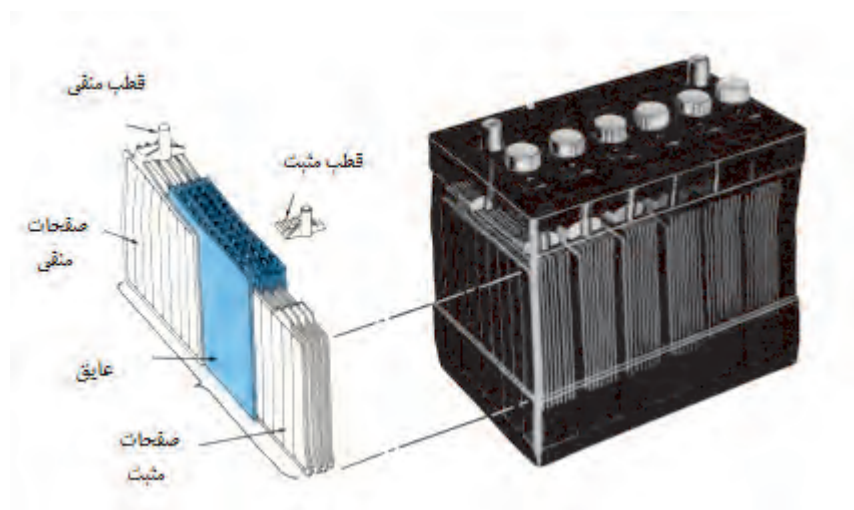


## باتری

هر باتری دارای چندین خانه است که در هر خانه باتری چندین صفحه مثبت و منفی و در بین آنها صفحات عایق قرار گرفته است. هرچه تعداد صفحات مثبت و منفی باتری افزایش یابد مقدار ظرفیت باتری ( آمپر ساعت (Ah) ) افزایش می یابد. این صفحات در مجاورت محلول الکترولیت ( محلول آب مقطر و اسید سولفوریک ) قرار دارند. صفحات مثبت هر خانه باتری به قطب مثبت و صفحات منفی به قطب منفی متصل می باشند. هر خانه باتری با توجه به تعداد صفحات آن مقدار معینی انرژی الکتریکی ( آمپر ) را با ولتاژ ۲/۲ ولت ذخیره می کند. برای تامین ولتاژ مورد نیاز تراکتور ( ۱۲ ولت ) ۶ خانه باتری را به صورت سری به هم متصل می شوند. بعد از اتصال آنها یک قطب منفی و یک قطب مثبت روی باتری باقی مانده که ولتاژ دو سر آنها ۱۲ ولت می باشد. معمولاً روی بدنه باتری سه مشخصه آن ( ولتاژ، آمپر ساعت و تعداد صفحات ) نوشته می شود در تراکتورها ی متداول در ایران از باتری با ولتاژ ۱۲ ولت، ۱۰۰ تا ۱۵۰ آمپر ساعت و ۱۵ تا ۱۹ صفحه (پلیت) استفاده می شود.



شکل ۲-۷- اجزای باتری

## کار در کارگاه

مشخصات دودستگاه باتری را از روی بدنه آن یادداشت نموده و با هم مقایسه کنید

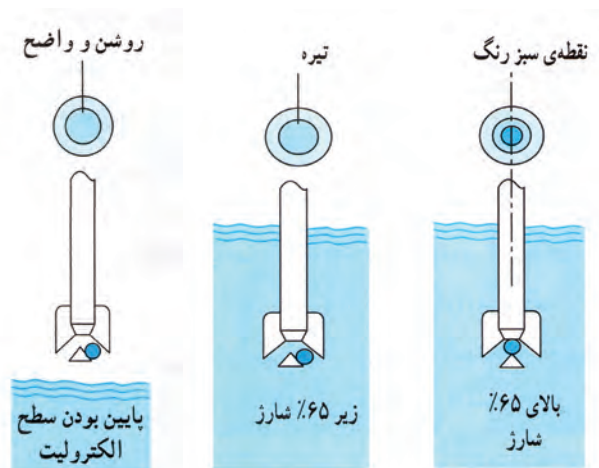
امروزه استفاده از باتری های خشک ( اتمیک ) که نیاز به محلول الکترولیت ندارند متداول شده است این نوع باتری درب بازید سطح محلول الکترولیت نداشته و باتری کاملاً در بسته می باشد. در نتیجه امکان نشت محلول الکترولیت و تماس آن با قطبین سربی باتری وجود ندارد.

## الف) اندازه گیری شارژ باتری با هیدرومتر:

در باتری های خشک، هیدرومترهایی در ساختمان باتری طراحی و تعبیه شده است که می توان با استفاده از آن وضعیت الکترولیت داخل باتری را کنترل نمایید. برای کنترل وضعیت الکترولیت داخل باتری دریچه ای شیشه ای در روی هیدرومتر

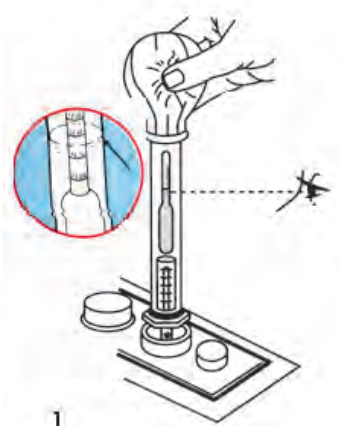
پیش بینی شده است. وضوح و روشن بودن دریچه، نشان دهنده پایین بودن سطح الکترولیت از حد مجاز می باشد. در صورتی که تصویر مشاهده شده در دریچه شیشه ای تیره باشد، باتری نیمه شارژ است ( در وضعیت زیر ۶۵ درصد از حالت شارژ کامل قرار دارد). اگر تصویر در دریچه شیشه ای به صورت نقطه سبز رنگ مشاهده شود، باتری شارژ است ( در وضعیت بالای ۶۵ درصد از حالت شارژ کامل قرار دارد).

شکل ۳-۷- محل دریچه شیشه ای در باتری خشک و طرز تعیین شارژ یا دشارژ بودن باتری توسط آن



برای آزمایش شارژ باتری های سرب واسید بوسیله هیدرومتر دستی به روش زیر عمل کنید:

- ۱- درب های باتری را باز کنید.
- ۲- لوله غلظت سنج را در اسید قرار دهید.
- ۳- با فشار دادن و رها کردن مکنده لاستیکی مقداری از محلول را به داخل غلظت سنج بکشید.



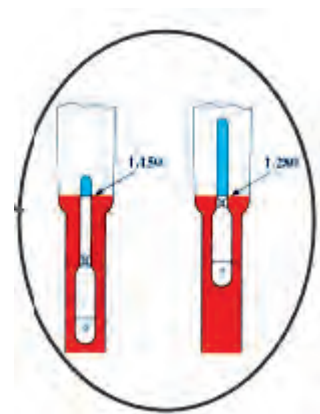
شکل ۴-۷- نحوه اندازه گیری غلظت محلول الکترولیت باتری با هیدرومتر دستی

- ۴- غلظت سنج را به طور عمودی بگیرید.
- ۵- عددی را که مقابل سطح مایع داخل غلظت سنج قرار گرفته است بخوانید.

۶- باتوجه به عداد جدول، شارژ بودن باتری را کنترل کنید.

درصد شارژ	۱۰۰٪ شارژ	۷۵٪ شارژ	۵۰٪ شارژ	۲۵٪ شارژ	بسیار ضعیف	دشارژ
غلظت	۱/۲۶۰	۱/۲۳۰	۱/۲۰۰	۱/۱۷۰	۱/۱۴۰	۱/۱۱۰
الکترولیت	تا ۱/۲۸۰	تا ۱/۲۶۰	تا ۱/۲۳۰	تا ۱/۲۰۰	تا ۱/۱۷۰	تا ۱/۱۴۰

جدول ۱-۷- درصد شارژ بادی نسبت به عدد خوانده شده روی هیدرومتر



شکل ۵-۷- سطح محلول در مقابل اعداد هیدرومتر

### پرسش:

آیا درجه حرارت محلول الکترولیت در عدد خوانده شده از روی هیدرومتر تاثیر دارد؟ در صورتی که درجه حرارت محلول الکترولیت بیش از ۲۵ درجه سانتی گراد باشد، چگونه عدد قرائت شده را اصلاح می کنید؟

### نکته:

در صورت تماس محلول الکترولیت با قطبین باتری از ترکیب اسید سولفوریک و سرب پودر سفید رنگی به نام سولفات سرب ایجاد می شود که اصطلاحاً به آن سولفات شده کردن باتری می گویند.

