الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

الشواحن والبطاريات

فنى صيانة كهربائية – درجة ثالثة

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي
الادارة العامة للمسار الوظيفي V2

الفهرس

أنواع البطاريات 3
البطارية الحامضيه 5
محلول البطارية (Battery Acid (Electrolyte: 9
وسائل مراقبة مستوى المحلول 10
التبريد في البطاريات: 11
مميزات وعيوب البطارية الحمضية (Advantages and Disadvantages) 11
قدرة البطارية Battery Rating : 14
توصيف البطارية : مقتننات البطارية (Battery Ratings) 14
تحضير محلول البطارية الحامضية 16
البطارية القلوية 19
الغرض من البطارية: 19
عملية الشحن وعملية التفريغ فى البطارية القلوية 20
(Charge & Discharge Cycles) 20
مميزات وعيوب البطارية القلوية (Advantages and Disadvantages) 21
تحضير محلول البطارية القلوية 21
طريقة تجهيز البطاريات للعمل 22
تخزين البطاريات Battery Storage: 26
صيانة البطاريات:Battery Service 27
إجراءات الأمن الصناعى عند العمل على البطاريات 28
شاحن البطاريات 29
مكونات الشاحن 29
مواصفات شاحن البطاريات 32
طرق توصيل البطاريات مع الشاحن 33
Uninterruptible Power Supply (UPS) 36
انواع بطارياتups 40
الأنفرتر الخاص ب Ups 44
الحمايات الواجب توافها بالأنفرتر: 46

أنواع البطاريات

أولا : البطاريات السائلة

1. البطارية الحامضية :

تستخدم هذه البطاريات مركبات الرصاص كمكونات للخلية pb, pbO2 إضافةً إلى محلول حامض الكبريتيك، وهي تُستخدم بشكل واسع في السيارات أو فى أدارة المولدات الكهربية.

2. البطارية القلوية :

تمتاز هذه البطاريات بالمتانة لتلائم ظروف الاستخدام الصعبة، حيث تم ايجاد هذا النوع من البطاريات أفضل من البطارية الحمضية لأنها حساسة للإستخدام الخاطيء وتأثيرها بالاهتزازات وكِبر حجمها. ولم ينتشر استخدامها في السيارات بشكل واسع لإرتفاع تكلفتها.

ثانيا: البطاريات الجافة

تحتوي جميع البطاريات الجافة على قطب كهربائي أو قضيب من الجرافيت مغطى بعجينة بالكهرباء وكل ذلك داخل حاوية معدنية في الخلية الجافة الحمضية، وبالنسبة لمبدأ عمل البطارية الجافة فيتمثل في حدوث تفاعل تقليل توليد الكهرباء عادة في عجينة مكونة من كلوريد الأمونيوم وثاني أكسيد المنغنيز، أما في الخلايا الجافة القلوية التي تدوم طويلًا يتفاعل هيدروكسيد البوتاسيوم أو هيدروكسيد الصوديوم مع ثاني أكسيد المنغنيز، ويمكن أن تكون الخلايا لجافة خلايا أولية أو ثانوية. يكون المنحل بالكهرباء في البطارية الجافة بصورة صلبة وبدقة أكثر يكون الإلكتروليت في عجينة أو في وسط آخر، لذلك لا يوجد سائل حر في البطارية الجافة ولكن لا يزال يُسمح بالتدفق الحر للإلكترونات والتفاعل الكهروكيميائي .

مقارنة بين البطارية السائلة الحمضية والبطارية الجافة

البطارية الحمضية	البطارية الجافة
تتكون البطارية السائلة من عدد من الألواح، ويحتوي كل لوح على قطبين من الرصاص وأكسيد الرصاص أحدهما سالب والآخر موجب، وجميعها مغمور بمحلول الكبريتيك المركز والماء المقطر.	يسمى هذا النوع من البطاريات مجازًا بـ"البطاريات الجافة"، فهي تحتوي كذلك على سوائل كبريتية، إلا أنها محكمة الغلق ولا تحتاج إلى الصيانة بشكل اعتيادي مثل البطارية العادية.
يصل عمر البطارية السائلة الافتراضي إلى سنتين ونصفين، ويتخلل تلك المدة صيانات دورية للحفاظ على كفاءتها مثل إعادة ملء الخزانات بالماء المقطر، وإعادة شحنها عند فراغها.	يصل عمر البطارية الجافة إلى نحو خمس سنوات، ولا تحتاج إلى صيانة إلا في أضيق الحدود.
ينتج عن عمل البطارية أبخرة كبريتية تتسبب في تلف بعض أجزاء من حوض المحرك والشاسيه.	أسعار البطاريات الجافة تزيد بنسبة 25 إلى 30% عن أسعار نظيرتها السائلة.
تمتاز البطارية السائلة برخص سعرها مقارنة بالبطاريات الجافة.	لا تتسبب البطارية الجافة في انبعاث أبخرة أو عوادم كبريتية حارقة.

البطارية الحامضيه

الغرض من البطارية:

يتم داخل البطارية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وتُخزّن داخلها في خلايا البطارية عندما لا تكون هناك حاجة إلى هذه الطاقة. وهذه الطاقة الكهربائية تستخدم فى :

- بدء محرك السيارات .
- بدء حركة المولدات الكهربية .

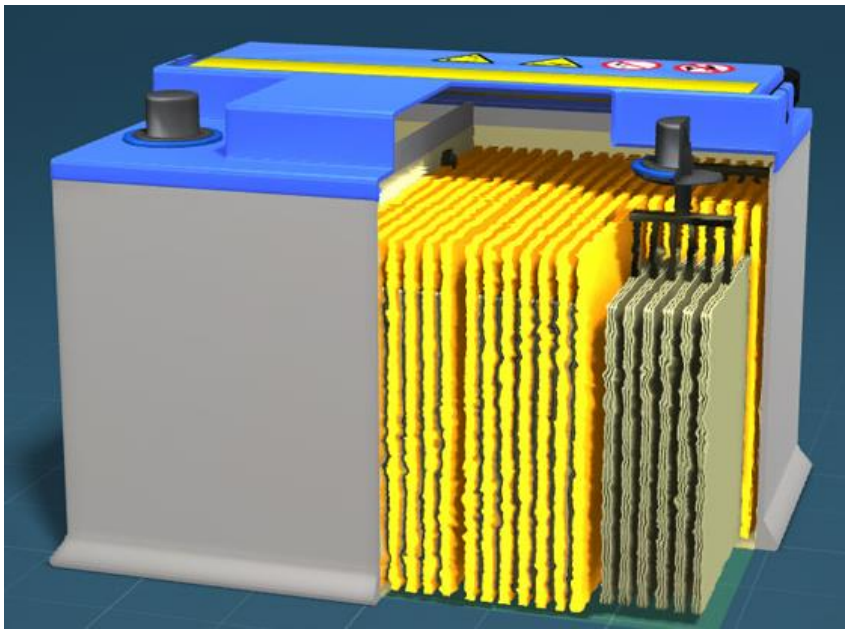
مكونات البطارية:

1. صندوق البطارية Case:

يُصنع من قطعة واحدة من مادة صلبة وعازلة من المطاط أو البلاستيك لمقاومة الحوامض، ويتكون من عدد من الخلايا مفصولة عن بعضها البعض، ويعتمد عدد الخلايا على فرق الجهد الكلي للبطارية، فالبطارية المكونة من 3 خلايا يكون فرق جهدها 6V، والبطارية المكونة من 6 خلايا يكون فرق جهدها 12V.

2. خلايا البطارية Cells:

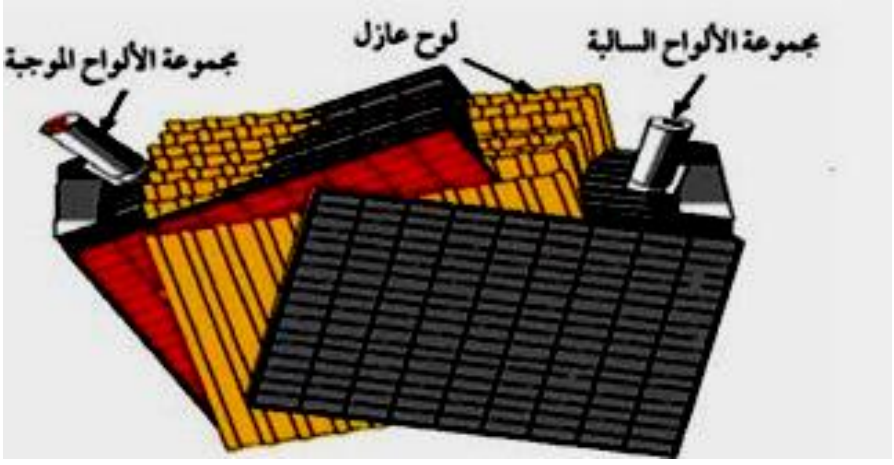
في كل بطارية يوجد عدد من الخلايا، كل خلية تتكون من عدد من الصفائح Plates الموجبة والسالبة متداخلة مع بعضها البعض وبينها المادة العازلة وجميعها مغمورة في المحلول المكون من حامض الكبريتيك والماء المقطر ويُسمى الإلكتروليت Electrolyte، وتوصل الخلايا معاً على التوالي.



3. العنصر Element:

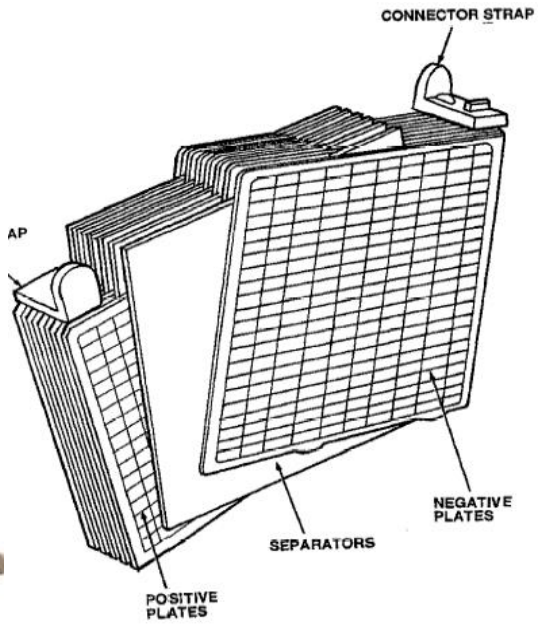
يُصنع العنصر من مجموعة من الصفائح الموجبة المتداخلة مع مجموعة من الصفائح السالبة.

يفصل بين الصفائح الموجبة والسالبة غلاف عازل لمنع هذه الصفائح من التلامس والتماس الكهربائي ويسمح فقط بمرور محلول التفاعل.



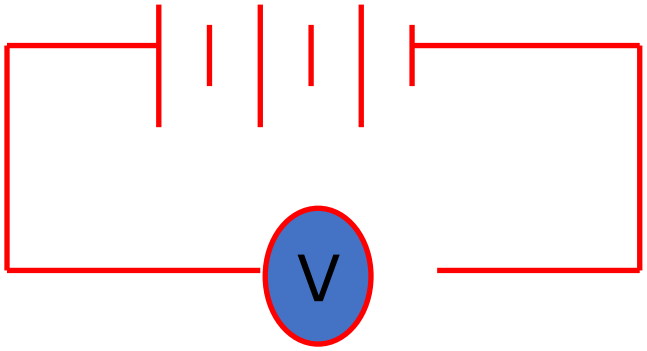
4. العوازل Separators:

- تُصنع من مادة البولي إثيلين المُنفذ للمحلول والعازل للكهرباء، وتوضع بين الصفائح الموجبة والسالبة لمنع الإتصال المباشر وهي مسامية الشكل تسمح بمرور المحلول الالكتروليتي لحدوث التفاعلات الكيميائية بين الصفائح.
- تُصنع من مواد مثل المطاط، الورق المقوى، البلاستيك أو الفيبرقلاس Fiberglass، وهي مواد ذات مقاومة عالية لتأثير الحوامض ودرجات الحرارة المرتفعة.



