



# استخدام الطاقة الشمسية في تصميم وتشغيل نموذج محاكاة لأنواع الري الحقلية

إعداد الطلبة :

احمد سمير علي	
مصطفى ياسين عبدالامير	حسين حسن رحمة
علي عمران موسى	نور سعد نجم
طيب غسان عادل	ياسمين طه حمدان

إشراف الدكتور : حسين عباس جبر

# مقدمة البحث

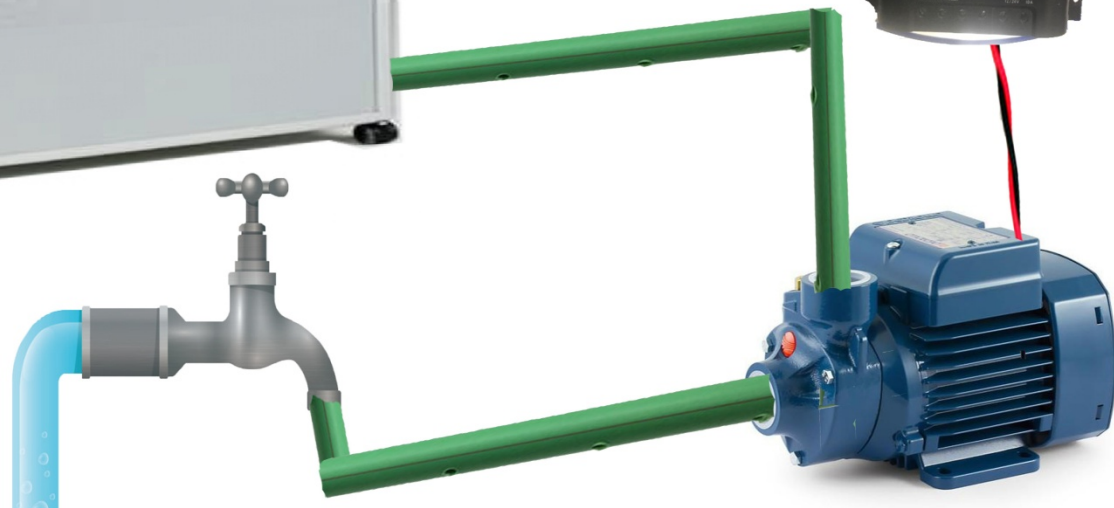
• إن القلق من تلوث هواء المدن ومن المطر الحمضي وتسرب النفط والمخاطر النووية وارتفاع حرارة الأرض يحث على إعادة تفحص بدائل الفحم والنفط والطاقة النووية ، إن أفضل التقنيات الواعدة هي التي تسخر طاقة الشمس حيث يعتبر التحويل الحراري المباشر للإشعاعات الشمسية إلى طاقة كهربائية عبر الخلايا الشمسية تقنية جديدة ومتطورة وهو صناعة إستراتيجية باعتبارها مصدراً للطاقة مستقبلياً سيكون له الأثر الأكبر في المحافظة على مصادر الطاقة التقليدية ولأغراض أهم واستغلال أئمن علاوة على أن مصدر طاقته مجاني ولا ينضب ونظيف ودون مخلفات أو أخطار . وسنعمل في هذا البحث على شرح طريقة استخدام الطاقة الشمسية الكهربائية في الري للحقول الزراعية .

المشكلة المراد حلها في البحث :

نظراً لعدم كفاءة طرق الري التقليدية التي تعتمد على الرش أو الري السحي والتي تستهلك الكثير من الوقود أو الطاقة الكهربائية لتشغيل المضخات والتي في نفس الوقت تسبب إهدار لمياه الري، بحثنا في طريقة لا تستهلك الكهرباء أو الوقود في تشغيل المضخات وتبين إن الطاقة الكهربائية الشمسية هي أفضل الحلول وخاصة في المناطق النائية التي في اغلب الأحيان لا تصل لها كهرباء مستمرة .

