5 CHARGEMENT ET ÉQUILIBRAGE

5.1. CHARGEMENT INITIAL

En raison du risque d'autodécharge pendant l'expédition et le stockage, les batteries doivent être complètement chargées avant la première utilisation. Consultez la section suivante pour plus de détails sur le chargement adéquat.

5.2. CHARGEMENT NORMAL

Un chargement adéquat est impératif pour maximiser la performance de la batterie. La sous-charge ou la surcharge des batteries peut réduire considérablement leur durée de vie. La plupart des chargeurs sont automatiques et préprogrammés, tandis que d'autres sont manuels et permettent à l'utilisateur de définir les valeurs de tension et de courant.

- **Chargez uniquement dans des zones bien ventilées.**
- Les batteries doivent être complètement chargées après chaque utilisation. Une « utilisation » correspond à au moins 30 minutes de fonctionnement.
- Avant de charger, assurez-vous que le chargeur est réglé sur le programme approprié pour les batteries à cycle profond inondées/humides, AES/AGM ou gel.
- Le temps de charge varie en fonction de la taille de la batterie, de la sortie du chargeur et de la profondeur de décharge.
- Les batteries plomb-acide n'ont pas d'effet mémoire et ne doivent pas être complètement déchargées avant la charge.
- La charge avec compensation de température est souhaitable pour toutes les batteries, mais doit toujours être utilisée avec les batteries AES/AGM et les batteries gel. Les coefficients de compensation de température augmentent la tension/cellule pour les températures inférieures à 25 °C (77 °F) et abaissent la tension/cellule pour les températures supérieures à 25 °C (77 °F).
- Ne chargez jamais une batterie gelée.
- Évitez de charger à des températures supérieures à 50 °C (122 °F).

5.2.1. CHARGEMENT DES BATTERIES INONDÉES

- Avant de charger, vérifiez les niveaux d'électrolyte pour vérifier que les plaques sont recouvertes d'électrolyte. Si les plaques sont exposées, ajoutez suffisamment d'eau (distillée ou désionisée) pour juste couvrir les plaques avant de les charger.
- Assurez-vous que les bouchons d'aération sont en place et correctement fixés.
- Trojan recommande un profil I-V-I triphasé pour charger ses batteries inondées
 - Phase 1 : Charge en vrac à courant constant
Un courant constant égal à 10-13 % de C20 est appliqué tandis que la tension augmente lentement. La phase en vrac se termine lorsque la tension atteint la tension d'absorption.
 - Phase 2 : Charge d'absorption de tension constante
Une tension constante égale à 2,35-2,45 V/cellule est appliquée lorsque le courant diminue lentement. La phase d'absorption se termine lorsque le courant chute en dessous du seuil de courant final.
 - Phase 3 : Charge de finition à courant constant
Un courant constant égal à 1-3 % de C₂₀ est appliqué tandis que la tension augmente. La phase de finition se termine lorsque la batterie est complètement chargée. **Les batteries inondées gazeront (bouillonneront) vers la fin de la phase de finition pour assurer un mélange correct de l'électrolyte.**
- Reportez-vous au *tableau 5* et à la *Figure 6* pour les paramètres de charge du système et les profils de tension et de courant typiques.
- Dans les applications où les batteries sont peu utilisées, il est souhaitable de compenser l'autodécharge en maintenant une faible tension de charge sur les batteries. C'est ce qu'on appelle la tension de flottement. Évitez d'utiliser une charge flottante continue sur les batteries inondées qui sont chargées plus d'une fois par semaine.
Lorsque la charge flottante est utilisée, elle est démarrée immédiatement après la fin de l'étape finale.

- Une fois la charge terminée, ajoutez de l'eau si nécessaire, comme indiqué dans la *section 4.2*.

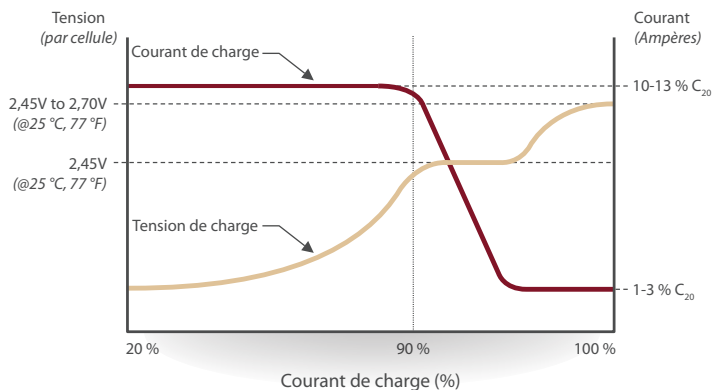
TABLEAU 5

BATTERIES INONDÉES/HUMIDES - PARAMÈTRES DE CHARGE NORMAUX À 25 °C (77 °F)							
Ligne de batteries Trojan	Courant de charge maximum* (% de C ₂₀)	Tension d'absorption** (V/cellule)	Durée maximale de la phase d'absorption (heures)	Courant final (% de C ₂₀)	Tension d'égalisation (V/cellule)	Tension flottante (V/cellule)	Compensation de température (V/cellule)
Solar Premium et Signature	13 %	2,45	4	1 à 3 %	2,70	2,25	Fahrenheit : -2,8 mV x (batterie T-77) Celsius : -5 mV x (batterie T-25)

*Si le temps de charge est limité, contactez l'assistance technique de Trojan pour obtenir de l'aide.
**Dans les cas où le chargeur a un réglage de tension en vrac plutôt qu'un courant, utilisez les réglages d'absorption ci-dessus.

FIGURE 6

Profil de charge recommandé pour les cycles profonds inondés/humides



Remarque : Le temps de charge varie en fonction de la taille de la batterie, de la sortie du chargeur et de la profondeur de décharge.

5.2.2. CHARGEMENT DES BATTERIES AU PLOMB-ACIDE À RÉGULATION PAR SOUPAPE (VRLA) (AES / AGM / GEL)

Il existe plusieurs façons de charger les batteries VRLA. Pour une performance et une durée de vie optimales, Trojan recommande les mesures suivantes :

- Utilisez un profil I-V biphasé
 - o Phase 1 : Charge en vrac à courant constant
 - Un courant constant égal à un pourcentage de C_{20} est appliqué tandis que la tension augmente lentement.
 - Les courants recommandés sont les suivants :
 - AES : Jusqu'à 50 % de C_{20}
 - AGM : 20 % de C_{20}
 - Gel : 10 à 13 % de C_{20}
 - La phase en vrac se termine lorsque la tension atteint la tension d'absorption.
 - o Phase 2 : Charge d'absorption de tension constante
 - Une tension constante égale à 2,35-2,45 V/cellule est appliquée tandis que le courant diminue lentement. La phase d'absorption se termine lorsque le courant se stabilise à une valeur basse d'environ $0,005 \times C_{20}$.
- Reportez-vous au tableau 6 ainsi qu'à la Figure 7 et à la Figure 8 pour les paramètres de charge du système et les profils de tension et de courant typiques

- Dans les applications où les batteries sont peu utilisées, il est souhaitable de compenser l'autodécharge en maintenant une faible tension de charge sur les batteries. C'est ce qu'on appelle la tension de flottement. Évitez d'utiliser une charge flottante continue sur les batteries VRLA qui sont chargées plus d'une fois par mois.
Lorsque la charge flottante est utilisée, elle est démarrée immédiatement après la fin de l'étape finale.
- Les tensions de charge VRLA doivent toujours être compensées en température conformément au **tableau 6**.

TABLEAU 6

Batteries à régulation par soupape - Paramètres de charge normaux à 25 °C (77 °F)							
Ligne de batteries Trojan	Courant de charge maximum* (% de C ₂₀)	Tension d'absorption** (V/cellule)	Durée maximale de la phase d'absorption (heures)	Courant final (% de C ₂₀)	Tension d'égalisation (V/cellule)	Tension flottante (V/cellule)	Compensation de température (V/cellule)
AES	50 %	2,40	2	-	S.O.	2,25	Fahrenheit : -2,8 mV x (batterie T-77) Celsius : -5 mV x (batterie T-25)
AGM	20 %						
Gel	13 %						

*Si le temps de charge est limité, contactez l'assistance technique de Trojan pour obtenir de l'aide.

**Dans les cas où le chargeur a un réglage de tension en vrac plutôt qu'un courant, utilisez les réglages d'absorption ci-dessus.

FIGURE 7
Profil de charge AES / AGM recommandé pour Trojan Deep-Cycle

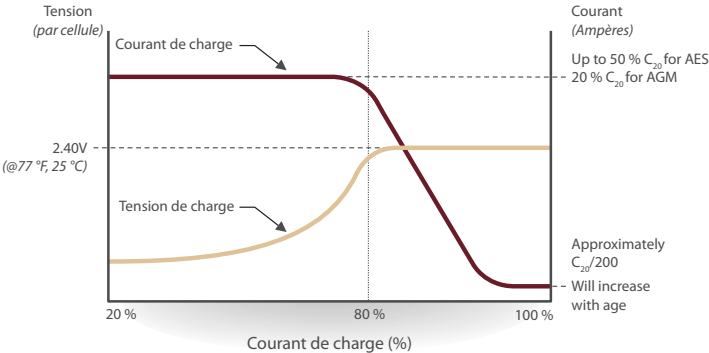
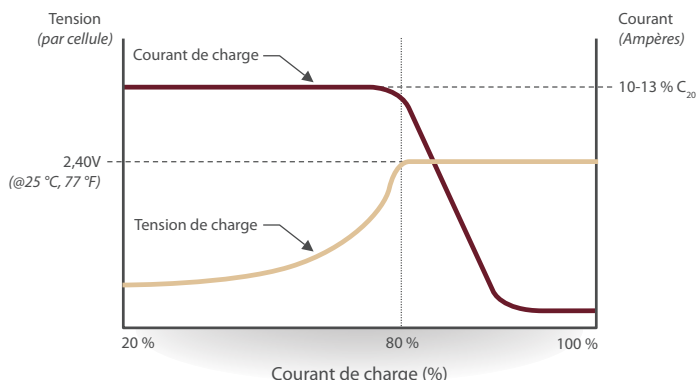


FIGURE 8

Profil de charge recommandé pour le gel Trojan Deep-Cycle



Remarque : Le temps de charge varie en fonction de la taille de la batterie, de la sortie du chargeur et de la profondeur de décharge.

5.3. ÉGALISATION (BATTERIES INONDÉES/HUMIDES UNIQUEMENT)

Si les batteries sont utilisées dans une banque de batteries, au fil du temps, certaines batteries peuvent dériver vers un état de charge inférieur à d'autres. Ce déséquilibre de charge peut entraîner une sulfatation et une défaillance prématurée de la batterie.

Afin de garantir la correction de ces déséquilibres de charge, vous pouvez utiliser le processus appelé « égalisation ».

L'égalisation est une surcharge effectuée après avoir complètement chargé les batteries mouillées/inondées à cycle profond. Une charge d'égalisation empêche la stratification des électrolytes et réduit la sulfatation, qui sont les principales causes de défaillance des batteries. Trojan recommande une égalisation de 2 à 4 heures dans les situations suivantes :

- Périodiquement (tous les 30 jours)
- Lorsque les batteries ont une faible densité spécifique après la charge ($< 1,235$), ou
- Lorsque la plage de densités spécifiques entre les cellules est $> 0,030$ points
- Reportez-vous à la section 9.3 pour obtenir des instructions sur la mesure de la densité spécifique.



AVERTISSEMENT ! Les batteries AES / AGM à cycle profond ou gel ne doivent JAMAIS être égalisées.

L'égalisation peut être effectuée soit automatiquement (comme programmé sur le chargeur), soit en suivant la procédure ci-dessous :

- Vérifiez le niveau d'électrolyte de la batterie dans chaque cellule pour vous assurer que les plaques sont couvertes avant de charger.
- Vérifiez que tous les bouchons d'aération sont correctement fixés sur la batterie avant de charger.
- Réglez le chargeur sur le mode égalisation.
- Les batteries gazeront (bouillonneront) pendant le processus d'égalisation.

6 STOCKAGE

- Mesurez la densité spécifique toutes les heures.
- Arrêtez la charge d'égalisation lorsque la densité spécifique n'augmente plus.

Les conseils suivants vont garantir que vos batteries sortent du stockage en bon état :

- Chargez les batteries avant de les mettre en stockage.
- Conservez-les dans un endroit frais et sec, à l'abri des éléments.
- Déconnectez les équipements pour éliminer les charges parasites potentielles qui peuvent décharger la batterie.
- Les batteries se déchargent progressivement pendant le transport et le stockage, donc surveillez la densité spécifique ou la tension en circuit ouvert des batteries inondées toutes les 4 à 6 semaines. Surveillez la tension du circuit ouvert pour les batteries AES / AGM ou gel tous les 2 à 3 mois.
- Les batteries en stockage doivent être chargées lorsqu'elles tombent à l'état de charge suivant (SOC) :
 - o Batteries inondées : 70 % SOC
 - o Batteries AES / AGM / gel : 75 % SOC
- Reportez-vous au *Tableau 7* pour la relation entre le SOC, la densité (inondée uniquement) et la tension en circuit ouvert. Si une charge est nécessaire, suivez la procédure de charge normale décrite dans la *section 5.2*.
- Lorsque les batteries sont retirées du stockage, elles doivent recevoir une charge initiale, comme indiqué dans la *section 5*, avant utilisation.

6.1. STOCKAGE DANS DES ENVIRONNEMENTS CHAUDS

Le stockage dans des environnements chauds (supérieur à 32 °C ou 90 °F) peut avoir un impact négatif sur les batteries. Évitez, si possible, l'exposition directe à des sources de chaleur lorsqu'elles sont stockées. Les batteries se déchargent automatiquement plus rapidement à haute température. Si les batteries sont stockées pendant les mois d'été chauds, surveillez régulièrement l'état de charge comme suit :

- Batteries inondées : vérifiez la densité ou la tension toutes les 2 à 4 semaines.
- AES / AGM ou batteries gel : vérifiez la tension tous les 1 à 2 mois.

6.2. STOCKAGE DANS DES ENVIRONNEMENTS FROIDS

Si possible, évitez les endroits où les températures peuvent descendre sous le seuil de congélation. Les batteries peuvent geler à basse température (moins de 0 °C ou 32 °F) si elles ne sont pas complètement chargées. Si les batteries sont stockées pendant les mois d'hiver froids, il est essentiel qu'elles soient maintenues à un état de charge élevé comme indiqué ci-dessus.

Point de congélation de l'électrolyte		
Densité spécifique	Température	
	°C	°F
1,280	-68,9	-92,0
1,265	-57,4	-71,3
1,250	-52,2	-62,0
1,200	-26,7	-16,0
1,150	-15,0	-5,0
1,100	-7,2	19

Source : Manuel d'entretien BCI © 1995

TABEAU 7

ÉTAT DE CHARGE INONDÉ/HUMIDE EN FONCTION DE LA DENSITÉ SPÉCIFIQUE ET DE LA TENSION DE CIRCUIT OUVERT					
ÉTAT DE CHARGE (%)	DENSITÉ SPÉCIFIQUE	CELLULE	6 VOLTS	8 VOLTS	12 VOLTS
100	1,277	2,122	6,37	8,49	12,73
90	1,258	2,103	6,31	8,41	12,62
80	1,238	2,083	6,25	8,33	12,50
70	1,217	2,062	6,19	8,25	12,37
60	1,195	2,04	6,12	8,16	12,24
50	1,172	2,017	6,05	8,07	12,10
40	1,148	1,993	5,98	7,97	11,96
30	1,124	1,969	5,91	7,88	11,81
20	1,098	1,943	5,83	7,77	11,66
10	1,073	1,918	5,75	7,67	11,51
ÉTAT DE CHARGE AES / AGM EN FONCTION DE LA TENSION DE CIRCUIT OUVERT					
ÉTAT DE CHARGE (%)	DENSITÉ SPÉCIFIQUE	CELLULE	6 VOLTS	8 VOLTS	12 VOLTS
100	1,295	2,14	6,42	8,56	12,84
75	1,245	2,09	6,27	8,36	12,54
50	1,195	2,04	6,12	8,16	12,24
25	1,145	1,99	5,97	7,96	11,94
0	1,095	1,94	5,82	7,76	11,64
ÉTAT DE CHARGE DU GEL EN FONCTION DE LA TENSION DE CIRCUIT OUVERT					
CHARGE EN POURCENTAGE	DENSITÉ SPÉCIFIQUE*	CELLULE	6 VOLTS	8 VOLTS	12 VOLTS
100	1,295	2,14	6,42	8,56	12,84
75	1,265	2,11	6,33	8,44	12,66
50	1,215	2,06	6,18	8,24	12,36
25	1,155	2,00	6,00	8,00	12,00
0	1,125	1,97	5,91	7,88	11,82

*Bien que la densité spécifique ne puisse pas être mesurée dans une batterie VRLA, une valeur approximative peut être utile pour déterminer le point de congélation de l'électrolyte.

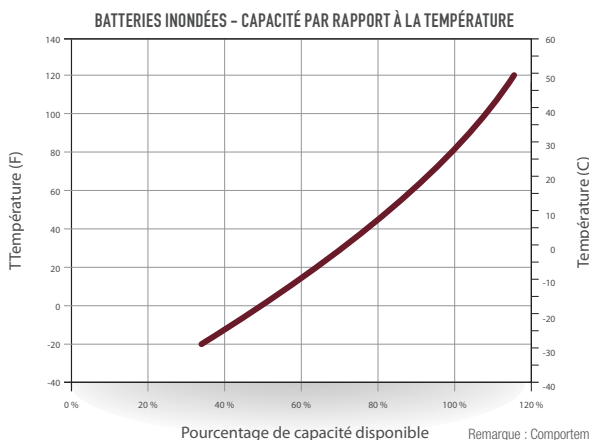
7 OPTIMISER LES PERFORMANCES DE VOTRE BATTERIE TROJAN

- Suivez toutes les procédures de ce mode d'emploi pour une installation, une maintenance et un stockage appropriés.
- Ne déchargez pas votre batterie à plus de 80 % de la profondeur de décharge. Ce facteur de sécurité éliminera le risque de décharge excessive et d'endommagement de votre batterie.
- Si vous avez des questions ou des préoccupations sur l'entretien des batteries, veuillez contacter les ingénieurs de l'assistance technique de Trojan Battery Company au 800-423-6569 poste 3045 ou au +1-562-236-3045 avant qu'un problème ne se produise.

8 QUE POUVEZ-VOUS ATTENDRE DE VOTRE BATTERIE TROJAN

- Une nouvelle batterie à cycle profond n'offrira pas immédiatement sa pleine capacité nominale. Cela est normal car il faut du temps pour qu'une batterie à cycle profond atteigne sa capacité maximale.
- Les batteries AES / AGM et gel à cycle profond de Trojan vont atteindre leur capacité nominale en moins de 20 cycles.
- Les batteries inondées à cycle profond de Trojan nécessitent 50 à 100 cycles pour atteindre une capacité maximale.
- Lorsque les batteries fonctionnent à des températures inférieures à 27 °C (80 °F), elles fournissent une capacité inférieure à la capacité nominale. Par exemple, à -18 °C (0 °F), la batterie va fournir 50 % de sa capacité et à 27 °C (80 °F), elle va fournir 100 % de sa capacité.
- Si les batteries fonctionnent à des températures supérieures à 27 °C (80 °F), elles offrent une capacité supérieure à la capacité nominale, mais l'autonomie de la batterie sera réduite.
- La durée de vie d'une batterie est difficile à prévoir et varie selon l'application, la fréquence d'utilisation et le niveau de maintenance.