### ب) شناسایی قطب مثبت و منفی باتری:

برای اتصال باتری به تراکتور لازم است که قطب منفی باتری توسط کابل به بدنه تراکتور متصل گردد.

### نکته:

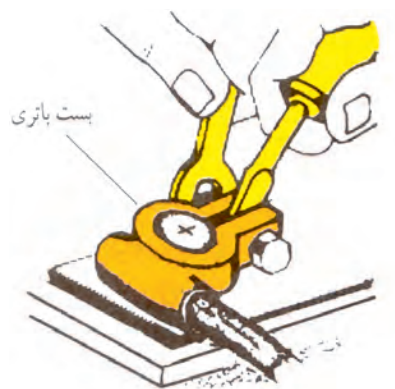
می توان از تمام قسمتهای فلزی تراکتور به عنوان قطب منفی باتری استفاده نمود.

در اتصال باتری به مدار برق تراکتور قطب مثبت و منفی باتری را به طرق زیر میتوانید از هم تشخیص دهید:

- قطر قطب مثبت بیشتر از منفی است.
- کنار قطب مثبت علامت (+) و کنار قطب منفی علامت (-) می باشد.
- حلقه ای قرمز روی قطب مثبت و حلقه ای آبی روی قطب منفی قرار دارد.
- قطب منفی با کابل به بدنه تراکتور متصل می باشد.

## پرسش

آیا روش دیگری برای شناسایی قطبین باتری می‌شناسید؟



شکل ۶-۷- باز کردن پیچ و مهره بست باتری



شکل ۷-۷- جدا کردن بست باتری از قطب منفی بوسیله ابزار مخصوص



شکل ۸-۷- باز کردن بست مثبت باتری



شکل ۹-۷- باز کردن بست نگهدارنده باتری

## ج) پیاده کردن باتری از روی تراکتور

در مواقعی به علت مشکلاتی در باتری و یا انجام شارژ باتری نیاز است که باتری، از جا باتری خارج شود  
برای این کار مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- پیچ و مهره بست قطب منفی را شل کنید.
- ۲- با قرار دادن پیچ گوشتی در شکاف بست و فشار دادن آن بست را آزاد کنید.
- ۳- بست را از روی قطب مثبت باتری با کشیدن (یا از چرخ تسمه کش مخصوص) بردارید.

### نکته:

برای آزاد کردن بست هیچگاه پیچ گوشتی را زیر بست قرار ندهد و با فشار به آن بست را به بالا هل ندهید زیرا باعث ایجاد ترک در اطراف قطب باتری و محفظه شده که از این ترک محلول الکترولیت به بیرون نشت می‌کند.

- ۴- بست مثبت را هم مانند بست منفی جدا کنید.

### نکته:

باید هنگام جدا کردن باتری به منظور جلوگیری از انفجار ناشی از تجمع گاز و خطرات ناشی از آن ابتدا قطب منفی و سپس قطب مثبت جدا گردد، ضمناً هنگام نصب نیز ابتدا قطب مثبت و سپس منفی متصل گردد.

- ۶- بست نگهدارنده باتری را با شل کردن مهره‌های آن آزاد کرده و بردارید.
- ۷- با همکاری فرد دیگری باتری را از محفظه خارج کنید.

### نکته:

در صورت پیاده کردن باتری برای آنکه باتری در مدت تعمیرات موتور سالم بماند لازم است باتری را با دستگاه شارژر کاملاً شارژ نموده سطح آب باتری تنظیم کرده و باتری را در محلی دور از تابش مستقیم خورشید نگهداری نماییم.

## د) اتصال باتری به مدار برق تراکتور

برای قرار دادن باتری روی تراکتور و اتصال آن مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- دریچه جا باتری (محفظه باتری) روی تراکتور را باز کنید
- ۲- باتری را با همکاری فرد دیگری با گرفتن دستگیره‌های آن بلند کرده و به آرامی در محفظه باتری قرار دهید. (توجه کنید قطبهای باتری در جهتی قرار گیرد که نزدیک به کابل‌های مثبت و منفی باشند)



- ۳- باتری را با بستن بست های مربوطه به بدنه محکم کنید.
- ۴- بست اتصال مثبت کابل را با شل کردن پیچ آن آماده اتصال کنید. ( قطر سوراخ این بست بزرگتر است)
- ۵- بست را روی قطب مثبت باتری قرار داده و آنرا فشار دهید تا کاملا در جای خود قرار گیرد.
- ۶- پیچ و مهره بست را محکم کنید.
- ۷- پیچ بست اتصال منفی را شل کنید
- ۸- بست را روی قطب منفی قرار داده و فشار دهید تا کاملا در جای خود قرار گیرد.
- ۹- پیچ و مهره بست را تا حد مناسب سفت کنید.

### پرسش:

در صورتی که بیش از اندازه پیچ و مهره بست باتری را سفت کنیم چه اتفاقی می افتد؟

- ۱۱- برای جلوگیری از سولفاته کردن قطبین باتری مقداری گریس روی بست های باتری بمالید. ( شکل ) میتوانید از اسپری ضد خوردگی نیز به این منظور استفاده نمائید.



شکل ۱۱-۷- پاشیدن اسپری ضد خوردگی روی بست باتری

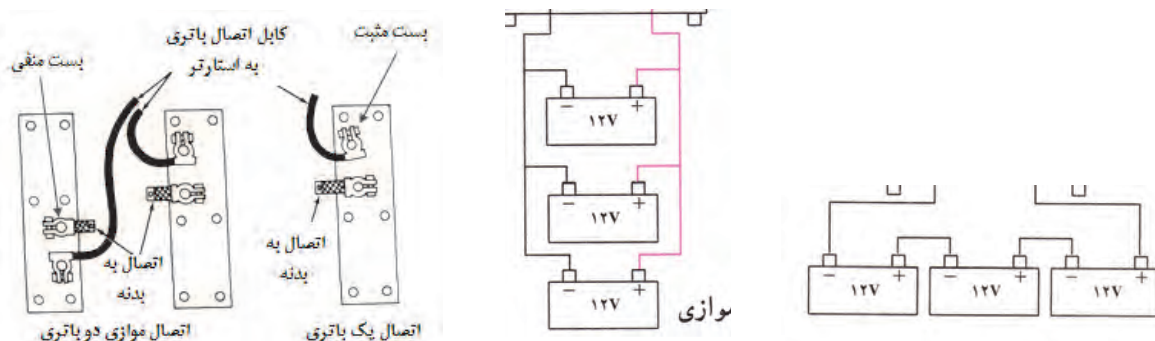


شکل ۱۰-۷- مالیدن گریس به بست باتری

- ۱۲- کابل شو سر دیگر کابل منفی را در زیر یکی از پیچ های بدنه تراکتور بسته و پیچ را کاملا سفت کنید ( قبل بستن پیچ دقت کنید که محل قرار گرفتن کابل شو بدون رنگ و زنگ زدگی باشد تا اتصال به بدنه بطور کامل انجام گیرد).
- ۱۳- کابل شو سر کابل مثبت را روی پیچ بزرگ استارتر ( معمولا از جنس مس می باشد) قرار داده و مهره آن را بسته و سفت کنید.
- ۱۴- سوئیچ تراکتور را باز کنید و با روشن شدن چراغ های جلو داشبورد و چرخش استارتر می توانید مطمئن شوید که اتصال باتری صحیح انجام شده است.

### نکته:

در بعضی از تراکتورها از یک باتری استفاده می‌شود و لی در گروهی از تراکتورها (مانند جاندر ۳۱۴۰) برای افزایش ظرفیت (آمپر ساعت) دو باتری به صورت موازی متصل شده اند. برای افزایش ولتاژ، باتری‌ها را به صورت سری به هم متصل کنید.



