أنظمة مصادر التغذية الكهربائية الإحتياطية أو البديلة

إعداد

عقيل محمد فني كهرباء

مصادر التغذية الكهربائية الإحتياطية أو البديلة هي مصدر تيار كهربائي بديل للمصدر الكهربائي العام والذي يأتي من شركة الكهرباء التابع لحكومة البلد

ونظرا لعدم قدرة شركة الكهرباء العامة على تأمين التيار الكهربائي بشكل دائم ومستمر على مدار الساعة فإنه يلجأ الى تأمين مصادر تيار كهربائي بديل او احتياطي يستخدم لحين عودة التيار العام

ومن هذه المصادر البديلة :

1-كهرباء المولد

المولدات هي اكثر مصدر كهربائي يلجأ إليه في حال غياب التيار العام

تعمل هذه المولدات على الوقود (بنزين او ديزل)

والمولدات التي يتم استخدامها هي ثلاثة أنواع

1- مولد البيت

وهو مولد ذو قدرة صغيرة 2KVA مثلا يغذي البيت او جزء منه

2- مولد الشارع

وهو مولد يملكله شخص معين يوزع منه اشتراكات للمنطقة المحيطة به

والاشتراك أما من خلال عداد او قاطع 5 أمبير

مثلا

3803
3 131 92

3- مولد البناية

وهو مولد ذو قدرة عالية 100 KVA مثلا يتم اختياره حسب الأحمال في المبنى بحيث يستطيع تعويض المبنى بالتيار الكهربائي في حال انقطاع التيار العام

في بعض الأحيان يركب للشقق عدادات او قواطع محددة مثلا 20 أمبير

وهذا بحسب اتفاق سكان المبنى ودرءا للمشاكل والاختلافات

وفي بعض الأحيان يركب مولدان او أكثر في المبنى واحد 100KVA والأخر 250KVA مثلا

ويركب نظام تزامن بين المولدات (سينكرو) بحيث تدور المولدات او احدهما حسب الأحمال في المبنى

2-كهرباء الطاقة الشمسية (الألواح الشمسية)

اللوح الضوئي هو مجموعة متشابكة من الخلايا الضوئية والتي تعرف أيضا بالخلايا الشمسية والتي تسمح بإنتاج الكهرباء عند تعرضها للضوء

تستخدم مجموعات من الألواح الضوئية لغرض أنتاج الكهرباء على المستوي المنزلي أو الصناعي

ونظرا لكون اللوح المنفرد ينتج قدرا محدودا من الطاقة الكهربائية

تتكون استخداماته من مجموعات من الألواح العديدة وتسمي هذه مصفوفة ضوئية

وتتكون الأنظمة الضوئية الكهربائية من مصفوف

للألواح الضوئية ومحول كهربائي (أنفيرتر او عاكس) ومع أو بدون بطاريات

وتستخدم الأنظمة الضوئية الكهربائية إما بمعزل عن الشبكة الكهربائية أو تكون متصلة بها

تطبيقات الطاقة الشمسية

هناك العديد من تطبيقات الطاقة الشمسية نذكر منها

1- تطبيقات الطاقة الشمسية في المشاريع الكبرى

وهي عبارة عن مشاريع ضخمة تقوم بها الدول أو المؤسسات لتوفير جزء كبير من احتياجاتها للكهرباء عن طريق انشاء محطات ضخمة لتوليد الطاقة الكهربية من الألواح الشمسية كبديل نظيف وآمن بدلا من محطات توليد الطاقة بالوقود كالفحم والبترول

2- تطبيقات الطاقة الشمسية في الأبراج والمباني العملاقة

يتم استخدام الألواح الشمسية في الأبراج والمباني العملاقة لتوفير اكبر قدر من الطاقة الكهربائية اللازمة للمبنى

3- تطبيقات الطاقة الشمسية في المنازل السكنية

(الالواح الشمسية علي اسطح المنازل)

وهو نظام انتشر كثيرا في الآونة الأخيرة بعد ان تطور بشكل كبير كفائة الالواح الشمسية وأيضا البطاريات الشمسية ويوجد منها العديد من الاشكال والاحجام ويوجد ايضا العديد من شركات الطاقة الشمسية التي توفرها في الشرق الاوسط

4- تطبيقات الطاقة الشمسية في الشوارع

استخدام الألواح الشمسية لتوفير الكهرباء اللازمة

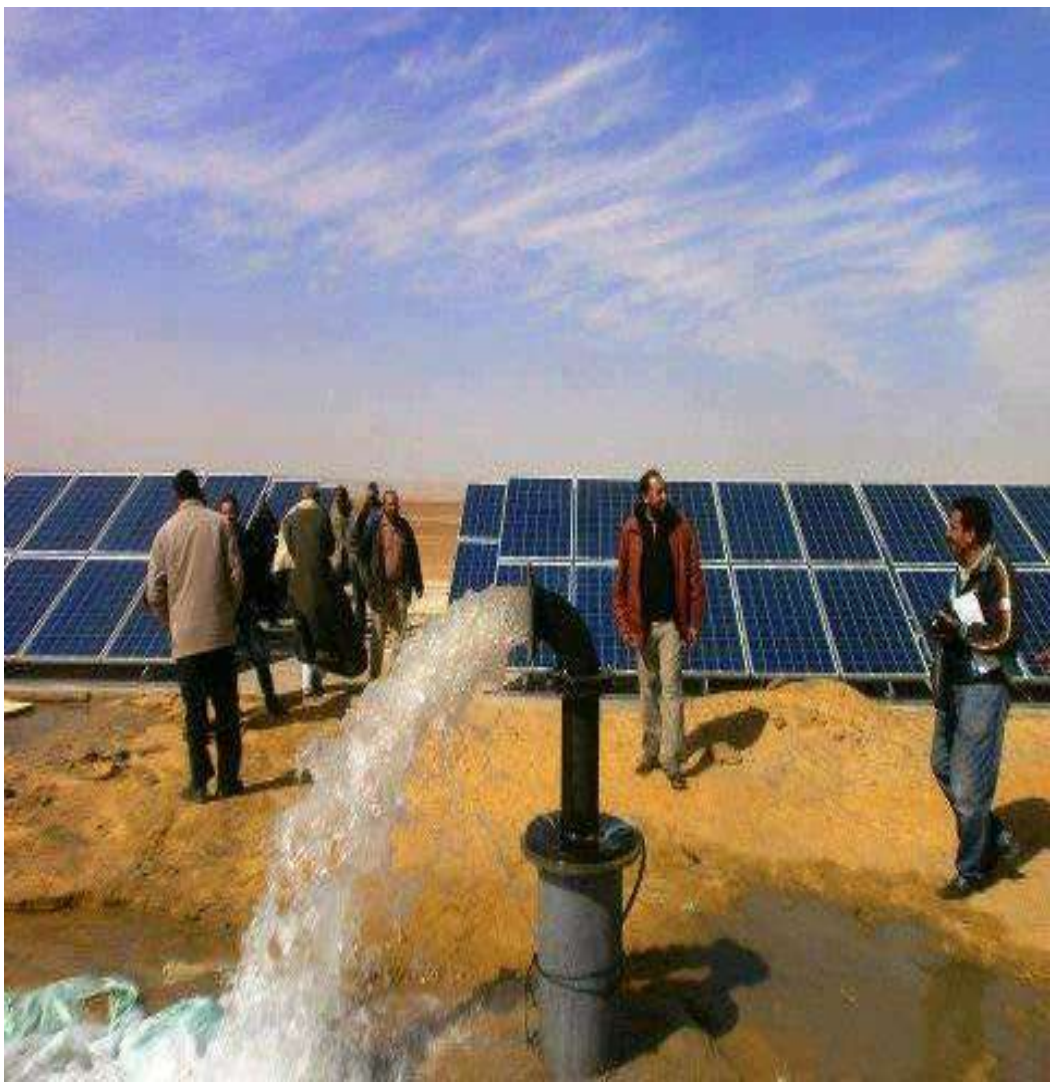
لانارة الشوارع هذه أيضا هي أحد أهم تطبيقات الطاقة الشمسية حيث انها ليست فقد توفر طاقة نظيفة ومجانية ولكنها ايضا توفر تكاليف الاسلاك الممدودة علي طول الشوارع والفقد في الطاقة الحادث بها نتيجة طول المسافة