FIGURE 9



Ces procédures de test de batterie ne sont que des directives pour déterminer si une batterie à cycle profond doit être remplacée. Il se peut que vous soyez confronté à des situations uniques non identifiées dans cette procédure. Veuillez contacter les ingénieurs d'assistance technique de Trojan Battery Company au 800-423-6569 poste 3045 ou au +1-562-236-3045 pour obtenir de l'aide sur l'interprétation de données de test.

9.1. PRÉPARATION AUX TESTS

- Le cas échéant, vérifiez que tous les bouchons d'aération sont correctement fixés sur la batterie.
- Nettoyez le dessus de la batterie, les bornes et les connexions avec un chiffon ou une brosse et une solution de bicarbonate de soude et d'eau [60 ml de bicarbonate de soude par litre d'eau (1 tasse de bicarbonate de soude pour 1 gallon d'eau)]. Ne laissez pas la solution de nettoyage pénétrer dans la batterie. Rincez à l'eau et séchez avec un chiffon propre.
- Vérifiez les câbles et les connexions de la batterie. Remplacez les câbles endommagés. Serrez les éventuelles connexions desserrées à l'aide d'une clé isolée. Consultez la *section 3.5 Valeurs de couple*.
- Pour les batteries à cycle profond inondées/humides, vérifiez le niveau d'électrolyte et ajoutez de l'eau si nécessaire. Consultez la *section 4.2 sur l'arrosage*.
- Assurez-vous que les batteries sont complètement chargées avant de procéder au test de décharge pour obtenir des résultats précis.

9.2. TEST DE TENSION PENDANT LA CHARGE

- Débranchez et reconnectez la fiche CC pour redémarrer le chargeur.
- Pendant que les batteries sont en charge, enregistrez le courant au cours de la dernière demi-heure du cycle de charge (si possible) et mesurez la tension de la batterie.
- Si le courant à la fin de la charge est inférieur à 5 ampères et la tension de la batterie est supérieure aux valeurs indiquées dans le *tableau 8*, passez à l'étape ci-dessous pour mesurer les tensions de charge :

Tableau 8						
Tension du système/de la batterie	48 V	36 V	24 V	12 V	8 V	6 V
Tension de seuil de fin de charge	56 V	42 V	28 V	14 V	9,3 V	7 V

- Si la tension de fin de charge ne dépasse pas ces valeurs, vérifiez la sortie du chargeur et rechargez les batteries. Si les tensions définies sont encore faibles, il se peut que la batterie soit défectueuse.
- Pendant que les batteries sont en charge, mesurez les tensions individuelles des batteries.
- Comparez chaque tension à l'entrée appropriée dans le *tableau 9*. Si une batterie est inférieure au seuil de tension minimum approprié et la variation entre toutes les tensions est supérieure à la variation admissible, la batterie faible peut être défectueuse.

TABLEAU 9

SEUILS DE TEST EN CHARGE		
TENSION NOMINALE DE LA BATTERIE	SEUIL DE TENSION MINIMUM	VARIATION ADMISSIBLE DANS UN ENSEMBLE
6 V	7 V	0,5 V
8 V	9,3 V	0,7 V
12 V	14 V	1,0 V

9.3. DENSITÉ SPÉCIFIQUE (BATTERIES INONDÉES/HUMIDES UNIQUEMENT)

- Utilisez un hydromètre fiable et de haute qualité pour les mesures de densité spécifique.
- Remplissez et vidangez l'hydromètre 2 à 3 fois avant de prélever un échantillon de la batterie.
- Mesurez les relevés de densité spécifique pour toutes les cellules de batterie.
 - o Corrigez les relevés de densité spécifique pour la température en ajoutant 0,004 pour chaque 5 °C (10 °F) au-dessus de 27 °C (80 °F), et soustraire 0,004 pour chaque 5 °C (10 °F) en dessous de 27 °C (80 °F).
 - o Si chaque cellule du jeu de batteries est inférieure à 1,235, les batteries peuvent être sous-chargées et nécessiter une recharge.
 - o Si une batterie présente une variation de densité spécifique supérieure à 0,030 entre les cellules, égalisez le jeu.
 - o Si vous constatez toujours une variation significative, il se peut qu'il y ait une batterie défectueuse.

Hydromètre



9.4. TEST DE TENSION EN CIRCUIT OUVERT

- Pour des relevés de tension précis, les batteries doivent rester inactives pendant au moins 6 heures, et de préférence jusqu'à 24 heures.
- Mesurez et enregistrez les tensions individuelles de la batterie.
- Si une tension enregistrée diffère d'une autre de plus de 0,3 V, égalisez le jeu (batteries inondées/mouillées en cycle profond UNIQUEMENT). Consultez la section 5.3, Égalisation.
- Mesurez à nouveau les tensions individuelles de la batterie.
- Si une tension enregistrée diffère d'une autre de plus de 0,3 V, par rapport à toute autre batterie du jeu, il se peut que la batterie soit défallante.

9.5. TEST DE DÉCHARGE

- Suivez la procédure ci-dessous pour déterminer la capacité de la batterie.
- Assurez-vous que le jeu de batteries a été complètement rechargé avant de procéder au test.
- Avant d'exécuter un test de décharge, assurez-vous que toutes les sources de charge et les charges sont déconnectées des batteries.
- Branchez et démarrez le déchargeur.
- Enregistrez la durée de fonctionnement (en minutes) lorsque la décharge est terminée.
- Corrigez les minutes de la durée de fonctionnement en fonction de la température à l'aide de l'une des formules suivantes*.

o Pour les mesures de température en Fahrenheit

$$M_c = M_r [1 - 0,005 \times (T_1 - 80)]$$

o Pour les mesures de température en Celsius

$$M_c = M_r [1 - 0,009 (T_1 - 27)]$$

Où M_c = Temps de décharge corrigé à 27 °C (ou 80 °F)

M_r = Temps de décharge enregistré

T_1 = Température de la batterie à la fin de la décharge (°C ou °F)

- Si le temps de décharge corrigé est supérieur à 50 % de la capacité nominale des batteries à ce taux de décharge, les performances de la batterie sont considérées comme acceptables.
- Redémarrez le déchargeur pour enregistrer les tensions individuelles de la batterie alors qu'elle est encore sous charge (courant en cours d'extraction).
- Si la durée de fonctionnement de décharge est inférieure à 50 % de la capacité nominale des batteries, la batterie dont la tension est inférieure de 0,5 V à la tension la plus élevée peut être une batterie défaillante.
 - o Il existe d'autres méthodes de test des batteries, y compris les testeurs de résistance interne (c.-à-d. les testeurs C.C.A.) et les testeurs de décharge des piles de carbone. Cependant, il ne s'agit pas de méthodes de test appropriées pour les batteries à cycle profond.

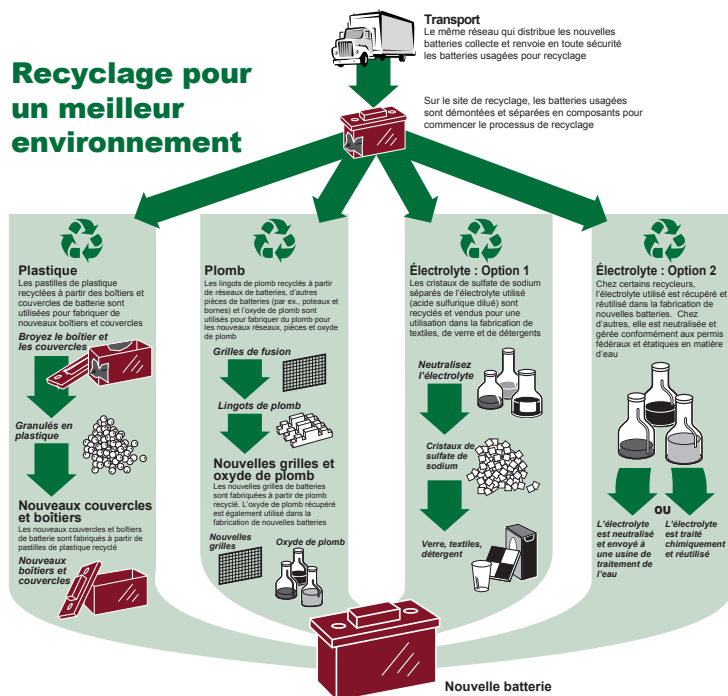
*Ces formules ne sont valables que pour des températures de batterie comprises entre 24 °C (75 °F) et 32 °C (90 °F).

10 RECYCLAGE DE LA BATTERIE

Les batteries au plomb-acide représentent la réussite environnementale de notre époque. Selon l'International Lead Association, en Europe et aux États-Unis, 99 % de l'ensemble du plomb des batteries est recyclé. En fait, les batteries au plomb-acide sont en tête de liste des produits de consommation les plus recyclés. La batterie Trojan est facilement recyclable pour préserver l'environnement.

Veuillez contacter votre distributeur Trojan le plus proche, à l'adresse www.trojanbattery.com, pour savoir comment recycler correctement vos batteries.

Vous trouverez ci-dessous le processus de recyclage de votre batterie Trojan :



Graphiques fournis par Battery Council International

11 ABRÉVIATIONS DE BATTERIE

TAPIS EN VERRE		EUT	Borne universelle intégrée
ABSORBANT	AGM	°F	Degrés Fahrenheit
A	Ampère	IND	Borne industrielle
A h	Ampère-heure	LT	Borne en L
AWG	Jauge de fil américain	BORNE M6/M8	6mm/8mm
AP	Borne de poteau automobile	M_c	Minutes corrigées
°C	Degrés Celsius	M_r	Minutes enregistrées
C.C.A.	Amplificateurs de manivelle à froid	SOC	État de charge
DOD	Profondeur de décharge	ST	Borne à goujon
DT	Borne à goujons et poteau automobile	T	Température
DWNT	Borne à double écrou papillon	UT	Borne universelle
EAPT	Borne de poteau automobile intégré	V	Volt
EHPT	Borne à profil élevé intégré	WNT	Borne à écrou papillon
ELPT	Borne à profil bas intégrée		

Remarques

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

[illegible]

TROJAN BATTERY COMPANY

tient à vous remercier d'avoir choisi notre batterie. Avec près de 100 ans d'expérience, Trojan Battery est le nom le plus fiable au monde en matière de technologie de batterie à cycle profond, soutenue par notre assistance technique exceptionnelle. Nous nous réjouissons de pouvoir répondre à vos besoins en matière de batteries.

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 États-Unis

Appelez le **800-423-6569 poste 3045** ou le **+1-562-236-3045**
ou rendez-vous sur **www.trojanbattery.com**



Cette publication est protégée par le droit d'auteur et tous les droits sont réservés. Aucune partie de celle-ci ne peut être reproduite ou transmise par quelque moyen ou sous quelque forme que ce soit, sans le consentement écrit préalable de Trojan Battery Company, LLC.

Trojan Battery Company et le logo Trojan Battery sont des marques déposées de Trojan Battery Company.

Trojan AES, T2 Technology, Maxguard T2 Separator, Alpha Plus Paste, HydroLink, Plus Series, Polyon, Smart Carbon® et OverDrive AGM 31 sont des marques déposées ou des marques commerciales de Trojan Battery Company.

© 2023 Trojan Battery Company, LLC. Tous droits réservés. Trojan Battery Company n'est pas responsable des dommages directs, indirects, spéciaux, exemplaires, accessoires ou consécutifs qui pourraient résulter de toute information fournie ou omise dans ce manuel, quelles que soient les circonstances. Trojan Battery Company se réserve le droit d'apporter des ajustements à ce manuel à tout moment, sans préavis ni obligation.



DE

HERSTELLER

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Rufen Sie uns unter 800-423-6569 Ext. 3045 oder

+1-562-236-3045 an oder besuchen Sie www.trojanbattery.com

IMPORTEUR

YAMAHA MOTOR EUROPE N.V.

Koolhovenlaan 101, 1119 NC Schiphol-Rijk, The Netherlands



AES, AGM, GEL UND GEFLUTETE
BATTERIEN VON TROJAN

BENUTZER- HANDBUCH



HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH

zu Ihrem Einkauf bei Trojan Battery Company, dem Hersteller der weltweit zuverlässigsten Tiefzyklus-Batterien. Die von Ihnen gekaufte Batterie wurde von Trojan entwickelt, um überlegene Leistung, Performance, Langlebigkeit und Zuverlässigkeit für den Einsatz in einer Vielzahl anspruchsvoller Anwendungen zu bieten. Unser Ziel ist es, zuverlässige Energiespeicherlösungen bereitzustellen, die die Lebens- und Arbeitsweise der Menschen auf der ganzen Welt verbessern.

TROJAN BATTERY
COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2015 =

DIESES BENUTZERHANDBUCH

wurde von den Anwendungsingenieuren von Trojan entwickelt und enthält wichtige Informationen zur ordnungsgemäßen Pflege und Wartung Ihrer neuen Batterie. Bitte lesen Sie dieses Benutzerhandbuch sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie Ihre Batterie verwenden. Es wird Ihnen helfen, eine optimale Leistung und eine lange Lebensdauer aus Ihrer neuen Investition zu erzielen.

www.trojanbattery.com



INHALT

1	SICHERHEIT	5
2	BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG	5
3	INSTALLATION DER BATTERIE	6
3.1.	Batterieanschlüsse	6
3.2.	Klemmentypen	6
3.3.	Korrekte Installation der Hardware	6
3.4.	Kabelgröße	10
3.5.	Anzugsmomentwerte	11
3.6.	Klemmschutz	12
3.7.	Anschließen von Batterien in Banken	12
3.8.	Lüftung	13
3.9.	Ausrichtung der Batterie	13
3.10.	Batterie-Umgebung	13
3.11.	Temperatur	13
4	VORBEUGENDE WARTUNG	14
4.1.	Inspektion	14
4.2.	Bewässern (nur bei gefluteten/nassen Batterien)	14
4.3.	Reinigung	16
5	LADEN UND AUSGLEICHEN	16
5.1.	Erstaufladung	16
5.2.	Normales Aufladen	16
5.3.	Ausgleich (nur geflutete/nasse Batterien)	20
6	LAGERUNG	21
6.1.	Lagerung in heißen Umgebungen	21
6.2.	Lagerung in kalten Umgebungen	21
7	LEISTUNGSMAXIMIERUNG IHRER TROJAN-BATTERIE	23
8	WAS SIE VON IHRER TROJAN-BATTERIE ERWARTEN KÖNNEN	23
9	FEHLERBEHEBUNG	24
9.1.	Vorbereitung auf die Prüfung	24
9.2.	Spannungsprüfung beim Aufladen	24
9.3.	Spezifisches Gewicht (nur bei gefluteten/ nassen Batterien)	25
9.4.	Spannungsprüfung mit offenem Stromkreis	25
9.5.	Prüfung der Entladung	26
10	BATTERIE-RECYCLING	27
11	BATTERIE-ABKÜRZUNGEN	28

1 SICHERHEIT

Da Batterien große Mengen an Strom liefern, die zu Verletzungen und sogar zum Tod führen können, ist die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften von größter Bedeutung. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und zur Sicherheit der Menschen in Ihrer Umgebung beachten Sie bitte die folgende Checkliste, wenn Sie an Batterien oder in deren Nähe arbeiten.

Immer	Nie
Batterie immer in gut belüfteten Bereichen aufladen	Eine geflutete Batterie darf niemals geladen werden, ohne dass die Entlüftungskappen an den Zellen befestigt sind
Immer Schutzkleidung, Handschuhe und Schutzbrille tragen	Niemals in der Nähe von Batterien rauchen
Immer isolierte Werkzeuge verwenden, wenn Sie an Batterien arbeiten	Niemals Schmuck oder andere Metallgegenstände tragen, wenn Sie an oder in der Nähe von Batterien arbeiten
Die Anschlüsse immer auf das richtige Anzugsmoment überprüfen	Niemals direkten Kontakt mit dem Elektrolyten (Schwefelsäure) herstellen. In diesem Fall mit viel Wasser spülen.
Funken und Flammen immer von Batterien fernhalten	Niemals Gegenstände auf die Batterien legen
Immer kurze Kabel geeigneter Größe verwenden, um den Spannungsabfall zu minimieren	Niemals Säure in eine Batterie geben
Vor dem Aufladen immer sicherstellen, dass die Platten mit Wasser bedeckt sind	Niemals eine gefrorene Batterie aufladen
Immer sicherstellen, dass das Ladegerät für den entsprechenden Batterietyp (geflutet, AES/AGM oder Gel) eingestellt ist	Niemals eine Batterie aufladen, wenn die Temperatur über 50 °C (122 °F) liegt
Die Batterien immer aufladen, bevor Sie sie installieren	Batterien nur lagern, wenn sie vollständig aufgeladen sind
Kleine Verschüttungen immer mit Natron und Wasser neutralisieren. Bei großen Verschüttungen bitte an die entsprechenden Ersthelfer wenden.	Eine Säureverschüttung niemals unbeaufsichtigt lassen

 **WARNUNG!** Brand-, Explosions- oder Verbrennungsgefahr. Nicht zerlegen, über 70 °C (158 °F) erhitzen oder verbrennen.

2 BENÖTIGTE AUSRÜSTUNG

Stellen Sie vor der Installation oder Wartung Ihrer Batterien die folgenden Geräte bereit:

- Ordnungsgemäße persönliche Schutzausrüstung (Augenschutz und säurebeständige Handschuhe)
- Destilliertes oder entionisiertes Wasser
- Isolierte Werkzeuge
- Natron
- Schutzspray für Klemmen
- Voltmeter
- Hydrometer (geflutete/nasse Batterien)
- Ladegerät
- Entladungsprüfgerät (falls vorhanden)

3 INSTALLATION DER BATTERIE

Um sicherzustellen, dass Sie Ihre Batterien ordnungsgemäß und sicher installieren, befolgen Sie bitte die folgenden Richtlinien.

3.1. BATTERIEANSCHLÜSSE

Batteriekabel stellen die Verbindung zwischen Batterien, Ausrüstung und Ladesystem her. Fehlerhafte Anschlüsse können zu schlechter Leistung, Schäden am Terminal, Schmelzen oder Feuer führen. Um eine ordnungsgemäße Verbindung sicherzustellen, beachten Sie bitte die folgenden Richtlinien für Kabelgröße, Anzugsmomentwerte und Klemmschutz.

3.2. KLEMMENTYPEN

Abbildung 1 zeigt verschiedene Klemmentypen von Trojan-Batterien. Beachten Sie bei der Bestimmung des richtigen Anzugsmoments den entsprechenden Klemmentyp in *Abschnitt 3.5*.