شکل ۱۲-۷- اتصال باتری به صورت موازی و سری

### کار در کارگاه:

دوباتری را برای داشتن ظرفیت بیشتر به تراکتور متصل کنید

### پرسش

اتصال یک یا دو باتری به صورت موازی یا سری به تراکتور چه تاثیری بر استارت زدن تراکتور دارد؟



شکل ۱۳-۷- اسید را به آرامی به آب مقطر اضافه کنید

### ه) آماده سازی محلول الکترولیت باتری:

محلول الکترولیت از انحلال ۲۵ درصد اسید سولفوریک غلیظ در ۷۵ درصد آب مقطر بدست می‌آید این محلول باعث واکنش شیمیایی روی ترکیبات سرب موجود در صفحات باتری شده که در نتیجه آن جریان الکتروسیسته به صورت شیمیایی در باتری ذخیره می‌گردد.

برای آماده سازی محلول الکترولیت برای باتری نو مراحل زیر را انجام دهید:

- ۱- بوسیله ظرف مدرج مقدار ۷/۵ لیتر آب مقطر را در تشت بریزید.
- ۲- میله پلاستیکی را در تشت قرار داده تا به لبه آن تکیه کند.
- ۳- بوسیله ظرف مدرج ۲/۵ لیتر اسید سولفوریک غلیظ را اندازه گیری کنید.

### نکته:

ظروف نگهداری و انتقال اسیدها باید به در مقابل خوردگی مقاوم و در مقابل ضربات وارده از استحکام کافی برخوردار بوده و دارای برچسب مشخصات باشد.

### نکته:

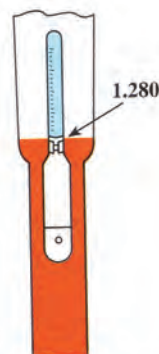
جهت تهیه آب باتری می‌بایست تهویه موضعی مناسب در نظر گرفته شود.

شکل ۱۴-۷- هیچگاه آب را روی اسید نریزید.

۴- اسید را به آرامی روی میله پلاستیکی بریزید تا اسید آرام آرام داخل آب مقطر شود.

#### نکته:

هیچگاه آب مقطر را روی اسید نریزید زیرا محلول با شدت به بالا پاشیده شده و باعث صدمه خواهد شد.



شکل ۱۵-۷- غلظت مناسب محلول ۰.۱ ۲۸ می باشد.

- ۵- محلول را به آرامی به هم بزنید
- ۶- محلول را برای چند ساعت در محلی دور از دست رس قرار دهید تا خنک شود.
- ۷- غلظت اسید را با هیدرومتر اندازه بگیرید.
- ۸- در صورتی که غلظت زیر عدد  $\frac{1}{28}$  باشد، به محلول اسید اضافه کنید و اگر بالاتر بود آب مقطر اضافه کنید.

#### پرسش:

تحقیق کنید غلظت محلول الکترولیت استفاده شده در باتری برای زمستان و تابستان چه تفاوتی می کند؟

#### کار در کارگاه

مقدار ۵ لیتر محلول الکترولیت با غلظت مناسب آماده نمایید.

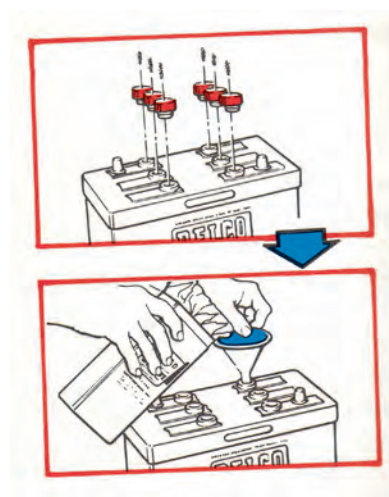
#### و) ریختن محلول الکترولیت در باتری نو:

برای این کار به روش زیر عمل کنید:

- ۱- باتری را روی سطح صاف قرار دهید
- ۲- درب های باتری را باز کنید (درب ها را در محلی قرار دهید که کثیف نشوند)
- ۳- به کمک قیف و ظرف مدرج به آرامی محلول الکترولیت را در خانه های باتری بریزید ( سطح محلول ۵ میلی متر بالاتر از صفحات باتری قرار گیرد )
- ۴- باتری را برای ۴ ساعت در محلی دور از دسترس قرار دهید ( در این مدت به آرامی محلول در خمیر صفحات باتری نفوذ کرده و آن ها را نرم می کند)
- ۵- سطح آب باتری کنترل کرده و در صورت لزوم به آن آب اضافه کنید و درب های آنرا ببندید
- ۶- معمولاً باتری نو نیاز به شارژ اولیه نداشته و می توانید آنرا روی تراکتور سوار کنید ( در کارخانه هنگام ساخت باتری آنرا شارژ اولیه کرده اند)

#### نکته:

به هیچ وجه برای کنترل شارژ باتری دو قطب آنرا با کابل مستقیماً به هم وصل ( اتصال کوتاه) نکنید. زیرا باعث ریختن خمیر صفحات باتری و کم شدن عمر آن می گردد.



شکل ۱۶-۷- باز کردن درهای باتری و ریختن محلول الکترولیت در خانه های باتری

## ز) شارژ باتری کار کرده

گاهی اتفاق می‌افتد که باتری در حین کار به دلایل مختلف ( استارت زدن بیش از اندازه، اتصال مصرف کننده بیش از حد ظرفیت به باطری، اتصالی در مدار برق تراکتور، خراب شدن صفحات باتری، خالی شدن الکترولیت باتری، شکستگی قطبهای باتری، شل شدن اتصال بست‌ها یا اتصال کابل‌های باتری، سولفاته کردن قطبهای باتری و... ) خالی ( دشارژ) شود.

برای مشخص کردن شارژ یا دشارژ بودن باتری به روش زیر عمل کنید:

۱- به کمک غلظت سنج مقدار غلظت محلول الکترولیت باتری را اندازه‌گیری نمایید

۲- به کمک اعداد موجود در جدول شارژ بودن باتری را مشخص کنید

درجه خوانده شده	تفسیر
۱/۳۰۰-۱/۲۸۰	-حالت مناسب برای زمستان -بجای آب مقطر، آب اسید در باتری ریخته شده - سطح آب اسید پایین است
۱/۲۲۵-۱/۲۸۰	-باتری در وضعیت خوبی است
کمتر از ۱/۲۲۵	-باتری خالی است، آن را شارژ کنید

جدول (۱۷-۷) تفسیر اعداد خوانده شده روی غلظت سنج

## پرسش

در صورتی که غلظت سنج عدد ۱/۲۲۵ را نشان دهد و سطح آب باتری پایین باشد چه محلولی به باتری اضافه می‌کنیم. چرا؟

در صورت دشارژ بودن باتری می‌توانید با کمک گرفتن از باتری دیگری بدون نیاز به باز کردن باتری از روی تراکتور می‌توانید موتور را راه انداز ی کنید. این عمل به روش زیر انجام می‌گیرد:

۱- باتری پر را نزدیک باتری تراکتور قرار دهید.

۲- دو کابل افشان که دو گیره در دو سر آن‌ها قرار دارد بر دارید.

۳- یک سر کابل را به قطب مثبت باتری تراکتور و سر دیگر کابل را به قطب مثبت باتری کمکی مرتبط کنید.

۴- یک سر کابل دیگر را به قطب منفی باتری کمکی و سر دیگر آنرا به قطب منفی باتری تراکتور و یا بدنه تراکتور مرتبط کنید.

۵- تراکتور را استارت زده، روشن کنید.

۶- بعد از روشن شدن تراکتور، اول سر کابل مثبت را از باتری تراکتور جدا کرده سپس سر کابل منفی را از تراکتور جدا کنید.



### نکته:

بعد از روشن شدن تراکتور مولد تراکتور شروع به شارژ باتری خواهد کرد در این مواقع لازم است تراکتور با دور متوسط موتور برای مدتی کار کند.

### ح) شارژ باتری با دستگاه شارژر:

در صورتی که بخواهید باتری به طور کامل شارژ شود باید آنرا به دستگاه شارژر متصل نمایید.

دستگاه های شارژر با توجه به ظرفیت آنها ( تعداد باتری که در هر نوبت می توان به وسیله این دستگاه شارژ کرد) در انواع مختلف ساخته می شوند. دستگاه شارژر از یک ترانسفورماتور تشکیل شده که روی آن دو کلید گردان و یک ولت متر و یک آمپر متر نصب شده است این دستگاه با کابلی به برق شهر متصل می شود خروجی ترانسفورماتور دو رشته سیم ( مثبت و منفی) می باشد.