وهناك ايضا من استغلها في مساحات ركن السيارات لتوفير الكهرباء للمارة لشحن هواتفهم او حواسيبهم المحمولة او لشحن بطاريات السيارات

5- تطبيقات الطاقة الشمسية لرفع المياه (طلمبات الطاقة الشمسية)

هو واحد من الحلول المفيدة جدا وخاصة في

الاماكن النائية التي لا يتوفر بها كهرباء فبدلا من المولد الكهربي الذي يعمل بالوقود لرفع المياه يمكن تدوير طلمبات رفع المياه باستخدام الكهرباء المنتجة بالالواح الشمسية



6- تطبيقات الطاقة الشمسية في الديكور والتطبيقات المحمولة

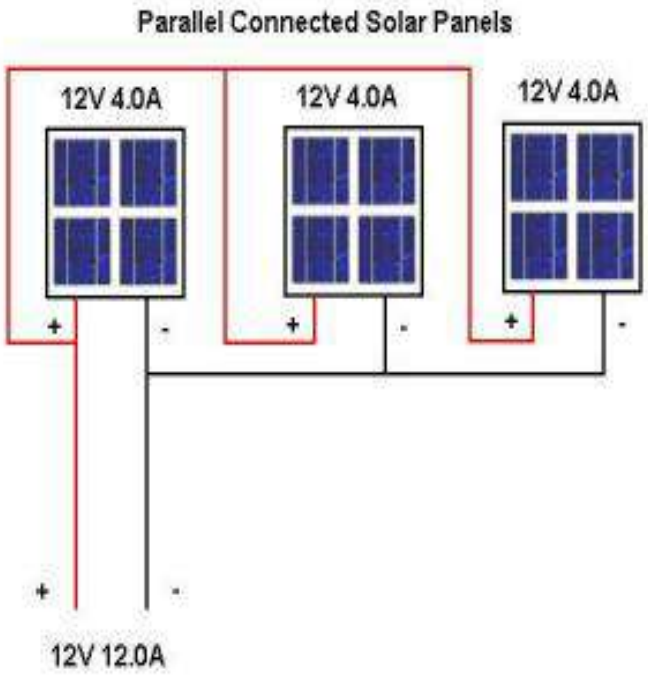
يوجد الكثير من التطبيقات التي تم ابتكارها من لمبات انارة وكشافات ومصابيح زينة ونوافير المياه التي تعمل بالطاقة الشمسية لتزيين الحدائق و المتنزهات ومداخل العمارات والمنازل وكذلك كاميرات المراقبة والتي تعمل بالطاقة الشمسية أيضا

طريقة توصيل الألواح الشمسية:

يوجد ثلاث طرق لتوصيل الالواح وهي:

1- توصيل على التوازي Parallel

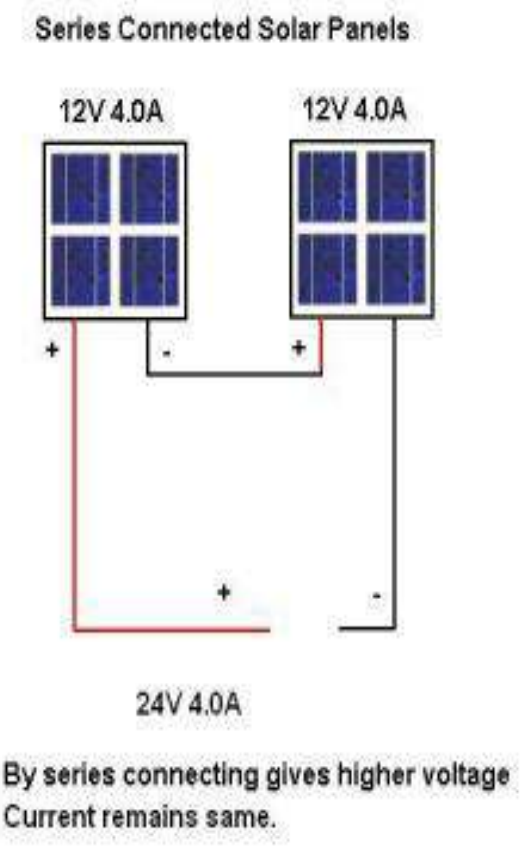
وهي عن طريق توصيل البدايات مع البدايات و النهايات مع النهايات (موجب مع موجب وسالب مع سالب مثل السلم) من أجل الحفاظ على نفس الجهد ولكن مع جمع قيم التيارات المختلفة لجميع الخلايا الشمسية من أجل زيادة التيار الكلي وبالتالي رفع القدرة الكلية



Parallel connected solar panels give more current (ampere)

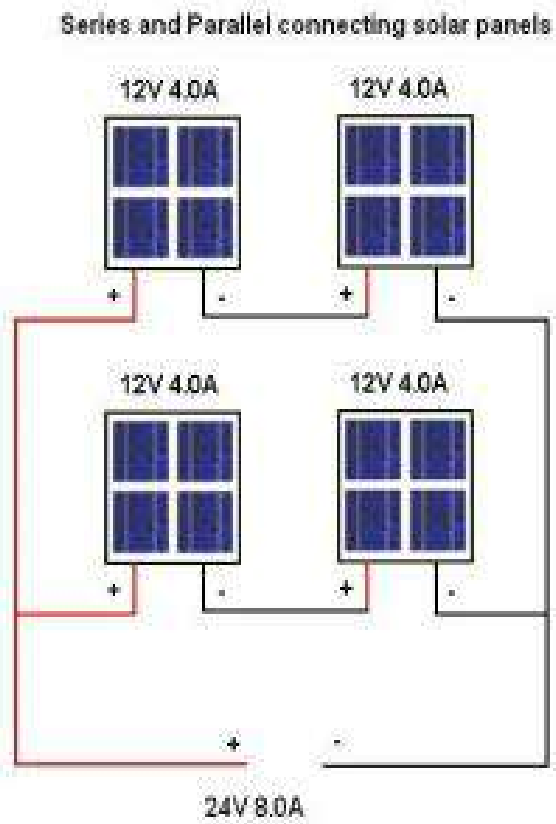
2-توصيل على التوالي Series

وتتم عن طريق توصيل النهايات مع البدايات
(موجب مع سالب وسالب مع موجب مثل القطار)
من أجل الحفاظ على نفس التيار ولكن مع جمع قيم
الجهود المختلفة لجميع الخلايا الشمسية من أجل
رفع فرق الجهد الكلي



3- الدمج بين الطريقتين

وهي في الغالب الطريقة المستخدمة في المنظومات الضخمة للتمتع بكل ميزة موجودة في توصيل التوازي أو التوالي