ABBILDUNG 1-KLEMMENTYPEN

						
1 ELPT	2 EHPT	3 EAPT	4 EUT	5 LT	6 DT	7 UT
Integriert mit niedrigem Profil	Integriert mit hohem Profil	Integriert für automatische Nachladung	Integriert universal	L-Klemme	Pfosten und Bolzen für die Automobiltechnik	Universal
						
8 AP	9 WNT	10 DWNT	11 ST	14 IND	15 M6/M8	
Pfosten für die Automobiltechnik	Flügelmutter	Doppel-Flügelmutter	Bolzen	Industriell	6-mm-/8-mm-Einsatz	

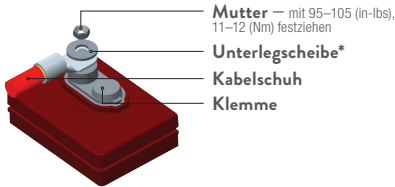
3.3 KORREKTE INSTALLATION DER HARDWARE

Wenn Sie flache Unterlegscheiben verwenden, ist es sehr wichtig, dass der Kabelschuh der Batterie mit der Bleioberfläche des Anschlusses in Kontakt kommt und die Unterlegscheibe auf dem Kabelschuh platziert wird. Legen Sie keine Unterlegscheibe zwischen den Batteriepol und die Lasche, da dies zu einem hohen Widerstand und einer übermäßigen Erhitzung der Verbindung und des Pols führt. Es ist wichtig, dass die Befestigungselemente für jeden Klemmentyp mit dem entsprechenden Anzugsmoment angezogen werden, wie in *Tabelle 2* definiert.

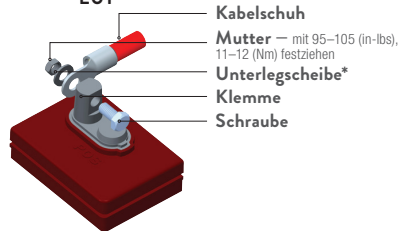
ABBILDUNG 2

Klemmenkonfigurationen bei gefluteter Batterie

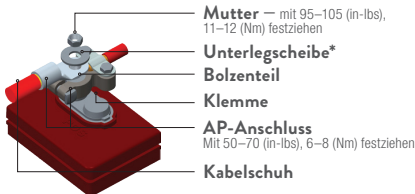
ELPT



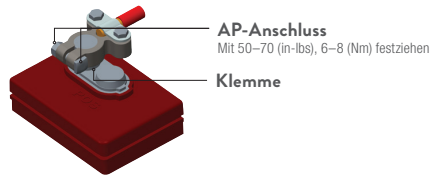
EUT



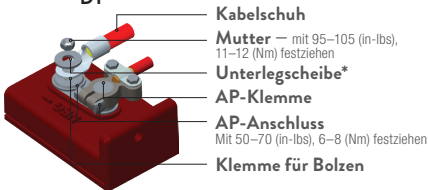
EHPT



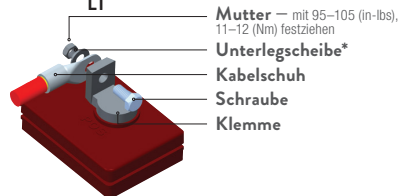
EAPT



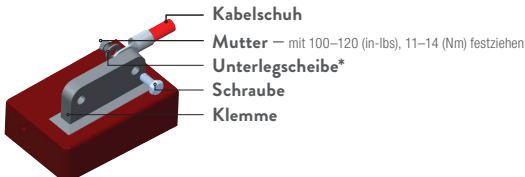
DT



LT



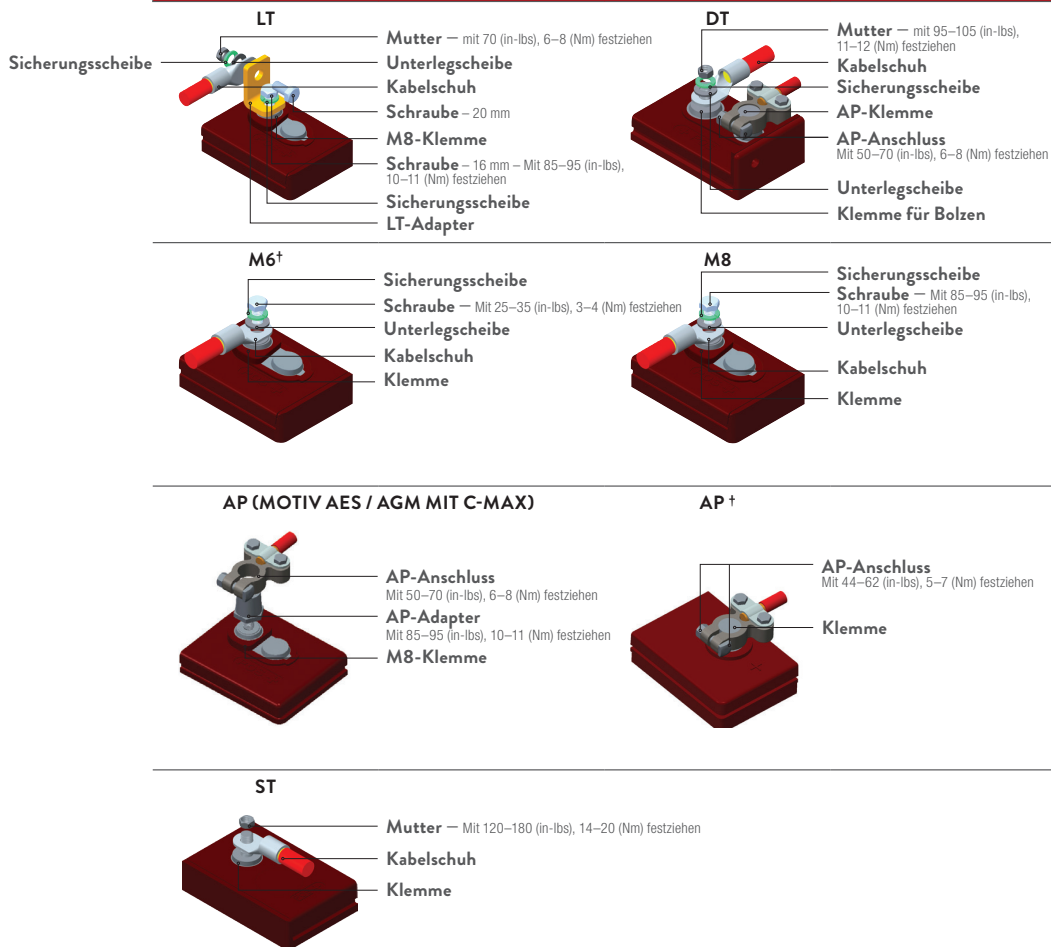
IND



Die gezeigten Bilder spiegeln die korrekte Platzierung der Hardware wider. Sämtliche für AGM gelieferte Hardware mit C-max- und AES-Modellen, Antrieb und Solar.
 * Hardware wird nicht von der Trojan Battery Company geliefert.

ABBILDUNG 3

Klemmenkonfigurationen bei AES-/AGM-Batterie



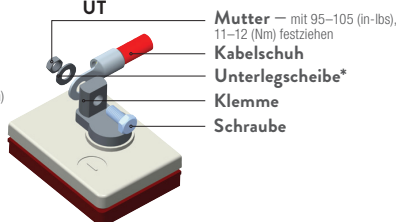
Die gezeigten Bilder spiegeln die korrekte Platzierung der Hardware wider. Sämtliche für AGM gelieferte Hardware mit C-max- und AES-Modellen, Antrieb und Solar. †Eingestellt

Klemmenkonfigurationen bei Gel-Batterie

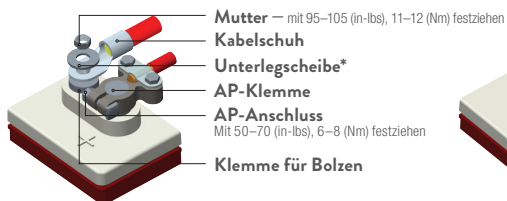
LT



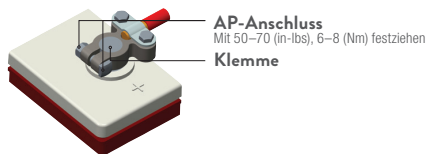
UT



DT



AP



Die gezeigten Bilder spiegeln die korrekte Platzierung der Hardware wider. Sämtliche für AGM gelieferte Hardware mit C-max- und AES-Modellen, Antrieb und Solar.
 ** Hardware wird nicht von der Trojan Battery Company geliefert.

3.4. KABELGRÖSSE

Batteriekabel sollten so dimensioniert sein, dass sie die erwartete Last bewältigen. Siehe Tabelle 1 für die maximale Stromstärke basierend auf der Kabel-/Drahtstärke.

TABELLE 1

Kabel-/Drahtquerschnitt, AWG (^{mm} 2)	Strombelastbarkeit (Ampere)
14 (2,08)	20
12 (3,31)	25
10 (5,26)	35
8 (8,36)	50
6 (13,3)	65
4 (21,1)	85
2 (33,6)	115
1 (42,4)	130
1/0 (53,5)	150
2/0 (67,4)	175
4/0 (107)	230

Die Tabellenwerte stammen aus der NEC-Tabelle 310.15(B)16 für Kupferkabel mit einer Nenntemperatur von 75 °C (167 °F), die bei einer Umgebungstemperatur von maximal 30 °C (86 °F) betrieben werden. Bei Längen über 1829 mm kann ein schwererer Draht erforderlich sein, um einen inakzeptablen Spannungsabfall zu vermeiden. Bei Reihen-/Parallelbatteriebänken ist es vorzuziehen, dass alle Reihenkabel und alle Parallelkabel gleich lang sind.

Weitere Informationen über die richtige Kabel-/Drahtgröße finden Sie im National Electrical Code, den Sie unter www.nfpa.org finden.

3.5. ANZUGSMOMENTWERTE

Ziehen Sie alle Kabelverbindungen gemäß den entsprechenden Spezifikationen an, um sicherzustellen, dass ein guter Kontakt mit den Klemmen besteht. Zu fest angezogene Klemmenverbindungen können zum Bruch der Klemmen führen, und lose Verbindungen können zum Schmelzen der Klemmen oder zu einem Brand führen. Siehe *Tabelle 2* für die richtigen Anzugsmomentwerte je nach Art der Klemme an Ihrer Batterie.

TABELLE 2

Klemmentyp	Trockenanzugsmoment (in-lb)	Trockenanzugsmoment (Nm)
Geflutet		
DWNT, ELPT, EUT, LT, UT, WNT	95–105	11–12
EAPT, AP	50–70	6–8
DT, EHPT	50–70 (AP-Anschluss) 95–105 (Bolzenteil)	6–8 (AP-Anschluss) 11–12 (Bolzenteil)
IND	100–120	11–14
AES / AGM		
M8	85–95	10–11
AP (Adapter) Antriebs-AES / AGM mit C-Max	50–70 (AP-Anschluss) 95–105 (AP-Adapter)	6–7 (AP-Anschluss) 11–12 (AP-Adapter)
AP	44–62	5–7
DT	50–70 (AP-Anschluss) 95–105 (Bolzenteil)	6–8 (AP-Anschluss) 11–12 (Bolzenteil)
LT (Adapter)	55–70 (Mutter) 85–95 (Schraube)	6–8 (Mutter) 10–11 (Schraube)
M6	25 -35	3–4
ST	120–180	14–20
Gel		
AP	50–70	6–8
LT, UT	95–105	11–12
DT	50–70 (AP-Anschluss) 95–105 (Bolzenteil)	6–8 (AP-Anschluss) 11–12 (Bolzenteil)

 **WARNUNG!** Verwenden Sie einen isolierten Schraubenschlüssel, wenn Sie Batterieanschlüsse herstellen.

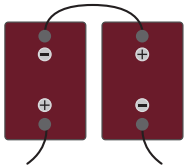
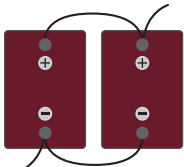
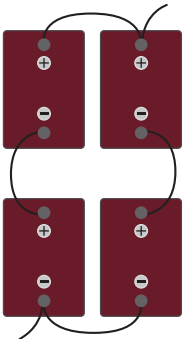
3.6. KLEMMENSCHUTZ

An Anschlüssen kann sich Korrosion bilden, wenn sie nicht sauber und trocken gehalten werden. Um Korrosion zu verhindern, tragen Sie nach dem Festziehen der Befestigungselemente eine dünne Schicht Polschutzsprit auf, das Sie bei Ihrem örtlichen Batteriehandler erwerben können.

3.7. ANSCHLIESSEN VON BATTERIEN IN BANKEN

Sie können Kapazität und Spannung oder beides erhöhen, indem Sie Ihre Batterien wie in Tabelle 3 dargestellt konfigurieren.

TABELLE 3

ANSCHLUSS IN REIHE		PARALLELE VERBINDUNG	REIHEN-/PARALLELANSCHLUSS
			
			Hinweis: maximal drei parallele Schaltungen
Um die Spannung zu erhöhen, schließen Sie die Batterien in Reihe an. Dadurch wird die Systemkapazität nicht erhöht.		Um die Kapazität zu erhöhen, schließen Sie die Batterien parallel an. Dadurch wird die Systemspannung nicht erhöht.	Um Spannung und Kapazität zu erhöhen, schließen Sie zusätzliche Batterien in Reihe und parallel an.
BEISPIEL	Zwei T-105, 6-V-Batterien mit einer Nennkapazität von 225 Ah in Reihe geschaltet	Zwei T-105, 6-V-Batterien mit 225 Ah, parallel geschaltet	Vier T-105, 6-V-Batterien mit einer Nennkapazität von 225 Ah in Reihe/Parallel geschaltet
	Systemspannung = 6 V + 6 V = 12 V Systemkapazität = 225 Ah	Systemspannung = 6 V Systemkapazität = 225 Ah + 225 Ah = 450 Ah	Systemspannung 6 V + 6 V = 12 V Systemkapazität = 225 Ah + 225 Ah = 450 Ah
SIE VOM TECHNISCHEN SUPPORT			

3.8. LÜFTUNG

Nasse Blei-Säure-Tiefzyklus-Batterien geben während des Gebrauchs, insbesondere während des Ladevorgangs, geringe Mengen an Gas ab. Tiefzyklus-AES-/AGM- und Gelbatterien setzen Gas frei, jedoch mit einer viel geringeren Rate als die gefluteten Typen. **Es ist wichtig, die Batterien in einem ordnungsgemäß belüfteten Bereich aufzuladen.** Für batteriespezifische Informationen, die bei der Bestimmung des Belüftungsbedarfs hilfreich sind, wenden Sie sich bitte an die technischen Support-Ingenieure der Trojan Battery Company.

3.9. AUSRICHTUNG DER BATTERIE

Geflutete/Nasse Tiefzyklus-Batterien **müssen immer aufrecht gelagert werden.** Flüssigkeit in der Batterie läuft aus, wenn die Batterie seitlich oder schräg platziert wird.

AES-/AGM- und Gelbatterien können in einer standardmäßigen vertikalen (Klemmen oben) oder optionalen horizontalen (Klemmen vorne) Ausrichtung platziert werden. Bei horizontaler Ausrichtung sollten die Batterien auf ihren langen Seiten und NICHT auf ihren kurzen Enden platziert werden.

Abbildung 4 zeigt die beiden akzeptablen Ausrichtungen für AES-/AGM-/Gelbatterien. Die Batterie oben zeigt die korrekte horizontale Ausrichtung, während die Batterie unten die vertikale Ausrichtung zeigt. Beachten Sie, dass diese Batterien nicht auf den Kopf gestellt werden können.

ABBILDUNG 4



3.10. BATTERIE-UMGEBUNG

Batterien sollten an einem sauberen, kühlen und trockenen Ort gelagert und installiert werden, wobei Wasser, Öl und Schmutz von den Batterien ferngehalten werden sollten. Wenn sich eines dieser Materialien auf den Batterien ansammelt, kann es zu Kriechstrom und Leckstrom kommen, was zu einer Selbstentladung und möglicherweise zu einem Kurzschluss führt. Batterieladegeräte sollten auch in gut belüfteten, sauberen Bereichen installiert werden, die leicht zugänglich sind. Die relative Luftfeuchtigkeit sollte < 90 % betragen.

3.11. TEMPERATUR

Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Signature-, Solar Signature-, Solar Premium- und Gelbatterien liegt zwischen -20 °C und 45 °C. Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Solar-Industrie- und AGM-Batterien liegt zwischen -20 °C und 50 °C. Beachten Sie, dass die Lebensdauer der Batterie mit steigender Temperatur abnimmt, während die Kapazität mit der Temperatur zunimmt. Der empfohlene Betriebstemperaturbereich für Solar- und Motive-AES-Batterien liegt bei -40 °C bis 60 °C (-40 °F bis 140 °F) für die Entladung und bei -23 °C bis 60 °C (-10 °F bis 140 °F) für die Ladung.

Es ist wichtig, die Temperaturschwankungen zwischen den Zellen zu minimieren. Vermeiden Sie es daher, den Luftstrom zu behindern, indem Sie die Batterien eng zusammenpacken. Die Batterien sollten mindestens 12,7 mm Abstand zueinander haben, um eine ausreichende Luftzirkulation zu gewährleisten.

4 VORBEUGENDE WARTUNG

4.1 INSPEKTION

- Überprüfen Sie das äußere Erscheinungsbild der Batterie. Die Oberseiten der Batterien und Klemmenanschlüsse sollten sauber, trocken und korrosionsfrei sein. Siehe Abschnitt 4.3, Reinigung.
- Wenn sich auf der Oberseite einer nassen Tiefzyklus-Batterie Flüssigkeit befindet, kann dies bedeuten, dass die Batterie überbewässert oder überladen ist. Informationen zum richtigen Bewässerungsverfahren finden Sie in Abschnitt 4.2, Bewässerung.
- Wenn sich auf der Oberseite einer Tiefzyklus-AES-/AGM- oder Gel-Batterie Flüssigkeit befindet, kann dies bedeuten, dass die Batterie überladen ist, was die Leistung und Lebensdauer der Batterie beeinträchtigen kann.
- Batteriekabel und -anschlüsse überprüfen. Tauschen Sie beschädigte Kabel aus und ziehen Sie lose Verbindungen fest. Siehe Abschnitt 3.5 „Anzugsmomentwerte“.

4.2 BEWÄSSERN (NUR BEI GEFLUTETEN/NASSEN BATTERIEN)

Geflutete/Nasse Tiefzyklus-Batterien müssen regelmäßig bewässert werden. Die Häufigkeit hängt von der Nutzung der Batterie, dem Ladevorgang und der Betriebstemperatur ab. Überprüfen Sie die neuen Batterien alle paar Wochen, um die Bewässerungshäufigkeit für Ihre Anwendung zu bestimmen. Es ist normal, dass Batterien mit zunehmendem Alter mehr Bewässerung benötigen.

Wasser sollte NIEMALS zu Tiefzyklus-AES-/AGM- oder Gelbatterien hinzugefügt werden.