شکل ۱۸-۷- دستگاه شارژر باتری

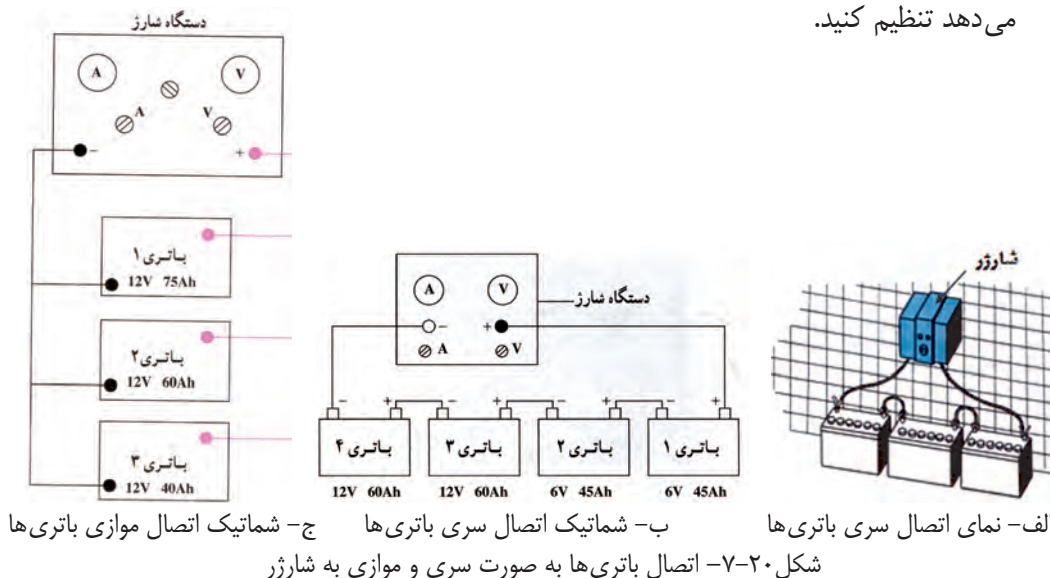
برای شارژ باتری با این نوع شارژر به روش زیر عمل کنید:

- ۱- دستگاه شارژر باتری را به برق شهر ( ۲۲۰ ولت ) وصل کنید (شکل )
- ۲- درب های باتری را باز کنید.
- ۳- سیم مثبت دستگاه را بکمک انبر آن ( رنگ قرمز) به قطب مثبت باتری متصل کنید.
- ۴- سیم منفی دستگاه را بکمک انبر آن ( رنگ آبی) به قطب منفی باتری وصل کنید.
- ۵- کلید گردان مربوط به تعداد باتری را روی ( ۱ ) قرار دهید.
- ۶- کلید گردان آمپر را روی کمترین آمپر قرار دهید.
- ۷- کلید روشن کردن دستگاه را روی ON قرار دهید.
- ۸- کلید گردان آمپر را پله پله بچرخانید و به درجه آمپر متر نگاه کنید.



شکل ۱۹-۷- اتصال کابل های شارژر به باطری

- ۹- زمانی که درجه آمپر متر ۱۰ آمپر را نشان داد چرخاندن کلید را متوقف کنید.
- ۱۰- برای مدت ۱۰ ساعت باتری در همین وضعیت نگهدارید.
- ۱۱- بعد از چند ساعت آمپر متر عدد کمتری را نشان می‌دهد
- ۱۲- تا زمانی که آمپر متر عدد صفر را نشان نداده است می‌توانید به شارژ کردن باتری ادامه دهید ( در این حالت باتری کاملاً شارژ شده است)
- ۱۳- بعد شارژ باتری دستگاه را خاموش کرده و از برق جدا کنید و سیمهای دستگاه را از باتری جدا کنید.
- ۱۴- سطح آب باتری را کنترل و تنظیم کرده درب‌های باتری را ببندید
- ۱۵- برای شارژ چند باتری با هم می‌توانید آن‌ها را به صورت سری و یا موازی به هم متصل نمایید و کلید گردان را روی عددی که تعداد باتری را نشان می‌دهد تنظیم کنید.



نکته:

ایجاد جرقه و یا شعله در مجاورت باتری بدلیل وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار ممنوع است.



شکل ۲۱-۷ از نزدیک کردن شعله به باتری خودداری کنید

### ط) سرویس و نگهداری باطری

- برای افزایش عمر باتری و کارایی بهتر آن و نیز زمانی که استارت را با قدرت کمتری موتور را به گردش در می‌آورد و یا چرخهای پشت آمپر کم نور روشن می‌شوند بازدید و سرویسهای زیر را انجام دهید:
- ۱- با کمک هیدرو متر مقدار شارژ باتری را آزمایش کنید.
- ۲- قبل از شروع کار روزانه سطح محلول الکترولیت را کنترل کنید. (در صورت لزوم آب مقطر به آن اضافه کنید.)

- ۳- در صورت سولفاته کردن باتری بکمک محلول جوش شیرین و آب گرم بستها و قطبین باتری را شستشو داده و تمیز کنید.
- ۴- مقداری گریس روی بستها بمالید تا محلول نشت کرده از باتری کمتر با قطبها و بستها در تماس قرار گرفته و سولفاته کنند.



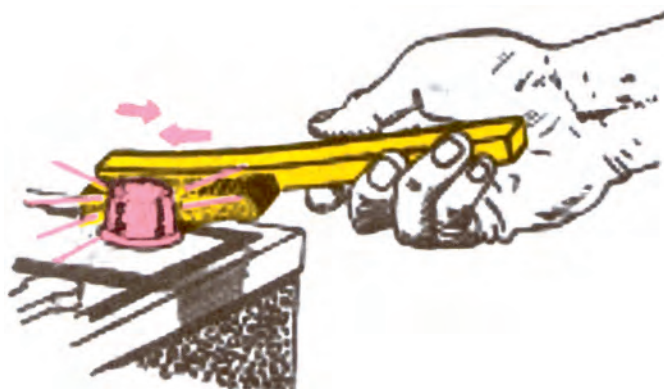
شکل ۲۲-۷- سولفاته کردن بست مثبت باتری

**نکته:**  
پودر سولفات سرب ( سولفاته) مانند عایقی بین بستها و قطبهای باتری قرار گرفته و جلو عبور جریان را می گیرد در نتیجه برق از باتری به مدارهای تراکتور نمی رسد

- ۵- هر چند مدت یک بار بستهای باتری را باز کرده و قطبها و بستها را به کمک برس سیمی و آب گرم شستشو دهید. ( این کار باعث می شود همیشه اتصال کاملی را بین بست و قطب باتری داشته باشیم)



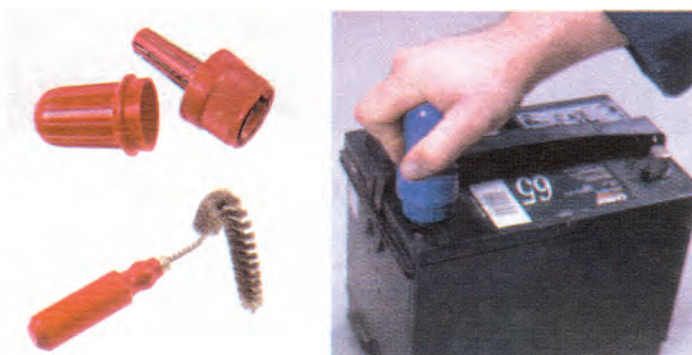
ب- تمیز کردن با قلم مویی و محلول جوش شیرین



الف- تمیز کردن با برس

شکل ۲۳-۷- تمیز کردن قطبهای باطری

**نکته:**  
برای تمیز کردن قطبهای باتری می توانید از ابزار مخصوص آن استفاده نمائید.



شکل ۲۴-۷- تمیز کردن قطبهای باتری با ابزار مخصوص

۶- در صورت کثیف شدن باتری آنرا با محلول جوش شیرین و آب گرم به کمک برس پلاستیکی کاملاً تمیز کنید.



ج- تمیز کردن با قلم مو و آب

ب- تمیز کردن با قلم مو و محلول جوش شیرین  
شکل ۲۵-۷- تمیز کردن بدنه باتری

الف- تمیز کردن با برس و آب

هر چند یک بار بست‌ها را از نظر محکم بودن کنترل و در صورت لزوم سفت کنید.