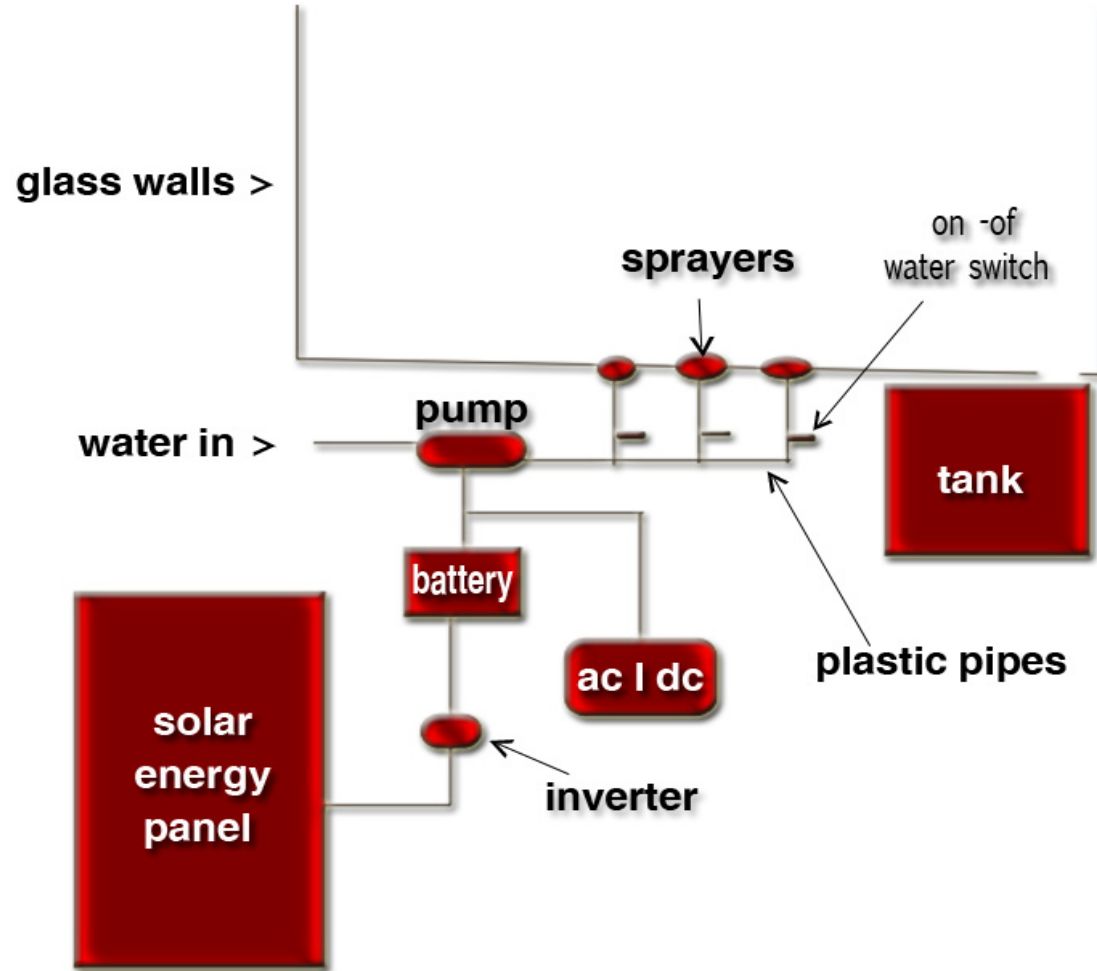
## الهدف من البحث :

- إن الهدف من البحث هو تصميم نموذج محاكاة يضم جميع أنواع طرق الري كوسيلة إيضاح تعليمية للطلبة تخدم المسيرة التعليمية للقسم وخصوصاً في اختصاصات هندسة الري والطاقة البديلة.