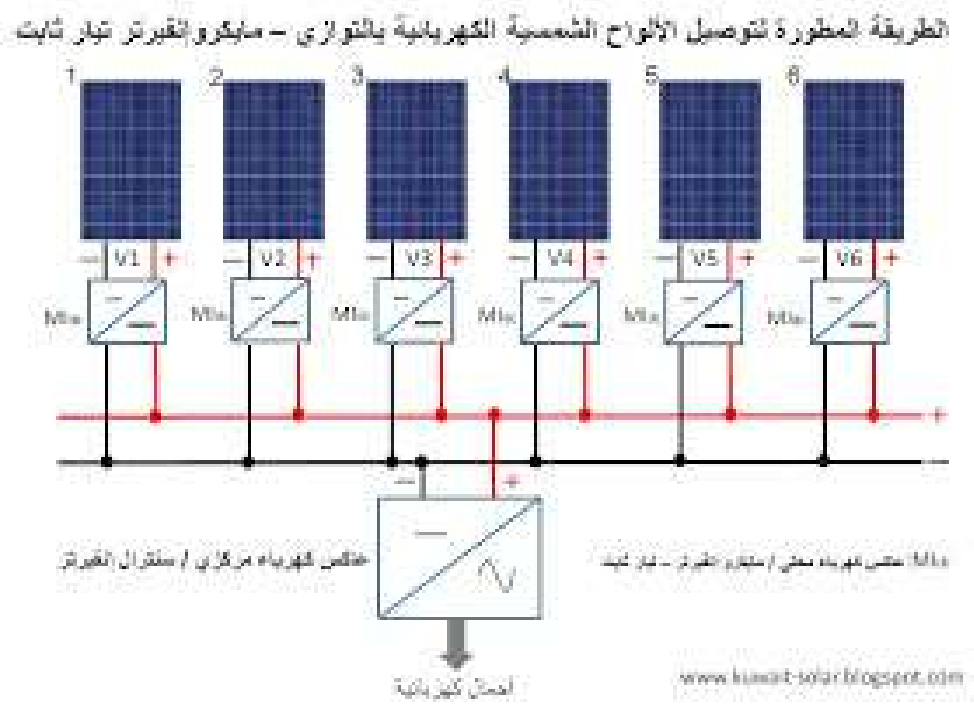


Series and Parallel connected Solar Panels gives higher voltage and higher current.

يتم توصيل عدة خلايا بالتوالي وتجميعهم في لوح شمسي (module) وذلك لرفع الفولت الخارج من اللوح الشمسي إلى مابين 17 إلى 30 فولت للوح الواحد

بعد ذلك يتم تجميع عدة ألواح شمسية (Array) ويتم توصيلهم بالتوالي لرفع قيمة الفولت إلى مابين 150 إلى 800 فولت وكذلك توصيلهم بالتوازي لرفع قيمة الأمبير حتى يتم التطابق مع المواصفات الفنية لعاكس الكهرباء المركزي (central inverter) الذي يحول الكهرباء المنتجة من

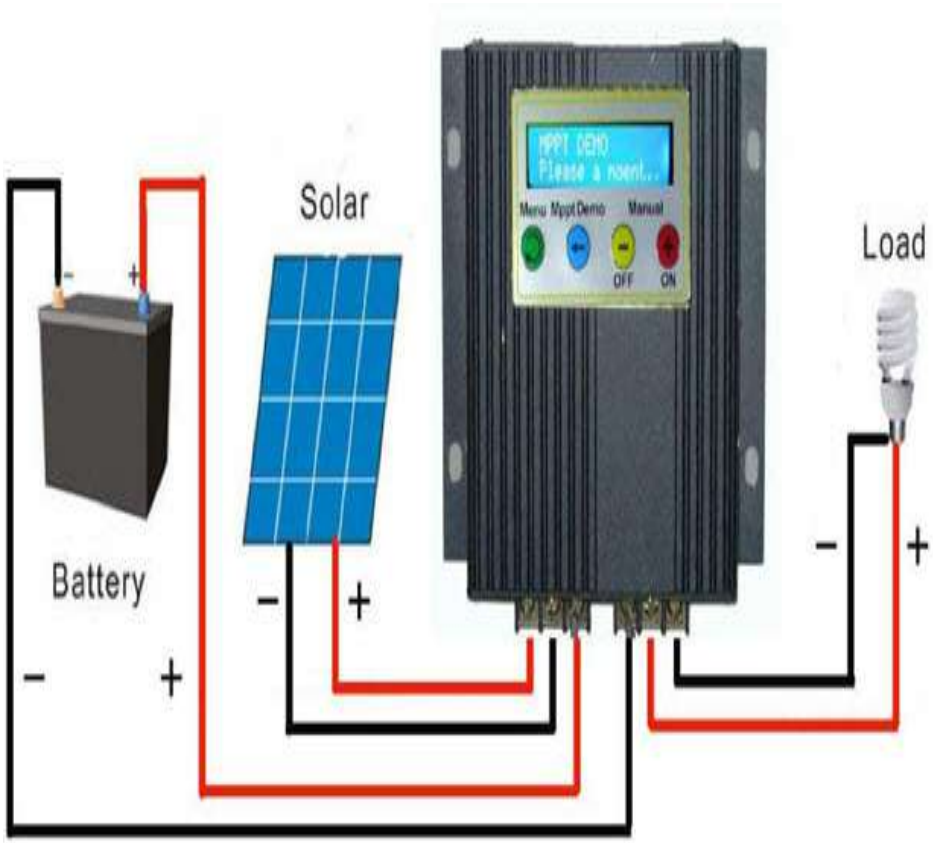
الألواح الشمسية الثابتة إلى الكهرباء العادية المتغيرة.



طرق الإستفادة من كهرباء الألواح الشمسية

يتم الاستفادة من الطاقة الكهربية المنتجة من الالواح على طريقتين:

1- توصيل الطاقة المنتجة من الالواح الشمسية الى الحمل المراد تشغيله وذلك باستخدام منظم شحن MPPT ويكون جهد الحمل 12 او 24 VDC



2- تحويل الطاقة الكهربية المنتجة من الالواح الشمسية الى تيار متردد 220VAC أو 380VACذلك باستخدام العاكس Inverter

3- الجمع بين الطريقتين وذلك عندما تكون الشمس ساطعة يستفاد من طاقة الألواح في شحن البطاريات وتحويل الطاقة الى تيار متردد 220 فولت

بواسطة انفيرتر وعند غياب الشمس يتم تحويل الطاقة المشحونة في البطاريات الى تيار متردد بواسطة نفس الأنفيرتر