### ی) نگهداری باتری برای مدت طولانی:

برای نگهداری باتری در مدت طولانی ( زمستان ) که تراکتور بیکار می‌باشد به روش زیر عمل کنید:

- ۱- باتری را کاملاً شارژ کنید.
- ۲- محلول الکترولیت باتری را با باز کردن درها و بر گرداندن آن کاملاً تخلیه کنید.

### نکته:

محلول را در ظرف سر بسته نگهداری نمایید.

- ۳- باتری را روی قطعه چوبی برگردانید به صورتی که درب‌ها بسمت پایین قرار گیرند به همین شکل تا شروع فصل کار نگهداری نمایید.
- ۴- برای راه اندازی مجدد باتری الکترولیت نگهداری شده را در خانه‌های باتری بریزید و سپس در صورت نیاز آن را شارژ نمایید.



هر چند برق مورد نیاز مصرف کننده ها در تراکتور از باتری تامین می گردد ولی برق باتری در طول مصرف برق آرام آرام تخلیه می گردد حال برای آنکه بتوان باتری همیشه پر و آماده به کار نگه داشت لازم است که مولدی (ژنراتوری) را در تراکتور نصب کرد که به طور دائمی برق تولید کرده و باتری را شارژ کند. مولدهای مورد استفاده در تراکتورها به دو گروه تقسیم میشوند که عبارتند از:

### دینام:

این مولد جریان مستقیم (DC) تولید می کند و می توان از این جریان مستقیماً برای شارژ باتری استفاده نمود. ( این نوع مولد روی بعضی از تراکتورهای جاندیرو مسی فرگوشن نصب گردیده بود و امروزه به ندرت روی تراکتورها نصب می گردد)



شکل ۲۶-۷- دینام

### پرسش

باتری دارای چه نوع جریانی می باشد؟

### آلترناتور:

این مولد جریان متناوب (AC) تولید می کند این جریان در قطعه الکتریکی (پل دیود) به جریان مستقیم تبدیل شده و سپس برای شارژ باتری مورد استفاده قرار می گیرد. (این نوع مولد روی انواع تراکتور از جمله MF399، MF285 و U650M نصب شده است).

حرکت دورانی مورد نیاز برای راه اندازی دینام و آلترناتور از موتور تامین میگردد. برای این منظور دینام یا آلترناتور روی پایه ای کنار موتور نصب شده و بوسیله تسمه و چرخ تسمه به میل لنگ مرتبط می گردد. با چرخش میل لنگ محور مولد نیز به چرخش در آمده و جریان تولید شده به باتری منتقل می گردد.



شکل ۲۷-۷- آلترناتور



ب- دینام



الف- آلترناتور

شکل ۲۸-۷- مولد روی تراکتور



شکل ۲۹-۷- جدا کردن فیش از آلترناتور



شکل ۳۰-۷- شل کردن پیچ و مهره تنظیم



شکل ۳۳-۷- باز کردن روکش محافظ تسمه



شکل ۳۲-۷- باز کردن پیچ پایه آلترناتور



شکل ۳۱-۷- فشار دادن آلترناتور به عقب

### الف) پیاده کردن آلترناتور:

برای پیاده کردن آلترناتور به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- موتور تراکتور را خاموش کنید.
- ۲- سیمهای متصل به آلترناتور را با کشیدن فیش ها و باز کردن مهره باز کنید. ( محل سیمها را روی کاغذ نوشته و مشخص کنید )
- ۳- پیچ و مهره تنظیم را شل کنید.
- ۴- آلترناتور را به سمت موتور فشار داده و تسمه را آزاد کنید.
- ۵- پیچ و مهره پایه آلترناتور را باز کنید.
- ۶- پیچ روکش محافظ تسمه را باز کرده و روکش را بردارید.
- ۷- پیچ و مهره تنظیم را باز کنید و در همین حال آلترناتور را با دست نگهدارید.
- ۸- آلترناتور را در محل مناسب قرار دهید.

## ب) سوار کردن آلترناتور:

برای سوار کردن آلترناتور به ترتیب زیر عمل کنید:

- ۱- آلترناتور را روی پایه آن روی موتور قرار دهید.
- ۲- پیچ و مهره پایه را ببندید.
- ۳- آلترناتور را با دست به سمت موتور فشار داده و پیچ و مهره تنظیم را با دست ببندید.
- ۴- تسمه را روی چرخ تسمه مولد جا بیندازید.
- ۵- آلترناتور را با دست به عقب کشیده و پیچ و مهره تنظیم را سفت کنید.
- ۶- پیچ و مهره پایه را سفت کنید.
- ۷- سیم ضخیم را روی پایه بزرگ ببندید.
- ۸- فیش کوچک را روی پایه کوچک جا بزنید.
- ۹- سرسیم گرد را روی پیچ بدنه آلترناتور جازده و مهره آنرا ببندید.



شکل ۳۴-۷- بستن ( برق مثبت)



شکل ۳۵-۷- جازدن فیش کوچک



شکل ۳۶-۷- بستن سیم نازک



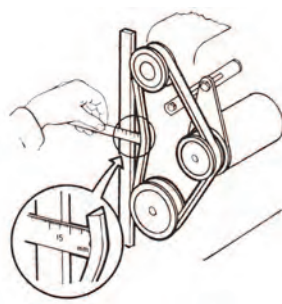
شکل ۳۸-۷- عقب کشیدن آلترناتور



شکل ۳۹-۷- سفت کردن پیچ تنظیم آلترناتور

## ج) تنظیم کشش تسمه پروانه:

تسمه پروانه را با شست دست فشار دهید (از خط کش نیز مطابق شکل) می توانید استفاده نمایید.  
( مقدار مناسب حرکت تسمه ۱ سانتی متر است).



شکل ۳۷-۷- فشار دادن تسمه با شست

در صورت شل بودن تسمه برای تنظیم کشش تسمه پروانه به روش زیر عمل کنید:

- ۱- پیچ و مهره تنظیم آلترناتور را شل کنید.
- ۲- پیچ و مهره پایه آلترناتور را شل کنید.
- ۳- آلترناتور را با کمک دست به عقب بکشید.
- ۴- همزمان پیچ و مهره تنظیم را سفت کنید.
- ۵- کشش تسمه را مجدداً بسنجید.
- ۶- در صورت مناسب بودن پیچ و مهره پایه را سفت کنید.
- ۷- اگر کشش تسمه کم بود مراحل قبلی را تکرار کنید.



## نکته:

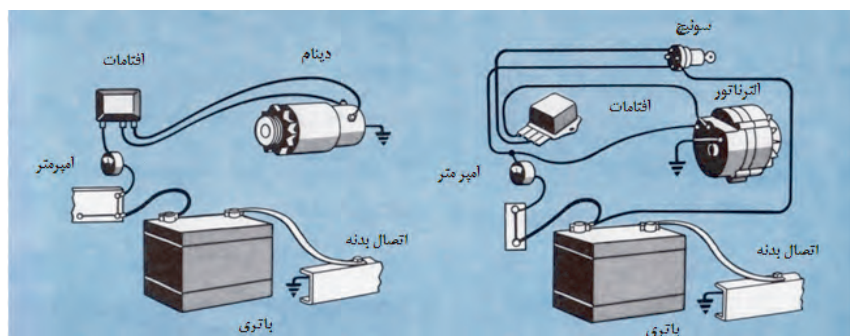
در صورت شل بودن تسمه مولد احتمال روشن شدن چراغ هشدار دهنده شارژ باتری وجود دارد.

## (د) مدار شارژ:

قطعات شارژ باتری توسط سیم کشی مدار شارژ به هم مرتبط می‌شوند در این مدار برق تولید شده توسط مولد ضمن عبور از تنظیم کننده (آفتمات یا رگولاتور) که کار کنترل ولتاژ، آمپر، قطع شارژ بعد از پر شدن باتری و نیز قطع ارتباط باتری و مولد بعد از خاموش کردن موتور را بر عهده داشته و از مسیر سوئیچ به قطب مثبت باتری متصل می‌گردد. یک لامپ در مدار شارژ کار را ه اندازی آلترناتور را بر عهده دارد این لامپ با باز کردن سوئیچ تراکتور روشن شده و بعد از روشن شدن موتور با شروع شارژ باتری خاموش می‌شود. در دینام در مدار شارژ روی داشبورد آمپر متری نصب شده است که مقدار شارژ در حین کار دینام را نشان می‌دهد.