التوصيل على التوالي

وطريقته (–) مع (+) وهذا النوع من التوصيل يرفع قيمة الفولت والأمبير ثابت أي إذا كان هناك خليتان ووصلنا خلية بخلية أخرى فنجعل السالب مع موجب الخلية الأخرى ينتج عن هذا ارتفاع في الفولت والأمبير ثابت .

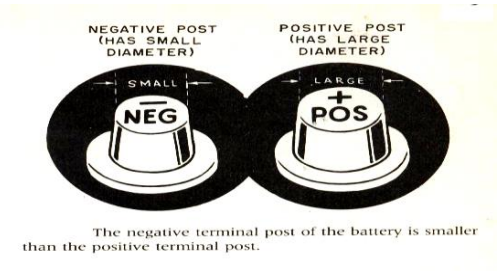


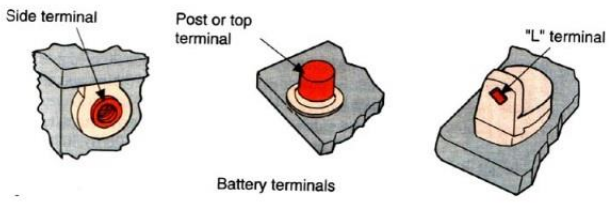
أقطاب البطارية :

تُميز أقطاب البطارية بطريقتين:

1. إما باللون: حيث يُعطى القطب الموجب غطاءاً بلاستيكياً من اللون الأحمر_والقطب السالب من اللون الأسود أو الأزرق.
2. بسُمك الموجب، والذي يكون أكبر مقاربة مع القطب السالب، أضافة إلى وضع إشارة (+ و –) على كل قطب.

تُستعمل الأغطية لمنع وصول الغبار إلى الأقطاب حيث تعمل على تكون سطح عازل حول القطب.



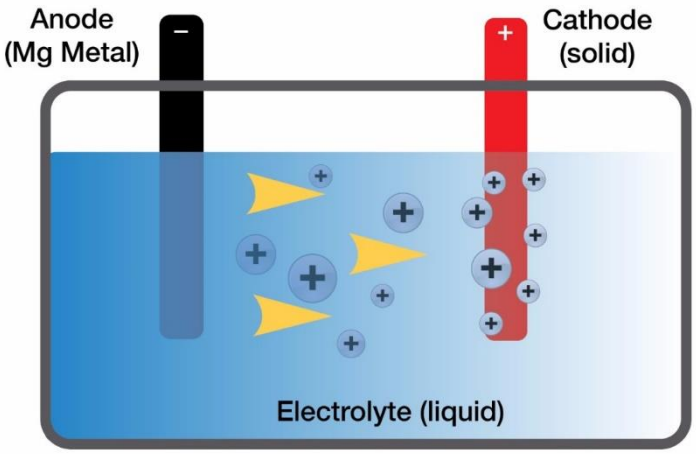


محلول البطارية (Battery Acid (Electrolyte:

هو عبارة عن خليط من حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 ذو كثافة $1.84\ gr/cm^3$ والماء المقطر H_2O ذو كثافة $1\ gr/cm^3$ ويُسمى إلكتروليت (Electrolyte).

يُشكل حامض الكبريتيك 35-36% من المحلول أما الماء فيُشكل 64-65%، لإنتاج محلول ذو كثافة $1.28\ gr/cm^3$. وتتغير هذه الكثافة بتغير درجة حرارة البطارية وتغير تركيز المحلول الناتج عن زيادة معدل التبخر أو إضافة الماء المقطر.

يمكن تحضير المحلول بإضافة حجم واحد من الماء المقطر إلى 3.2 حجم من حامض الكبريتيك المركز لنحصل على محلول ذو كثافة $1.28\ gr/cm^3$ عند درجة حرارة تختلف باختلاف درجة الحرارة للماء والمحلول المضاف.



تحذير:

- عند تحضير المحلول يجب إضافة الحامض ببطء شديد إلى الماء المقطر وتجنب إضافة الماء إلى الحامض، وذلك لمنع حدوث تفاعلات كيميائية سريعة قد يصحبها انفجار، ويجب تحضير المحلول في وعاء عازل إما من الزجاج أو البلاستيك، وعند التحريك يجب استعمال قضيب من الزجاج أو الخشب أو البلاستيك.

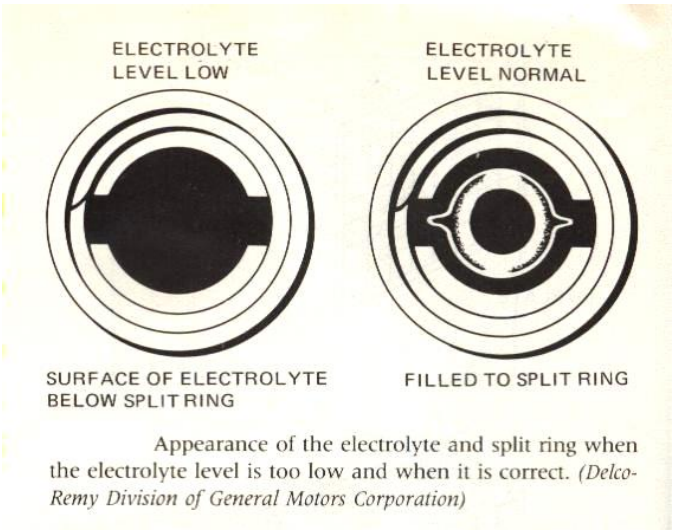
- هناك انواع من البطاريات التي لا تحتاج إلى إضافة الماء المقطر اليها وتُسمى No-Service Battery حيث تحتوي على كمية من المحلول التي تُضاف أثناء تصنيعها في حين أنها تحتوي على فتحة تهوية تسمح بمرور الغازات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية.

والسبب في ذلك أن الصفائح المكونة للخلية مصنوعة من سبائك من الرصاص خاصة ذات كمية قليلة من اطلاق الغازات بفعل التفاعلات وعليه فإن الهيدروجين والأكسجين الناتج أثناء التفاعلات يكون قليلاً.

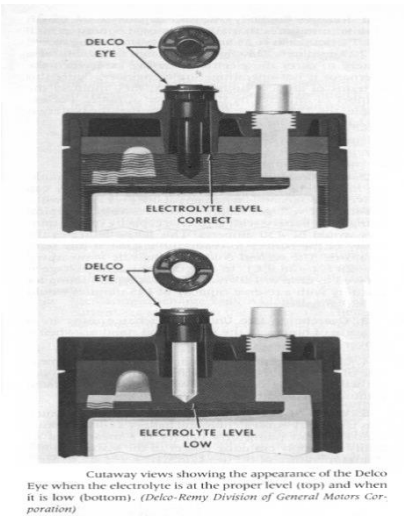
وسائل مراقبة مستوى المحلول

عند إضافة الماء المقطر بين الحين والآخر إلى البطارية السائلة لا بد من أن نعرف أن إضافة الماء المقطر يؤدي إلى نقص في كمية وتركيز المحلول ، وهذا يؤدي إلى تلف البطارية. ولمنع هذه الزيادة المستمرة في الماء نستعمل في بعض البطاريات وسائل مراقبة منها:

1. خلية ضوئية لمنع التعبئة الزائدة للبطارية: عبارة عن مجرى دائري نراه من أعلى البطارية في الحالتين عندما يكون مستوى المحلول مناسباً أو عندما يكون أقل من المطلوب.



Appearance of the electrolyte and split ring when the electrolyte level is too low and when it is correct. *(Delco-Remy Division of General Motors Corporation)*



Cutaway views showing the appearance of the Delco Eye when the electrolyte is at the proper level (top) and when it is low (bottom). *(Delco-Remy Division of General Motors Corporation)*

2. خلية ضوئية Delco Eye تحتوي على قضيب موصل يوضع في أحد خلايا البطارية (في بعض أنواع البطاريات). فعندما يكون مستوى المحلول منخفض يظهر لون الموصل بشكل رمادي أو فاتح، وإذا كان مستوى المحلول ملامساً للموصل (يكون جيداً) يكون لون الموصل أسوداً، وبهذا يتم تحديد مدى حاجة البطارية للماء المقطر.

التبريد في البطاريات:

عند أرتفاع درجة حرارة البطارية يحدث ضرر فيها (تنشيط التفاعلات، زيادة التبخر). لهذا تُستعمل في بعض أنواع البطاريات حواجز للتبريد، حيث تُثبت هذه الحواجز على سطح البطارية بحيث تسمح بمرور الهواء البارد حول البطارية وتعمل على تبريدها.

مميزات وعيوب البطارية الحمضية (Advantages and Disadvantages)

مثل أي نوع من البطاريات نجد أن البطارية الرصاصية الحمضية لها مميزات ولها أيضا عيوب ولكن لان هذا النوع من البطاريات يعتبر تقليديا فإن العيوب تكون أكثر من المميزات بالنظرة الحالية لهذه البطارية (عكس النظرة لتلك البطارية في بداية أنتاجها ولم يكن هناك أنواع أخرى عرفت فى الأسواق فكانت كلها مميزات وتكاد تخلو من العيوب عموما فيما يلي بعض المميزات وبعض العيوب طبقا لنظرتنا الحالية على هذه الأنواع من البطاريات التقليدية .

المميزات (Advantages) :-

1. أمكانية تقديم شدة تيار كهربائي كبيرة
2. ثمنها أقل من مثيلاتها ذات نفس السعة

العيوب (Disadvantages) :-

1. عمرها الافتراضي قصير
2. ثقل وزنها
3. سهولة تعرض ألواحها للكبرته
4. التلف الميكانيكي الناتج عن اهتزازها

ملاحظات على عملية الشحن والتفريغ :

- (فرق الجهد) لكل خلية أثناء عمليتي التفريغ والشحن مع مرور الزمن ومع ملاحظة أن فرق الجهد للخلية يزداد بسرعة في بداية الشحن حيث يستقر لفترة من الزمن، يبدأ بعدها بالازدياد التدريجي .
- كذلك بالنسبة لفرق الجهد اثناء التفريغ حيث يكون الانخفاض شديد حتى يُصبح فرق الجهد ثابتاً (21 V) ويستمر لفترة من الزمن بإنخفاض تدريجي حتى (20 v) ليصبح الأنخفاض حاد بعدها. مما يستوجب إجراء عملية الشحن للبطارية.

مصطلحات على عمليتى الشحن والتفريغ :

المصطلح	تعريف المصطلح
التفريغ الذاتي	ينشأ نتيجة التفاعلات الداخلية في البطارية عند تركها فترة طويلة بدون عمل (حوالي 1% من سعة البطارية يوميا)
الشحن الحافظ	شحن مستمر لمعادلة وموازنة التفريغ الذاتي
الشحن السريع	شحن فى فترة زمنية قصيرة باستخدام قيم مضاعفة لتيار الشحن الاسمي
الشحن الكامل	الشحن حتى إتمام التفاعل الكيميائي ووصول جهد الخلية إلى قيمته النهائية (حوالي 2.7 فولت)
الشحن الجزئي	الشحن حتى بداية ظهور الفقاعات الغازية (جهد الخلية يكون حوالي 2.4 فولت)

الجدول التالي يوضح قيمة جهد البطارية في حالات مختلفة للبطارية (flooded cell lead-acid batteries) .