3- كهرباء مزود الطاقة اللامنقطعة

Uninterruptible Power Supply

ويسمى اختصارا U.P.S

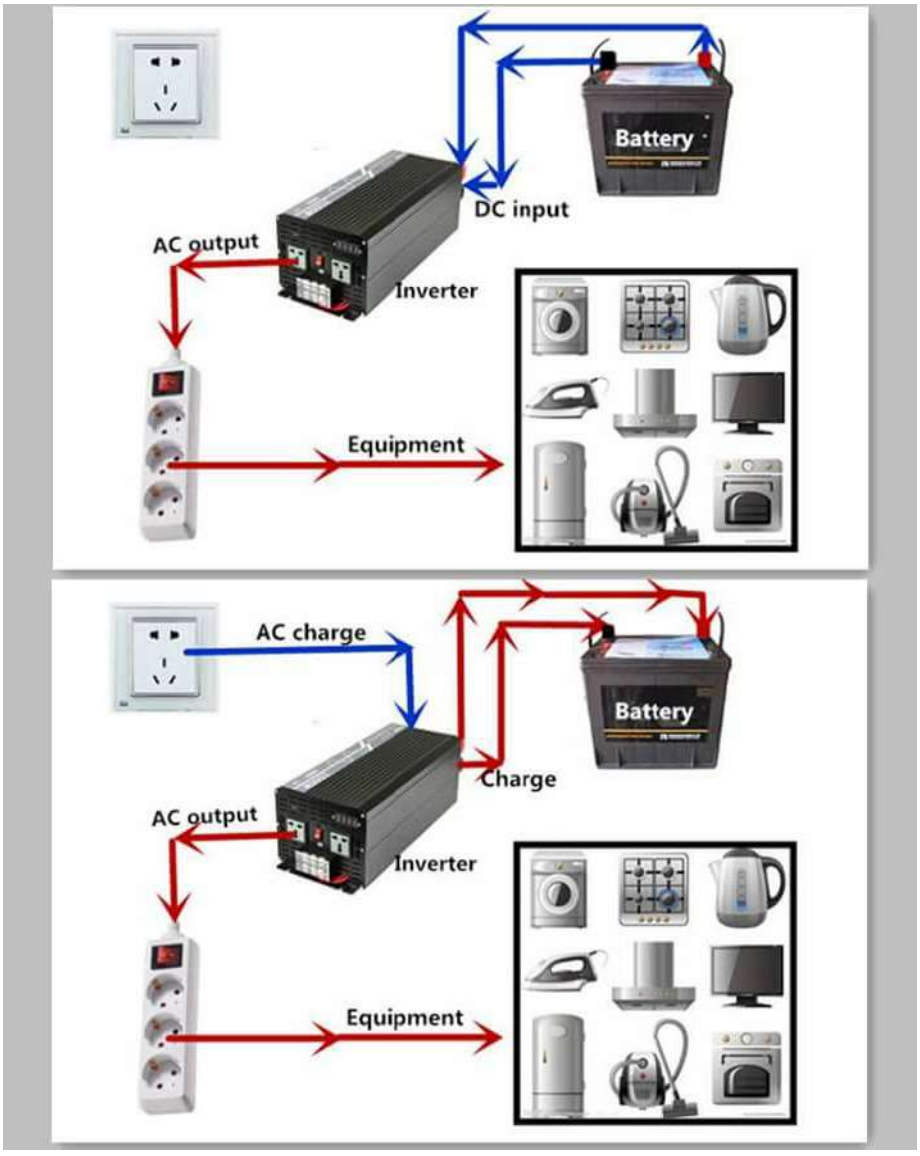
وهو وحدة الامداد بالطاقة فى حالة انقطاع التيار من المصدر العمومي

وبمفهوم ابسط يقوم الUPS بعملية تخزين الطاقةالكهربية في البطاريات في حالة توافرها واخراجها في حالة انقطاعها

جهاز ال UPS هو عبارة عن مزود طاقة للأجهزة الحاسوبية أو الصناعية أو المخبرية الحساسة لتغيرات الجهد الكهربائي والتي يمكن أن تفقد معلومات مهمة عند الانقطاع المفاجئ للتيار الكهربائي

مكونات جهاز ال UPS

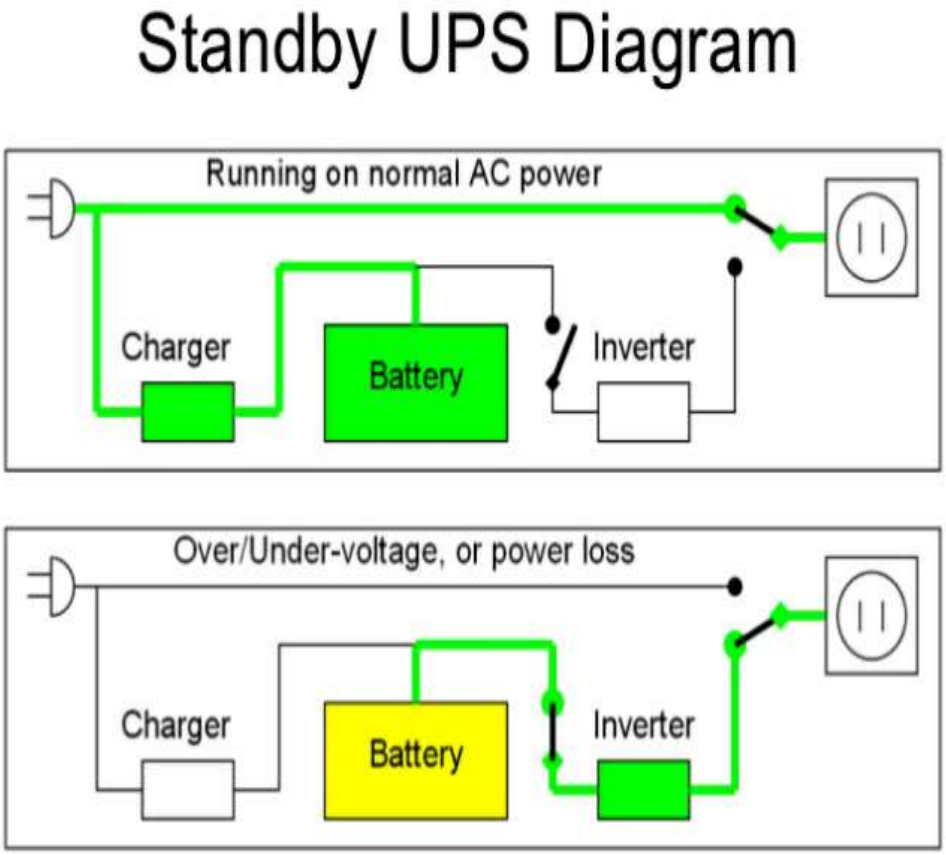
يتكون جهاز ال UPS من معرج ومقوم و منظم جهد كهربائي وبطاريات وشاحن للبطاريات ودائرة تحكم إلكترونية مزودة بمعالج (CPU) ويوجد أيضاً نظام يقوم بفلترة الكهرباء أي تنقيتها لإتمام الجهد الكهربائي الخارج المطلوب



يحتوي جهاز ال UPS على بطاريات كهربائية قابلة للشحن

تخزن طاقة كهربائية لتزويد الجهاز بها فور انقطاع التيار الكهربائي العمومي

ما يتيح إجراء حفظ المعلومات التي يعمل عليها وإتاحة إيقاف تشغيل آمن للجهاز



يستخدم هذا النوع من المزودات عادة للأحمال ذات السعات الصغيرة أو المحدودة نسبياً والتي هي بحدود لا تتجاوز 100kva

تقنيات أجهزة ال UPS

توجد ثلاث تقنيات أساسية تحدّد نوع جهاز التزويد المستمر بالطاقة وهي

1- تقنية On-line

وهو جهاز UPS يحتوي على جهاز شارجير (شاحن) يقوم بتحويل التيار المتردد الى تيار مستمر لشحن البطاريات

ويحتوي على جهاز انفيرتر (عاكس) يقوم بتحويل التيار المستمر الى تيار متردد

في أجهزة UPS من نوع On-line فإن التيار الكهربائي الذي يشغّل الأجهزة المرتبطة بـ ال UPS يأتي حصرا من البطارية المضمنة فيه ولكنه يُحوَّل من تيار مستمر DC إلى تيار متناوب AC تعمل عليه الأجهزة المحمية

في ظروف التشغيل العادية تعبَّأ البطارية باستمرار وفي نفس الوقت تزوّد الجهاز بالتيار

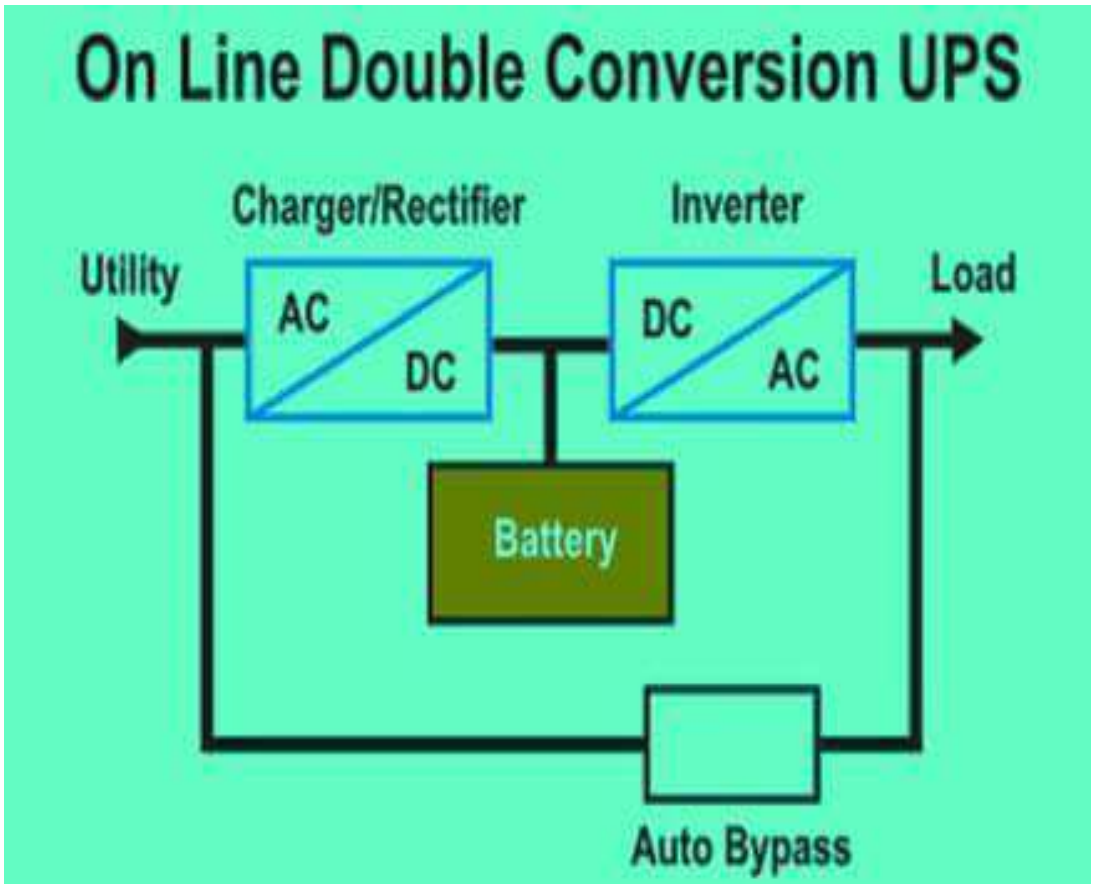
في حال انقطاع التيار الكهربائي تستمر البطارية في تغذية الأجهزة لمدة زمنية تختلف من جهاز إلى آخر

هذا النوع هو الأعلى جودة والأكثر أمانا

إلا أن سعره غال بالمقارنة مع البقية

كما أن ضجيج مراوح التبريد يجعله غير مناسب للا ستخدام المنزلي

يُستخدَم هذا النوع أساسا في الأماكن الحيوية (قاعة تحوي خوادم شركة مثلا)



2- تقنية Off-line

وهو جهاز UPS يحتوي بداخله بالإضافة الى محتويات النوع الأول على مرشح تيار (فلتر) وكونتاكتور

يعمل هذا النوع على شحن البطاريات وتنقية التيار

في حال كان جهد التيار العمومي مناسبا

وفور نقص مستوى التيار العمومي إلى مستوى أقل من المطلوب او غيابه

يبدأ بتزويد الأجهزة انطلاقا من البطارية الداخلية

هذا النوع يعمل بنظام ATS اي تحويل اتوماتيكي بين المصدرين

ينتُج عن هذا التبديل انقطاع للتيار الكهربائي

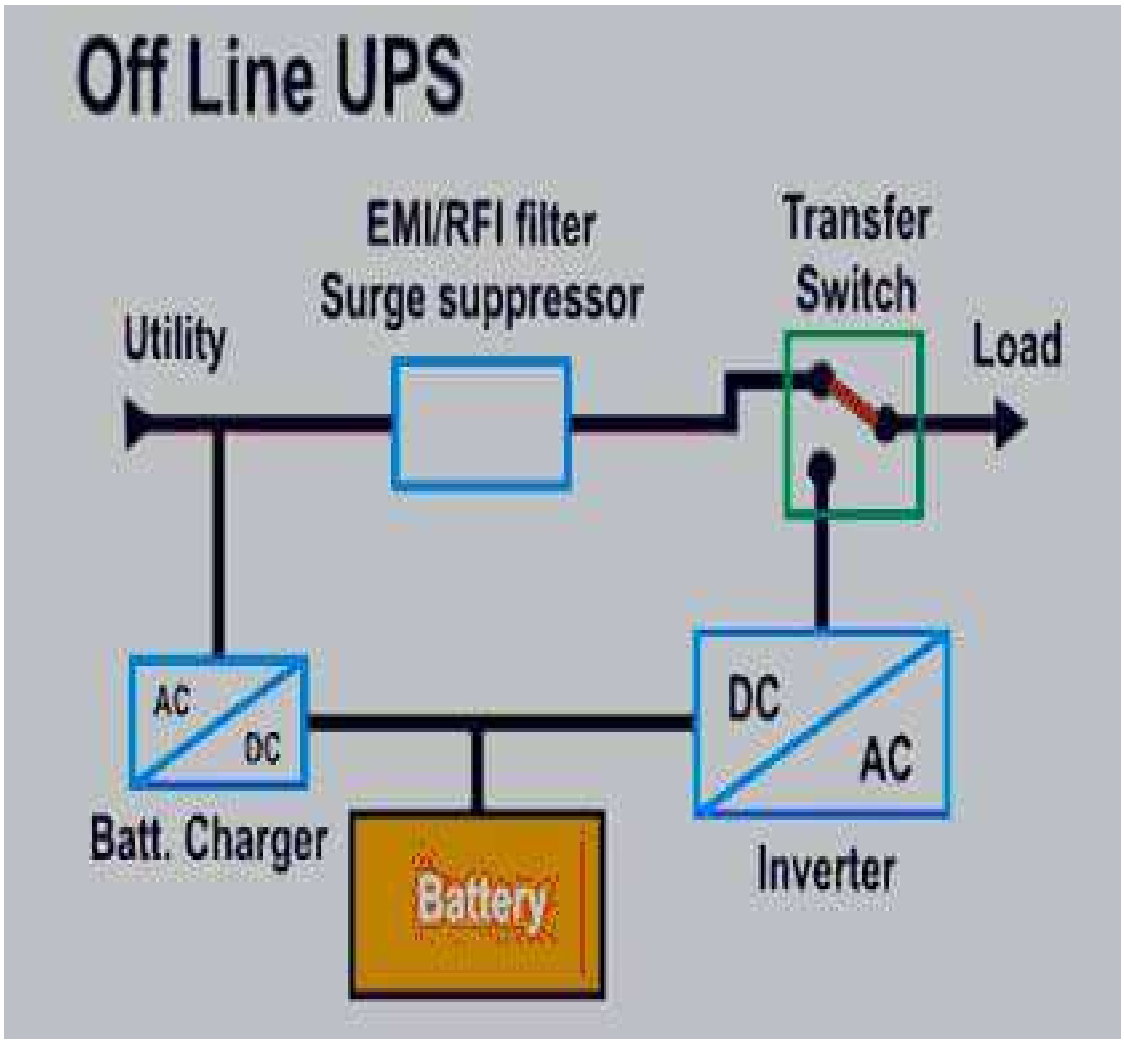
لكنّ هذا الانقطاع الذي لا يدوم سوى أجزاء معدودة من الثانية لا يؤثر على الحاسوب نظرا لأن الحواسيب الحديثة مزوّدة بمكثّفات تستطيع مواجهة انقطاعات قصيرة جدا للطاقة

لكنه قد يؤثر على أجهزة أكثر حساسية من الحواسيب

تتميّز أجهزة Off-line بصغر حجمها ورخص أسعارها

وهي مناسبة للحواسيب المكتبية

FSP


Off Line UPS
EMI/RFI filter
Surge suppressor
Transfer
Switch
Utility
Load
AC
DC
Batt. Charger
Battery
DC
AC
Inverter

3- تقنية Line-interactive

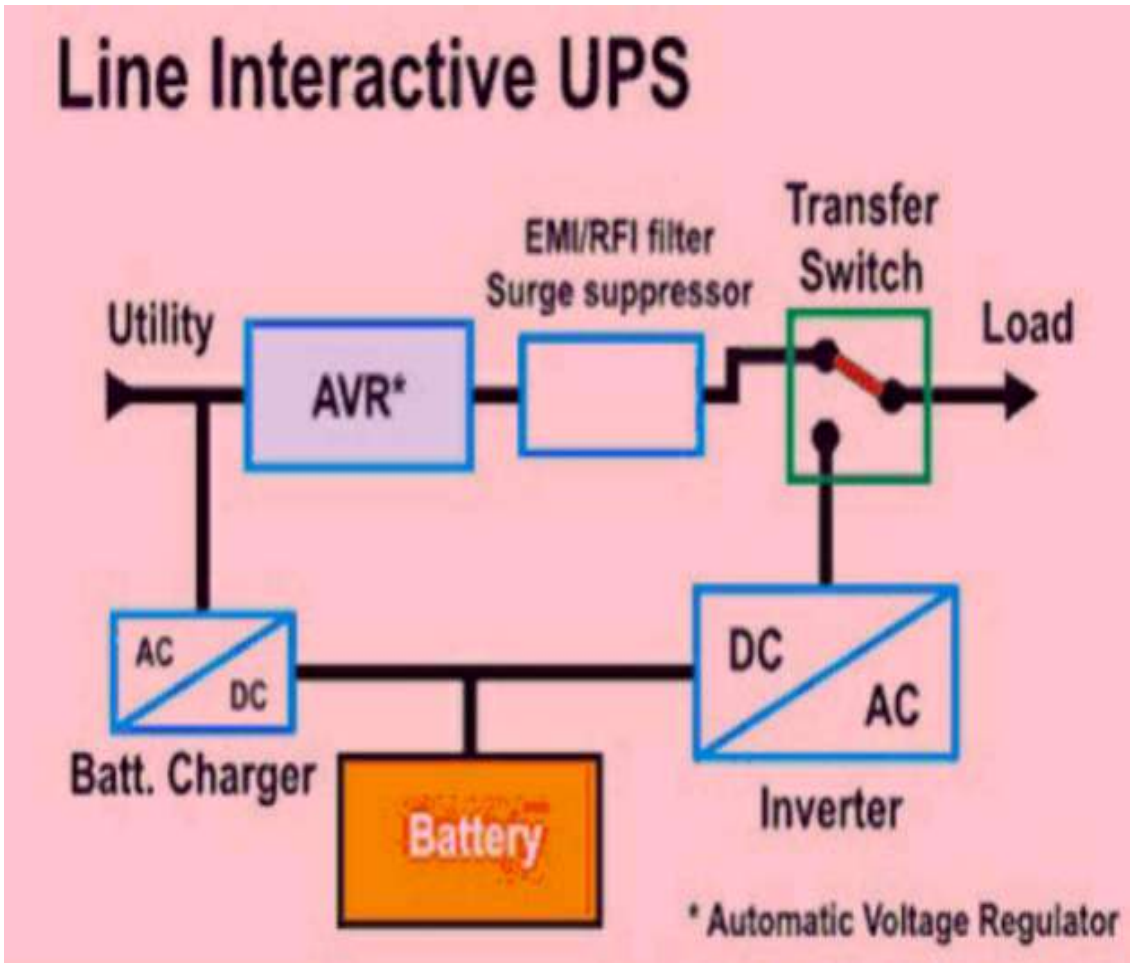
تعمل أجهزة UPS من نوع Line-interactive بطريقة مشابهة لعمل الأجهزة من نوع off-line مع فرق أن أجهزة UPSمن نوع Line - interactive

تستطيع تعويض نقص جهد التيار الكهربائي عند انخفاضه بدلا من استخدام البطارية كما تفعل أجهزة UPSمن النوع السابق

تناسب أجهزة التزويد المستمر بالطاقة من نوع Line-interactive البلدان أو الأماكن التي تقل فيها جودة التيار الكهربائي

تفضّل المؤسسات الصغيرة والمتوسّطة هذا النوع من أجهزة UPS لحماية حواسيب موظفيها وخوادم التخزين الشبكي NASوالموجّهاتRouters

FSP


Line Interactive UPS
Utility
AVR*
EMI/RFI filter
Surge suppressor
Transfer
Switch
Load
AC
DC
Batt. Charger
Battery
DC
AC
Inverter
* Automatic Voltage Regulator

معايير اختيار جهاز الUPS

هناك معايير وشروط لابد من توفرها عند اختيار جهاز ال UPS نذكر منها:

1- إختيار الأجهزة التي تعمل على ال UPS

قبل إختيار الأجهزة التي سوف تعمل على جهاز ال UPS

لابد ان يؤخذ بالإعتبار الفرق بين الموجة الجيبية الكاملة wave sine puru والموجة المعدلة wave sine modifled

الموجة الجيبية الكاملة هي الموجة التي ينتجها التيار العمومي وتصلح لتشغيل جميع الأجهزة

الموجة المعدلة وهي التي ينتجها الأنفيرتر ولا تصلح للأجهزة التي تحتوي مواتير

بعض أجهزة الUPS تنتج موجة جيبية نقية ولكن ثمنها مرتفع عن الأجهزة التي تنتج موجة معدلة

انفرتر موجة مربعية انفرتر موجة جيبية

2- إختيار القدرة

لا تقتصر معايير اختيار جهاز التزويد المستمر بالطاقة على التقنية المستخدمة

بل إن الأهم هو قدرة الUPS على تشغيل الأجهزة المرتبطة به

تُقاس هذه القدرة بـVA (فولت أمبير)

(أو KVA الذي يساوي1000VA)

لمعرفة القدرة المطلوب توفرها في جهاز الUPS يجب تحديد الأجهزة التي نريد ربطها به (حاسوب شاشة طابعة إضاءة) ثم تحديد استهلاك كل واحد منها بالوات Watt ومعرفة المجموع ثم نضربه ب 1.5للحصول على قدرة جهاز الUPS

إذا كان مجموع الاستهلاك يبلغ 700 وات مثلا في هذه الحالة فإن قدرة جهاز الUPS يجب ألا تقل عن 1KVA

3- إختيار سعة البطارية

قبل إختيار البطارية يجب تحديد الوقت الذي مطلوب ان تعمل فيه البطارية بعد انقطاع التيار الكهربائي و ايضا تحديد قدرة الاجهزة العاملة على جهاز ال UPS

مثال : اذا كان مجموع الاحمال المراد تشغيلها 500 وات و المدة المراد تشغيلها ثلاث ساعات بعد انقطاع التيار

تطبق المعادلة التالية

امبير ساعة البطارية = (زمن التشغيل المطلوب × القدرة المطلوب تشغيلها) / جهد البطارية

و عادة تكون البطارية بجهد 12 فولت

أي (3 ساعات×500وات) ÷ 12فولت يساوي 125 أمبير ساعة سعة البطارية

و بتطبيق هذه المعادلة البسيطة على هذا المثال

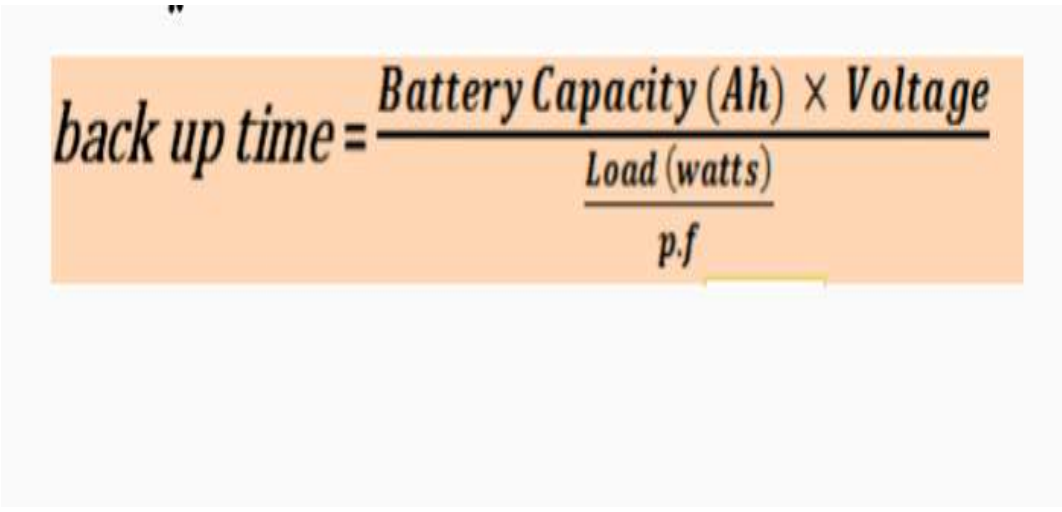
نجد اننا بحاجة الى بطارية سعة 125 امبير ساعة

و حيث انه لا تتوفر بطارية 125 امبير ساعة في ا لاسواق نختار الاعلى قليلا و تكون 150 امبير ساعة

وبمعلومية سعة البطارية والأحمال يمكن حساب زمن التشغيل من خلال هذه المعادلة

زمن التشغيل = (سعة البطارية × جهد البطارية) ÷القدرة المطلوب تشغيلها

أي 125 أمبير سعة البطارية × 12فولت جهد البطارية ÷ 500 القدرة المطلوب تشغيلها
=3ساعات زمن تشغيل الأحمال بعد انقطاع التيار العمومي



4- إختيار نوع البطارية

يوجد عدة أنواع بطاريات تستخدم مع أجهزة الUPS وكل نوع له ايجابيات وله سلبيات

ومن هذه الأنواع

البطارية السائلة

وتسمى بطارية الرصاص الحمضيةACID LEAD

بطارية حمض الرصاص هي إلى حد كبيرأكثر أنواع البطاريات شيوعًا والمستخدمة في أجهزة الUPS

هذه البطارية ذات خلية رطبةو هي بطارية تتمتع بخاصية تنفيث مقادير ضئيلة من الغازات أثناء الشحن والتفريغ

مما يجعلها أحيانا غير مرغوب بها في المنازل

البطارية الجافة

هي بطارية حمض الرصاص ذات خلية رطبة مغلقة لا تصدر أي غازات ولا تحتاج إلى إضافة الماء خلال الشحن والتفريغ

بطارية الجل

وهي نوع من بطاريات الرصاص القابلة لإعادة الشحن

ويمكن تشغيل بطارية الجل في أي ظرف وذلك بسبب بنيتها وعدم حاجتها لكثير من الصيانة الدورية

وهي البطاريات الأكثر إستخداما الأن في أنظمة أجهزة الUPS ولكنها مرتفعة الثمن نسبة الى غيرها

طريقة توصيل جهاز الUPS

جهاز ال UPS له ثلاث توصيلات

1- مدخل تغذية 220 فولت INput

يتم توصيله بالقاطع الرئيسي مباشرة في لوحة القواطع

ويفضل توصيله قبل القاطع الرئيسي وتركيب قاطع حماية بجانبه لضمان استمرار تغذيته وعدم فصلها بالخطأ

2-مخرج تغذية 220فولت OUTput

يتم توصيله بالأجهزة المراد تشغيلها عليه

ويفضل اضافة قواطع للحماية

3- مدخل البطاريات

وهو سلكين أحمر ويوصل على القطب الموجب + في البطارية وأسود ويوصل على القطب السالب - في البطارية