شکل ۴۰-۷- سفت کردن پیچ پایه



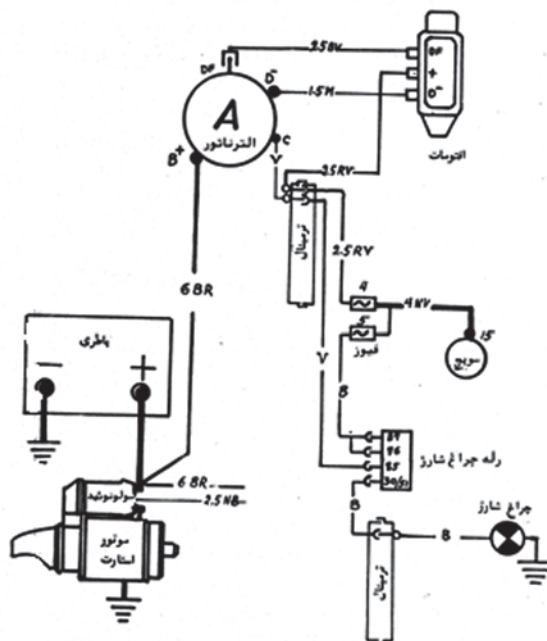
ب- مدار شارژ دینام

الف- مدار شارژ آلترناتور

شکل ۴۱-۷- مدار شارژ

## کار در کارگاه:

مدار شارژ دینام و آلترناتور واجزاء آن ( دسته سیمها، بست ها، .... ) را روی تراکتور MF399، MF285 و U650M نشان دهید.



شکل ۴۲-۷- مدار شارژ و راه اندازی تراکتور U650M



## اتصال سیم‌ها از دینام به آفتمات:

در بعضی از تراکتورهای جان‌دیر که از دینام استفاده می‌شود از آفتمات جدا استفاده می‌شود.

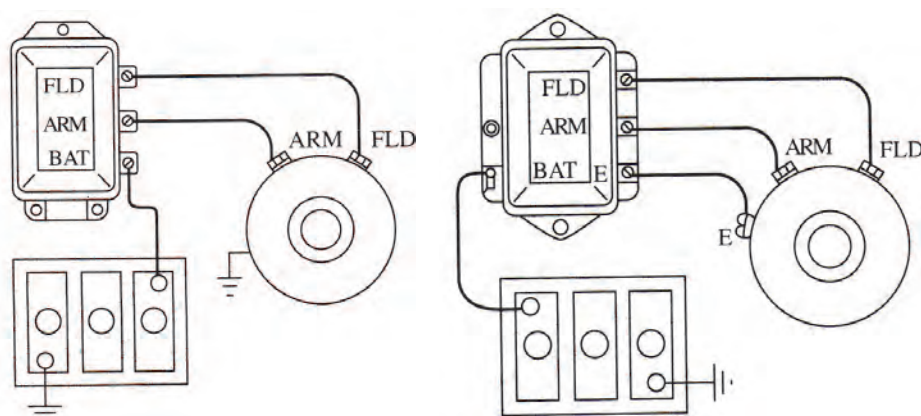
برای اتصال دینام به آفتمات به صورت زیر عمل کنید:

۱- پیچی را که در آفتمات علامت BAT یا B را دارد از طریق سویچ به مثبت باتری وصل کنید

۲- پیچی را که در آفتمات علامت ARM یا A دارد به پیچی که در دینام علامت ARM دارد وصل کنید

۳- پیچی را که در آفتمات علامت FLD یا F دارد به پیچی که در دینام علامت FLD دارد وصل کنید

۴- در بعضی آفتمات‌ها علامت E نیز وجود دارد که آنرا به علامت E دینام وصل کنید



ب- دینام با دو اتصال

الف- دینام با سه اتصال

شکل ۴۳-۷ اتصال سیم‌ها از دینام به آفتمات

## استارتر

این مدار کار گرداندن و روشن کردن موتور را بر عهده دارد به این منظور قطعاتی مانند: استارت، باتری، سوئیچ و کابل‌های رابط در مدار قرار داده شده‌اند.

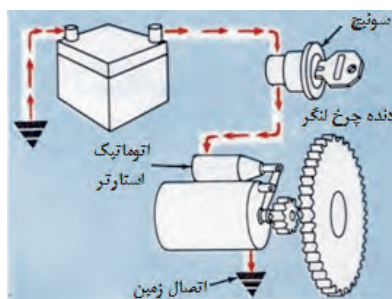
### الف) مدار راه اندازی موتور:

یک مدار است که با دریافت برق موتور را به دوران در می‌آورد و با دوران آن یک دنده با دنده چرخ لنگر در گیر شده و میل لنگ موتور را به گردش در می‌آورد تا موتور روشن شود.

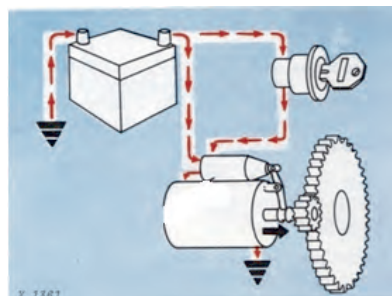
استارتر از یک موتور الکتریکی، اتوماتیک استارتر و دنده استارتر تشکیل شده است.



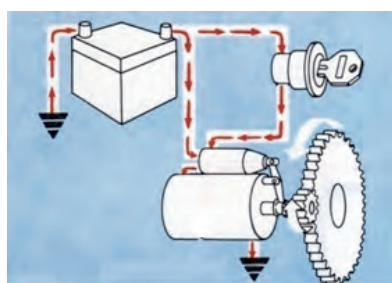
شکل ۴۴-۷ استارتر



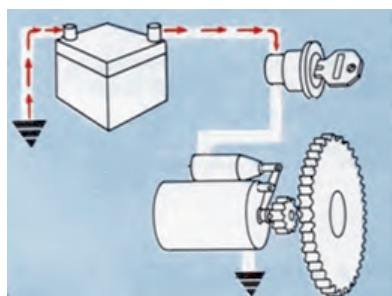
شکل ۴۶-۷- ورود جریان به اتوماتیک استارتر



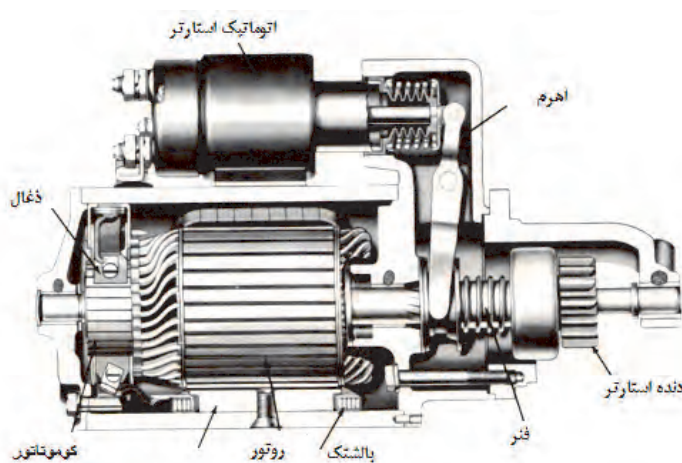
شکل ۴۷-۷- در گیر شدن دنده استارتر با دنده فلاپیول



شکل ۴۸-۷- چرخش دنده استارتر



شکل ۴۹-۷- برگشت دنده استارتر به عقب



شکل ۴۵-۷- قطعات استارتر

وقتی سوئیچ را در وضعیت استارت قرار می‌دهیم برق وارد اتوماتیک استارتر می‌شود.

اهرم اتوماتیک استارتر، دنده استارتر را با دنده فلاپیول درگیر میکند. در این حین کلید اتوماتیک استارتر برق را به موتور الکتریکی وصل می‌کند سپس موتور الکتریکی می‌چرخد و باعث چرخش دنده استارتر و فلاپیول (چرخ طیار) می‌گردد.

با رها کردن سوئیچ دنده استارتر با کمک فنر اتوماتیک استارتر به عقب بر می‌گردد و کلید اتوماتیک استارتر نیز برق را از موتور الکتریکی قطع میکند

#### نکته:

در صورتی که دنده استارتر بعد از رها کردن سوئیچ برنگردد (گیر کند) پشت دنده استارتر گلاچ یکطرفه ای قرار دارد که باعث می‌شود با چرخش موتور دنده استارتر همراه با موتور نچرخد.