- Verwenden Sie nur destilliertes oder entionisiertes Wasser. Leitungswasser kann Verunreinigungen enthalten, die die Batterie beschädigen können. Beachten Sie auch, dass Wasser Verunreinigungen aus Behältern, Rohrleitungen und Vorrichtungen aufnehmen kann. Tabelle 4 enthält die Grenzwerte für Verunreinigungen, um eine Beschädigung der Batterien zu vermeiden.
- Laden Sie die Batterien vollständig auf, bevor Sie Wasser hinzufügen. Füllen Sie nur dann Wasser in entladene oder teilweise geladene Batterien, wenn die Platten freiliegen. In diesem Fall geben Sie gerade genug Wasser hinzu, um die Platten zu bedecken, und laden Sie dann die Batterien auf. Fahren Sie nach Abschluss mit dem Bewässerungsverfahren fort.
- Überprüfen Sie den Elektrolytstand, indem Sie die Entlüftungskappen abnehmen und auf den Kopf stellen, damit sich kein Schmutz auf der Unterseite der Kappe ansammelt. Bei Plus Series™-Batterien müssen Sie nur den Deckel aufklappen.
- Wenn der Elektrolytstand die Platten gerade noch bedeckt, füllen Sie destilliertes oder deionisiertes Wasser bis zum richtigen Stand auf, wie in *Abbildung 5* dargestellt.
- Setzen Sie nach dem Hinzufügen von Wasser die Entlüftungskappen wieder auf die Batterien.

ABBILDUNG 5



Standard-Entlüftungsschacht



Entlüftungsschacht mit Füllstandsanzeige

TABELLE 4

GRENZWERTE FÜR WASSERVERUNREINIGUNGEN		
Verunreinigung	Teile pro Million	Auswirkungen der Verunreinigung
Farbe	Transparent und „weiß“	-
Schwebstoffe	Spur	-
Gesamtfeststoffe	100	-
Organische und flüchtige Stoffe	50	Korrosion der positiven Platte
Ammoniak	8,0	Leichte Selbstentladung beider Platten
Antimon	5,0	Erhöhte Selbstentladung, verkürzt die Lebensdauer, niedrigere Aufladespannung
Arsen	0,50	Selbstentladung, kann an negativer Platte giftiges Gas bilden
Kalzium	40	Zunahme der positiven Plattenausscheidung
Chlorid	5,0	Kapazitätsverlust in beiden Platten, größerer Verlust auf der positiven Platte
Kupfer	5,0	Erhöhte Selbstentladung, niedrigere Aufladespannung
Eisen	3,0	Erhöhte Selbstentladung an beiden Platten, niedrigere Aufladespannung
Magnesium	40	Verkürzte Lebensdauer
Nickel	Nicht erlaubt	Erhebliche Senkung der Aufladespannung
Nitrate	10	Erhöhte Sulfatierung auf der negativen Platte
Nitrite	5,0	Korrosion beider Platten, Kapazitätsverlust, verkürzte Lebensdauer
Platin	Nicht erlaubt	Erhöhte Selbstentladung, niedrigere Aufladespannung
Selen	2,0	Positive Plattenausscheidung
Zink	4,0	Leichte Selbstentladung der negativen Platte

4.3. REINIGUNG

Überprüfen Sie die Batterie in regelmäßigen Abständen auf Sauberkeit und halten Sie die Klemmen und Anschlüsse frei von Korrosion. Klemmenkorrosion kann die Leistung der Batterie beeinträchtigen und eine Sicherheitsgefahr darstellen.

- Überprüfen Sie bei gefluteten Batterien, ob alle Entlüftungskappen ordnungsgemäß an der Batterie befestigt sind.
- Reinigen Sie die Oberseite der Batterie, die Anschlüsse und Verbindungen mit einem Tuch oder einer nichtmetallischen Bürste und einer Lösung aus Backpulver und Wasser, die aus 60 ml Backpulver pro Liter Wasser besteht. **Lassen Sie keine Reinigungslösung in die Batterie gelangen.**
- Mit Wasser abspülen und mit einem sauberen Tuch trocknen.
- Tragen Sie eine dünne Schicht Polschutzspray auf, das Sie bei Ihrem örtlichen Batteriehändler kaufen können.
- Halten Sie den Bereich um die Batterien herum sauber und trocken.

5 LADEN UND AUSGLEICHEN

5.1. ERSTAUFLADUNG

Da es beim Transport und bei der Lagerung zu einer Selbstentladung kommen kann, sollten Batterien vor der ersten Verwendung vollständig aufgeladen werden. Einzelheiten zum ordnungsgemäßen Aufladen finden Sie im nächsten Abschnitt.

5.2. NORMALES AUFLADEN

Eine ordnungsgemäße Aufladung ist unerlässlich, um die Batterieleistung zu maximieren. Sowohl eine zu geringe als auch eine zu hohe Ladung kann die Lebensdauer der Batterie erheblich verkürzen. Die meisten Ladegeräte sind automatisch und vorprogrammiert, während andere manuell sind und es dem Benutzer ermöglichen, die Spannungs- und Stromwerte einzustellen.

- **Nur in gut belüfteten Bereichen aufladen.**
- Die Batterien sollten nach jedem Gebrauch vollständig aufgeladen werden. „Verwendung“ ist definiert als 30 Minuten oder mehr Laufzeit.
- Vergewissern Sie sich vor dem Aufladen, dass das Ladegerät auf das entsprechende Programm für nasse Tiefzyklus-Batterien, AES/AGM- oder Gelbatterien eingestellt ist.
- Die Ladezeit variiert je nach Akkugröße, Ladegerätleistung und Entladetiefe.
- Blei-Säure-Batterien haben keinen Memory-Effekt und sollten vor dem Aufladen nicht vollständig entladen werden.
- Eine temperaturkompensierte Aufladung ist für alle Batterien wünschenswert, sollte aber immer bei AES-/AGM- und Gelbatterien verwendet werden. Temperatursgleichungskoeffizienten erhöhen die Spannung/Zelle bei Temperaturen unter 25 °C (77 °F) und senken die Spannung/Zelle bei Temperaturen über 25 °C (77 °F).
- Niemals eine gefrorene Batterie aufladen.
- Das Aufladen bei Temperaturen über 50 °C (122 °F) vermeiden.

5.2.1. LADEN VON GEFLUTETEN BATTERIEN

- Überprüfen Sie vor dem Aufladen den Elektrolytstand, um sicherzustellen, dass die Platten mit Elektrolyt bedeckt sind. Wenn die Platten freigelegt sind, fügen Sie vor dem Aufladen genügend Wasser (destilliert oder entionisiert) hinzu, um die Platten einfach abzudecken.
- Stellen Sie sicher, dass die Entlüftungskappen richtig befestigt sind.
- Trojan empfiehlt ein 3-Phasen-I-V-I-Profil zum Laden seiner nassen Batterien.
 - o Phase 1: Konstantstrom-Bulk-Ladung
Ein Konstantstrom von 10–13 % von C₂₀ wird angelegt, während die Spannung langsam ansteigt. Die Bulkphase endet, wenn die Spannung auf die Saugspannung ansteigt.
 - o Phase 2: Konstantspannungs-Saugladung
Eine konstante Spannung von 2,35–2,45 V/Zelle wird angelegt, während der Strom langsam abnimmt. Die Saugphase endet, wenn der Strom auf den Endstrom fällt.
 - o Phase 3: Konstantstrom-Endladung
Bei steigender Spannung wird ein Konstantstrom von 1–3 % von C₂₀ angelegt. Die Endphase endet, wenn die Batterie vollständig aufgeladen ist. **Geflutete Batterien gasen (blubbern) in der Endphase, um eine ordnungsgemäße Vermischung des Elektrolyts sicherzustellen.**
 - o In *Tabelle 5* und *Abbildung 6* sind die Ladeparameter des Systems sowie die typischen Spannungs- und Stromprofile aufgeführt.
 - o Bei Anwendungen, bei denen Batterien nur selten verwendet werden, ist es wünschenswert, die Selbstentladung durch eine niedrige Ladespannung der Batterien auszugleichen. Dies wird als Erhaltungsspannung bezeichnet. Vermeiden Sie die Verwendung von kontinuierlicher Erhaltungsladung bei Batterien mit Flüssigelektrolyt, die mehr als einmal pro Woche aufgeladen werden. Wenn die Erhaltungsladung verwendet wird, wird sie unmittelbar nach dem Ende der Zielphase gestartet.
- Nach Abschluss des Ladevorgangs Wasser nachfüllen, falls erforderlich, wie in *Abschnitt 4.2* beschrieben.

TABELLE 5

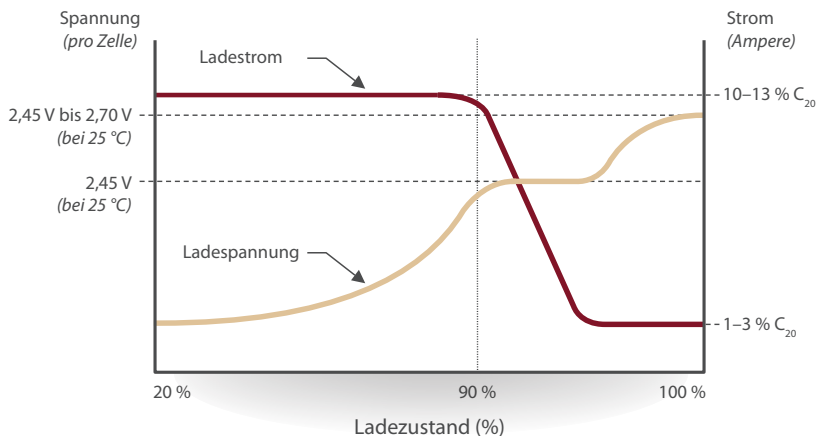
GEFLUTETE/NASSE BATTERIEN – NORMALE LADEPARAMETER BEI 25 °C (77 °F)							
Trojan Battery-Produktlinie	Maximaler Ladestrom* (% von C ₂₀)	Saugspannung** (V/Zelle)	Maximale Saugphase (in Stunden)	Endstrom (% von C ₂₀)	Ausgleichsspannung (V/Zelle)	Erhaltungsspannung (V/Zelle)	Temperaturausgleich (V/Zelle)
Solar Premium und Signature	13 %	2.45	4	1–3 %	2.70	2.25	Fahrenheit: -2,8 mV x (T-Batterie-77) Celsius: -5 mV x (T-Batterie-25)

* Wenn die Ladezeit begrenzt ist, wenden Sie sich an den technischen Support von Trojan, um Unterstützung zu erhalten.

** In Fällen, in denen das Ladegerät eine Einstellung für die Voltzahl und nicht für den Strom hat, verwenden Sie die oben genannten Saug Einstellungen.

ABBILDUNG 6

Empfohlenes Tiefzyklus-Ladeprofil für Flutungs-/Nassladung



5.2.2. AUFLADUNG VON VENTILGEREGELTEN BLEIBATTERIEN (VRLA) (AES/AGM/GEL)

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, VRLA-Batterien aufzuladen. Für optimale Leistung und Lebensdauer empfiehlt Trojan Folgendes:

- Verwenden Sie ein 2-phasiges I-V-Profil
 - Phase 1: Konstantstrom-Bulk-Ladung
Ein Konstantstrom, der einem Prozentsatz von C_{20} entspricht, wird angelegt, während die Spannung langsam ansteigt.
Die empfohlenen Ströme sind wie folgt:
 - AES: Bis zu 50 % von C_{20}
 - AGM: 20 % von C_{20}
 - Gel: 10–13 % von C_{20}
 Die Bulkphase endet, wenn die Spannung auf die Saugspannung ansteigt.
 - Phase 2: Konstantspannungs-Saugladung
Eine konstante Spannung von 2,35–2,45 V/Zelle wird angelegt, während der Strom langsam abnimmt.
Die Saugphase endet, wenn sich der Strom bei einem niedrigen Wert von etwa $0,005 \times C_{20}$ stabilisiert.
- Die Systemladungsparameter sowie typische Spannungs- und Stromprofile finden Sie in Tabelle 6 sowie in Abbildung 7 und Abbildung 8.

- Bei Anwendungen, bei denen Batterien nur selten verwendet werden, ist es wünschenswert, die Selbstentladung durch eine niedrige Ladespannung der Batterien auszugleichen. Dies wird als Erhaltungsspannung bezeichnet. Vermeiden Sie die Verwendung von kontinuierlicher Erhaltungsladung bei VRLA-Batterien, die mehr als einmal pro Monat aufgeladen werden.

Wenn die Erhaltungsladung verwendet wird, wird sie unmittelbar nach dem Ende der Zielfase gestartet.

- VRLA-Ladespannungen sollten immer gemäß Tabelle 6 temperaturkompensiert werden.

TABELLE 6

Ventilgeregelte Batterien – normale Ladeparameter bei 25 °C (77 °F)							
Trojan Battery-Produktlinie	Maximaler Ladestrom* (% von C ₂₀)	Saugspannung** (V/Zelle)	Maximale Saugphase (in Stunden)	Endstrom (% von C ₂₀)	Ausgleichsspannung (V/Zelle)	Erhaltungsspannung (V/Zelle)	Temperaturausgleich (V/Zelle)
AES	50 %	2.40	2	-	Nicht zutreffend	2.25	Fahrenheit: -2,8 mV x (T _{Batterie} -77) Celsius: -5 mV x (T _{Batterie} -25)
AGM	20 %						
Gel	13 %						

* Wenn die Ladezeit begrenzt ist, wenden Sie sich an den technischen Support von Trojan, um Unterstützung zu erhalten.

** In Fällen, in denen das Ladegerät eine Einstellung für die Voltzahl und nicht für den Strom hat, verwenden Sie die oben genannten Saug Einstellungen.

ABBILDUNG 7

Empfohlenes Trojan-Tiefzyklus-AES/AGM-Ladeprofil

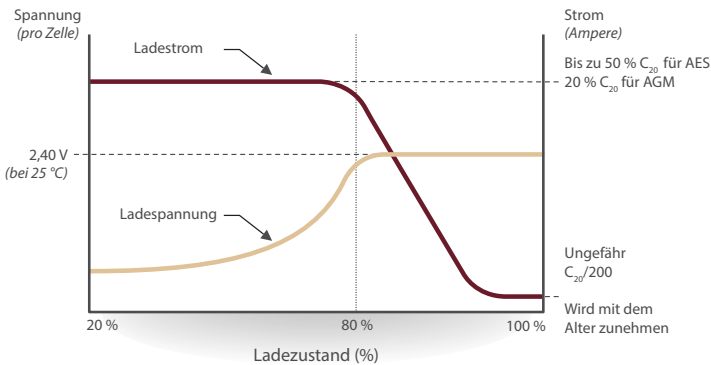
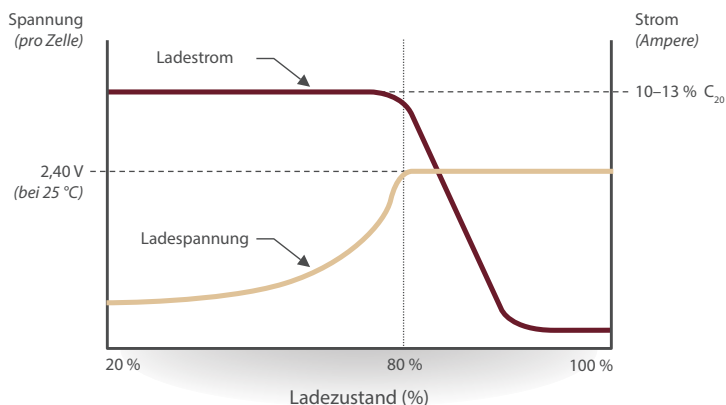


ABBILDUNG 8

Empfohlenes Trojan-Tiefzyklus-Gel-Ladeprofil



5.3. AUSGLEICH (NUR GEFLUTETE/NASSE BATTERIEN)

Wenn Batterien in einer Batteriebank verwendet werden, kann es im Laufe der Zeit dazu kommen, dass einige Batterien einen niedrigeren Ladezustand aufweisen als andere. Dieses Ladungsungleichgewicht kann zu Sulfatierung und vorzeitigem Batterieausfall führen.

Um sicherzustellen, dass diese Ladungsungleichgewichte korrigiert werden, wird ein Prozess namens „Ausgleich“ verwendet. Ausgleichen ist eine Überladung, die nach dem vollständigen Laden von tiefen, gefluteten/nassen Batterien durchgeführt wird. Eine Ausgleichsladung verhindert die Elektrolytschichtung und reduziert die Sulfatierung, die zu den Hauptursachen für Batterieausfälle gehören. Trojan empfiehlt in folgenden Situationen einen Ausgleich von 2 bis 4 Stunden:

- Regelmäßig (alle 30 Tage)
- Wenn Batterien nach dem Aufladen ein niedriges spezifisches Gewicht aufweisen ($< 1,235$) oder
- Wenn der Bereich der spezifischen Gewichte zwischen den Zellen $> 0,030$ Punkte beträgt
- Siehe *Abschnitt 9.3* für Anweisungen zur Messung des spezifischen Gewichts.



WARNUNG! Tiefzyklus-Batterien vom Typ AES/AGM oder Gel sollten NIEMALS ausgeglichen werden.

Der Ausgleich kann entweder automatisch (wie am Ladegerät programmiert) oder wie folgt durchgeführt werden:

- Überprüfen Sie vor dem Aufladen den Elektrolytstand der Batterie in jeder Zelle, um sicherzustellen, dass die Platten bedeckt sind.
- Überprüfen Sie vor dem Aufladen, ob alle Entlüftungskappen ordnungsgemäß auf der Batterie befestigt sind.
- Stellen Sie das Ladegerät auf den Ausgleichsmodus ein.
- Während des Ausgleichsvorgangs werden die Batterien Gas (Blasen) bilden.
- Messen Sie das spezifische Gewicht jede Stunde.
- Unterbrechen Sie die Ausgleichsladung, wenn die spezifische Dichte nicht mehr ansteigt.

6 LAGERUNG

Mit den folgenden Tipps können Sie sicherstellen, dass Ihre Batterien in einem guten Zustand aus der Lagerung kommen:

- Laden Sie die Batterien auf, bevor Sie sie einlagern.
- Lagern Sie es an einem kühlen und trockenen Ort, geschützt vor den Witterungsbedingungen.
- Trennen Sie das Gerät vom Stromnetz, um mögliche parasitäre Lasten zu beseitigen, die die Batterie entladen könnten.
- Batterien entladen sich während des Transports und der Lagerung allmählich selbst. Überprüfen Sie daher alle 4 bis 6 Wochen die spezifische Dichte oder die Leerlaufspannung von nassen Batterien. Überprüfen Sie die Leerlaufspannung von AES-/AGM- oder Gelbatterien alle 2 bis 3 Monate.
- Batterien, die gelagert werden, sollten aufgeladen werden, wenn sie auf den folgenden Ladezustand (SOC) sinken:
 - o Geflutete Batterien: 70 % SOC
 - o AES/AGM/Gel-Batterien: 75 % SOC
- Die Beziehung zwischen SOC, spezifischem Gewicht (nur geflutet) und Leerlaufspannung ist *Tabelle 7* zu entnehmen. Wenn ein Aufladen erforderlich ist, befolgen Sie das normale Ladeverfahren, das in *Abschnitt 5.2 beschrieben ist*.
- Wenn Sie die Batterien aus der Lagerung nehmen, sollten Sie sie vor der Verwendung wie in *Abschnitt 5* beschrieben aufladen.