يختلف مدخل البطاريات في أجهزة ال UPS من جهاز الى آخر

فهو إما ان يكون 12VDC بطارية واحدة

او 24VDC بطاريتان

او 36VDC ثلاث بطاريات

او 48VDC أربع بطاريات

او 62VDC ست بطاريات

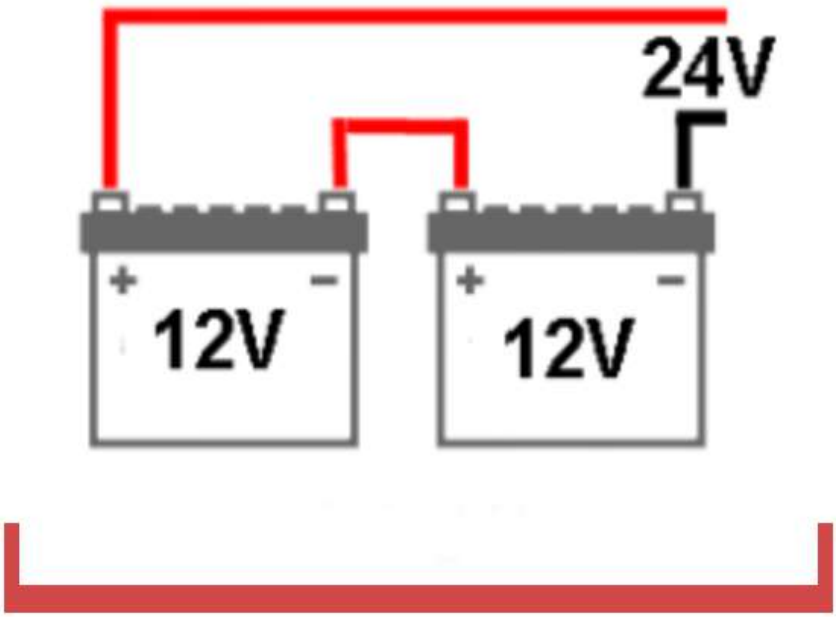
وهكذا

طريقة توصيل البطاريات

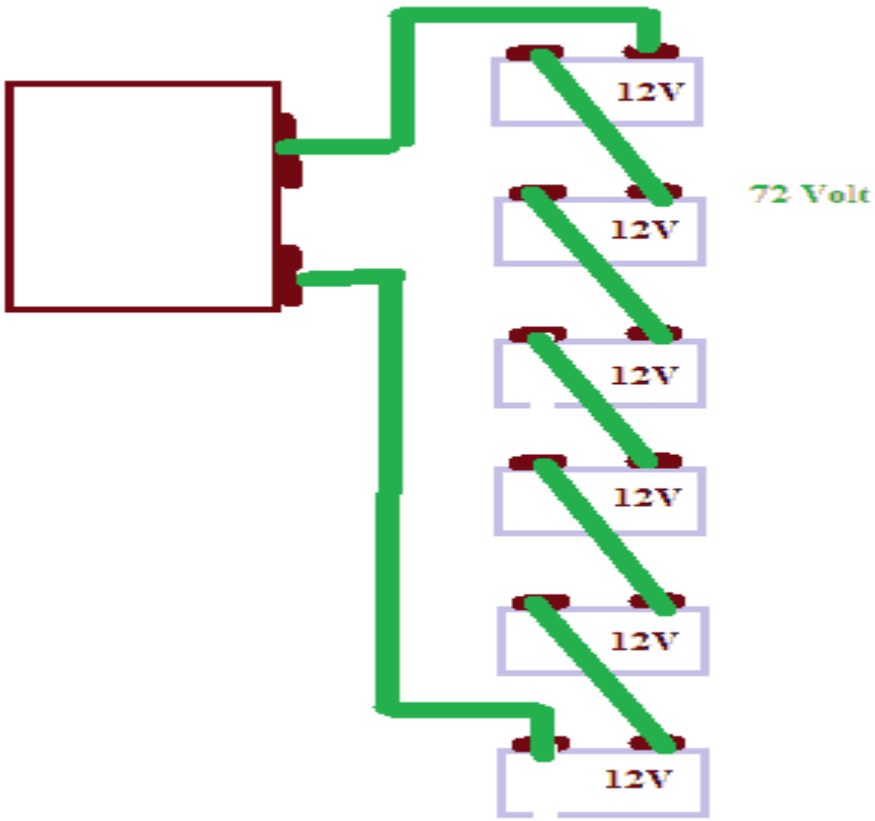
يجب الانتباه جيدا الى قيمة الفولت المطلوب إدخاله الى جهاز الUPS كي لا يتسبب بتلف الجهاز في حال الخطأ

توصل البطاريات توالي في حال كانت أكثر من واحدة

اي يوصل طرف الموجب + في البطارية الأولى الى جهاز الUPS ثم يوصل كوبري من الطرف السالب - في البطارية الأولى الى الطرف الموجب + في البطارية الثانية ثم يوصل الطرف السالب - في البطارية الثانية الى جهاز الUPS



تستخدم هذه التوصيلة مهما كان عدد البطاريات



طريقة زيادة وقت البطاريات

لزيادة وقت البطاريات تضاف بطاريات بعدد البطاريات الموصلة على جهاز ال UPS وتوصل توازي

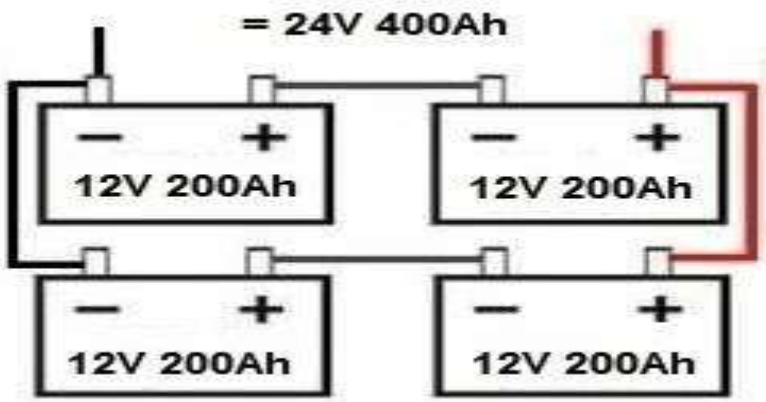


Schéma de montage 'grande capacité' en série - 24 Volts

4 batteries de 100 Ah x 12 Volts = 200 Ah en 24 Volts

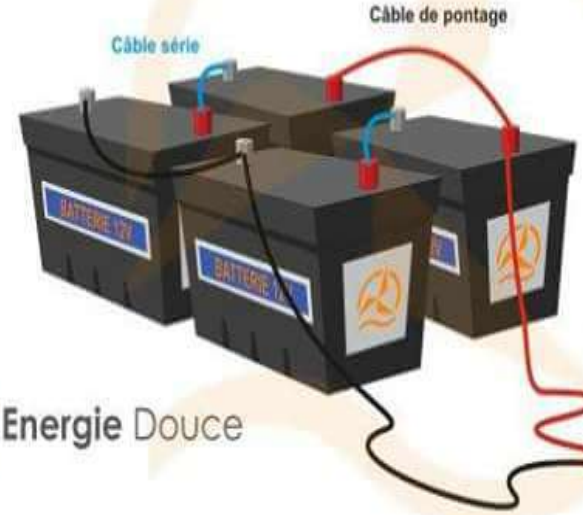
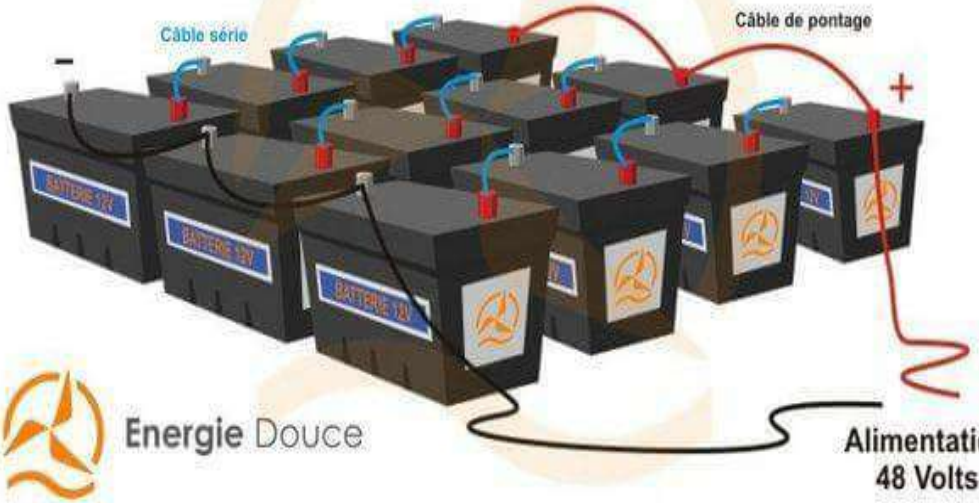


Schéma de montage 'grande capacité' en série - 48 Volts

12 batteries de 100 Ah x 12 Volts = 300 Ah en 48 Volts



مميزات تتوفر في بعض الأجهزة

بعض الأجهزة يتوفر فيها مدخل NET او VGA
لتوصيله الى جهاز حاسوب وإعادة برمجته

وبعضها يحتوي على مفتاح للتشغيل والإطفاء

او فيوزات و قواطع للحماية

وبعضها يحتوي على لمبات بيان او شاشة عرض ديجتال توضح قيمة الفولت الداخل وقيمة الفولت الخارج ونسبة الشحن في البطاريات

MODE
LEVEL
PCE