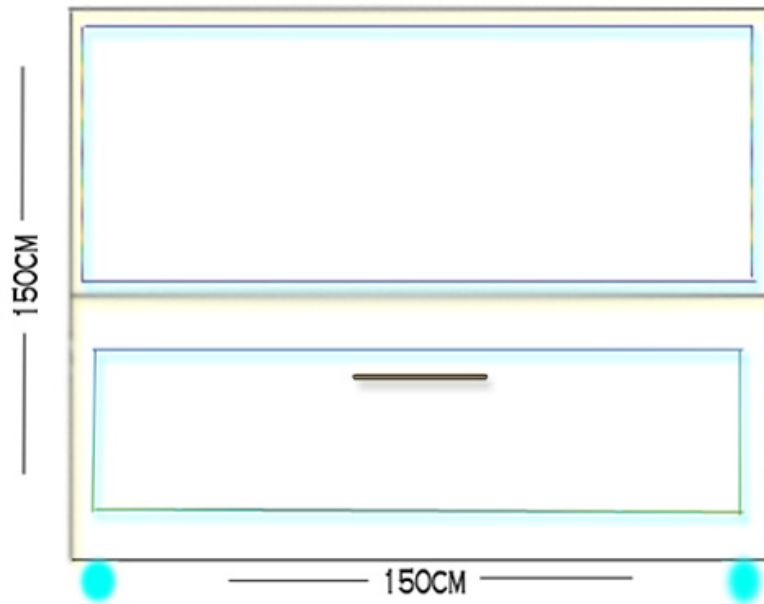
eng mustafa yaseen

# مخطط توضيحي للجهاز

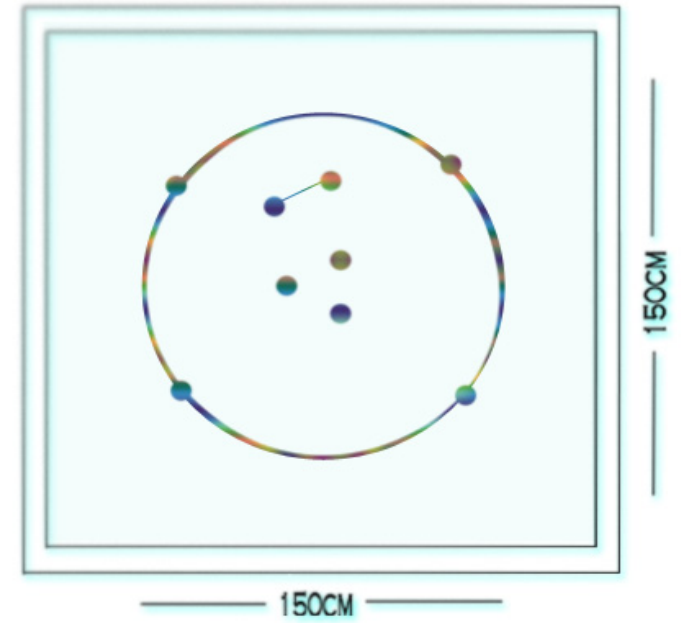




مظهر الجهاز من الجانب ومن الأعلى (تخطيطي)



SIDE VIEW



TOP VIEW

# أولا \_ الطاقة الشمسية

- ١-١ تعريف الطاقة الشمسية : تُعتبر الطاقة الشمسيّة من أهم مصادر الطاقة المتجددة، ومن أكثرها نظافةً، كما أنّها تُعدّ صديقةً للبيئة، فمصدرها الضوء والحرارة المنبثقان عن كوكب الشمس، وقد تمكّن الإنسان منذ القدم من استغلال هذا المصدر وتسخيره في توليد الطاقة، كما تمكّن من إيجاد وسائل وتقنيات تساعده على القيام بهذه المهمة.
- ومن هذه التقنيات:
- استخدام الطاقة الحراريّة الصادرة عن الشمس بإحدى طرق التسخين المباشر، أو عن طريق تحويل ميكانيكي من طاقة الحركة أو إلى طاقة كهربائية.

## ٢-١ الخلية الشمسية وطريقة عملها :

- الخلية الشمسية :
- هي المكون الرئيسي في الأنظمة الشمسية التي تقوم بتوليد الكهرباء تصنع الخلايا من مواد شبه موصلة مثل السيلكون تمتص الضوء من الشمس. السيلكون بطبيعته لامع جدا، فمن أجل الاستفادة من الفوتونات و منعها من الانعكاس بعيدا عن الخلية، يتم تطبيق طلاء مضادة للانعكاس للخلايا. يتم وضع غطاء زجاجي أعلى اللوح الشمسي لحماية مادة السيلكون من العوامل الخارجية و الخدش. يتكون اللوح من مجموعة من الخلايا (PV cells) المتصلة مع بعضها في إطار واحد وموصلة بينها .



## - طريقة عمل الخلية الشمسية :

- الألواح الشمسية تعمل على استقطاب الطاقة الشمسية من خلال الخلايا التي تتألف غالباً من مادة السيلكون، لتبدأ عبر الحركة بنظام الطرد الذي يشكل حقلاً كهربائياً تنطلق فيه الإلكترونات وتتجمع على شكل طاقة كهربائية تنتج كهرباء آل (DC) التي يتم تحويلها لاحقاً من خلال "إنفيرتر" إلى كهرباء AC وهي الكهرباء التي نعتمد عليها في حياتنا اليومية.
- يذكر أنّ وظيفة الخلية الشمسية تحويل الفوتونات الموجودة في أشعة الضوء إلى طاقة يستخدمها الإنسان والطريقة الأساسية لهذا التحويل هو السماح للخلية إن تمتص الفوتونات وان تسقطها على لوح كريستاليّ مُكوّنٍ من أحد العناصر الكيميائيةّ.



## ٣-١ منظم الشحن - solar charge controller :

- جهاز إلكتروني يقوم على تنظيم الجهد الكهربائي الوارد من الخلايا الشمسية قبل مروره إلى بطاريات الطاقة الشمسية والصادر من البطارية إلى الحمل الكهربائي وذلك للمحافظة على البطاريات المستخدمة والتأكد من شحنها واستخدامها بصورة أمثل.
- من أهم الميزات التي يوفرها لنا منظم الشحن :
  - تنظيم الجهد الكهربائي الوارد من الخلايا الشمسية قبل مروره إلى بطاريات الطاقة الشمسية.
  - حماية الخلايا الشمسية من التلف وذلك بمنع مرور التيار الكهربائي بشكل عكسي من البطاريات إلى الخلايا الشمسية.
  - فصل التيار الكهربائي من البطارية (البطاريات) عند وصولها إلى حدودها الدنيا من التخزين وكذلك فصل التيار عند وصولها إلى حدودها القصوى من التخزين.
  - يحمي النظام من التيارات الكهربائية الزائدة أو الناقصة أو المتقلبة بفضل احتواءه على فيوزات ودوائر خاصة لذلك.
  - يعمل كنظام مراقبة عن طريق المقاييس المستخدمة فيه بحيث يمكن أن يعطي ضوء إنذار عند حالات العمل غير النظامية.



منظم الشحن - solar charge controller

# ٤-١ البطاريات :

• بالرغم من أن هناك أنواع مختلفة من البطاريات التي تستخدم عادةً ولكن هناك ميزة واحدة يجب أن تكون مشتركة بينهم كلهم وهي البطاريات ذات المدار العميق وهي ليست كبطارية السيارة التي تتميز بأنها ذات مدار سطحي، إن البطاريات ذات المدار العميق تستطيع أن تفرغ أكثر من طاقتها المخزونة وأيضاً لديها حياة طويلة أما بطارية السيارة تطلق تياراً كبيراً في وقت قصير وثم تعيد الشحن فوراً عندما تسير السيارة. إن بطاريات إل (PV) يجب عليها أن تطلق تياراً أصغر في فترة أطول بشكل عام (مثلاً طوال الليل) بينما تقوم بالشحن خلال النهار، وإن بطاريات المدار الطويل الأكثر استخداماً هي بطاريات حمض الرصاص وأيضاً بطاريات كادميوم نيكل، وبطاريات كادميوم نيكل أعلى ولكنها تبقى لمدة أطول ويمكن أن تفرغ الطاقة بدون إي أذى وحتى بطاريات حمض الرصاص ذات المدار العميق لا تستطيع إفراغ 100% من الطاقة بدون اختصار حياة البطارية. وبشكل عام إن أنظمة إل (PV) صممت لإفراغ التيار عن طريق بطاريات حمض الرصاص وليس أكثر ٤٠ أو ٥٠%.