#### پرسش:

اگر در زمانی که موتور روشن است استارت بزنیم چه اشکالی پیش می‌آید؟

#### ب) باز کردن استارتر از روی موتور:

در مواقعی که استارتر با وجود شارژ بودن کامل باتری و متصل بودن سیمها به طور محکم در محل خود به سختی می‌چرخد احتمال خرابی استارتر وجود دارد برای آزمایش و یا سرویس و تعمیر آن، استارتر را به روش زیر از روی موتور باز کنید:

- ۱- کابل منفی باتری را قطع کنید.
- ۲- کابل مثبت باتری را با باز کردن بست باتری جدا کنید.
- ۳- کابل مثبت باتری را که بوسیله کابل شو به پیچ اتوماتیک استارت متصل شده با باز کردن مهره از استارت جدا کنید.

۴- در ضمن باز کردن کابل مثبت سیم‌هایی را که برق مثبت تراکتور را تامین می‌کنند و بوسیله کابل شو به پیچ اتوماتیک استارتر متصل می‌باشند را نیز از استارتر جدا کنید. ( مهره را روی استارتر ببندید)

۵- فیش متصل به اتوماتیک استارتر را با کشیدن سیم جدا کنید.

۶- مهره‌هایی را که استارتر را به موتور متصل کرده اند باز کنید تا استارتر از موتور جدا شود. ( ضمن آن استارتر را با دست نگهدارید)

۷- استارتر را بیرون کشیده و خارج کنید.



شکل ۵۰-۷- باز کردن کابل مثبت از استارتر



شکل ۵۲-۷- باز کردن پیچ‌های اتصال استارتر به بدنه موتور



شکل ۵۱-۷- باز کردن فیش اتوماتیک استارتر

### نکته:

برای تعمیر و یا سرویس استارتر آنرا به فرد متخصص ( باتری ساز) بسپارید پس از سرویس و تعمیر استارتر توسط فرد متخصص ( باتری ساز) می‌توانید آنرا روی موتور ببندید.

### ج) آزمایش استارتر:

قبل از بستن استارتر روی موتور آنرا به روش زیر آزمایش کنید:

- ۱- استارتر را به گیره ببندید.
- ۲- یک باتری در نزدیکی گیره قرار دهید.
- ۳- کابل منفی باتری را به بدنه استارتر اتصال دهید.
- ۴- سر کابل مثبت را به پیچ مسی استارتر ببندید.
- ۵- بوسیله سیم دیگری پایه فیش کوچک روی استارتر را به پیچ مسی بزنید.
- ۶- در صورتی که دنده استارتر به جلو حرکت نمود و شروع به چرخش کرد استارتر سالم است.

۷- در غیر این صورت اتصالات را کنترل کرده و مجدداً تکرار کنید.

۸- در صورت کار نکردن استارتر آنرا برای تعمیر به باتری سازی ببرید.

### د) بستن استارتر روی موتور:

برای بستن استارتر روی موتور به روش زیر عمل کنید:

- ۱- استارتر را در محل آن روی موتور جا بزنید بطوری که سوراخ‌ها روی پیچ‌های

روی بدنه موتور جا بیفتند.

۲- مهره‌ها را بسته و سفت کنید.

۳- سیم نازکی که روی آن فیش کوچکی قرار دارد را روی جای فیش اتوماتیک استارتر جابزنید.

۴- کابل شو روی کابل مثبت و کابل شو سیم‌های برق رسان تراکتور را روی پیچ مسی اتوماتیک استارتر جا بزنید و مهره آنرا بسته و سفت کنید.

۵- بست مثبت باتری را روی قطب مثبت باتری جاذده و سفت کنید

۶- برای آزمایش استارتر روی صندلی تراکتور قرار گرفته و با رعایت نکات لازم که باید در راندگی تراکتور مدنظر قرار دهیم، استارت بزنید

### نکته:

در صورتی که باتری کاملاً شارژ باشد و سیم‌های مدار در محل خود کاملاً محکم شده باشند موتور تراکتور شروع به چرخیدن نموده موتور روشن می‌شود.

## ۳-۷- مدارهای کنترل، هشدار دهنده و روشنایی تراکتور:

در تراکتور مدارهایی وجود دارد که به کمک آن‌ها می‌توان برق باتری را به مصرف کننده‌های موجود در تراکتور انتقال داد این شبکه شامل چندین مدار جدا از هم بوده که هر کدام به تنهایی وظیفه خاصی را در تراکتور بر عهده دارند. این مدارها به سه دسته زیر تقسیم بندی می‌شوند که عبارتند از:

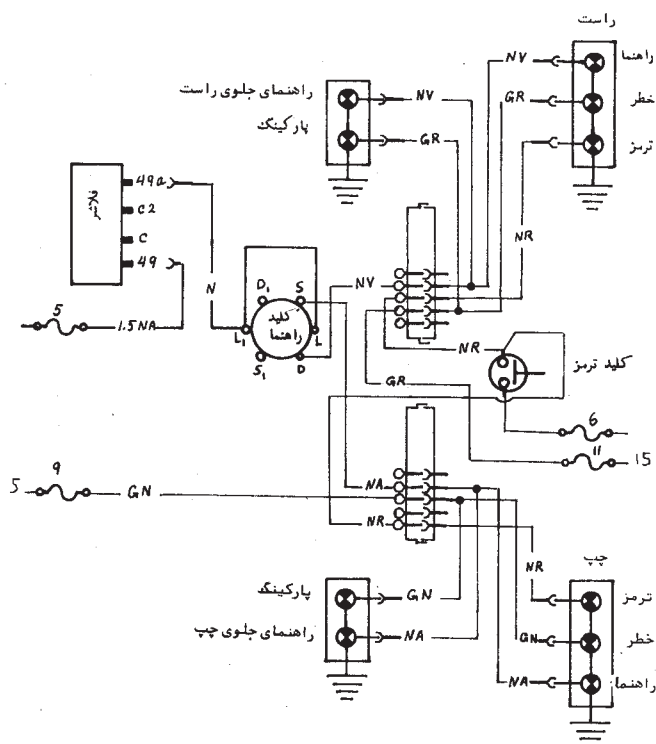
۱- مدارهای روشنایی

۲- مدارهای هشدار دهنده

۳- مدارهای کنترل

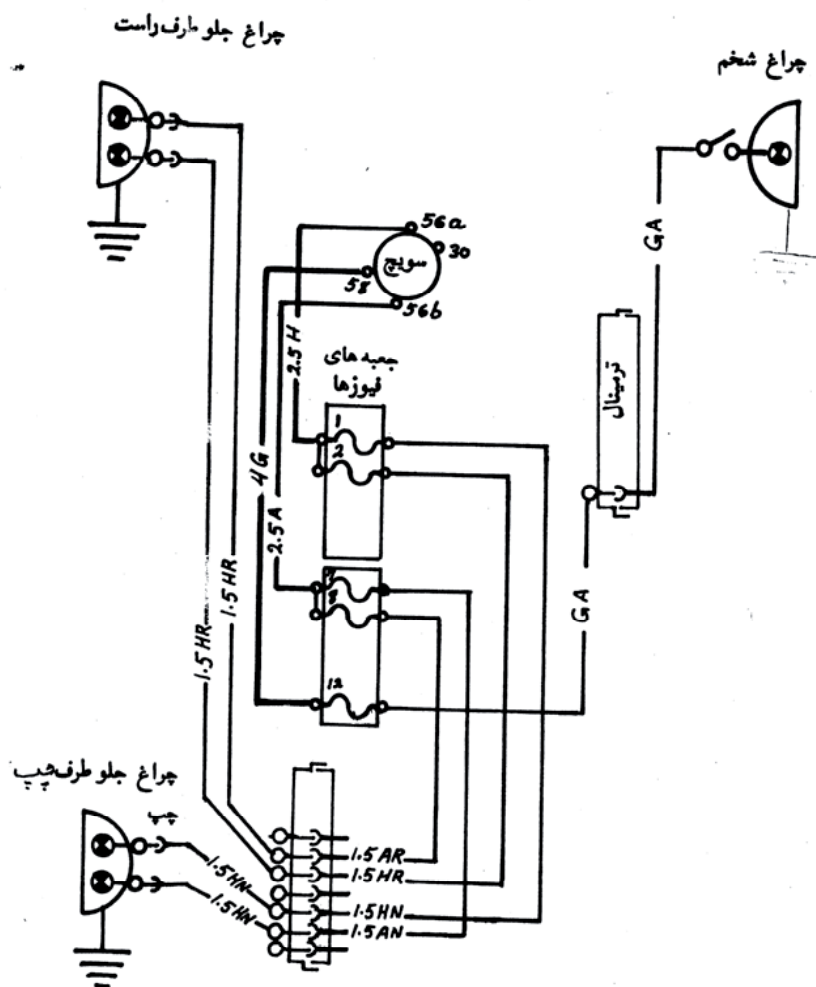
### مدارهای روشنایی:

این مدار شامل راه اندازی کلیه لامپهای می‌شود که در تراکتور به کار برده می‌شوند، این مدارها عموماً شامل چند جزء می‌باشد که عبارتند از: لامپ، سر پیچ لامپ، کاسه چراغ، کلید، فیوز، سیم و فیش سیم که در مدار ساده ای مانند شکل قرار می‌گیرند.



شکل ۵۳-۷- مدار چراغ‌های راهنما، خطر، پارکینگ و ترمز





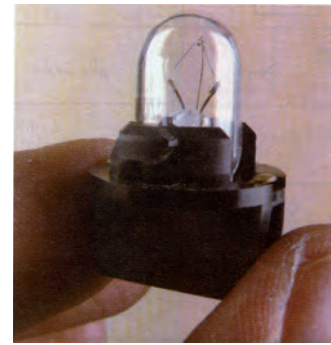
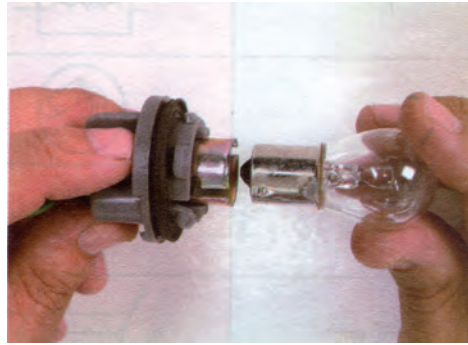
شکل ۵۴-۷- مدار چراغ ها

### الف) لامپ:

لامپ های مورد استفاده در تراکتور از نوع رشته ای بوده و با توان های ( وات ) مختلف طبق جدول با توجه به نوع مصرف به کار برده می شوند لامپ برای اتصال در مدار روی سرپیچ لامپ به دو صورت بسته می شود: سرپیچی و خاری  
از سرپیچ دو یا سه رشته سیم خارج می گردد که یکی متصل به بدنه لامپ و هر کدام از سیم های دیگر به یکی از پایه های ته لامپ متصل می گردد ته لامپ های دو کنتاکت دو پایه وجود دارد برای نصب لامپ روی سرپیچ، پیچی لامپ را روی سرپیچ قرار داده آنرا بپیچید تا محکم شود و برای سرپیچ خاری، لامپ را روی سرپیچ قرار داده و کمی به پایین فشار داده و چند درجه بچرخانید.

قبل از نصب لامپ روی سرپیچ لامپ، آنرا به روش زیر آزمایش کنید:

- ۱- لامپ را در دست طوری بگیرید که ته آن به سمت بالا باشد.
- ۲- بدنه لامپ را با یک رشته سیم به منفی باتری وصل کنید.
- ۳- سرسیم دیگر را که به مثبت باتری متصل است به پایه ته لامپ بزنید.



ب- سر پیچ خاری

الف- سر پیچ پیچی

شکل ۵۵-۷- بستن لامپ روی سر پیچ

۴- در صورتی که لامپ روشن شود سالم است و اگر روشن نشود سوخته است.  
۵- اگر لامپ دو کنتاکت باشد سیم مثبت را به دو پایه ته لامپ بزنید در صورت روشن نشدن هر یک از کنتاکت‌ها، لامپ سوخته و قابل استفاده نیست.

#### نکته:

دقت کنید که دو رشته سیم منفی و مثبت به هم بر خورد ( اتصال کوتاه) نکنند چون جرقه می‌زنند

#### نکته:

لامپهایی مورد استفاده در محلهای مختلف تراکتور دارای توان ( وات W ) متفاوتی می‌باشند که مقدار این توان بر روی بدنه لامپ نوشته شده است. ( هرچه وات لامپ بالاتر باشد نور آن نیز بیشتر است) در هر محل از تراکتور باید لامپ با وات مشخص شده توسط کارخانه سازنده جایگزین لامپ سوخته شود.

### ب) سیم و کابل:

اکثر سیم‌های مورد استفاده در مدارهای الکتریکی تراکتور از نوع افشان می‌باشد جنس سیم عموماً از مس بوده که به وسیله روپوش عایقی از جنس لاستیک نرم یا پی وی سی پوشانده شده است. برای سهولت در سیم کشی و عیب یابی مدار، از سیم‌هایی با روپوش رنگی در سیم کشی مدارهای الکتریکی تراکتور استفاده می‌شود. در تراکتور از سیم‌های با قطرهای متفاوت با توجه به مقدار جریانی که از آن می‌گذرد استفاده می‌شود.

بیشترین جریان مصرفی از باتری تراکتور در حالت استارت می‌باشد. لذا برای اتصال باتری به استارت از کابلی به قطر ۱۰ الی ۱۵ میلی متر (بر حسب شدت جریان مصرفی استارت) استفاده می‌شود.



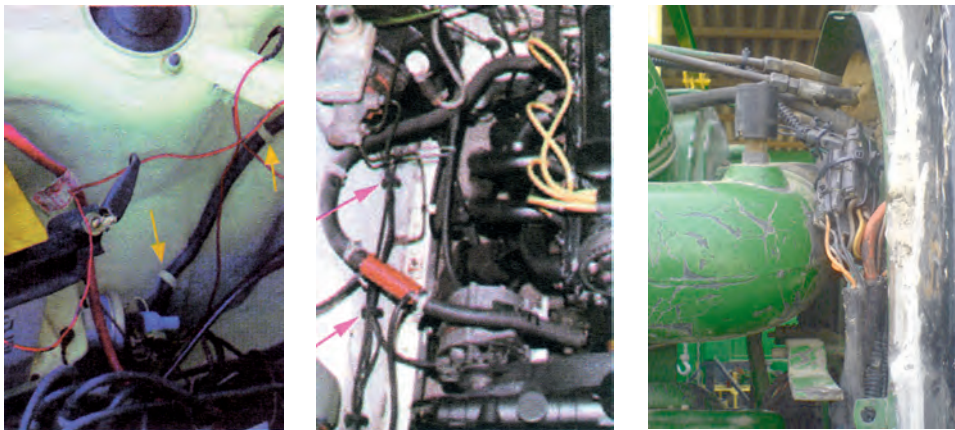
شکل ۵۶-۷- انواع سیم‌های مورد استفاده در مدارهای تراکتور



شکل ۵۷-۷- انواع کابل باطری

کابل اتصال ترمینال مثبت ( قطب مثبت ) باتری به استارتر عموماً با عایق قرمز و کابل اتصال ترمینال منفی باتری به بدنه تراکتور با روپوش مشکی رنگ و در بعضی تراکتورها بدون روپوش ( بافته شده ) می باشد.

برای ایجاد نظم در سیم کشی و محافظت سیم ها در مقابل سایش و غیره مسیر عبور سیم های مدارهای الکتریکی تراکتورها را تعیین نموده و کلیه سیم های هر یک از مسیرها را با چسب برقکاری یا نوارهای پی وی سی بدون چسب به صورت کلاف پیچیده یا از داخل لوله های خرطومی پی وی سی عبور می دهند و سپس به وسیله اتصالات پلاستیکی به بدنه تراکتور ثابت می کنند.



شکل ۵۸-۷- چند نمونه از سیم کشی که سیم ها در آن ها با نظم کنار هم قرار گرفته اند

برای اتصال سیم ها در مدار از سر سیم و فیش های مختلفی استفاده می شود که در شکل چند نمونه فیش را مشاهده می کنید.

برای اتصال دو سر سیم ها می توانید هر کدام از سر سیم ها را به یک سر فیش یا سر سیم، بوسیله آچار مخصوص به ترتیب مشخص شده متصل نمایید.

### کار در کارگاه:

بوسیله آچار مخصوص چند نوع سر سیم را به سیم محکم نموده و سر سیم ها را عایق بندی نمایید

سپس دو پایه را در هم جا بزنید تا دو سر سیم ها به هم متصل شوند