Battery Condition @ 77°F	Nominal Battery Voltage		
	12V	24V	48V
Battery during equalization charge	Over 15	Over 30	Over 60
Battery near full charge while charging	14.4 to 15.0	28.8 to 30.0	57.6 to 60.0
Battery near full discharge while charging	12.3 to 13.2	24.6 to 26.4	49.2 to 52.8
Battery fully charged with light load	12.4 to 12.7	24.8 to 25.4	49.6 to 50.8
Battery fully charged with heavy load	11.5 to 12.5	23.0 to 25.0	46.0 to 50
No charge or discharge for 6 hours - 100% charged	12.7	25.4	50.8
No charge or discharge for 6 hours - 80% charged	12.5	25	50
No charge or discharge for 6 hours - 60% charged	12.2	24.4	48.8
No charge or discharge for 6 hours - 40% charged	11.9	23.8	47.6
No charge or discharge for 6 hours - 20% charged	11.6	23.2	46.4
No charge or discharge for 6 hours - Fully discharged	11.4	22.8	45.6
Battery near full discharge while discharging	10.2 to 11.2	20.4 to 22.4	40.8 to 44.8

قدرة البطارية Battery Rating :

كمية التيار الذي تُعطيه البطارية يعتمد على العوامل التالية:

1. مساحة سطح التفاعل (مساحة الصفائح الموجبة والسالبة).
2. عدد الصفائح الموجبة والسالبة المكونة لكل خلية.
3. حجم الصفائح والذي يتعلق بحجم الخلية وكمية المحلول فيها.
4. تركيز المحلول فيها.
5. درجة حرارة المحلول في البطارية (تقاس الكثافة عند درجة حرارة $26.7^{o}C$ وهي درجة حرارة البطارية القياسية).

توصيف البطارية : مقتننات البطارية (Battery Ratings)

مقننات البطارية تعنى القيم القياسية التي تصمم على أساسها البطاريات والمتبعة فى مصنع أنتاج البطاريات هذه المقننات جعلت هناك تنوعا في البطاريات المنتجة فى الأسواق وتركت للفني أو العميل الحرية للمقارنة بين بطارية وأخرى من حيث القدرة على إدارة محرك المركبة وبالتالي تسهل عملية اختيار البطارية المناسبة .

1. مقنن العمل فى الظروف الجوية الباردة (Cold Cranking Amperes Rating(CCA

هذا المقنن يساعد فى إيجاد قيمة شدة التيار بالأمبير والذي يمكن أخذه من بطارية 12 فولت لمدة 30ثانية عند درجة حرارة (– 17.7م)(صفر ف) مع بقاء فرق الجهد بين أقطاب البطارية عند قيمة 7.2 فولت (أي فرق جهد 1.2 فولت للخلية) هذا المقنن يبين مدى قدرة البطارية على إدارة محرك معين عند درجة حرارة معينة (على أساس التيار المسحوب بواسطة بادي الحركة) على سبيل المثال :- يوصى أحد صانعي المركبات باستعمال بطارية شدة التيار المأخوذ منها 380 أمبير عند إدارة محرك 6 اسطوانات على شكل V ولكنه يوصى باستعمال بطارية شدة التيار المأخوذ منها 450 أمبير عند إدارة محرك 8 اسطوانات على شكل V وهكذا نحتاج لبطارية أقوى مع محرك أكبر .

2. مقنن السعة الاحتياطية (R C) Reserve Capacity Rating

مقنن السعة الاحتياطية للبطارية هو الزمن اللازم لهبوط فرق جهد البطارية تامة الشحن إلى 10.2 فولت (جهد الخلية 1.7 فولت) بمعدل تفريغ مقداره 25 أمبير عند درجة حرارة مقدارها 26.7م (80 ف) تكتب السعة الاحتياطية على البطاريات على صورة فترة زمنية بالدقائق .

على سبيل المثال :- بطارية سعتها الاحتياطية 90 دقيقة وحدث خلل فى نظام الشحن بالمركبة وبالتالي لا يتم شحن البطارية معنى هذا ان سائق المركبة يستطيع الاستمرار فى القيادة لمدة 90 دقيقة (ساعة ونصف ساعة) مع اقل أحمال كهربائية وبعدها تكون البطارية قد توقفت تماما عن العمل .

العوامل التي تؤثر في سعة البطارية :-

- مساحة سطح الألواح الموجبة والسالبة
- سم المادة الفعالة على الصفائح
- حجم وكثافة محلول البطارية
- درجة حرارة المحلول
- مسامية المادة الفعالة والصفائح العازلة
- معدل تيار التفريغ

أما جودة البطارية فالمقصود بها الكفاءة وتعرف بأنها النسبة بين سعة البطارية أثناء التفريغ وسعة البطارية أثناء الشحن

3. مقنن الأمبير – ساعة (Ampere – Hour Rating)

مقنن الأمبير– ساعة (الأمبير ساعة) (Ah) هو مقدار التيار المنتظم الذي يمكن أن تعطيه بطارية تامة الشحن لمدة 20ساعة عند درجة حرارة مقدارها 26.7م (80 ف) دون أن يهبط فرق جهد الخلية عن 1.75 فولت او 10.5 فولت كفرق جهد بين أقطاب البطارية .

على سبيل المثال :- إذا أمكن تفريغ بطارية فى مدة 20 ساعة بمعدل 4 أمبير (عند الظروف الموضحة من قبل) فمعنى ذلك أن هذه البطارية مقننها 80 أمبير – ساعة (80 Ah)

4. مقنن الوات (Watt Rating)

مقنن الوات يكافئ مقنن إدارة محرك المركبة عند الظروف الجوية الباردة يقيس هذا المقنن قدرة البطارية على إدارة محرك عند درجة (– 18م) .

تحضير محلول البطارية الحامضية

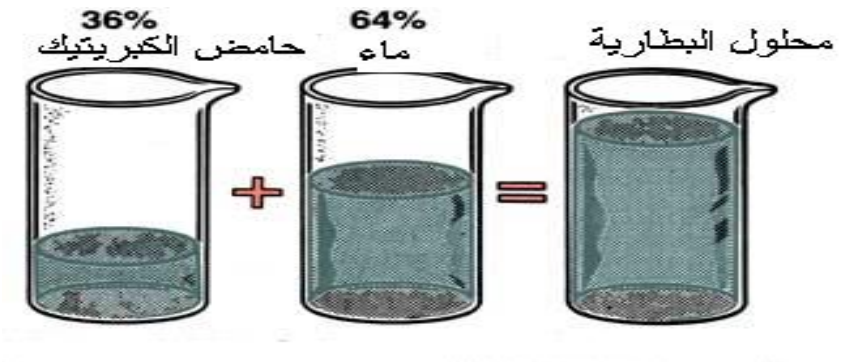
يتكون محلول البطارية من حامض الكبريتيك المخفف بنسبة (1: 4), و يضاف المحلول إلى المركم بحيث يغطي جميع الألواح, و يجب أن تكون كثافة المحلول ضمن المعدل الطبيعي و تتراوح من 1.25 – 1.28 غم / سم ^{3}

طريقة إعداد محلول البطارية

1. إحضار وعاء بلاستيكي لا يتاثر بالمحلول
2. وضع كمية مناسبة من الماء المقطر داخل الوعاء
3. إضافة الكمية المناسبة من الحامض المركز على الماء بالتدريج
4. يجب تحريك المزيج بشكل جيد و قياس كثافة المحلول لتأكد من أنها ضمن المعدل الطبيعي
5. بعد عملية تحضير المحلول يتم إضافته إلى خلايا البطارية من خلال فتحات التعبئة

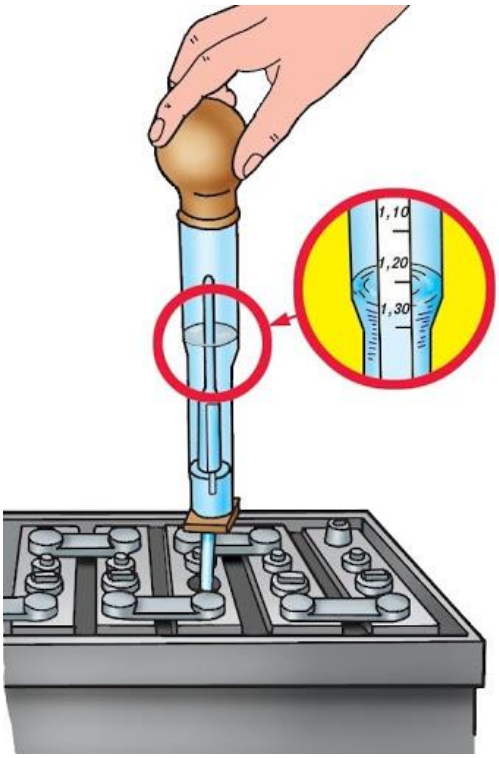
ملاحظة:-

عندما تريد استبدال محلول البطارية القديم يجب أولا تفريغ البطارية من المحلول القديم بشكل جيد و غسل خلايا البطارية بالماء المقطر ثم إضافة المحلول الجديد



قياس كثافة محلول البطارية

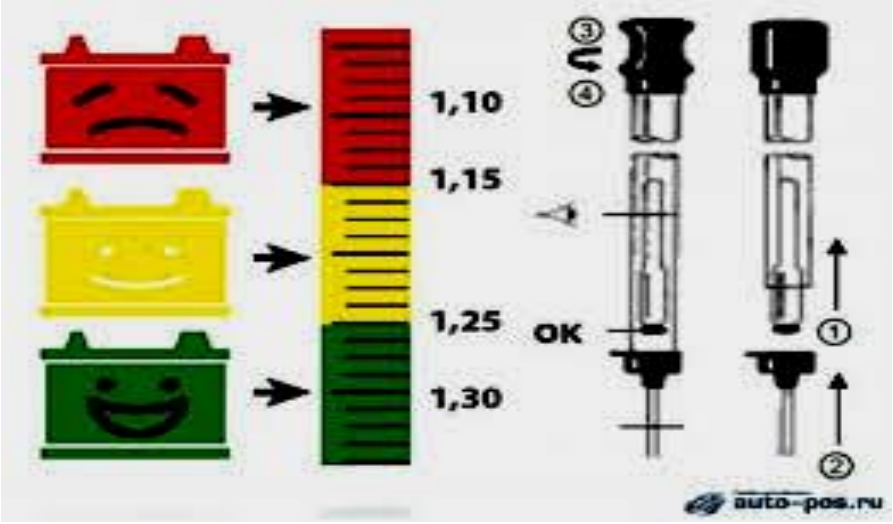
يستخدم لقياس كثافة محلول البطارية(جهاز الهيدروميتر) و يتكون من أنبوبة زجاجية ذات نهاية رفيعة, و بصيلة مطاطية, و عوامة مدرجة في داخل الأنبوب.



ولقياس كثافة محلول البطارية يتم إتباع الخطوات التالية :

1. افتح أغطية خلايا البطارية
2. اشفط كمية من المحلول بواسطة الهيدروميتر
3. اقرأ مقدار الكثافة التي تشير إليها عوامة جهاز الهيدروميتر

مقدار كثافة محلول البطارية تدل على حالة البطارية



البطارية القلوية

الغرض من البطارية:

يتم داخل البطارية تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وتُخزّن داخلها في خلايا البطارية عندما لا تكون هناك حاجة إلى هذه الطاقة. وهذه الطاقة الكهربائية تستخدم فى :

1. تُزوّد محرك الشحن فى المفاتيح الكهربيه (Charging Motor) بالتيار الكهربائي .
2. لمبات البيان للوحات الكهربيه .
3. أجهزه الحمايه .
4. ملفات التشغيل للمفاتيح الكهربيه .

وهناك عدة أنواع منها:

نوع البطارية القلوية	مادة الألواح الموجبة	مادة الألواح السالبة
نيكل – كادميوم (NI– CD)	مركبات النيكل	كادميوم
نيكل – حديد (NI – FE)	مركبات النيكل	حديد
نيكل – زنك (NI – ZN)	مركبات النيكل	زنك
فضة – زنك (AG– ZN)	مركبات الفضة	زنك
فضة – كادميوم (AG– CD)	مركبات النيكل	كادميوم

في كل الأنواع تُستخدم مادة أول أكسيد البوتاسيوم كمحلول وسيط كثافته $1.17 - 1.19\ gr/cm^3$، وهذه الكثافة تبقى ثابتة خلال فترة الشحن والتفريغ. وهذا النوع من البطاريات يعمر طويلاً لفترة من 10 إلى 15 سنة.