6.1. LAGERUNG IN HEISSEN UMGEBUNGEN

Die Lagerung in heißen Umgebungen (über 32 °C oder 90 °F) kann sich negativ auf Batterien auswirken. Vermeiden Sie, wenn möglich, direkte Exposition gegenüber Wärmequellen während der Lagerung. Die Batterien entladen sich bei hohen Temperaturen schneller. Wenn Batterien in den heißen Sommermonaten gelagert werden, überwachen Sie den Ladezustand regelmäßig wie folgt:

- Geflutete Batterien: Spezifisches Gewicht oder Spannung alle 2–4 Wochen überprüfen.
- AES/AGM- oder Gelbatterien: Spannung alle 1–2 Monate prüfen.

6.2. LAGERUNG IN KALTEN UMGEBUNGEN

Vermeiden Sie nach Möglichkeit Orte, an denen während der Lagerung mit Frost zu rechnen ist. Batterien können bei kalten Temperaturen (unter 0 °C oder 32 °F) einfrieren, wenn sie nicht vollständig geladen sind. Wenn Batterien in kalten Wintermonaten gelagert werden, ist es wichtig, dass sie wie oben beschrieben auf einem hohen Ladezustand gehalten werden.

Einfrierpunkt der Elektrolyte		
Spezifisches Gewicht	Temperatur	
	°C	°F
1,280	-68,9	-92,0
1,265	-57,4	-71,3
1,250	-52,2	-62,0
1,200	-26,7	-16,0
1,150	-15,0	-5,0
1,100	-7,2	19
Quelle: BCI-Servicehandbuch © 1995		

TABELLE 7

GEFLUTETER/NASSER LADEZUSTAND ALS FUNKTION DER SPEZIFISCHEN DICHT E UND LEERLAUFSPANNUNG					
LADEZUSTAND (%)	SPEZIFISCHES GEWICHT	ZELLE	6 Volt	8 Volt	12 Volt
100	1,277	2,122	6,37	8,49	12,73
90	1,258	2,103	6,31	8,41	12,62
80	1,238	2,083	6,25	8,33	12,50
70	1,217	2,062	6,19	8,25	12,37
60	1,195	2,04	6,12	8,16	12,24
50	1,172	2,017	6,05	8,07	12,10
40	1,148	1,993	5,98	7,97	11,96
30	1,124	1,969	5,91	7,88	11,81
20	1,098	1,943	5,83	7,77	11,66
10	1,073	1,918	5,75	7,67	11,51
AES/HV-LADEZUSTAND ALS FUNKTION DER LEERLAUFSPANNUNG					
LADEZUSTAND (%)	SPEZIFISCHES GEWICHT	ZELLE	6 Volt	8 Volt	12 Volt
100	1,295	2,14	6,42	8,56	12,84
75	1,245	2,09	6,27	8,36	12,54
50	1,195	2,04	6,12	8,16	12,24
25	1,145	1,99	5,97	7,96	11,94
0	1,095	1,94	5,82	7,76	11,64
GEL-LADEZUSTAND ALS FUNKTION DER LEERLAUFSPANNUNG					
PROZENTUALE LADUNG	SPEZIFISCHES GEWICHT*	ZELLE	6 Volt	8 Volt	12 Volt
100	1,295	2,14	6,42	8,56	12,84
75	1,265	2,11	6,33	8,44	12,66
50	1,215	2,06	6,18	8,24	12,36
25	1,155	2,00	6,00	8,00	12,00
0	1,125	1,97	5,91	7,88	11,82

* Obwohl das spezifische Gewicht in einer VRLA-Batterie nicht gemessen werden kann, kann ein Näherungswert bei der Bestimmung des Gefrierpunkts des Elektrolyts nützlich sein.

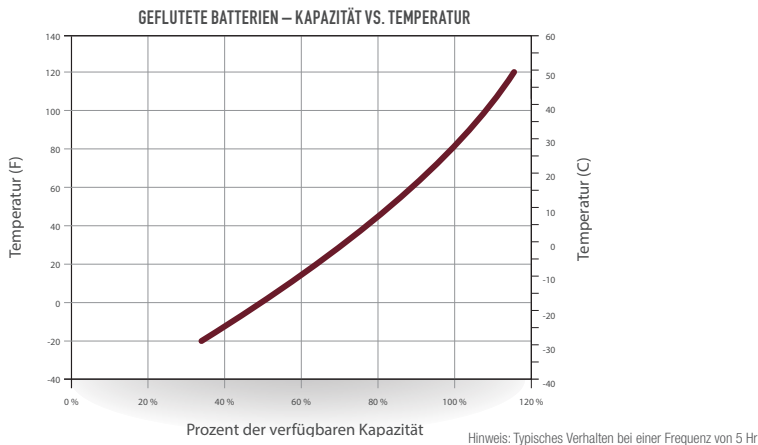
7 LEISTUNGSMAXIMIERUNG IHRER TROJAN-BATTERIE

- Befolgen Sie alle Verfahren in diesem Benutzerhandbuch für die ordnungsgemäße Installation, Wartung und Lagerung.
- Entladen Sie Ihre Batterie nicht auf mehr als 80 % Entladetiefe. Dieser Sicherheitsfaktor verhindert, dass die Batterie überladen und beschädigt wird.
- Wenn Sie Fragen oder Bedenken zur Batteriepflege haben, wenden Sie sich bitte an die technischen Support-Ingenieure von Trojan Battery Company unter 800-423-6569 Durchwahl 3045 oder +1-562-236-3045, bevor ein Problem auftritt.

8 WAS SIE VON IHRER TROJAN-BATTERIE ERWARTEN KÖNNEN

- Eine neue Tiefzyklus-Batterie liefert nicht sofort ihre volle Nennkapazität. Das ist normal und sollte erwartet werden, da es einige Zeit dauert, bis eine Tiefzyklus-Batterie ihre maximale Kapazität erreicht hat.
- Die zyklusfeste AES/AGM- und Gel-Batterien von Trojan erreichen ihre Nennkapazität in weniger als 20 Zyklen.
- Trojans geflutete Tiefzyklus-Batterien benötigen 50 bis 100 Zyklen, um die volle Spitzenkapazität zu erreichen.
- Wenn Batterien bei Temperaturen unter 27 °C (80 °F) betrieben werden, liefern sie weniger als die Nennkapazität. Zum Beispiel liefert die Batterie bei 0 °F (-18 °C) 50 % ihrer Kapazität und bei 80 °F (27 °C) 100 % ihrer Kapazität.
- Wenn Batterien bei Temperaturen über 27 °C (80 °F) betrieben werden, liefern sie mehr als die Nennkapazität, aber die Lebensdauer der Batterie wird verkürzt.
- Die Lebensdauer einer Batterie ist schwer vorherzusagen und hängt von der Anwendung, der Nutzungshäufigkeit und dem Wartungsgrad ab.

ABBILDUNG 9



9 FEHLERBEHEBUNG

Diese Batterietestverfahren sind lediglich Richtlinien zur Identifizierung einer Tiefzyklusbatterie, die möglicherweise ersetzt werden muss. Es können einzigartige Situationen auftreten, die in diesem Verfahren nicht berücksichtigt werden. Bitte wenden Sie sich an die technischen Support-Ingenieure von Trojan Battery Company unter 800-423-6569 Durchwahl 3045 oder +1-562-236-3045, wenn Sie Hilfe bei der Interpretation von Testdaten benötigen.

9.1. VORBEREITUNG AUF DIE PRÜFUNG

- Überprüfen Sie gegebenenfalls, ob alle Entlüftungskappen ordnungsgemäß an der Batterie befestigt sind.
- Reinigen Sie die Oberseite der Batterie, die Anschlüsse und Verbindungen mit einem Tuch oder einer Bürste und einer Lösung aus Backpulver und Wasser (60 ml Backpulver pro Liter Wasser). Lassen Sie keine Reinigungslösung in die Batterie gelangen. Mit Wasser abspülen und mit einem sauberen Tuch trocknen.
- Batteriekabel und -anschlüsse überprüfen. Tauschen Sie alle beschädigten Kabel aus. Ziehen Sie lose Verbindungen mit einem isolierten Schraubenschlüssel fest. Siehe Abschnitt 3.5 „Anzugsmomentwerte“.
- Bei gefluteten/nassen Tiefzyklusbatterien den Elektrolytstand überprüfen und bei Bedarf Wasser hinzufügen. Siehe Abschnitt 4.2 „Bewässern“.
- Stellen Sie sicher, dass die Batterien vor dem Entladungstest vollständig aufgeladen sind, um genaue Ergebnisse zu erhalten.

9.2. SPANNUNGSPRÜFUNG BEIM AUFLADEN

- Trennen Sie das Ladegerät vom Stromnetz und schließen Sie es erneut an, um es neu zu starten.
- Während die Batterien aufgeladen werden, zeichnen Sie (wenn möglich) den Strom in der letzten halben Stunde des Ladezyklus auf und messen Sie die Spannung des Batteriesatzes.
- Wenn der Strom am Ende des Ladevorgangs unter 5 Ampere liegt und die eingestellte Batteriespannung über den in *Tabelle 8* angegebenen Werten liegt, fahren Sie mit dem folgenden Schritt fort, um die Ladespannungen zu messen:

Tabelle 8						
System-/Batteriespannung	48 V	36 V	24 V	12 V	8 V	6 V
Ladeendspannung	56 V	42 V	28 V	14 V	9,3 V	7 V

- Wenn die Ladeschlussspannung diese Werte nicht überschreitet, überprüfen Sie die ordnungsgemäße Leistung des Ladegeräts und laden Sie die Batterien erneut auf. Wenn die eingestellten Spannungen immer noch niedrig sind, ist die Batterie möglicherweise defekt.
- Messen Sie die einzelnen Batteriespannungen, während die Batterien geladen werden.
- Vergleichen Sie jede Spannung mit dem richtigen Eintrag in *Tabelle 9*. Wenn eine Batterie unter dem entsprechenden Mindestspannungsschwellenwert liegt und die Abweichung zwischen allen Spannungen größer als die zulässige Abweichung ist, ist die schwache Batterie möglicherweise ausgefallen.

TABELLE 9

SCHWELLENWERTE FÜR AUFLADUNGSTESTS		
NENNSPANNUNG DER BATTERIE	MINDESTSPANNUNGSSCHWELLE	ZULÄSSIGE ABWEICHUNG INNERHALB EINES SATZES
6 V	7 V	0,5 V
8 V	9,3 V	0,7 V
12 V	14 V	1,0 V

9.3. SPEZIFISCHES GEWICHT (NUR BEI GEFLUTETEN/NASSEN BATTERIEN)

- Verwenden Sie für die Messung des spezifischen Gewichts ein zuverlässiges, hochwertiges Hydrometer.
- Füllen und entleeren Sie das Hydrometer 2–3 Mal, bevor Sie eine Probe aus der Batterie entnehmen.
- Messen Sie das spezifische Gewicht aller Batteriezellen.
 - o Korrigieren Sie die spezifischen Dichtewerte für die Temperatur, indem Sie 0,004 für jede 10 °F (5 °C) über 80 °F (27 °C) addieren und 0,004 für jede 10 °F (5 °C) unter 80 °F (27 °C) subtrahieren.
 - o Wenn jede Zelle im Batteriesatz unter 1,235 liegt, sind die Batterien möglicherweise unterladen und müssen aufgeladen werden.
 - o Wenn eine Batterie eine spezifische Dichteabweichung von mehr als 0,030 zwischen den Zellen aufweist, gleichen Sie den Satz aus.
 - o Wenn es immer noch eine erhebliche Abweichung gibt, ist möglicherweise die Batterie defekt.

Hydrometer



9.4. SPANNUNGSPRÜFUNG MIT OFFENEM STROMKREIS

- Für genaue Spannungsmessungen müssen die Batterien mindestens 6 Stunden, vorzugsweise bis zu 24 Stunden, im Ruhezustand bleiben.
- Messen und notieren Sie die einzelnen Batteriespannungen.
- Wenn eine aufgezeichnete Spannung um mehr als 0,3 V von einer anderen abweicht, gleichen Sie den Satz aus (NUR geflutete/nasse Tiefzyklus-Batterien). Siehe *Abschnitt 5.3 „Ausgleichen“*.
- Messen Sie die einzelnen Batteriespannungen erneut.
- Wenn eine aufgezeichnete Spannung um mehr als 0,3 V von einer anderen Spannung abweicht, verglichen mit einer anderen Batterie im Satz, könnte es sich um eine defekte Batterie handeln.

9.5. ENTLADUNGSPRÜFUNG

- Gehen Sie wie folgt vor, um die Batteriekapazität zu bestimmen.
- Stellen Sie sicher, dass der Batteriesatz vor dem Test vollständig aufgeladen wurde.
- Bevor Sie einen Entladungstest durchführen, stellen Sie sicher, dass alle Ladequellen und Lasten von den Batterien getrennt sind.
- Verbinden und Entlader starten.
- Notieren Sie die Laufzeit (Minuten), wenn die Entlassung abgeschlossen ist.
- Korrigieren Sie die Laufzeitminuten für die Temperatur mit einer der folgenden Formeln*.

o Für Temperaturmessungen in Fahrenheit

$$M_c = M_r [1 - 0,005 \times (T_1 - 80)]$$

o Für Temperaturmessungen in Celsius

$$M_c = M_r [1 - 0,009 \times (T_1 - 27)]$$

Wobei M_c = korrigierte Entladezeit auf 80 °F (oder 27 °C) korrigiert

M_r = Erfasste Entladezeit

T_1 = Batterietemperatur am Ende der Entladung (°F oder °C)

- Wenn die korrigierte Entladezeit mehr als 50 % der Nennkapazität der Batterien bei dieser Entladerate beträgt, wird die Batterieleistung als akzeptabel angesehen.
- Starten Sie den Entlader neu, um die einzelnen Batteriespannungen unter Last (bei Stromentnahme) aufzuzeichnen.
- Wenn die Entladedauer weniger als 50 % der Nennkapazität der Batterien beträgt, kann die Batterie mit einer um 0,5 V niedrigeren Spannung als die höchste Spannung eine ausgefallene Batterie sein.
 - o Es gibt andere Methoden zum Testen von Batterien, darunter der Innenwiderstand (d. h. C.C.A.-Tester) und Kohlenstoff-Stapelentladungstester. Diese Testmethoden sind jedoch nicht für Tiefzyklusbatterien geeignet.

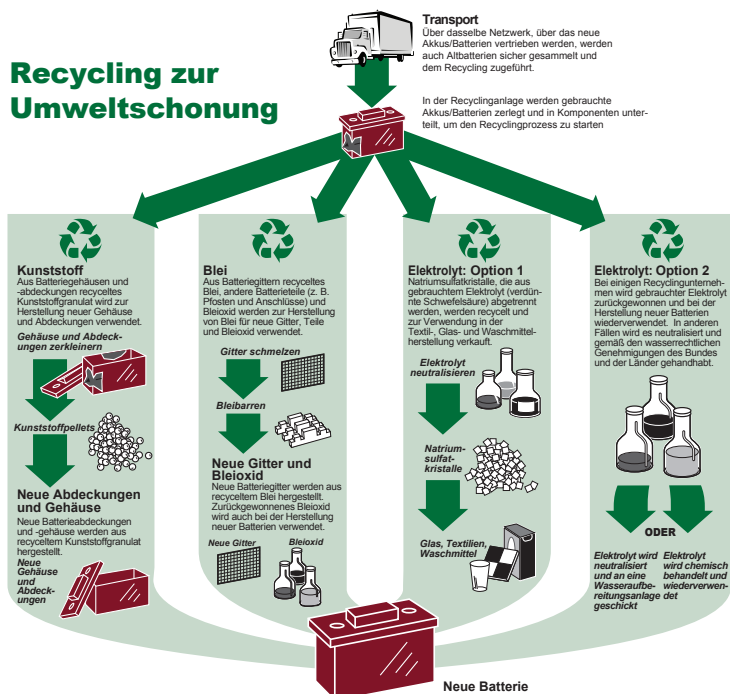
* Diese Formeln gelten nur für Batterietemperaturen zwischen 24 °C (75 °F) und 32 °C (90 °F).

10 BATTERIE-RECYCLING

Blei-Säure-Batterien sind die ökologische Erfolgsgeschichte unserer Zeit. Laut der International Lead Association werden in Europa und den USA 99 % des gesamten Batteriebleis recycelt. Tatsächlich stehen Blei-Säure-Batterien an der Spitze der am häufigsten recycelten Konsumgüter. Trojan Battery unterstützt das ordnungsgemäße Recycling Ihrer Batterie, um die Umwelt sauber zu halten.

Bitte wenden Sie sich an Ihren nächstgelegenen Trojan-Händler unter www.trojanbattery.com, um zu erfahren, wie Sie Ihre Batterien ordnungsgemäß recyceln können.

Nachfolgend wird der Prozess beschrieben, in dem Ihre Trojan-Batterie recycelt wird:



Grafiken bereitgestellt von Battery Council International

11 BATTERIE-ABKÜRZUNGEN

AGM	Absorbierte Glasmatte	EUT	Integrierte Universalklemme
A	Ampere	°F	Grad Fahrenheit
A h	Ampere-Stunde	IND	Industrieterminal
AWG	Amerikanische Drahtlehre	LT	L-Klemme
AP	Pfostenklemme für die Automobiltechnik	M6/M8	6-mm-/8-mm-Klemme
°C	Grad Celsius	M_c	Minuten korrigiert
C.C.A.	Kaltstartstrom	M_r	Minuten aufgezeichnet
DOD	Entladungstiefe	SOC	Ladezustand
DT	Pfosten- und Bolzenklemme für Automobiltechnik	ST	Klemme für Bolzen
DWNT	Zweiflügelmutter-Anschluss	T	Temperatur
EAPT	Integrierte Pfostenklemme für die Automobiltechnik	UT	Universalklemme
EHPT	Integrierte Hochprofil-Klemme	V	Volt
ELPT-	Integrierte Flachprofil-Klemme	WNT	Flügelmutter-Anschluss

Hinweise

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

TROJAN BATTERY COMPANY

möchte Ihnen dafür danken, dass Sie unsere Batterie ausgewählt haben. Mit fast 100 Jahren Erfahrung ist Trojan Battery der weltweit vertrauenswürdigste Name für Tiefzyklus-Batterietechnologie, unterstützt durch unseren hervorragenden technischen Support. Wir freuen uns darauf, Ihnen bei Ihren Batterieanforderungen zu helfen.

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Rufen Sie uns unter **800-423-6569 Durchwahl 3045** oder **+1-562-236-3045 an** oder besuchen Sie **www.trojanbattery.com**.



Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil davon darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung von Trojan Battery Company, LLC auf irgendeine Weise oder in irgendeiner Form vervielfältigt oder übertragen werden.

Trojan Battery Company und das Trojan Battery Logo sind eingetragene Marken der Trojan Battery Company.

Trojan AES, T2 Technology, Maxguard T2 Separator, Alpha Plus Paste, HydroLink, Plus Series, Polyon, Smart Carbon™ und OverDrive AGM 31 sind eingetragene Marken oder Marken der Trojan Battery Company.