• حيث يتطلب استخدام البطاريات تركيب عنصر أساسي آخر يدعى المتحكم بالشحن، وستعيش البطاريات أكثر إذا تلقت العناية وذلك بعدم الإفراط بشحن البطارية أو عدم إفراغها كثيراً، وهنا يأتي عمل المتحكم بالشحن، عندما تشحن البطاريات بالكامل فإن المتحكم بالشحن لا يدع التيار في وحدات الـ (PV) بالاستمرار بالتدفق إلى البطاريات وأيضاً عندما تفرغ البطاريات إلى مستوى قد حدد مسبقاً تحت سيطرة قياس الجهد الكهربائي (الفولطية) للبطارية فمعظم المتحكمين بالشحن لن يسمحوا بإفراغ المزيد من التيار من البطاريات حتى تشحن البطارية مرة أخرى، فجهاز التحكم بالشحن ضروري لضمان حياة البطارية الطويل.





## ١-٥ عاكس التيار :

- هو جسر إلكتروني مكون من عناصر ثايرستورية نصف ناقلة ، يأخذ التيار المستمر من المنبع ويحقنه في الحمل، كما يعمل على تبديله دورياً من طور إلى طور آخر في الحمل، بحيث يصبح متناوباً



# ثانياً \_ الري :

١-٢ مفهوم الري : هو تزويد المساحات الزراعية بالمياه اللازمة للاستخدامات الزراعية بطريقة محسوبة بدقة على أساس المناخ والطبوغرافيا وطبيعة التربة (درجة الحامضية، تدرج الحبيبات ،...). وإمداد التربة بالماء يحافظ علي محتوى الرطوبة اللازم لنمو النبات، ويغسل التربة من الأملاح الزائدة، للحفاظ علي تركيز ملوحة مقبول في منطقة جذور النبات .

٢-٢ طرق الري :

الطرق التقليديّة :

أشهرها طريقة الريّ بالغمر، والتي لها ميزات تجعل منها طريقة كثيرة الاستخدام بين المزارعين، والتي تتمثل بسهولة تنفيذها، وقلة كلفتها، وعدم حاجتها إلى أيدي عاملة مدربة لتطبيقها، ولكن سلبياتها التي نفّرت من استخدامها هي ارتفاع نسبة المياه المفقودة وانجراف التربة وتآكلها بالإضافة إلى حاجتها لمتابعة مستمرة لعملية الريّ نفسها ولتسوية الأرض بعد الريّ .

## ● الطرق الحديثة :

● الريّ بالتنقيط :

● ونعني به استخدام المنقّطات من أجل توصيل مياه السقاية للنباتات بشكل بطيء وبكميّة مناسبة تكون على شكل نقاط إمّا متواصلة أو منفصلة؛ ولاستخدام هذه الطريقة العديد من الميزات التي تشجع المزارعين على استخدامها في مزارعهم وحدائقهم المنزلية ، لا سيّما وأنها تمكّن من التسميد الكيماويّ من خلال جهاز الريّ، ونذكر هنا أهم ميزات استخدامها المتمثلة بالتالي:

● تقلّل من نمو الحشائش غير المفيدة.

● تقلّل من كمية المياه الضائعة في السقاية لكون كل نقطة من المياه تتشربها النبتة فلا يكون هناك مياه زائدة تتبخربفعل حرارة الجو.

● تزيد من الإنتاج لكون المزارع يكون أكثر قدرة على التحكم بكمية السماد والمياه المضافة للنبتة.

● الريّ بالفضاعات :

● تستخدم هذه الطريقة بكثرة لريّ المساحات المزروعة بالفاكهة بشكل أساسي وكذلك أشجار النخيل، إضافة إلى ريّ أشجار الزينة بهذه الطريقة أيضاً، أمّا عن مميزات هذه الطريقة فتتمثل بالتالي: توفر على المزارع وقتاً كبيراً في السقاية. تمكن من الاستفادة من المياه متوسّطة الملوحة لسقاية الأشجار دون التسبّب بأذى لأوراق الأشجار.

## ٢-٣ الري بالرش :

- ونعني به ريّ المزروعات بواسطة الرذاذ الذي ينتج عن اندفاع الماء من فتحات الرشاش بتوليد ضغط معين يساعد على اندفاع الماء على شكل قطرات ماء تتناثر على المساحة المزروعة، أما عن ميزات الريّ بالرش فتتمثل بما يلي:
- لا يستلزم عناية أو جهد خاص لتنقية الماء.
- يكون بمثابة ملطف للحرارة، ممّا يريّ مناخ مناسب لنمو النباتات.

## ٢-٤ أنواع المرشات المستخدمة في ري الحقول الزراعية :

- ١- رشاش رذاذي (spray sprinklers) :
  - ويعمل علي ضغط من ٢ بار الي ٣.٥ بار. (يجب إن لا يزيد الضغط عن ٣.٥ بار حتى لا يحدث تفتت قطرات المياه وتنتثر بفعل الهواء)
  - ويصلح هذا النوع في المساحات الضيقة والزوايا حيث يمكن التحكم في زاوية الرشاش من ٠ الي ٣٦٠ درجة. ويتراوح مدي الري من ٢ متر الي ٦ متر حسب رقم النوزل المركب على الرشاش ، وهو ثابت باتجاه واحد .
- ٢- الرشاشات الدوارة (Rotary sprinklers) :
  - يستخدم هذا النوع في المساحات الأكبر حيث يتراوح المدى من ٥ متر الي ٢٥ متر كنصف قطر للري ولكنه يحتاج إلى ضغط اعلي من النوع الأول حيث لا يجب إن يقل الضغط عن ٣ بار في اقل الأنواع مدي ويمكن إن يزيد الي ٦ بار.