مبدأ عملها:

يكون القطب السالب عبارة عن انابيب من الحديد ولها ثقوب صغيرة تحتوي على المادة الفعالة (اكسيد الكاديوم) والتي لا تتأثر بالاهتزازات أو الصدمات. وأن المادة الوسيطة لا تتفاعل مع المواد الفعالة في الالواح الموجبة والسالبة، بينما تعمل كموصل فقط، ولهذا فإن كثافة المحلول تبقى ثابتة خلال عملية التفريغ والشحن.

عملية الشحن وعملية التفريغ فى البطارية القلوية
(Charge & Discharge Cycles)

في أثناء عملية الشحن يتحول القطب الموجب (أكسيد النيكل المائي) إلى ثاني أكسيد النيكل المائي بينما يتحول القطب السالب (أكسيد الكادميوم المائي) إلى كادميوم ، ويحدث العكس فى عملية التفريغ وتظل كثافة المحول الالكتروليتى كما هي بدون تغيير كما هو واضح من معادلتي الشحن والتفريغ الآتيتين :-

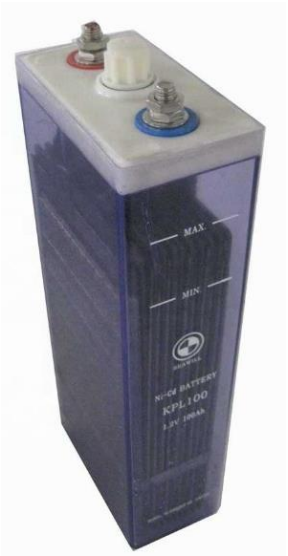
$$2Ni(OH)3 + CD \underset{\text{شحن}}{\overset{\text{تفريغ}}{\rightleftarrows}} CD(OH)2 + 2Ni(OH)2$$

ثانى أكسيد النيكل المائى — كاديوم — أكسيد الكادميوم المائى — أكسيد النيكل المائى

مميزات وعيوب البطارية القلوية (Advantages and Disadvantages)

المميزات (Advantages):-

1. متانة عالية ومقاومة عالية للظروف المحيطة
2. لا تتكون كبريتات تضر بالألواح
3. يمكن تعريضها للتفريغ التام كما يمكن تحملها للتفريغ الشديد دون حدوث اضرار بها
4. سرعة التفريغ أو شدته ليس لها تأثير على سعة البطارية
5. سهلة الصيانة
6. التفريغ الذاتي يحدث فيها ببطء شديد



العيوب (Disadvantages)

1. فرق جهد الخلية منخفض ويصل إلى حوالي 1.2 فولت فى المتوسط
2. غالية الثمن مقارنة بأثمان البطاريات الرصاصية
3. حجم البطارية القلوية أكبر من حجم البطارية الحامضية لنفس السعه.

تحضير محلول البطارية القلوية

كميات الأملاح المطلوبة لمجموعة بطاريات 100 أمبير / الساعة

الكمية	الوحدة	الوصف
45	كجم	ملح هيدروكسيد بوتاسيوم
4	كجم	هيدروكسيد ليثيوم
115	لتر	ماء مقطرة

المهمات المطلوبة لتجهيز المحلول

1. هيدروميتر لقياس الكثافة
2. دورق بلاستيك لعينة المحلول
3. قمع بلاستيك للعينة
4. جوانتى بلاستيك وقاية لليد
5. عصا بلاستيك أو خشب نظيفة للتقليب
6. جركن بلاستيك (20) لتر به ماء مقطر للتزويد وضبط الكثافة
7. عدد (2) قطب معدني للتفريغ مذود بالأسلاك .

طريقة تجهيز المحلول

1. يتم وضع الماء المقطر في أناء بلاستيك نظيف وكبير
2. يتم إضافة الملح إلى الماء وليس العكس – (هام جدا)
3. يتم التقليب بعصا من البلاستيك أو الخشب وليس بأي عصا معدنية
4. يتم فصل درجة حرارة المحلول إلى 11°
5. يترك المحلول حتى يبرد ويتم ضبط الكثافة لتكون 1.19 – 0.2 عند 0.20
6. يتم ضبط الكثافة بواسطة إضافة قليل من الملح أو الماء المقطر فى حالة قله أو زيادة الكثافة

طريقة تجهيز البطاريات للعمل

1. تراجع البطاريات من حيث القطبية لكل بطارية
2. تملاء البطاريات حتى الحد الأعلى لها
3. يوصل البطاريات بالشاحن ويتم شحنها على وضع (Boost) لمدة 12 ساعة
4. يتم تفريغ البطاريات بواسطة (2) قطب معدني مزود بالأسلاك (50مم2) وفى حالة مقاومة

ملحوظة :- (يتم ظهور حرارة كبيرة في لحظة التفريغ) وتعاد شحن البطاريات مرة أخرى.

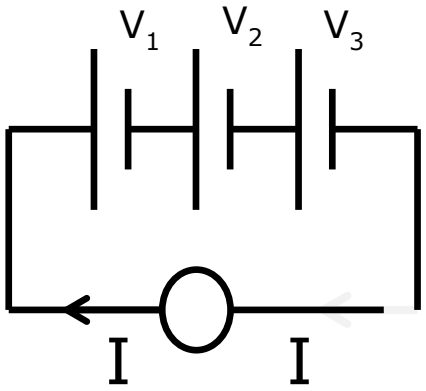
توصيل البطاريات :

1. يتم وصل الصفائح في كل خلية على التوازي ليؤخذ منها محصلة واحدة هو قطب في الخلية، موجب أو سالب.
2. توصل الخلايا في البطارية الواحدة معاً على التوالي حيث الضغط (فرق الجهد الكلي) للبطارية هو مجموع ضغوط الخلايا $V = V_1+V_2+V_3+\ldots\ldots = \Sigma V_i$
3. عند استخدام أكثر من بطارية واحدة إما لمواجهة الأحمال الزائدة أو لأغراض الشحن، تُربط البطاريات معاً بنظامين:

- الربط على التوالي Series
- الربط على التوازي

الربط على التوالي

$I_1=I \quad I_2=I \quad I_3=I$



إذا كان فرق الجهد لكل بطارية هو V_i يكون فرق الجهد الكلي U

$$U = \Sigma V_i = V_1 + V_2 + V_3$$

نلاحظ أن شدة التيار I التي تمر في البطارية الأولى تبقى ثابتة وكذلك في باقي البطاريات، أي أن $I=I_1=I_2=I_3$

إذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية الواحدة هي Ri – وهي مجموعة مقاومات الخلايا المكونة للبطارية Σri، فإن المقاومة الكلية للبطارية Rt

$Rt = \Sigma Ri = R1+R2+R3$

$\Sigma Vi = U = RI = \Sigma Ri\ I$ وحسب قانون أوم

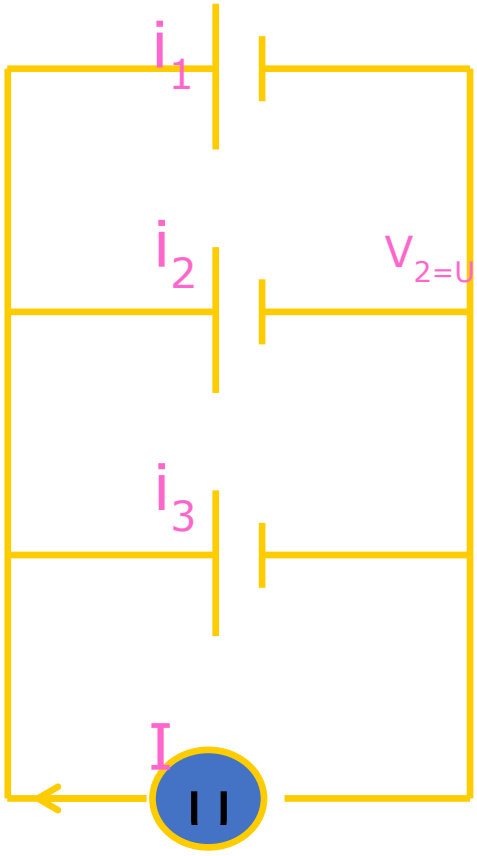
Volts = Res. × AMP.

U (V) Volts I (A) Amperes R (Ohms)

الربط على التوازي:

يتم ربط القطب الموجب مع الموجب والسالب مع السالب،ونحصل على نهايتين سالبة وموجبة توصل مع الحمل أو المصدر الخارجي.

فرق الجهد الكلي U ثابت لا يتغير عند كل بطارية:



$$U = V_1 = V_2 = V_3$$

شدة التيار الكلي I تتوزع بين البطاريات المختلفة تبعاً لمقاومة كل بطارية حيث i شدة تيار كل بطارية:

$$I = i_1 + i_2 + i_3$$

المقاومة الداخلية للبطاريات معاً تكون أقل من المقاومة لأي مركم منفرداً:

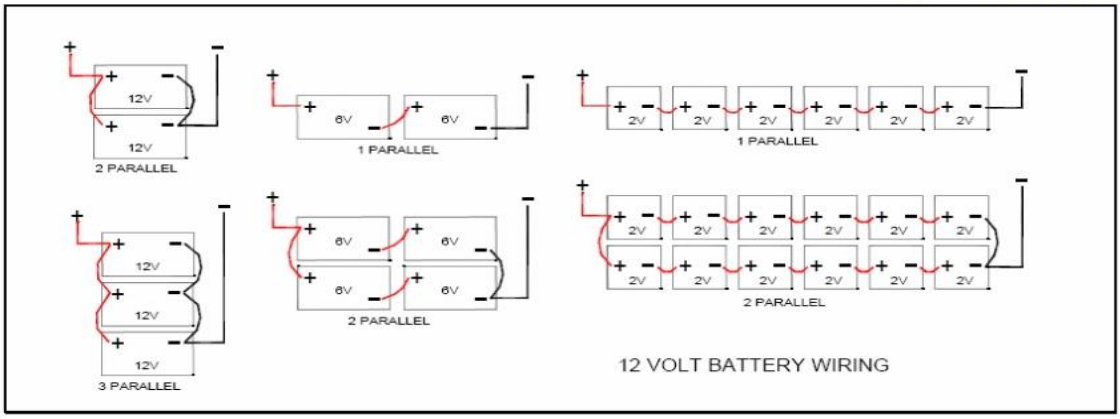
$$1/R = 1/r_1 + 1/r_2 + 1/r_3$$

حيث: R– المقاومة الكلية (Ω)

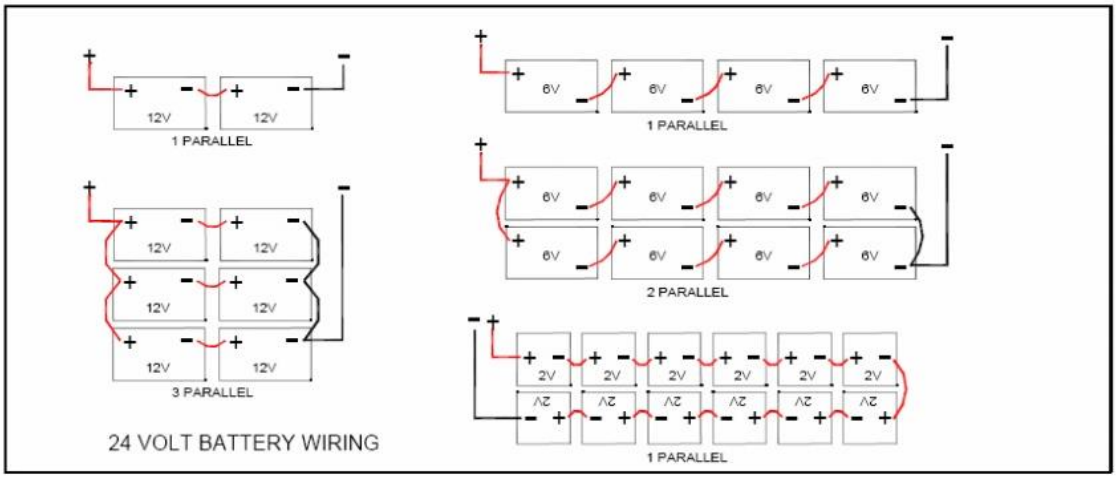
r_i– المقاومة الداخلية لكل بطارية

أمثلة على توصيل البطاريات على التوالى والتوازى :