© 2023 Trojan Battery Company, LLC. Alle Rechte vorbehalten. Trojan Battery Company haftet unter keinen Umständen für direkte, indirekte, besondere, beispielhafte, beiläufige oder Folgeschäden, die sich aus den in diesem Handbuch enthaltenen oder ausgelassenen Informationen ergeben könnten. Trojan Battery Company behält sich das Recht vor, dieses Handbuch jederzeit ohne Vorankündigung oder Verpflichtung anzupassen.



2023005-Users-Guide-FLOODED-AES-AGM-GEL-IDML_TXLF-de-DE#DTPC_CNEKJQ#

ES

FABRICANTE

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 Clark Street, Santa Fe Springs, CA 90670 USA

Llame al 800-423-6569 Ext. 3045 o +1-562-236-3045

o visite www.trojanbattery.com

IMPORTADOR

YAMAHA MOTOR EUROPE N.V.

Koolhovenlaan 101, 1119 NC Schiphol-Rijk, The Netherlands



BATERÍAS AES, AGM, DE GEL Y DE ELECTROLITO LÍQUIDO DE TROJAN®

GUÍA DEL USUARIO



FELICIDADES

por su compra de Trojan Battery Company, fabricante de las baterías más confiables del mundo. La batería que compró fue diseñada por Trojan para brindar potencia, rendimiento, durabilidad y confiabilidad superiores para su uso en una amplia gama de aplicaciones exigentes. Nuestro objetivo es proporcionar soluciones confiables de almacenamiento de energía que mejoren la forma en que las personas viven y trabajan en todo el mundo.

TROJAN BATTERY
COMPANY CUENTA
CON SISTEMA DE
CALIDAD
CERTIFICADO
POR DNV
= ISO 9001:2015 =

ESTA GUÍA DEL USUARIO

fue creado por los ingenieros de aplicaciones de Trojan y contiene información vital con respecto al cuidado y mantenimiento adecuados de su nueva batería. Por favor lea esta Guía del usuario detenida y completamente antes de utilizar la batería.

Le ayudará a lograr un rendimiento óptimo y una larga vida útil de su nueva inversión.

www.trojanbattery.com



SOPORTE TÉCNICO

800-423-6569 ext. 3045 / +1-562-236-3045
técnico@trojanbattery.com

CONTENIDO

1	SEGURIDAD	5	6	ALMACENAMIENTO.....	21
2	EQUIPO NECESARIO	5	6.1.	Almacenamiento en ambientes calurosos.....	22
3	INSTALACIÓN DE LA BATERÍA.....	6	6.2.	Almacenamiento en ambientes fríos	22
3.1.	Conexiones de la batería	6	7	MAXIMIZANDO EL RENDIMIENTO DE SU BATERÍA TROJAN	24
3.2.	Tipos de terminales	6	8	QUÉ ESPERAR DE SU BATERÍA TROJAN.....	24
3.3.	Instalación correcta del hardware	6	9	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	25
3.4.	Tamaño del cable	10	9.1.	Preparación para hacer pruebas.....	25
3.5.	Valores de par	11	9.2.	Prueba de voltaje durante la carga.....	25
3.6.	Protección de terminales.....	12	9.3.	Gravedad específica (solo baterías inundadas/húmedas)	26
3.7.	Conexión de baterías en bancos	12	9.4.	Prueba de voltaje de circuito abierto	26
3.8.	Ventilación	13	9.5.	Prueba de descarga.....	27
3.9.	Orientación de la batería	13	10	RECICLAJE DE BATERÍAS	28
3.10.	Entorno de la batería.....	13	11	ABREVIATURAS DE TÉRMINOS DE BATERÍAS	29
3.11.	Temperatura.....	13			
4	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	14			
4.1.	Inspección	14			
4.2.	Llenado de electrolito (solo baterías húmedas).....	14			
4.3.	Limpieza	16			
5	CARGA Y ECUALIZACIÓN.....	16			
5.1.	Carga inicial	16			
5.2.	Carga normal	16			
5.3.	Ecualización (solo baterías húmedas)	21			

1 SEGURIDAD

Dado que las baterías entregan grandes cantidades de energía que pueden causar lesiones e incluso la muerte, el cumplimiento de las normas de seguridad es de suma importancia. Para su seguridad y la de quienes lo rodean, observe la siguiente lista de verificación cuando trabaje con baterías o cerca de ellas.

SIEMPRE	NUNCA
Cargue siempre las baterías en áreas bien ventiladas.	Nunca cargue una batería descargada sin asegurar las tapas de ventilación en las celdas.
Utilice siempre ropa protectora, guantes y gafas de seguridad.	Nunca fume cerca de las baterías
Utilice siempre herramientas aisladas cuando trabaje con baterías.	Nunca use joyas u otros objetos metálicos cuando trabaje con baterías o cerca de ellas.
Siempre verifique que las conexiones tengan el torque adecuado.	Nunca haga contacto directo con el electrolito (ácido sulfúrico). Si esto ocurre, enjuague con grandes cantidades de agua.
Mantenga siempre alejadas las chispas y las llamas de las baterías.	Nunca coloque objetos encima de las baterías.
Utilice siempre cables cortos del tamaño adecuado para minimizar la caída de voltaje.	Nunca agregue ácido a una batería
Asegúrese siempre de que los platos estén cubiertos de agua antes de cargarlos.	Nunca cargues una batería congelada
Asegúrese siempre de que el cargador esté configurado para el tipo de batería adecuado (húmeda, AES/AGM o gel)	Nunca intente cargar una batería cuando la temperatura sea superior a 122°F (50°C).
Cargue siempre las baterías antes de instalarlas.	Nunca almacene baterías a menos que estén completamente cargadas.
Neutralice siempre los pequeños derrames con bicarbonato de sodio y agua. En caso de derrames grandes, comuníquese con los primeros auxilios correspondientes.	Nunca deje un derrame de ácido desatendido

 **¡ADVERTENCIA!** Riesgo de incendio, explosión o quemaduras. No lo desmonte, no lo caliente a más de 150 °F (70 °C) ni lo incinere.

2 EQUIPO NECESARIO

Antes de la instalación o mantenimiento de sus baterías, tenga disponible el siguiente equipo:

- ▶ Equipo de protección personal adecuado (protección para los ojos y guantes resistentes a los ácidos)
- ▶ Agua destilada o desionizada
- ▶ Herramientas aisladas
- ▶ Bicarbonato
- ▶ Spray protector de terminales
- ▶ Voltímetro
- ▶ Hidrómetro (baterías inundadas/húmedas)
- ▶ Cargador de batería
- ▶ Probador de descarga (si está disponible)

3 INSTALACIÓN DE LA BATERÍA

Para asegurarse de instalar las baterías de forma adecuada y segura, utilice las siguientes pautas.

3.1. CONEXIONES DE LA BATERÍA

Los cables de batería proporcionan el vínculo entre las baterías, el equipo y el sistema de carga. Las conexiones defectuosas pueden provocar un rendimiento deficiente, daños en los terminales, fusión o incendio. Para garantizar conexiones adecuadas, utilice las siguientes pautas para el tamaño del cable, los valores de torsión y la protección de los terminales.

3.2. TIPOS DE TERMINALES

La Figura 1 ilustra varios tipos de terminales que se encuentran en las baterías Trojan. Consulte el tipo de terminal apropiado al determinar el torque adecuado en la *Sección 3.5*.

FIGURA 1 – TIPOS DE TERMINALES

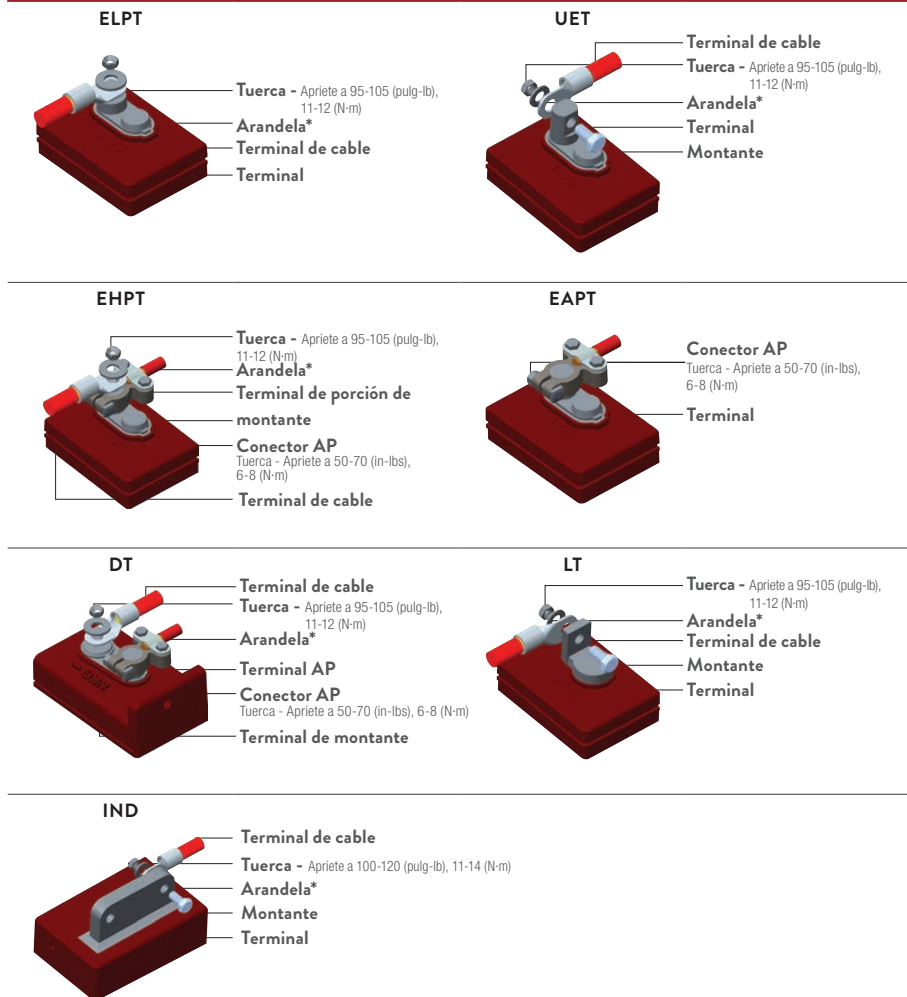
						
1 ELPT	2 EHPT	3 EAPT	4 EUT	5 LT	6 DT	7 UT
Perfil bajo empotrado	Perfil alto empotrado	Poste automotriz empotrado	Universal empotrado	Terminal L	Poste y montante automotriz	Universal
						
8 AP	9 WNT	10 DWNT	11 ST	14 IND	15 M6/M8	
Automotriz	Tuerca de mariposa	Tuerca de mariposa doble	Montante	Industrial	6mm/8mm	

3.3. INSTALACIÓN CORRECTA DEL HARDWARE

Si utiliza arandelas planas, es muy importante asegurarse de que el terminal del cable de la batería esté en contacto con la superficie del cable del terminal y que la arandela esté colocada encima del terminal. No coloque una arandela entre el terminal de la batería y la terminal, ya que esto creará una alta resistencia y provocará un calentamiento excesivo de la conexión y el terminal. Es importante que los sujetadores se aprieten al par adecuado para cada tipo de terminal, como se define en la *Tabla 2*.

FIGURA 2

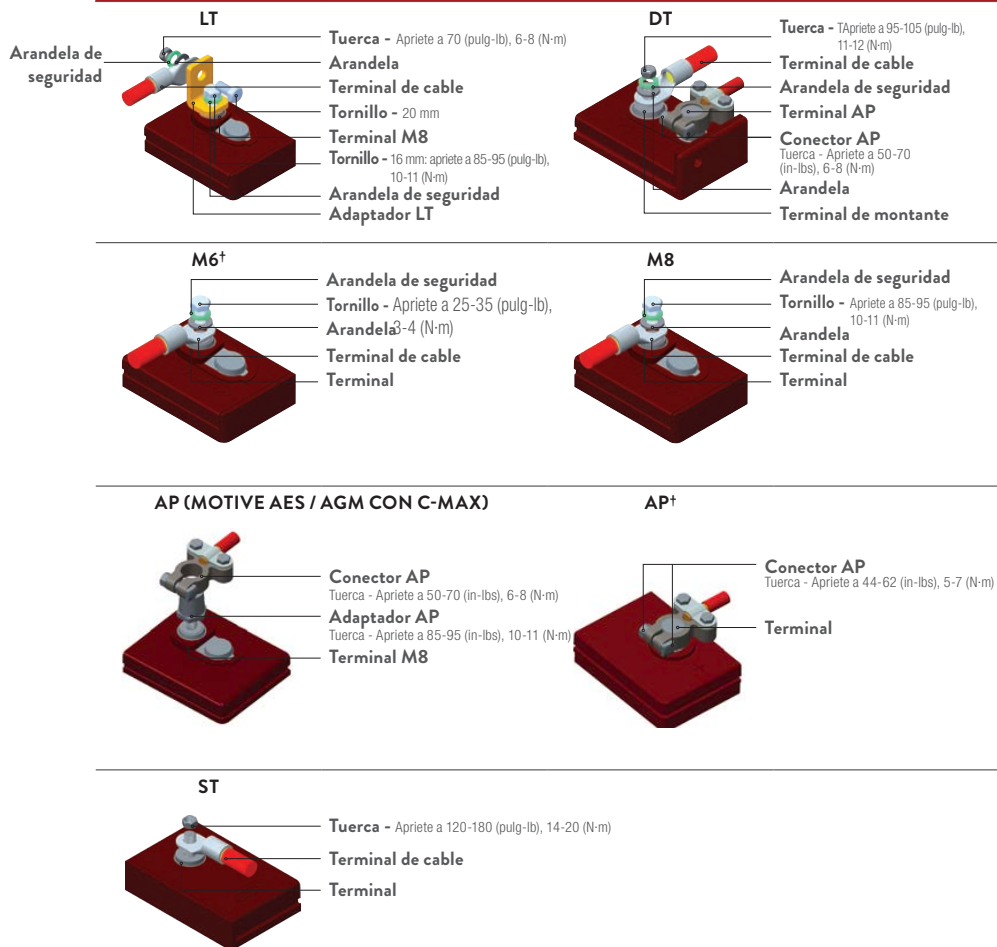
Configuración del terminal de batería húmeda



Las imágenes mostradas reflejan la ubicación correcta del hardware. Todo el hardware suministrado para AGM con C-max y AES, Motive y modelos solares. *Hardware no suministrado por Trojan Battery Company.

FIGURA 3

Configuración de terminales de baterías AES/AGM

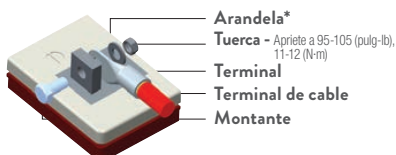


Las imágenes mostradas reflejan la ubicación correcta del hardware. Todo el hardware suministrado para AGM con C-max y AES, Motive y modelos solares.

† Descontinuado

Configuración de terminales de batería de gel

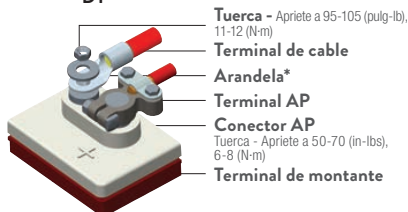
LT



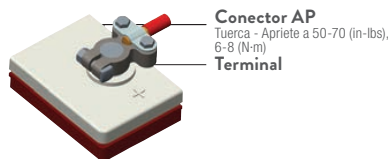
UT



DT



AP



Las imágenes mostradas reflejan la ubicación correcta del hardware. Todo el hardware suministrado para AGM con C-max y AES, Motive y modelos solares.
*Hardware no suministrado por Trojan Battery Company.

3.4 TAMAÑO DEL CABLE

Los cables de la batería deben tener el tamaño adecuado para soportar la carga esperada. Consulte la Tabla 1 para conocer el amperaje máximo según el tamaño del cable/calibre.

TABLA 1

TAMAÑO DEL CALIBRE DEL CABLE/ ALAMBRE, AWG (mm2)	AMPACIDAD (Amperios)
14 (2.08)	20
12 (3.31)	25
10 (5.26)	35
8 (8.36)	50
6 (13.3)	65
4 (21.1)	85
2 (33.6)	115
1 (42.4)	130
1/0 (53.5)	150
2/0 (67.4)	175

Los valores de la tabla provienen de la tabla NEC 310.15(B)16 para cables de cobre clasificados a 167 °F (75 °C), que funcionan a una temperatura ambiente de no más de 86 °F (30 °C). Las longitudes superiores a 6 pies (1829 mm) pueden requerir un cable de mayor calibre para evitar una caída de voltaje inaceptable. En bancos de baterías en paralelo, es preferible que todos los cables tengan la misma longitud.

Para obtener más información, consulte el Código Eléctrico Nacional para conocer el tamaño correcto del cable/alambre, que se puede encontrar en www.nfpa.org.

3.5 VALORES DE PAR DE TORSIÓN

Apriete todas las conexiones de los cables según las especificaciones adecuadas para asegurarse de que haya un buen contacto con los terminales. Apretar demasiado las conexiones de los terminales puede provocar su rotura y las conexiones sueltas pueden provocar la fusión o un incendio de los terminales. Consulte la *Tabla 2* para conocer los valores de torsión adecuados según el tipo de terminal de su batería.

TABLA 2

Tipo de terminal	Torsión en seco (pulg-lb)	Torsión en seco (N·m)
Húmeda		
DWNT, ELPT, EUT, LT, UT, WNT	95 - 105	11 - 12
EAPT, AP	50 - 70	6 - 8
DT, EHPT	50 - 70 (Conector AP) 95 - 105 (Porción de montante)	6 - 8 (Conector AP) 11-12 (Porción de montante)
IND	100 - 120	11 - 14
AES/AGM		
M8	85 - 95	10 - 11
Adaptador AP (MOTIVE AES / AGM CON C-MAX)	50 - 70 (Conector AP) 95 - 105 (Adaptador AP)	6 - 7 (Conector AP) 11 - 12 (Adaptador AP)
AP	44 - 62	5 - 7
DT	50 - 70 (Conector AP) 95 - 105 (Porción de montante)	6 - 8 (Conector AP) 11-12 (Porción de montante)
LT (Adaptador)	55 - 70 (tuerca) 85 - 95 (perno)	6 - 8 (tuerca) 10 - 11 (perno)
M6	25 - 35	3 - 4
ST	120 - 180	14 - 20
Gel		
AP	50 - 70	6 - 8
LT, UT	95 - 105	11 - 12
DT	50 - 70 (Conector AP) 95 - 105 (Porción de montante)	6 - 8 (Conector AP) 11-12 (Porción de montante)

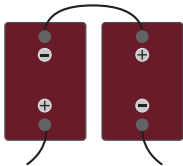
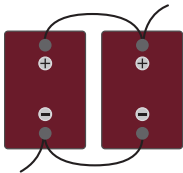
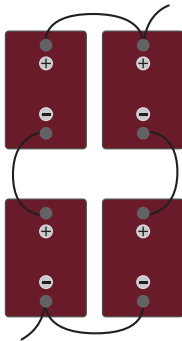
 **ADVERTENCIA!** Utilice una llave aislada al realizar conexiones de la batería.

3.6. PROTECCIÓN DE TERMINALES

La corrosión puede acumularse en los terminales si no se mantienen limpios y secos. Para evitar la corrosión, después de apretar los sujetadores, aplique una fina capa de spray protector de terminales que puede adquirir a través de su distribuidor local de baterías.

3.7. CÓMO CONECTAR BATERÍAS EN BANCOS

TABLA 3

CONEXIÓN EN SERIE		CONEXIÓN EN PARALELO	CONEXIÓN SERIE/PARALELO
			
			Nota: máximo de tres hileras en paralelo
Para aumentar el voltaje, conecte las baterías en serie. Esto no aumentará la capacidad del sistema.		Para aumentar la capacidad, conecte las baterías en paralelo. Esto no aumentará el voltaje del sistema.	Para aumentar tanto el voltaje como la capacidad, conecte baterías adicionales en serie y en paralelo.
EJEMPLO	Dos baterías T-105 de 6 V con capacidad nominal de 225 Ah conectadas en serie	Dos baterías T-105 de 6 V con capacidad nominal de 225 Ah conectadas en paralelo	Cuatro baterías T-105 de 6 V con capacidad nominal de 225 Ah conectadas en serie/paralelo
	Voltaje del sistema = 6V + 6V = 12V Capacidad del sistema = 225 Ah	Voltaje del sistema = 6V Capacidad del sistema = 225 Ah + 225 Ah = 450 Ah	Voltaje del sistema 6V + 6V = 12V Capacidad del sistema = 225 Ah + 225 Ah = 450 Ah
LLAME AL SOPORTE TÉCNICO PARA CONOCER CONFIGURACIONES ADICIONALES			

3.8. VENTILACIÓN

Las baterías de plomo ácido inundadas/húmedas de ciclo profundo liberan pequeñas cantidades de gas durante el uso, particularmente durante el proceso de carga. Las baterías AES/AGM y de gel de ciclo profundo liberan gas, pero a un ritmo mucho menor que los tipos inundados. Es fundamental cargar las baterías en un área adecuadamente ventilada. Para obtener información específica sobre la batería que le resulte útil para determinar las necesidades de ventilación, comuníquese con los ingenieros de soporte técnico de Trojan Battery Company.

3.9. ORIENTACIÓN DE LA BATERÍA

Las baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo deben colocarse en posición vertical en todo momento. El líquido de la batería se derramará si la batería se coloca de lado o en ángulo.

Las baterías AES/AGM y de gel se pueden colocar en una orientación vertical estándar (terminales en la parte superior) u horizontal opcional (terminales en el frente). Si se colocan en orientación horizontal, las baterías deben colocarse en sus lados largos y NO en sus extremos cortos.

Figura 4 muestra las dos orientaciones aceptables de batería AES/AGM/gel. La batería en la parte superior muestra la orientación horizontal correcta, mientras que la de abajo es la orientación vertical. Tenga en cuenta que estas baterías no se pueden instalar al revés.

FIGURA 4



3.10. ENTORNO DE LA BATERÍA

Las baterías deben almacenarse e instalarse en un lugar limpio, fresco y seco, manteniendo el agua, el aceite y la suciedad alejados de las baterías. Si se permite que alguno de estos materiales se acumule en las baterías, se puede producir seguimiento y fuga de corriente, lo que resulta en autodescarga y posibles cortocircuitos. Los cargadores de baterías también deben instalarse en áreas limpias y bien ventiladas que sean de fácil acceso. La humedad relativa debe ser < 90%.

3.11. TEMPERATURA

El rango de temperatura de funcionamiento recomendado para las baterías Signature, Solar Signature, Solar Premium y de gel es de -4°F a 113°F (-20°C a 45°C). El rango de temperatura de funcionamiento recomendado para baterías solares industriales y AGM es de -4 °F a 122 °F (de -20 °C a 50 °C). Tenga en cuenta que la duración de la batería disminuye a medida que aumenta la temperatura, mientras que la capacidad aumenta con la temperatura. El rango de temperatura de funcionamiento recomendado para las baterías Solar y Motive AES es de -40 °F a 140 °F (-40 °C a 60 °C) para descarga y de -10 °F a 140 °F (-23 °C a 60 °C)) por cargo.

Es importante minimizar las variaciones de temperatura entre las celdas. Por lo tanto, evite restringir el flujo de aire juntando las baterías muy juntas. Las baterías deben tener un espacio mínimo de 12,7 mm (0,50") entre ellas para permitir un flujo de aire adecuado.

4 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

4.1. INSPECCIÓN

- Examine la apariencia exterior de la batería. La parte superior de las baterías y las conexiones de los terminales deben estar limpias, secas y libres de corrosión. Consulte la Sección 4.3, Limpieza.
- Si hay líquidos en la parte superior de una batería húmeda/húmeda de ciclo profundo, puede significar que la batería está siendo regada en exceso o sobrecargada. Consulte la Sección 4.2, Riego, para conocer el procedimiento de rellenado adecuado.
- Si hay líquido en la parte superior de una batería AES/AGM o de gel de ciclo profundo, puede significar que la batería se está sobrecargando, lo que puede reducir el rendimiento y la vida útil de la batería.
- Verifique los cables y las conexiones de la batería. Reemplace los cables dañados y apriete las conexiones sueltas. Consulte la Sección 3.5, Valores de torsión.

4.2. LLENADO DE ELECTROLITO (SÓLO BATERÍAS INUNDADAS/HÚMEDAS)

Las baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo deben rellenarse periódicamente. La frecuencia depende del uso de la batería, la carga y la temperatura de funcionamiento. Revise las baterías nuevas cada pocas semanas para determinar la frecuencia de rellenado para su aplicación. Es normal que las baterías necesiten más rellenado a medida que envejecen.

NUNCA se debe agregar agua a las baterías AES/AGM o de gel de ciclo profundo

- Utilice únicamente agua destilada o desionizada. El agua del grifo puede contener contaminantes que dañarán la batería. Además, tenga en cuenta que el agua puede recoger impurezas de contenedores, tuberías y accesorios. La Tabla 4 contiene los límites de impurezas para evitar dañar las baterías.
- Cargue completamente las baterías antes de agregar agua. Sólo agregue agua a las baterías descargadas o parcialmente cargadas si las placas están expuestas. En este caso, agregue agua suficiente para cubrir las placas y luego cargue las baterías. Una vez completado, continúe con el procedimiento de rellenado a continuación.
- Verifique los niveles de electrolito quitando las tapas de ventilación y colocándolas boca abajo para que no se acumule suciedad en la parte inferior de la tapa. Para las baterías Plus Series™, simplemente abra la tapa.

FIGURA 5



Pozo de ventilación estándar



Pozo de ventilación con indicador de nivel

- Si el nivel del electrolito apenas cubre las placas, agregue agua destilada o desionizada hasta el nivel adecuado, como se ilustra en la Figura 5.
- Después de agregar agua, vuelva a colocar las tapas de ventilación en las baterías.

TABLA 4

LÍMITES DE IMPUREZA DEL AGUA		
Impureza	Partes por millón	Efectos de la impureza
Color	Claro y "blanco"	-
Materia suspendida	Rastro	-
Sólidos totales	100	-
Materia Orgánica y Volátil	50	Corrosión de la placa positiva.
Amoniaco	8.0	Ligera autodescarga de ambas placas.
Antimonio	5.0	Mayor autodescarga, reduce la vida útil, menor voltaje de carga
Arsénico	0.50	Autodescarga, puede formar gas venenoso en la placa negativa.
Calcio	40	Aumento del desprendimiento positivo de placas.
Cloruro	5.0	Pérdida de capacidad en ambas placas, mayor pérdida en la placa positiva
Cobre	5.0	Mayor autodescarga, menor voltaje de carga
Hierro	3.0	Mayor autodescarga en ambas placas, menor voltaje de carga
Magnesio	40	Vida reducida
Níquel	Ninguno permitido	Reducción sustancial del voltaje de carga.
nitratos	10	Aumento de sulfatación en la placa negativa.
nitritos	5.0	Corrosión de ambas placas, pérdida de capacidad, vida reducida.
Platino	Ninguno permitido	Mayor autodescarga, menor voltaje de carga
Selenio	2.0	Desprendimiento de placas positivo
Zinc	4.0	Ligera autodescarga de la placa negativa.

4.3. LIMPIEZA

Compruebe la limpieza de la batería a intervalos regulares y mantenga los terminales y conectores libres de corrosión. Terminal La corrosión puede afectar negativamente el rendimiento de la batería y presentar un riesgo para la seguridad.

- Para baterías líquidas, verifique que todas las tapas de ventilación estén aseguradas correctamente en la batería.
- Limpie la parte superior de la batería, los terminales y las conexiones con un paño o un cepillo no metálico y una solución de bicarbonato de sodio y agua compuesta por 1 taza de bicarbonato de sodio por 1 galón de agua (60 ml de bicarbonato de sodio por litro de agua). No permita que la solución limpiadora entre en la batería.
- Enjuague con agua y seque con un paño limpio.
- Aplique una fina capa de spray protector de terminales que puede adquirir a través de su distribuidor local de baterías.
- Mantenga el área alrededor de las baterías limpia y seca.

5 CARGA Y ECUALIZACIÓN

5.1. CARGA INICIAL

Debido a la posibilidad de autodescarga durante el envío y el almacenamiento, las baterías deben cargarse completamente antes del primer uso. Consulte la siguiente sección para obtener detalles sobre la carga adecuada.

5.2. CARGA NORMAL

La carga adecuada es imperativa para maximizar el rendimiento de la batería. Tanto la carga insuficiente como la sobrecarga de las baterías pueden reducir significativamente la vida útil de la batería. La mayoría de los cargadores son automáticos y preprogramados, mientras que otros son manuales y permiten al usuario configurar los valores de voltaje y corriente.

- **Cargue sólo en áreas bien ventiladas.**
- Las baterías deben cargarse completamente después de cada uso. "Uso" se define como 30 minutos o más de tiempo de ejecución.
- Antes de cargar, asegúrese de que el cargador esté configurado en el programa apropiado para baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo, AES/AGM o de gel.
- El tiempo de carga variará según el tamaño de la batería, la potencia del cargador y la profundidad de la descarga.
- Las baterías de plomo-ácido no tienen efecto memoria y no deben descargarse completamente antes de cargarlas.

- La carga con compensación de temperatura es deseable para todas las baterías, pero siempre debe usarse con baterías AES/AGM y de gel. Los coeficientes de compensación de temperatura aumentan el voltaje/celda para temperaturas inferiores a 77 °F (25 °C) y reducen el voltaje/celda para temperaturas superiores a 77 °F (25 °C).
- Nunca cargue una batería congelada.
- Evite cargar a temperaturas superiores a 122 °F (50 °C).

5.2.1. CÓMO CARGAR BATERÍAS INUNDADAS

- Antes de cargar, verifique los niveles de electrolito para verificar que las placas estén cubiertas con electrolito. Si las placas están expuestas, agregue suficiente agua (destilada o desionizada) para cubrir las placas antes de cargarlas.
- Asegúrese de que las tapas de ventilación estén en su lugar y correctamente aseguradas.
- Trojan recomienda un perfil IVI trifásico para cargar sus baterías líquidas
 - Fase 1: Carga masiva de corriente constante
Se aplica una corriente constante igual al 10-13% de C20 a medida que el voltaje aumenta lentamente. La fase masiva termina cuando el voltaje aumenta al voltaje de absorción
 - Fase 2: Carga de absorción de voltaje constante
Se aplica un voltaje constante igual a 2,35-2,45 V/celda a medida que la corriente disminuye lentamente.
 - Fase 3: Carga final de corriente constante
Se aplica una corriente constante igual al 1-3% de C20 a medida que aumenta el voltaje. La fase de acabado finaliza cuando la batería está completamente cargada. Las baterías inundadas generarán gas (burbujearán) hacia el final de la fase de acabado para garantizar una mezcla adecuada del electrolito. Consulte la Tabla 5 y la Figura 6 para conocer los parámetros de carga del sistema y los perfiles típicos de voltaje y corriente.
 - En aplicaciones donde las baterías se utilizan con poca frecuencia, es deseable compensar la autodescarga manteniendo un voltaje de carga bajo en las baterías. Esto se llama voltaje de flotación. Evite el uso de carga flotante continua en baterías inundadas que se cargan más de una vez por semana. Cuando se utiliza la carga flotante, se inicia inmediatamente después del final de la etapa de llegada.
- Una vez completada la carga, agregue agua si es necesario, como se indica en la Sección 4.2.

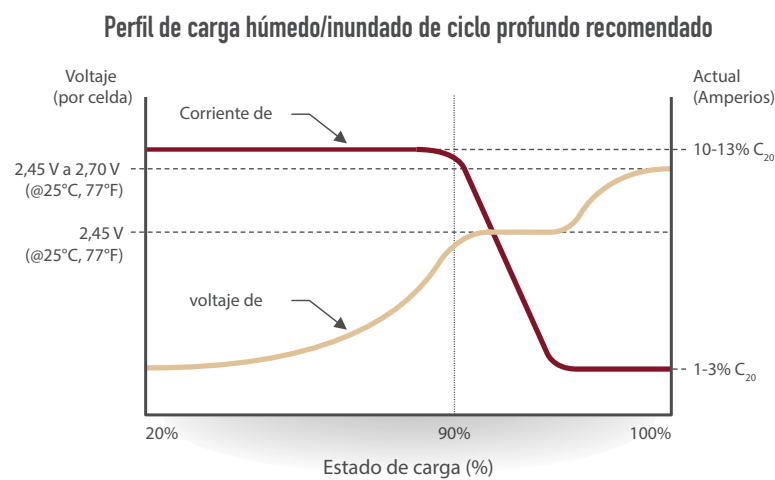
TABLA 5

BATERÍAS INUNDADAS/HÚMEDAS: PARÁMETROS DE CARGA NORMALES A 25 °C (77 °F)							
Línea de baterías Trojan	Máximo Corriente de carga* (% de C20)	Absorción Voltaje** (V/celda)	Máximo Fase de absorción Tiempo (horas)	Corriente de acabado (% de C20)	Equalización Voltaje	(V/celda) Voltaje de flotación (V/celda)	Temperatura Compensación (V/celda)
Prima solar y Firma	13%	2.45	4	1-3%	2.70	2.25	Fahrenheit: -2,8 mV x (tbatería - 77) Celsius: -5mV x (tbatería - 25)

*Si el tiempo de carga es limitado, comuníquese con el soporte técnico de Trojan para obtener ayuda.

**En los casos en que el cargador tenga una configuración de voltaje general en lugar de corriente, utilice las configuraciones de absorción anteriores.

FIGURA 6



Nota: El tiempo de carga variará según el tamaño de la batería, la potencia del cargador y la profundidad de la descarga.

5.2.2. CARGA DE BATERÍAS DE PLOMO ÁCIDO (VRLA) REGULADAS POR VÁLVULA (AES/ AGM/GEL)

Hay varias formas de cargar baterías VRLA. Para un rendimiento y una vida óptimos, Trojan recomienda lo siguiente:

- ▶ Utilice un perfil IV de 2 fases
 - Fase 1: Carga masiva de corriente constante

Se aplica una corriente constante igual a un porcentaje de C20 a medida que el voltaje aumenta lentamente. Las corrientes recomendadas son las siguientes:

 - AES: Hasta 50% de C₂₀
 - AGMAnnual: 20% de C₂₀
 - Gel:10-13% de C₂₀

La fase masiva termina cuando el voltaje aumenta al voltaje de absorción.
 - Fase 2: Carga de absorción de voltaje constante

Se aplica un voltaje constante igual a 2,35-2,45 V/celda a medida que la corriente disminuye lentamente. La fase de absorción finaliza cuando la corriente se estabiliza en un valor bajo de aproximadamente 0,005 x C₂₀.
- ▶ Consulte la Tabla 6, así como la Figura 7 y la Figura 8 para conocer los parámetros de carga del sistema y los perfiles típicos de voltaje y corriente.
- ▶ En aplicaciones donde las baterías se utilizan con poca frecuencia, es deseable compensar la autodescarga manteniendo un voltaje de carga bajo en las baterías. Esto se llama voltaje de flotación. Evite el uso de carga flotante continua en baterías VRLA que se cargan más de una vez al mes.

Cuando se utiliza la carga flotante, se inicia inmediatamente después del final de la etapa de llegada.
- ▶ Los voltajes de carga de VRLA siempre deben tener compensación de temperatura según la Tabla 6.

TABLA 6

Baterías reguladas por válvula: parámetros de carga normales a 77 °F (25 °C)							
Línea de batería Trojan	Corriente de carga máxima* (% de C ₂₀)	Absorción Voltaje** (V/celda)	Tiempo máximo de la fase de absorción (horas)	Finalizar corriente (% de C ₂₀)	Igualdad Voltaje (V/celda)	Voltaje de flotación (V/ celda)	Temperatura Compensación (V/celda)
AES	50%	2.40	2	-	N/A	2.25	Fahrenheit: -2,8 mV x (t _{batería} - 77) Celsius: -5mV x (t _{batería} - 25)
AGM	20%						
Gel	13%						

*If charging time is limited, contact Trojan Technical Support for assistance.

**In cases where the charger has a bulk voltage setting rather than a current, use the above absorption settings.

FIGURA 7

Perfil de carga Trojan Deep-Cycle AES/AGM recomendado

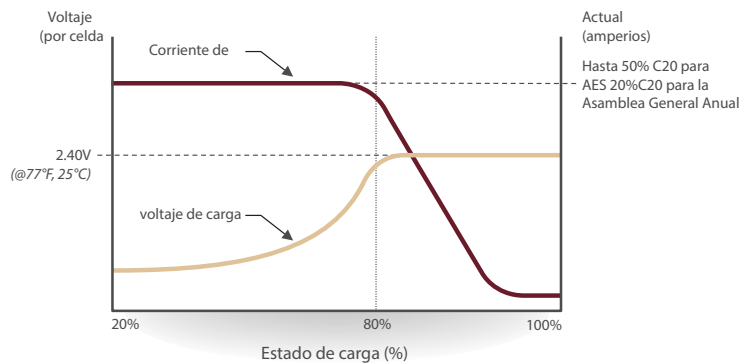
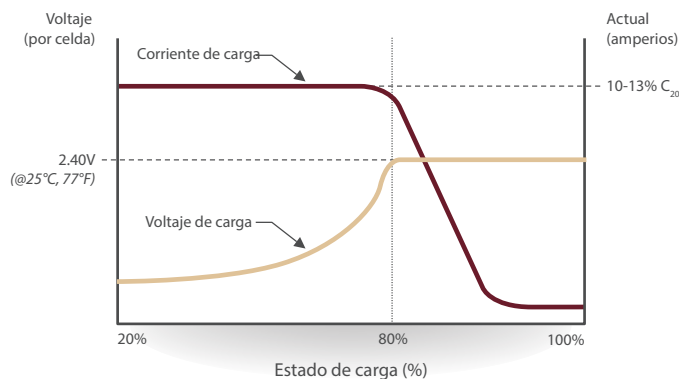


FIGURA 8

Perfil de carga de gel de ciclo profundo Trojan recomendado



5.3. ECUALIZACIÓN (SÓLO BATERÍAS INUNDADAS/HÚMEDAS)

Cuando las baterías se utilizan en un banco de baterías, con el tiempo algunas de ellas pueden pasar a un estado de carga más bajo que otras. Este desequilibrio de carga puede provocar sulfatación y fallos prematuros de la batería.

Para garantizar que se corrijan estos desequilibrios de carga, se utiliza un proceso llamado "ecualización".

La ecualización es una sobrecarga realizada después de cargar completamente baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo. Una carga de ecualización previene la estratificación del electrolito y reduce la sulfatación, que son las principales causas de fallas de las baterías. Trojan recomienda ecualizar durante 2 a 4 horas en las siguientes situaciones:

- ▶ Periódicamente (cada 30 días)
- ▶ Cuando las baterías tienen una gravedad específica baja después de la carga (<1.235), o
- ▶ Cuando el rango de gravedades específicas entre las celdas es > 0.030 puntos
- ▶ Consulte la Sección 9.3 para obtener instrucciones sobre la medición de la gravedad específica.



¡ADVERTENCIA! Las baterías AES/AGM o de gel de ciclo profundo NUNCA deben ecualizarse.

La ecualización se puede realizar automáticamente (según lo programado en el cargador) o siguiendo el procedimiento a continuación:

- ▶ Verifique el nivel de electrolito de la batería en cada celda para asegurarse de que las placas estén cubiertas antes de cargar.
- ▶ Verifique que todas las tapas de ventilación estén aseguradas correctamente en la batería antes de cargarla.
- ▶ Configure el cargador en modo de ecualización.
- ▶ Las baterías se gasificarán (burbujearán) durante el proceso de ecualización.
- ▶ Mida la gravedad específica cada hora.
- ▶ Interrumpir la carga de ecualización cuando la gravedad específica ya no aumente.

6 ALMACENAMIENTO

- ▶ Los siguientes consejos le ayudarán a garantizar que sus baterías salgan del almacenamiento en buenas condiciones: Cargue las baterías antes de almacenarlas.
- ▶ Almacenar en un lugar fresco y seco, protegido de los elementos.
- ▶ Desconéctelo del equipo para eliminar posibles cargas parásitas que puedan descargar la batería.
- ▶ Las baterías se autodescargan gradualmente durante el tránsito y el almacenamiento, por lo tanto, controle la gravedad específica o el voltaje de circuito abierto de las baterías inundadas cada 4 a 6 semanas. Controle el voltaje del circuito abierto para baterías AES/AGM o de gel cada 2 a 3 meses.

- Las baterías almacenadas deben cargarse cuando desciendan al siguiente estado de carga (SOC):
 - Baterías inundadas: 70% SOC
 - Baterías AES/AGM/gel: 75% SOC
- Consulte la Tabla 7 para conocer la relación entre SOC, gravedad específica (solo húmeda) y voltaje de circuito abierto. Si es necesario cargar, siga el procedimiento de carga normal descrito en la Sección 5.2.
- Cuando las baterías se sacan del almacenamiento, se les debe dar una carga inicial como se describe en la Sección 5 antes de su uso.

6.1. ALMACENAMIENTO EN AMBIENTES CALIENTES

El almacenamiento en ambientes calurosos (más de 90 °F o 32 °C) puede afectar negativamente a las baterías. Evite la exposición directa a fuentes de calor, si es posible, durante el almacenamiento. Las baterías se descargan más rápido a altas temperaturas. Si las baterías se almacenan durante los calurosos meses de verano, controle el estado de carga periódicamente de la siguiente manera:

- Baterías líquidas: verifique la gravedad específica o el voltaje cada 2 a 4 semanas.
- Baterías AES/AGM o gel: comprobar voltaje cada 1 - 2 meses.

6.2. ALMACENAMIENTO EN AMBIENTES FRÍOS

Si es posible, evite lugares donde se esperen temperaturas bajo cero durante el almacenamiento. Las baterías pueden congelarse en temperaturas frías (menos de 32 °F o 0 °C) si no están completamente cargadas. Si las baterías se almacenan durante los fríos meses de invierno, es fundamental que se mantengan en un estado de carga alto como se describe anteriormente.

Punto de congelación del electrolito		
Gravedad específica	Temperatura	
	°C	°F
1.280	-68.9	-92.0
1.265	-57.4	-71.3
1.250	-52.2	-62.0
1.200	-26.7	-16.0
1.150	-15.0	-5.0
1.100	-7.2	19
Fuente: Manual de servicio BCI © 1995		

TABLA 7

ESTADO DE CARGA INUNDADO/HÚMEDO COMO FUNCIÓN DE LA GRAVEDAD ESPECÍFICA Y					
ESTADO DE CARGA (%)	GRAVEDAD ESPECÍFICA	CELDA	6 VOLTIOS	8 VOLTIOS	12 VOLTIOS
100	1.277	2.122	6.37	8.49	12.73
90	1.258	2.103	6.31	8.41	12.62
80	1.238	2.083	6.25	8.33	12.50
70	1.217	2.062	6.19	8.25	12.37
60	1.195	2.04	6.12	8.16	12.24
50	1.172	2.017	6.05	8.07	12.10
40	1.148	1.993	5.98	7.97	11.96
30	1.124	1.969	5.91	7.88	11.81
20	1.098	1.943	5.83	7.77	11.66
10	1.073	1.918	5.75	7.67	11.51
ESTADO DE CARGA AES / AGM EN FUNCIÓN DE LA VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO					
ESTADO DE CARGA (%)	GRAVEDAD ESPECÍFICA	CELDA	6 VOLTIOS	8 VOLTIOS	12 VOLTIOS
100	1.295	2.14	6.42	8.56	12.84
75	1.245	2.09	6.27	8.36	12.54
50	1.195	2.04	6.12	8.16	12.24
25	1.145	1.99	5.97	7.96	11.94
0	1.095	1.94	5.82	7.76	11.64
ESTADO DE CARGA DEL GEL EN FUNCIÓN DE LA VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO					
PORCENTAJE DE CARGA	GRAVEDAD ESPECÍFICA	CELDA	6 VOLTIOS	8 VOLTIOS	12 VOLTIOS
100	1.295	2.14	6.42	8.56	12.84
75	1.265	2.11	6.33	8.44	12.66
50	1.215	2.06	6.18	8.24	12.36
25	1.155	2.00	6.00	8.00	12.00
0	1.125	1.97	5.91	7.88	11.82

*Aunque la gravedad específica no se puede medir en una batería VRLA, un valor aproximado puede resultar útil para determinar el punto de congelación del electrolito.

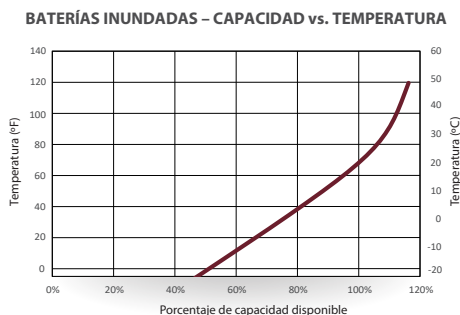
7 MAXIMIZANDO EL RENDIMIENTO DE SU BATERÍA

- Siga todos los procedimientos de esta Guía del usuario para una instalación, mantenimiento y almacenamiento adecuados.
- No descargue la batería a más del 80% de profundidad de descarga. Este factor de seguridad eliminará la posibilidad de que se descargue excesivamente y se dañe la batería.
- Si tiene alguna pregunta o inquietud sobre el cuidado de la batería, comuníquese con los ingenieros de soporte técnico de Trojan Battery Company al 800-423-6569 ext. 3045 o +1-562-236-3045 antes de que surja un problema.

8 QUÉ ESPERAR DE SU BATERÍA DE IONES DE LITIO TROJAN

- Una batería nueva de ciclo profundo no entregará inmediatamente su capacidad nominal total. Esto es normal y debería esperarse, ya que una batería de ciclo profundo tarda un tiempo en alcanzar su capacidad máxima.
- Las baterías de gel y AES/AGM de ciclo profundo de Trojan alcanzarán su capacidad nominal en menos de 20 ciclos.
- Las baterías líquidas de ciclo profundo de Trojan necesitan entre 50 y 100 ciclos para alcanzar su capacidad máxima total.
- Cuando se utilizan baterías a temperaturas inferiores a 80 °F (27 °C), entregarán menos de la capacidad nominal. Por ejemplo, a 0°F (-18°C) la batería entregará el 50% de su capacidad y a 80°F (27°C) entregará el 100% de su capacidad.
- Cuando se utilizan baterías a temperaturas superiores a 80 °F (27 °C), entregarán más que la capacidad nominal, pero se reducirá la vida útil de la batería.
- La vida útil de una batería es difícil de predecir y variará según la aplicación, la frecuencia de uso y el nivel de mantenimiento.

FIGURA 9



9 SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Estos procedimientos de prueba de baterías son pautas únicamente para identificar una batería de ciclo profundo que puede necesitar ser reemplazada. Se podrán observar situaciones singulares que no están identificadas dentro de este procedimiento. Comuníquese con los ingenieros de soporte técnico de Trojan Battery Company al 800-423-6569 ext. 3045 o +1-562-236-3045 para obtener ayuda para interpretar los datos de la prueba.

9.1. PREPARACION PARA HACER PRUEBAS

- ▶ Si corresponde, verifique que todas las tapas de ventilación estén aseguradas correctamente en la batería.
- ▶ Limpia la parte superior de la batería, terminales y conexiones con un paño o cepillo y una solución de bicarbonato de sodio y agua [1 taza de bicarbonato de sodio por 1 galón de agua (60 ml de bicarbonato de sodio por litro de agua)]. No permita que la solución limpiadora entre en la batería. Enjuague con agua y seque con un paño limpio.
- ▶ Verifique los cables y las conexiones de la batería. Reemplace los cables dañados. Apriete las conexiones sueltas con una llave aislada. Consulte la Sección 3.5 de Valores de torsión.
- ▶ Para baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo, verifique el nivel de electrolito y agregue agua si es necesario. Consulte la Sección de Riego 4.2.
- ▶ Asegúrese de que las baterías estén completamente cargadas antes de realizar la prueba de descarga para obtener resultados precisos.

9.2. PRUEBA DE VOLTAJE MIENTRAS SE CARGA

- ▶ Desconecte y vuelva a conectar el enchufe de CC para reiniciar el cargador.
- ▶ Mientras las baterías se están cargando, registre la corriente en la última media hora del ciclo de carga (si es posible) y mida el voltaje establecido de la batería.
- ▶ Si la corriente al final de la carga es inferior a 5 amperios y el voltaje establecido de la batería está por encima de las lecturas que se muestran en la Tabla 8, continúe con el paso siguiente para medir los voltajes de carga:

Tabla 8						
Voltaje del sistema/batería	48V	36V	24V	12V	8V	6V
Voltaje umbral de fin de carga	56V	42V	28V	14V	9.3V	7V

- ▶ Si el voltaje de final de carga no excede estos valores, verifique que el cargador tenga la salida adecuada y recargue las baterías. Si los voltajes establecidos aún son bajos, es posible que tenga una batería defectuosa.
- ▶ Mientras las baterías están cargadas, mida los voltajes de las baterías individuales.
- ▶ Compare cada voltaje con la entrada adecuada en la Tabla 9. Si alguna batería está por debajo del umbral de voltaje mínimo apropiado y la variación entre todos los voltajes es mayor que la variación permitida, es posible que la batería baja haya fallado.

TABLA 9

ON-CHARGE TEST THRESHOLDS		
VOLTAJE NOMINAL DE LA BATERÍA	UMBRAL DE VOLTAJE MÍNIMA	VARIACIÓN PERMITIDA DENTRO DE UN CONJUNTO
6V	7V	0.5V
8V	9.3V	0.7V
12V	14V	1.0V

9.3. GRAVEDAD ESPECÍFICA (SÓLO BATERÍAS INUNDADAS/HÚMEDAS)

- Utilice un hidrómetro confiable y de alta calidad para mediciones de gravedad específica.
- Llene y drene el hidrómetro 2 o 3 veces antes de tomar una muestra de la batería.
- Mida las lecturas de gravedad específica de todas las celdas de la batería.
 - Corrija las lecturas de gravedad específica para la temperatura sumando 0,004 por cada 10 °F (5 °C) por encima de 80 °F (27 °C) y restando 0,004 por cada 10 °F (5 °C) por debajo de 80 °F (27 °C)
 - Si cada celda del conjunto de baterías está por debajo de 1,235, es posible que las baterías estén insuficientemente cargadas y deban recargarse.
 - Si alguna batería tiene una variación de gravedad específica superior a 0,030 entre celdas, ecualice el conjunto.
 - Si aún hay una variación significativa, es posible que haya una batería defectuosa.

Hidrómetro



9.4. PRUEBA DE VOLTAJE DE CIRCUITO ABIERTO

- Para obtener lecturas de voltaje precisas, las baterías deben permanecer inactivas al menos 6 horas y preferiblemente hasta 24 horas.
- Mida y registre los voltajes de las baterías individuales.
- Si algún voltaje registrado difiere de otro en más de 0,3 V, ecualice el conjunto (SÓLO baterías inundadas/húmedas de ciclo profundo). Consulte la Sección 5.3, Igualación.
- Mida nuevamente los voltajes individuales de las baterías.
- Si algún voltaje registrado difiere de otro en más de 0,3 V, en comparación con cualquier otra batería del conjunto, es posible que tenga una batería defectuosa.

9.5. PRUEBAS DE DESCARGA

- Siga el procedimiento a continuación para determinar la capacidad de la batería.
- Asegúrese de que el conjunto de baterías se haya recargado completamente antes de realizar la prueba.
- Antes de realizar una prueba de descarga, asegúrese de que todas las fuentes de carga y cargas estén desconectadas de las baterías.
- Conecte e inicie el descargador.
- Registre el tiempo de ejecución (minutos) cuando se complete la descarga.
- Corrija los minutos de funcionamiento para la temperatura usando una de las siguientes fórmulas*.
 - Para mediciones de temperatura en Fahrenheit
$$M_c = M_r [1 - 0,005 \times (T_1 - 80)]$$
 - Para mediciones de temperatura en grados Celsius
$$M_c = M_r [1 - 0,009 (T_1 - 27)]$$

Dónde MC = Tiempo de descarga corregido corregido a 80°F (o 27°C)
 M_r = Tiempo de descarga registrado
 T₁ = Temperatura de la batería al final de la descarga (°F o °C)
- Si el tiempo de descarga corregido es superior al 50 % de la capacidad nominal de las baterías a esa velocidad de descarga, entonces el rendimiento de la batería se considera aceptable.
- Reinicie el descargador para registrar los voltajes individuales de la batería mientras aún está bajo carga (se está consumiendo corriente).
- Si el tiempo de descarga es inferior al 50 % de la capacidad nominal de las baterías, la batería con un voltaje 0,5 V inferior al voltaje más alto puede ser una batería defectuosa.
 - Existen otros métodos para probar baterías, incluida la resistencia interna (es decir, probadores CCA) y probadores de descarga de pila de carbón. Sin embargo, estos no son métodos de prueba adecuados para baterías de ciclo profundo.

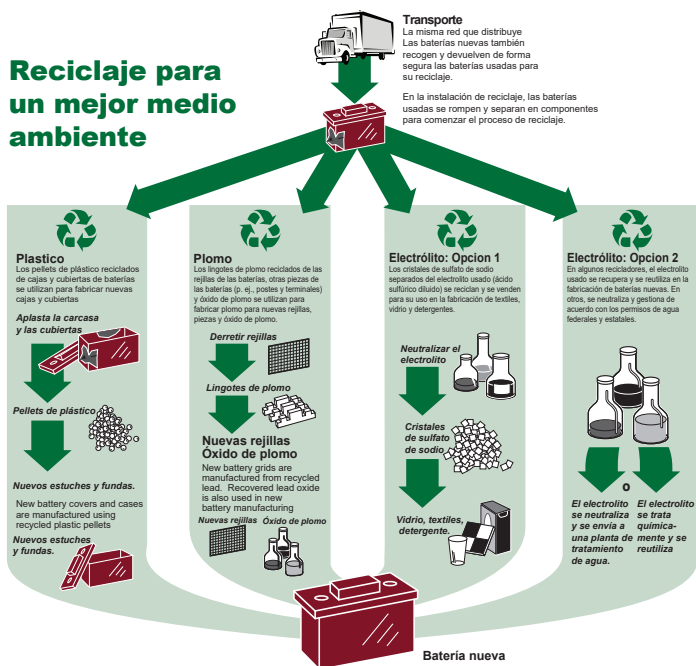
*Estas fórmulas solo son válidas para temperaturas de batería entre 75°F (24°C) y 90°F (32°C).

10 RECICLAJE DE BATERÍAS

Las baterías de plomo-ácido son la historia de éxito medioambiental de nuestro tiempo. Según la Asociación Internacional de Plomo, en Europa y EE. UU., el 99% de todo el plomo de las baterías se recicla. De hecho, las baterías de plomo-ácido encabezan la lista como los productos de consumo más reciclados. Trojan Battery admite el reciclaje adecuado de la batería para mantener limpio el medio ambiente.

Comuníquese con su distribuidor Trojan más cercano, en www.trojanbattery.com, para aprender cómo reciclar adecuadamente sus baterías.

A continuación se muestra el proceso mediante el cual se reciclará la batería de su Trojan:



Gráficos proporcionados por Battery Council International

TROJAN BATTERY COMPANY

nos gustaría agradecerle por seleccionar nuestra batería. Con cerca de 100 años de experiencia, Trojan Battery es el nombre más confiable del mundo en tecnología de baterías de ciclo profundo, respaldado por nuestro excelente soporte técnico. Esperamos poder satisfacer sus necesidades de baterías.

TROJAN BATTERY COMPANY

12380 CLARK STREET, SANTA FE SPRINGS, CA 90670

Llame al **800-423-6569 Ext. 3045** o **+1-562-236-3045**
o visite **www.trojanbattery.com**



Esta publicación está protegida por derechos de autor y todos los derechos están reservados. Ninguna parte del mismo puede reproducirse ni transmitirse por ningún medio ni de ninguna forma, sin el consentimiento previo por escrito de Trojan Battery Company, LLC.

Trojan Battery Company y el logotipo de Trojan Battery son marcas comerciales registradas de Trojan Battery Company.

Trojan AES, T2 Technology, Maxguard T2 Separator, Alpha Plus Paste, HydroLink, Plus Series, Polyon, Smart Carbon™ y OverDrive AGM 31 son marcas comerciales registradas o marcas comerciales de Trojan Battery Company.

© 2023 Trojan Battery Company, LLC. Todos los derechos reservados. Trojan Battery Company no es responsable de los daños directos, indirectos, especiales, ejemplares, incidentales o consecuentes que puedan resultar de cualquier información proporcionada u omitida en este manual, bajo ninguna circunstancia. Trojan Battery Company se reserva el derecho de realizar ajustes a este manual en cualquier momento, sin previo aviso ni obligación.