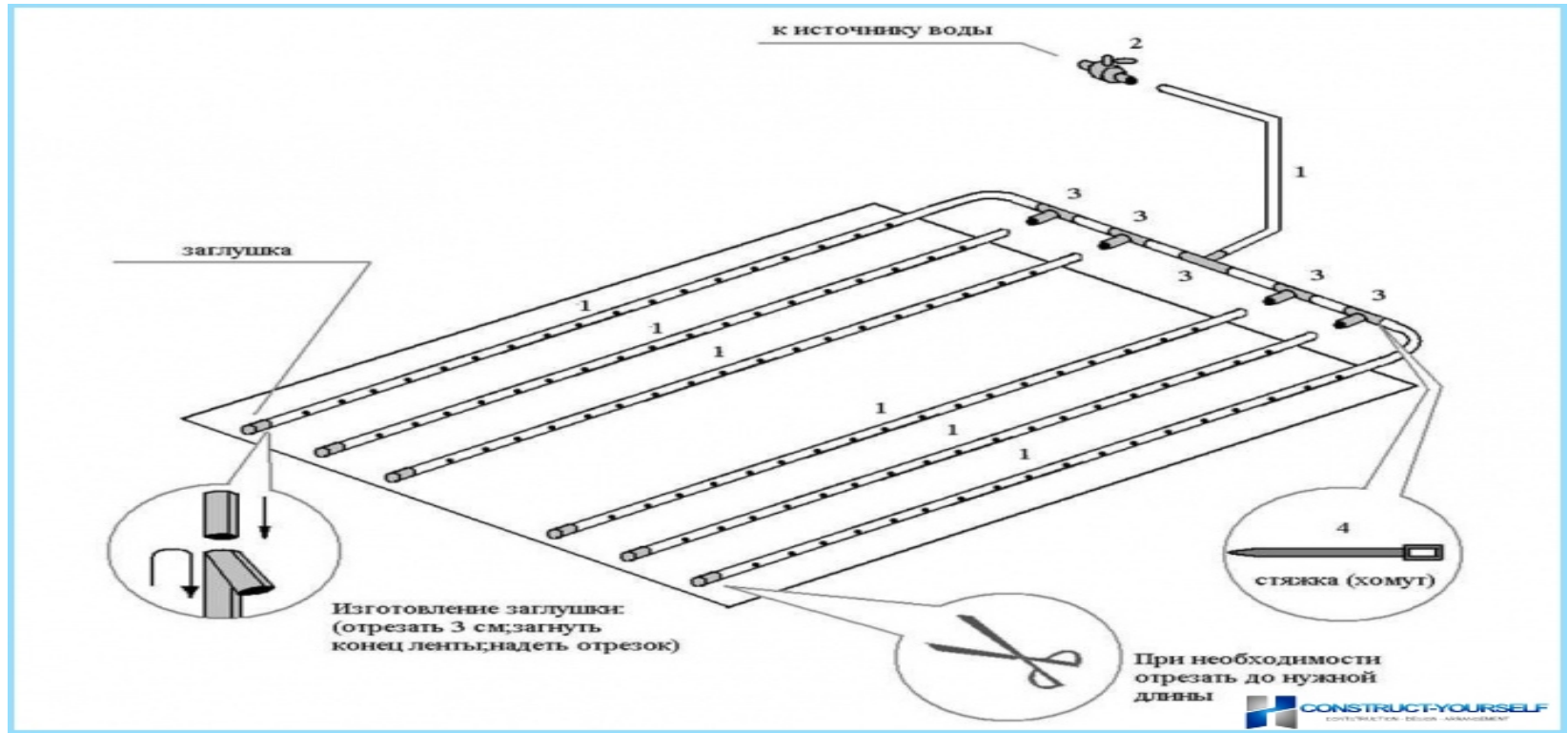


# الرشاش الثابت والدوار



## ٥-٢ نظام الري بالرش الثابت والمتنقل :

- الري بالرش الثابت :
- يتم في الري بالرش الثابت عن طريق تثبيت شبكات الري وتوزيعها حسب تصميم الحديقة أو المزرعة بمسافات مناسبة، وعادةً ما تكون بأبعاد ٩×٩ أو ١٢×١٢ أو ١٥×١٥ أو ١٨×١٨.









## ٢-٦ الري المحوري وأجهزته :

- يستخدم الري المحوري في ري أغلب المحاصيل الحقلية ويلائم العمل في الظروف الصحراوية القاسية وتحت درجات حرارة تصل إلي ٥٥ درجة مئوية وجميع أجزاء الجهاز من الصلب بطريقة الغمر الساخن والمواسير من الداخل والخارج
- - يتكون الجهاز من المركز وعدة أبراج متكررة لتغطية المساحة المطلوبة
- - مكونات الجهاز:
  - - قاعدة الجهاز (المركز)
  - - المجمع الحلقي:-
  - محكم العزل ضد المياه ومركب في أعلى قمة المركز ويسهل صيانتته ومكون من حلقات أنزلاقية تعمل علي توصيل الكهرباء لصناديق التحكم في الأبراج .
  - - الأبراج .
  - - الإطارات
  - - الرشاشات
  - - المحركات الكهربائية

# الري المحوري



## ثالثا - المضخات :

- تعتبر المضخات من الأجزاء الأساسية في نظم الري بالرش حيث تعمل على دفع الماء بضغط معين لايصاله من مكان إلى آخر للأعلى أو بشكل أفقي وهناك أنواع كثيرة للمضخات منها كهربائية ومنها ذات محرك احتراق داخلي نتطرق منها لتقسيم ذات المحرك الكهربائي والتي نعتمدها في هذا المشروع



## رابعاً ٠٠ \_ الجزء العملي :

تم في مشروع التخرج هذا استخدام مواد أولية متوفرة في الأسواق العراقية لغرض تنفيذ المشروع وتكوين نموذج المحاكاة المناسب لأنواع الري الحقلي وسنتطرق لعرض المواد التي تم استخدامها وطرق توصيلها:

### ٤-١: هيكل الجهاز

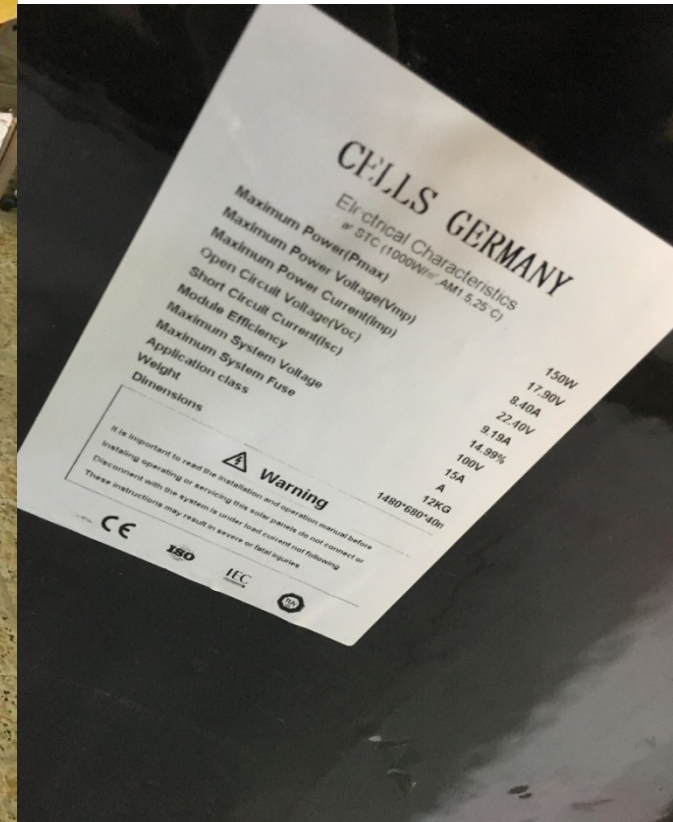
تم استخدام الألمنيوم لتصميم الصندوق وفق القياسات المناسبة لمحتويات المشروع ليتم تجميعها معاً في الداخل





## ٤-٢\_ لوح الطاقة الشمسية :

- لوح تجاري ضمن المواصفات
- بلد المنشأ: ألمانيا
- أقصى قدرة: ١٥٠ وات
- أقصى امبيرية: ٨.٤ أمبير



## ٤-٣ \_ عاكس التيار:

- عاكسة الرحمة تعكس التيار بمقدار ٤.٥ إلى ٥ أمبير





## ٤-٤ \_ منظم الشحن :

نسبة ٧٥% ثم يقوم

يقوم هذا النوع بشحن البطارية بشكل سريع لحين الوصول لجهد ١٢.٧٥ أي  
بتخفيض السرعة لحين الوصول لجهد ١٢.٨٥  
وهي نسبة ١٠٠% شحن كامل ثم يفصل التيار الوارد من اللوح .



## ٤-٥ \_ البطارية :

- بطارية لا تحتاج إلى صيانة (لا يعاد ملئها بالماء المقطر) تنتج ٦٠ أمبير





## ٤-٦\_ المضخة :

- مضخة كهربائية تجارية ترفع الماء للأعلى بقدر ٨ متر وتصرف الماء بقدر ٢٤ لتر /دقيقة تستهلك تيار بقدر ١.٨ أمبير



## ٧-٤ \_ المرشحات :

- ترش بمختلف أنواع الضغط حيث يمكن التحكم به بإزالة الفتلر أو إرخاء الشد على فتحات الرش



## ٤-٨ \_ خزان بلاستيكي :





# صور من العمل في بناية الورشة :

عمل فتحات تثبيت المرشات



تشغيل العاكس بشكل مباشر من لوح الطاقة  
الشمسية







الشكل ما قبل النهائي للجهاز

## النتائج والمناقشة :

- نستنتج من التجربة العملية للمشروع كفاءة تشغيل المضخات باستغلال ألواح الطاقة الشمسية للحصول على ضغط ملائم لمرشات الري لري المساحات المزروعة حيث تمثل إحدى الطرق الحديثة الأكثر كفاءة بالرغم من ارتفاع كلفة التشغيل والعمل بها .

# المصادر (sources):

المصادر العربية :

١. العلوم والتقنية الجزء الأول (الطاقة الشمسية)
٢. علوم المصرية ( الطاقة البديلة)
٣. جامعة الزقازيق (طرق الري السطحي)
٤. جامعة الزقازيق (الري بالرش )
٥. [www.marefa.org](http://www.marefa.org)

المصادر الأجنبية :



شكراً لحسن إصفاؤكم