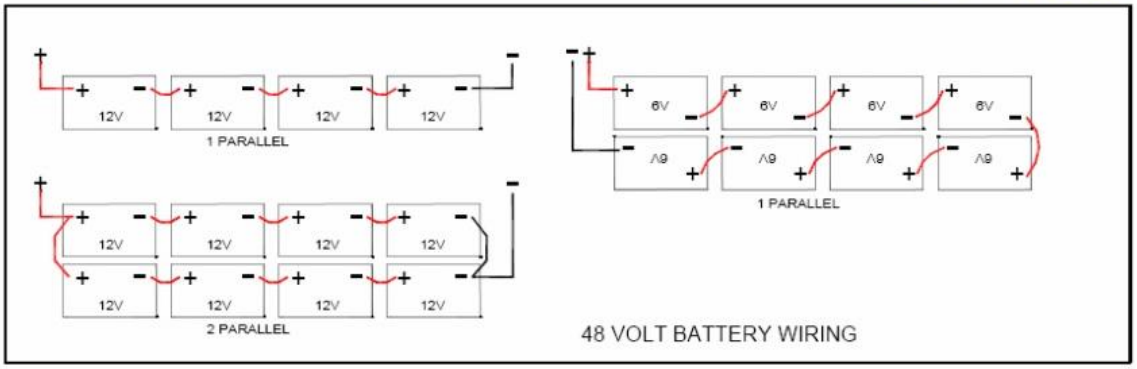
تكوين بطارية ١٢ فولت



تكوين بطارية ٢٤ فولت



تكوين بطارية ٤٨ فولت



تخزين البطاريات Battery Storage:

عند التخزين يجب مراعاة المحافظة على البطاريات لفترة طويلة دون أن تتعرض للتلف.

- تُشحن البطارية بعد تعبئتها بالمحلول.
- يُعاد تفريغها جيداً.
- يتم تخزينها على رفوف خشبية بشكل منتظم.
- توضع البطاريات بجانب بعضها البعض.
- تُغلق البطاريات جيداً لمنع وصول الهواء الجوي أو الغبار إلى الخلايا (ويمكن إغلاق ثقوب التهوية بالشمع).

لا يتطلب تخزين البطاريات الجافة العناية الفائقة، حيث تطول فترة التخزين لأن التفاعلات بداخلها قد تنعدم وهذا قد يطول فترة التخزين إلى سنتين.

عند إعادة الإستعمال تُعبأ ا البطاريات بالمحلول ويُعاد شحنها لفترة قصيرة وتصبح جاهزة.

وقد وجد عمليا عن طريق التجربة أن أفض طرق التخزين هى ملىء البطارية بالماء المقطر عند تخزينها بدلا من تركها فارغه

بالنسبة لعمر البطارية:Battery Life

يتأثر عمر البطارية بالصيانة التي تتم عليها. حيث كلما أُهملت صيانتها كلما قل عمرها ،ومن العوامل المؤثرة على حالة البطارية:

- تصنيع وتركيب البطارية من المنشأ.
- طريقة إستخدام البطارية.
- طريقة صيانة البطارية.

صيانة البطاريات:Battery Service

الفحص النظري للبطارية:Visual Inspection of Battery

- تفقد الغلاف الخارجي.
- تفقد فتحات التهوية.
- القواطيش وتنظيفها وإحكام ربطها.
- فحص مستوى المحلول (إضافة المحلول إذا كان ناقصاً).

فحص مستوى المحلول Checking Electrolyte Level:

تفقد مستوى المحلول، فإذا كان ناقصاً يُضاف ماء مقطر، ويجب عدم إضافة كمية زائدة من الماء المقطر للخلايا لأن ذلك يؤدي إلى تدفق المحلول من فتحات التهوية وتسريب الشحنات الكهربائية بين البطارية وأي موصل آخر.

فحص حالة البطارية Testing Battery Condition :

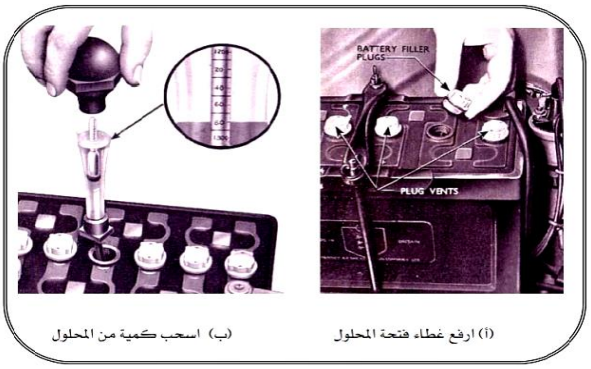
- تحدد إذا كانت البطارية بحالة جيدة أم لا.
- تحدد إذا كانت البطارية بحاجة إلى شحن.
- تحدد إذا كانت البطارية بحاجة إلى إتلاف.

قياس كثافة المحلول بواسطة الهيدروميتر (Hydrometer):

يستخدم لقياس كثافة محلول البطارية (جهاز الهيدروميتر) ويتكون من انبوبه زجاجية ذات نهاية رفيعه وبصيلة مطاطية وعوامة مدرجه فى داخل الانبوب.

ولقياس كثتفة محلول البطارية يتم اتباع الخطوات التالية

- افتح اغطية خلايا البطارية
- اشفط كمية من المحلول بواسطة الهيدروميتر
- اقرأ مقطار الكثافة التي تشير اليها عوامة جهاز الهيدروميتر
- مقطار كثافة محلول البطارية تدل على حالة البطارية



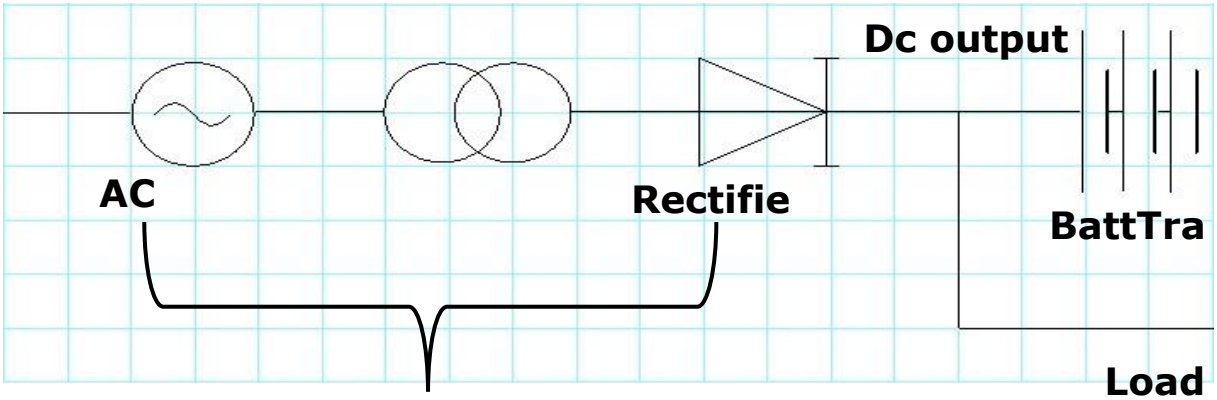
(ب) اسحب كمية من المحلول (أ) ارفع غطاء فتحة المحلول

إجراءات الأمن الصناعى عند العمل على البطاريات

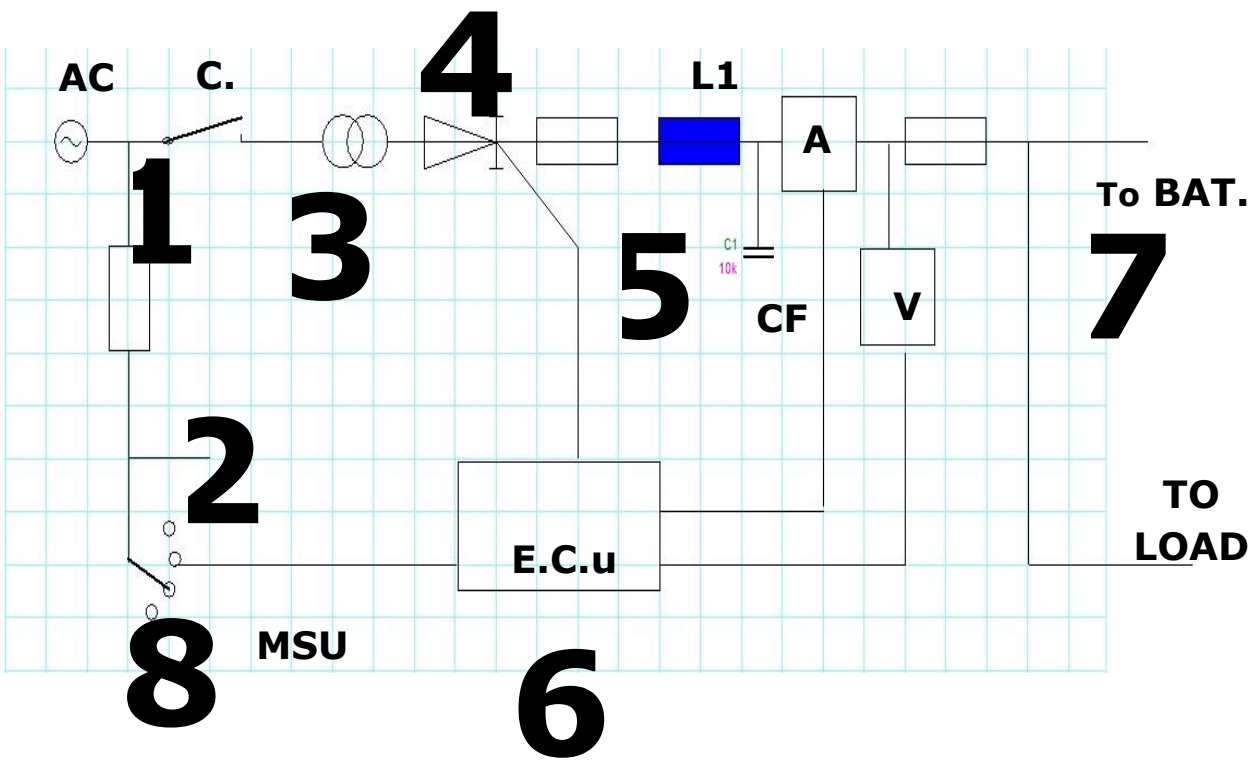
- يجب أن يكون باب غرفة البطارية مقفل ومفتاحه مع المسئول
- ممنوع منعاً باتا إشعال ناراً او التدخين أو استخدام السخانات بغرفة البطاريات ويتم تعليق لافته بذلك على باب الغرفه
- تزويد غرف البطاريات بمراوح سحب الغازات
- لبس بدلة ومريلة وقفازات مطاط ضد الاحماض ونظارات واقيه
- يجب ان يخصص مكان مستقل لحفظ الاحماض والمياه المقطره
- عند تخفيف الحامض يجب صب الحامض المركز على الماء مع لاتقليب باستمرار
- يسمح باعمال اللحام داخل غرفة البطاريات بعد مرور ساعتين من اتهاء الشحن وتشغيل المرواح لمده ساعة قبل بدء اللحام واثناء فتره اللحام

شاحن البطاريات

مكونات الشاحن



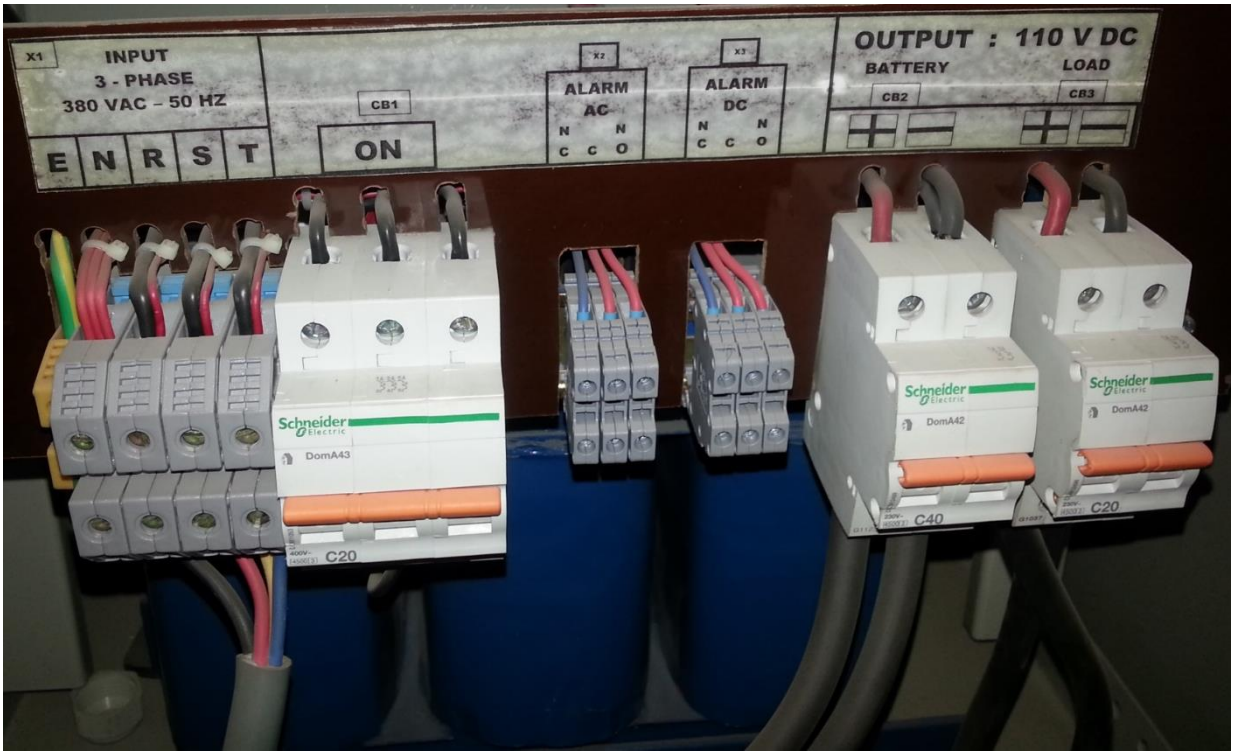
الشاحن



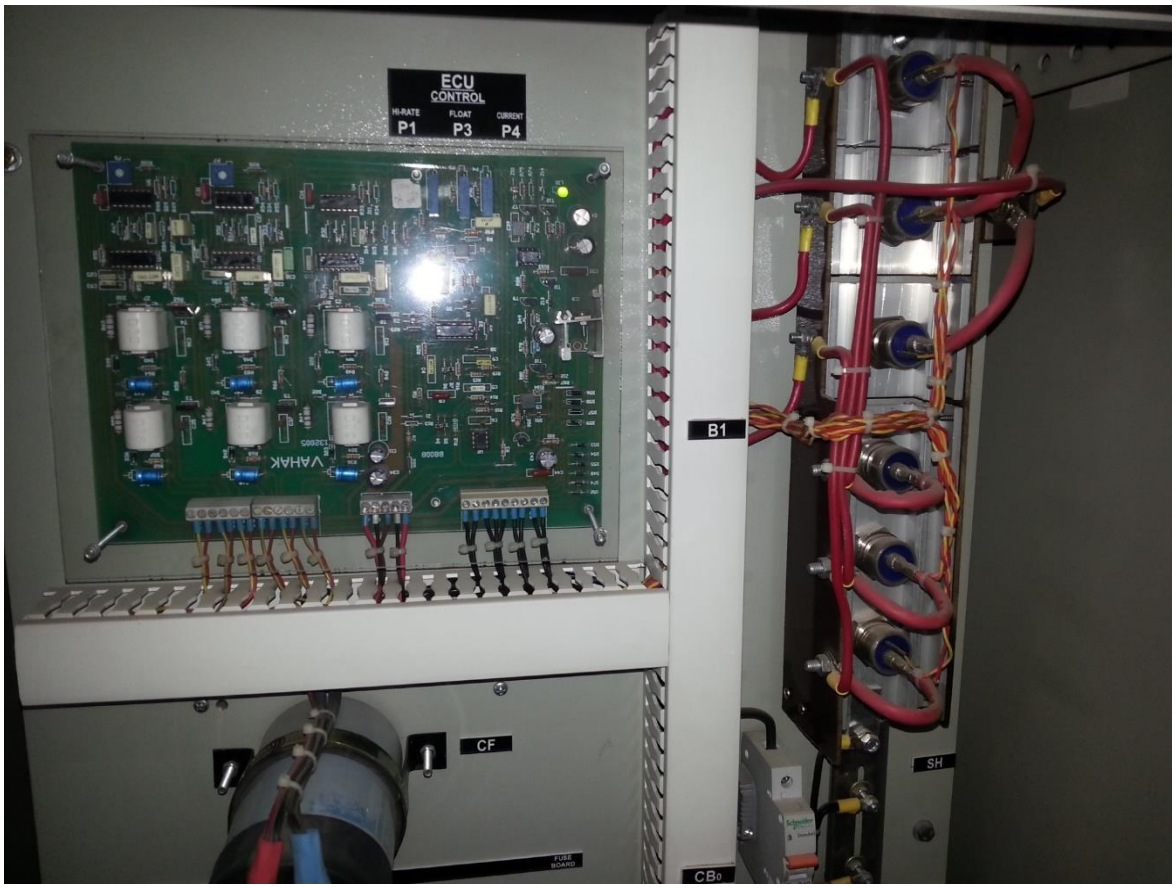
1- input 3-ph c.b	2- operation mode selector switch
3- power transformer T1	4- Thyristor rectifier bridge B1
5- Filter (smoothing) (L1 & CF)	6- Electronic control unit E.C.U
7- outgoing DC fuse	8- Measuring instrument and indicators

VAHAK
FLOAT
HI-RATE
FAULT
(+VE) EARTH
(-VE)EARTH
INPUT VOLTAGE
OUTPUT VOLTAGE
OUTPUT CURRENT
VOLT SWITCH
HORN
LOAD
AUTO
FLOAT
STOP HORN
BATTERY
MANUAL
HI-RATE
DC VOLT.SWITCH
MODE SWITCH

INPUT VOLTAGE
OUTPUT VOLTAGE
OUTPUT CURRENT
VOLT SWITCH
HORN
LOAD
AUTO
FLOAT
STOP HORN
BATTERY
MANUAL
HI-RATE
DC VOLT.SWITCH
MODE SWITCH

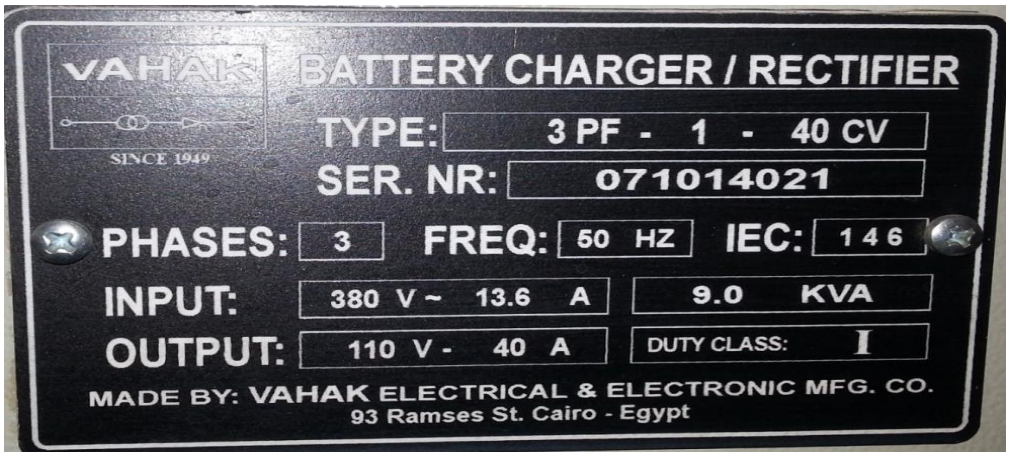

INPUT
3 - PHASE
380 VAC – 50 HZ
E N R S T
CB1
ON
ALARM
AC
ALARM
DC
OUTPUT : 110 V DC
BATTERY
LOAD
CB2
CB3
Schneider Electric
DomA43
C20
DomA42
C40
DomA42
C20

.


ECU
CONTROL
HI-RATE
FLOAT
CURRENT
P1
P3
P4
YAHAK
B1
CF
SH
FUSE BOARD
CB0

مواصفات شاحن البطاريات

- RECTIFIER TYPE: 3pf – 1 – 40 CV.
- INPUT VOLTAGE: 3X 380V. AC −15 % + 10 %
- INPUT FREOUENCY: 50 HZ + OR – 5 %
- OUTPUT VOLTAGE: 110 V DC NOMINAL
- FLOAT VOLTAGE: 92 X 1.4 V / CELL = 128.8V DC
- ADJUSTABLE RANGE: FROM 90 TO 140 V DC.
- HI – RATE VOLTAGE : 92 X 1.55V = 142.6 V DC
- ADJUSTABLE RANGE : FROM 130 TO 160 V DC .
- BOOST VOLTAGE : 92 X 1.65 V / CELL = 151 DC .
- DJUSTABLE UP TO 170 V DC



ملاحظات

الشحن التعويضى

ويضبط فيها أمبير الشحن على حوالى (7%) من السعه الأسمية

للبطارية وهو شحن تعويضى لتعويض الفاقد نتيجة الأستخدام .

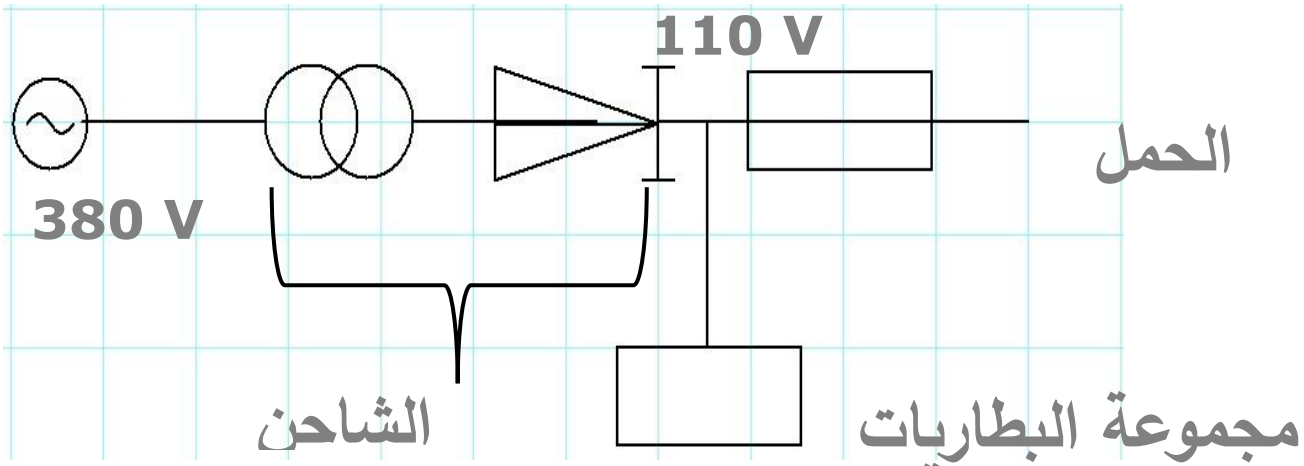
الشحن المنشط السريع

يتم بعد تغير المحلول أو بعد تفريغ سريع أو مرة كل شهر ويضبط فيها أمبير الشحن على حوالى (14%) من السعه الأسمية للبطارية ويستخدم لبطارية كانت فارغة كليا أو جزئيا لأعادة شحنها أو تنشيطها

طرق توصيل البطاريات مع الشاحن

Float operation طريقه التشغيل الطافى

وهى عبارة عن توصيل الأحمال والبطاريات مع الشاحن على التوازى



مميزاتها

ضمان أن تكون البطاريات مشحونة فى أى وقت

عيوبها

أن البطاريات متصلة بالشاحن طوال الوقت ومسلط عليها جهد مما يؤثر على عمر البطاريات

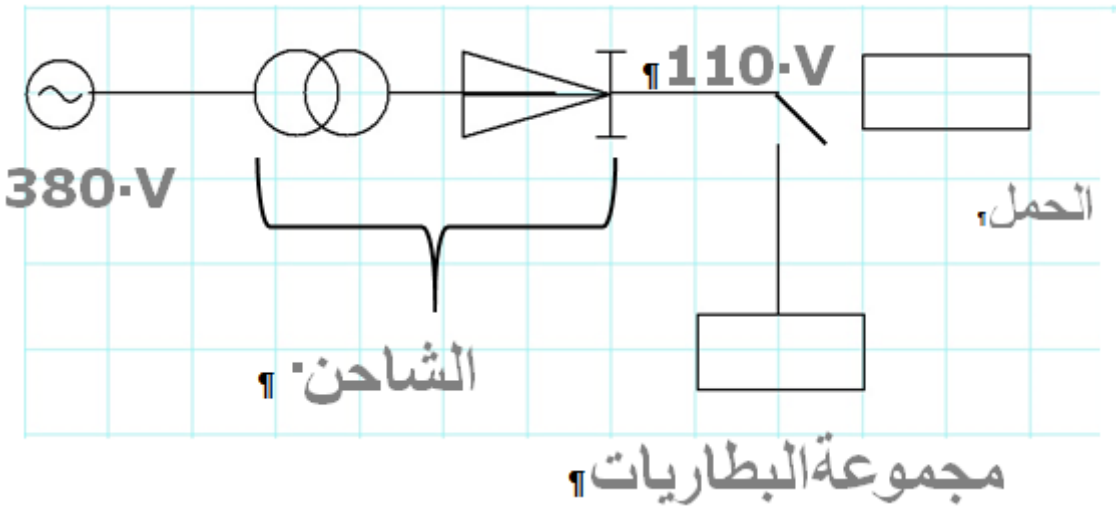
ملحوظة

Overchargeدائما لا تقم بشحن البطارية بشكل كامل حتى لا يحدث

دائما لا تقم بتفريغ البطارية بشكل كامل حتى لا يحدث Deep discharge

Change over operation طريقه التحويل

وهى عبارة عن أن تكون البطارية غير متصلة طوال الوقت على الشاحن بل يتم فصلها بعد أكتمال عملية الشحن ويظل الحمل متصل بالشاحن وعند فصل مغذى الكهرباء يتم تحويل المفتاح القلاب



مميزاتها

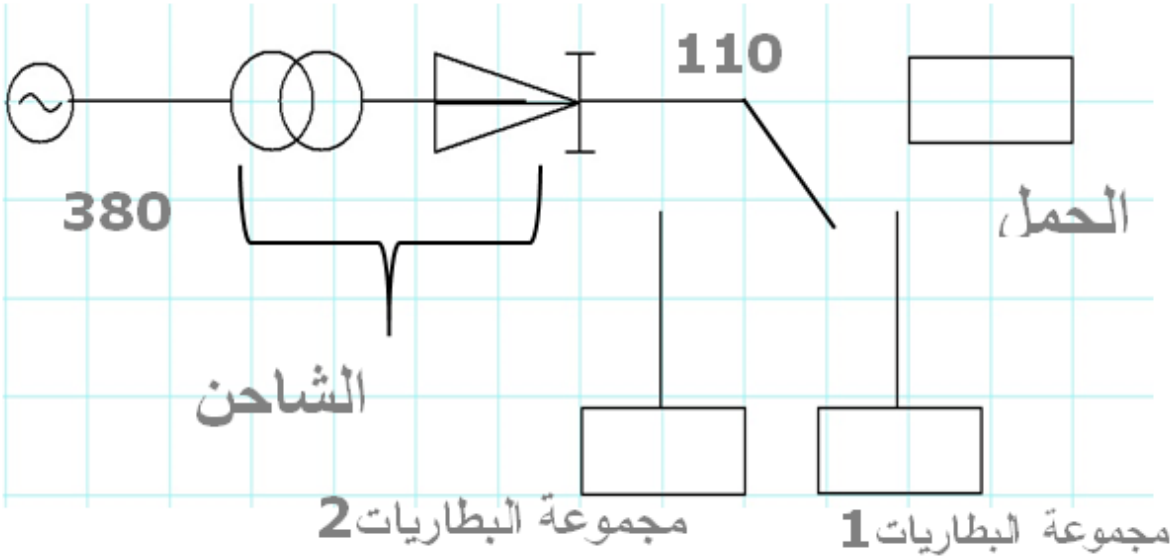
المحافظة على البطاريات من التلف وإطالة عمرها .

عيوبها

عدم ضمان شحن البطاريات فى اى وقت عند تحويل المفتاح اليها وتريضها للتفريغ الذاتى

Pure battery operation– طريقه التشغيل الكامل بالبطارية

وهى عبارة عن وجود مجموعتين من البطاريات إحداهما يتم شحنها بينما يتم تغذية الحمل من المجموعة الأخرى



مميزاتها

المحافظة على البطاريات من التلف وإطالة عمرها .

عيوبها

ثمنها باهظ & مجهود لصيناتها

Uninterruptible Power Supply (UPS)

تعريفة

هو اختصار لـ uninterruptible power supply يعني بالمفهوم وليس بالحرف مصدر طاقة غير منقطعة او مانع انقطاع التيار الكهربي. وهو بكل بساطة جهاز كهربائي يقوم بتخزين الطاقة داخل بطاريات, نقوم بتوصيله بمصدر التيار الكهربي وبعد ذلك يتم تغذية الأحمال, وفي حاله انقطاع التيار الكهربي يقوم الـ UPS بامداد اجهزتنا بالكهرباء لمدة زمنية محددة. وابسط امثله توضح فكرة عمل الـ UPSهي اجهزة كشافات الطوارئ.

احجام واحمال الـ UPS كثيرة جدا ومتغيرة بتغير الاستخدام , والاجهزة متواجدة من احمال نص كيلو وات الي الاف الكيلو وات.

اهميتة

1. يقوم بتشغل الاحمال لحين عودة التيار الكهربي
2. الارتفاع والانخفاض المفاجئ في الجهد الكهربي Voltage Spikes and reduction وهذه مشكله كبيرة جدا لان معظم الـ Power supply التي تخص اجهزة الـ IT لا تتحمل الارتفاع او الانخفاض المفاجئ في الـ Voltage وهنا Ups يقوم بدور الـ stabilizer ويقوم بتثبيت الجهد عند الجهد المطلوب للحمل.
3. التشويش علي اشارة الكهرباء Noise و وتشوة الاشارةHarmonic distortion
4. عدم ثبات الترددfrequency instability

أنواع وحدات:UPS

1. وحداتOffline (Standby) UPS

يحصل انقطاع للتيار الكهربائي تقوم وحدةUPS بالتحول إلى تزويد بالطاقة الكهربائية من بطاريتها الخاص. وعندما تعود التغذية الرئيسة تبدل هذه الوحدة المداد مجدداً. هذا التبديل بين المصدرين يجب ألا يتجاوز أربع مِلّي ثانيات وهو الحد الأقصى لاستمرار عمل معظم وحدات الطاقة داخل الحواسيب Power Supply Units وإلا فستتوقف عن العمل. في الحقيقة يمكن لأي شخص حساب الزمن اللازم للتبديل لوحدة UPS وذلك بالنظر في مواصفات وحدة تغذية الحاسوب. تعتمد بعض الوحدات UPS

على مزيج من المواد نصف الناقلة والحديد، لتشكل نواة يجري فيها تخزين الطاقة الكهربائية إلى حين إتمام عملية التبديل بين خط التيار المتناوب الأساسي والبطارية الداخلية.

الاستخدام:

حماية الحواسب . فهي تزودنا بتيار كهربائي خال من رفات الكهرباء وتتحول لتزودنا بالتيار من البطاريات أثناء انقطاعات التيار وانخفاضاته

2. وحدات:Line Interactive UPS

تحافظ هذه الوحدات على فكرة أن خط التيار المتناوب هو المزوّد الأساسي بالطاقة ويجري التبديل إلى البطارية الاحتياطية عند انقطاع التيار الكهربائي الرئيسي، إلا أن الحسنة الأساسية هنا هو وجود دارات خاصة لتنظيف وتنعيم هذه الطاقة من المشاكل التي ذكرناها سابقاً وهو ما يسمى Automatic Voltage Regulation(AVR). وهي بذلك تعطي حماية أكبر للمعدات الإلكترونية المتصلة بها وتستخدم في حماية الطرفيات والمخدمات وأجهزة الاتصالات ومخدمات الانترنت. تزودنا بتيار كهربائي خال من رفات التيار الكهربائي , وتزودنا بالتيار من البطاريات أثناء انقطاع التيار أما أثناء انخفاض جهد التيار فهي تقوم بتنظيم هذا الجهد إلى الحدود الطبيعية دون اللجوء إلى الطاقة المخزنة في البطاريات

3. وحدات:Online UPS

وتسمى أحياناً وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي الحقيقية True UPS، وهي أفضل الأنواع التي يمكن شراؤها، حيث تكون البطارية هي المصدر الرئيس للطاقة الكهربائية، على عكس النوعين السابقين، اللذين تكون فيهما البطارية هي المصدر الثانوي للطاقة الكهربائية. الميزة الكبيرة في هذه الوحدات، التي تأتي فيها الطاقة من البطارية، هي وجود نوعين من التحويل: الأول من التيار المتناوب إلى التيار المستمر، ليقوم بشحن البطارية باستمرار، ثم التحويل الثاني من التيار المستمر إلى التيار المتناوب الخارج إلى الأجهزة الالكترونية، هذان التحويلان يضمنان تنظيفاً كاملاً للطاقة الكهربائية، إضافة إلى عدم وجود أي وقت إضافي ضروري بعد انقطاع التيار الرئيس، كما في النوعين السابقين لوحدات UPS. وكما هي العادة، مع ارتفاع كفاءة العمل نتوقع ارتفاع سعر هذا النوع من وحدات UPS. ثم إنها تستهلك كمية أكبر من الطاقة الكهربائية، وتعاني من ارتفاع في درجات الحرارة، لذلك تُستخدم في الوظائف الحرجة لعمل الأجهزة الالكترونية. حدث تطوير على هذا النوع من الوحدات فسمِّيت بـ Delta– conversion online UPS وهي تخفض من استهلاك الطاقة الكهربائية.

الاستخدام

حماية الأجهزة الكهربائية والمخدمات الدقيقة والحساسة .

ملاحظات هامة لتشغيلUPS

- يجب تجنب تشغيل اى جهاز به موتور مثل الغسالة و التلاجة و المراوح زات القدرة العالية و ايضا يجنب تشغيل السخانات او المكواه الكهربية و تجنب تشغيل موتور المياه و ما شابه ذلك لأن كل ذلك يعتمد على مواتير و هذه المواتير لا يتحملها الانفرتر
- احذر يجب تجنب توصيل الطرف الموجب للانفرتر بالسالب للبطارية او العكس و ايضا تجنب توصيل الطرف الموجب للشاحن (تونجر) بالطرف السالب للبطارية او العكس ايضا .
- حيث ان اى مما سبق سيؤدى لتلف احدى اجزاء ups او كلها
- يجب وضع الجهاز بأكمله فى مكان جيد التهوية
- يجب الحذر عند التعامل مع الانفرتر حيث كما نعلم يكون خرجه 220 فولت بتردد 50 هرتز .

و يتكون الجهاز من ثلاث اجزاء اساسية

1. بطاريات

و يتم تخزين الطاقة الكهربية فيها ليتم استخامها عند انقطاع التيار الكهربى

2. شاحن البطاريات

بالانجليزية power converter و يطلق عليه بلغة السوق اسم تونجر و يقوم هذا الجهاز بالتحويل من التيار المتردد (220 فولت و تردد 50 هرتز) الى التيار الثابت dc و يكون يجهد معين الاكثر استعمالا يكون خرج 12 فولتdc

3. الانفرتر الخاص بجهازups

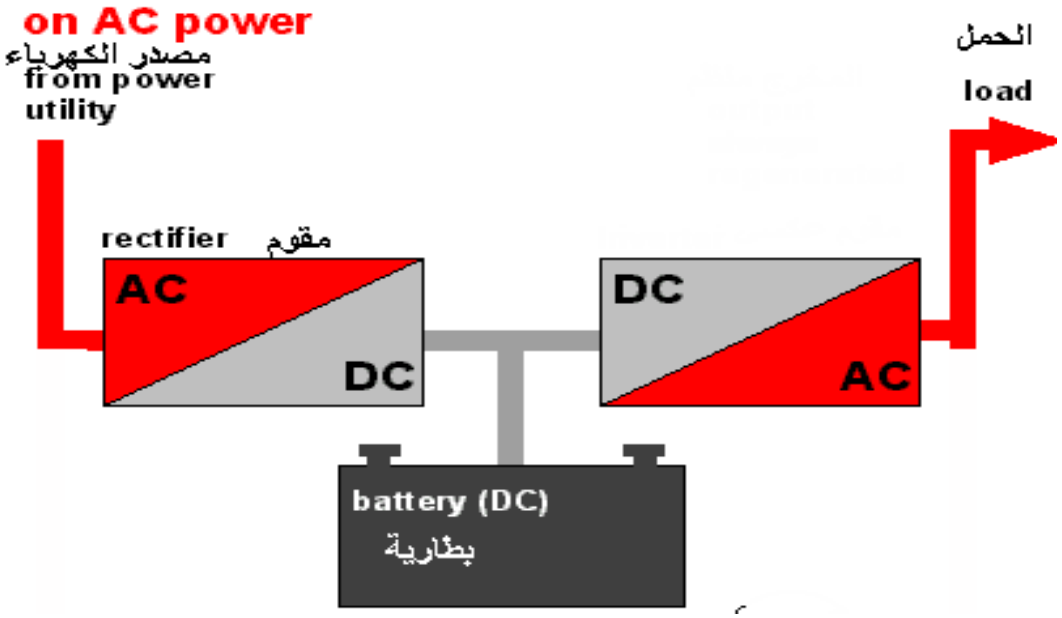
بالانجليزية power inverter و يقوم هذا الجهاز باعادة التحويل من التيار الثابت (عادة جهد 12 فولت) الى تيار متردد مماثل تقريبا لكهرباء البلدية اى 220 فولت و تردد 50 هرتز

هذا بالأضافة الى :

الـ Rectifier وهو المكون الذى يقوم بتحويل التيار المتردد AC الي تيار مستمر DC وذلك لكى يتم شحن البطاريات .

الـ PDU وهي وحدة توزيع الكهرباء الخارجه الي الأحمال المراد تغذيتها (أى انها مشترك الكهرباء)

الـ Bypass وهو المكون الذى يقوم بإخراج الكهرباء مباشرة من المصدر الي الاجهزة في حاله عطل UPS



انواع بطاريات ups

البطارية السائلة

والبطاريه السائلة تكون مصممة اكثر للعمل على السيارات لبداية الحركة حيث تكون مصممة لتعمل لوقت قصير و لتفرغ تيارها بسرعة عالية ليتم اشعال الوقود و دوران المحرك .. لذلك فهى غير مناسبه لاجهزة UPS

البطارية الجافة

بطاريةdeep cycle

و هذا افضل نوع مناسب لتطبيق ups غاليه الثمن جدا اضعاف البطاريه الجافه و ايضا غير متواجده فى الاسواق بسهوله

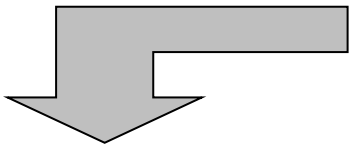
بطارية الجلgel type battery

و هذا النوع ايضا مناسب لتطبيق ups و لكن ايضا له عيوب البطاريه deep cycle حيث انها غاليه الثمن و غير متوفرهاذا يجب ان يقع الاختيار على بطارية من نوع deep cycle او gel type او البطاريه الجافه و معظم الاشخاص تستخدم البطاريه الجافه لأنها جيده و سعرها مناسب جدا

ملاحظات هامة:

- بعض البطاريات خصوصا deep cycle تكون عرضة للانفجار عند تعرضها للهب

- بعد تجميع الجهاز و تشغيله اذا كانت هناك حاجة لتوفير زمن اكبر لتشغيل البطارية بعد انقطاع التيار الكهربى يتم ببساطة شراء بطارية اضافية او اكثر و يتم توصيلها على التوازى بالبطارية الاصلية



(اى الطرف الموجب بالطرف الموجب و الطرف السالب بالطرف السالب)

شاحن البطاريات :

ملاحظات يجب مراعاتها قبل شراء الشاحن :

- التأكد ان الشاحن من نوع اوتوماتيك اى انه يفصل البطارية بشكل تلقائى عند انتهاء شحن البطارية
- يوجد نوعان من الشواحن نوع الكترونى(اى لا يحتوى على محول) و نوع به محول و النوع الالكترونى اغلى و لكن اصغر حجما ... على كل حال النوعان جيدان و يمكن استخدام ايا منهما
- سرعة الشاحن فى شحن البطارية و يقاس بالامبير حيث يقال على شاحن انه 10 امبير او 20 امبير او 30 امبير هكذا و كلما زاد تيار الشاحن قل الوقت المستغرق فى الشحن
- لحساب زمن الشحن نطبق هذه المعادلة البسيطة
- زمن الشحن = امبير ساعة (الخاص بالبطارية) / امبير الشاحن

مثال : اذا كان لدينا بطارية 150 امبير ساعة و شاحن 30 امبير

اذا بتطبيق المعادلة نجد انه لشحن البطارية بالكامل يستلزم ذلك 5 ساعات اى حاصل قسمة 150 / 30

ملاحظة : يفضل عدم استخدام شاحن اسرع من 30 امبير حيث يؤدى ذلك الى تقليل العمر الافتراضى للبطارية .

الأنفرتر الخاص ب Ups

انواع الانفرتر لجهازups

النوع الاول يسمىpure sine wave power inverter

اى يكون خرج الانفرتر فى هذه الحالة نقى تماما و مماثل تقريبا للكهرباء التى نحصل عليها من شركة الكهرباء و هذا النوع مناسب لكافة الاستخدامات مثل الاضاءة و اجهزة الحاسب و المراوح (ذات قدرة غير عالية) و غيرها

النوع الثانى و يسمىmodified sine wave power inverter

و يكون خرجه غير نقى اى يحتوى على توافقيات Harmonics هذه التوافقيات قد تسبب مشاكل لبعض الاجهزة الحساسة مثل الاجهزة الالكترونية الحساسة و المواتير

(اذا استخدم مع مراوح سيحدث زنه عند دورانها و يقلل من عمر المروحة و جهاز الانفرتر نفسه)

الخلاصه:

اذا كانت الاحمال المراد تشغيلها هى الاضاءة و الإلكترونيات البسيطة مثل التلفاز و الكمبيوتر او لاب توب او مروحة صغيره يتم اختيار النوع الثانى modified power inverter لرخص ثمنه

(و لكن يجب التأكد من جوده المنتج)

اذا كان الاحمال تحتوى على محركات كبيره او حساسه مثل الثلاجه و او مراوح كثيره او غساله و ما شابه .. يجب هنا اختيار النوع الاولpure sine wave power inverter

أمثلة :

جهاز انفرتر قدرة 2000 وات موضح عليها مداخل البطارية و مخرج الجهد المتردد 220 فولت و تردد 50 هرتز

جهاز انفرتر 2500 وات

ملحوظة :

عند شراء الانفرتر لابد من تحديد القدرة الكلية للأحمال المراد تشغيلها علية ويجب أن تكون قدرة الأنفرتر أكبر بقليل من قدرة الأحمال الكلية

فمثلا لو كانت القدرة الكلية للأحمال المراد تشغيلها هى 1500 وات فلابد من شراء انفرتر بقدرة 2000 وات

(عادة يكون المتوفر فى الاسواق بقدرة 500 و 1000 و 1500 و 2000 وات و حتى 3000 وات او اكثر)

الحمايات الواجب توافها بالأنفرتر:

- حماية ضد الحمل الزائد حيث عند تحميل اجهزة بقدرة اعلى من قدرة الانفرتر .. يرفض الانفرتر العمل و عادة يعطى صفارة انذار
- حماية ضد حدوث دائرة قصر .. short circuit حيث يحتوى على فيوز و يمكن تغييره بسهولة

المراجع

- **Understanding Boat Batteries and Battery Charging**
- **البطاريات كما لم تعرفها من قبل**

تم إعداد الإصدار الأول بمشاركة المشروع الألماني GIZ, ومشاركة السادة:

مهندس/ أشرف لمعي توفيق	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ السيد رجب شتيا	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
مهندس/ أيمن النقيب	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
مهندس/ خالد سيد أحمد	**شركة مياه القاهرة**
مهندس/ طارق ابراهيم	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ علي عبد الرحمن	**شركة صرف صحي الاسكندرية**
مهندس/ علي عبد المقصود	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ محمد رزق صالح	**شركة مياه وصرف صحي البحيرة**
مهندس/ مصطفي سبيع	**شركة صرف صحي القاهرة**
مهندس/ وحيد أمين أحمد	**شركة مياه القاهرة**
مهندس/ يحيى عبد الجواد	**شركة مياه وصرف صحي الدقهلية**

- **تم تحديث الإصدارالثانى بمشاركة السادة :-**

مهندس/ خالد سيد أحمد	**شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى**
مهندس / ريمون لطفى زاخر	**شركة الصرف الصحي بالقاهرة**
مهندس/ علاء عبد المهيمن الشال	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالغربية**
مهندس/ محمد عطية يوسف	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**
مهندس/ محمد محمد الشبراوى	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**
مهندس/ محمد صالح فتحى	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**
مهندس/ هانى رمضان فتوح	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي بالدقهلية**
مهندس/ عادل عزت عبد الجيد	**شركة مياه الشرب والصرف الصحي ببنى سويف**

تمت أعمال التنسيق والإخراج الفني لهذا الإصدار بواسطة كلا من :

الأستاذ/ علاء محمد المنشاوي	**الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى**
الكيميائى/ محمود جمعه	**الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى**

للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة الصناع
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى