جـــامعة الـــشيخ عـــبدالله الـــــبدري
كلـية الـــهندسة
قسم الهندسة الكهربائية

تصميم دائرة منظومة الري الذكية

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس مرتبة الشرف في الهندسة الكهربائية

إعداد الطلاب:

إبراهيم عصام الدين حسن فرح

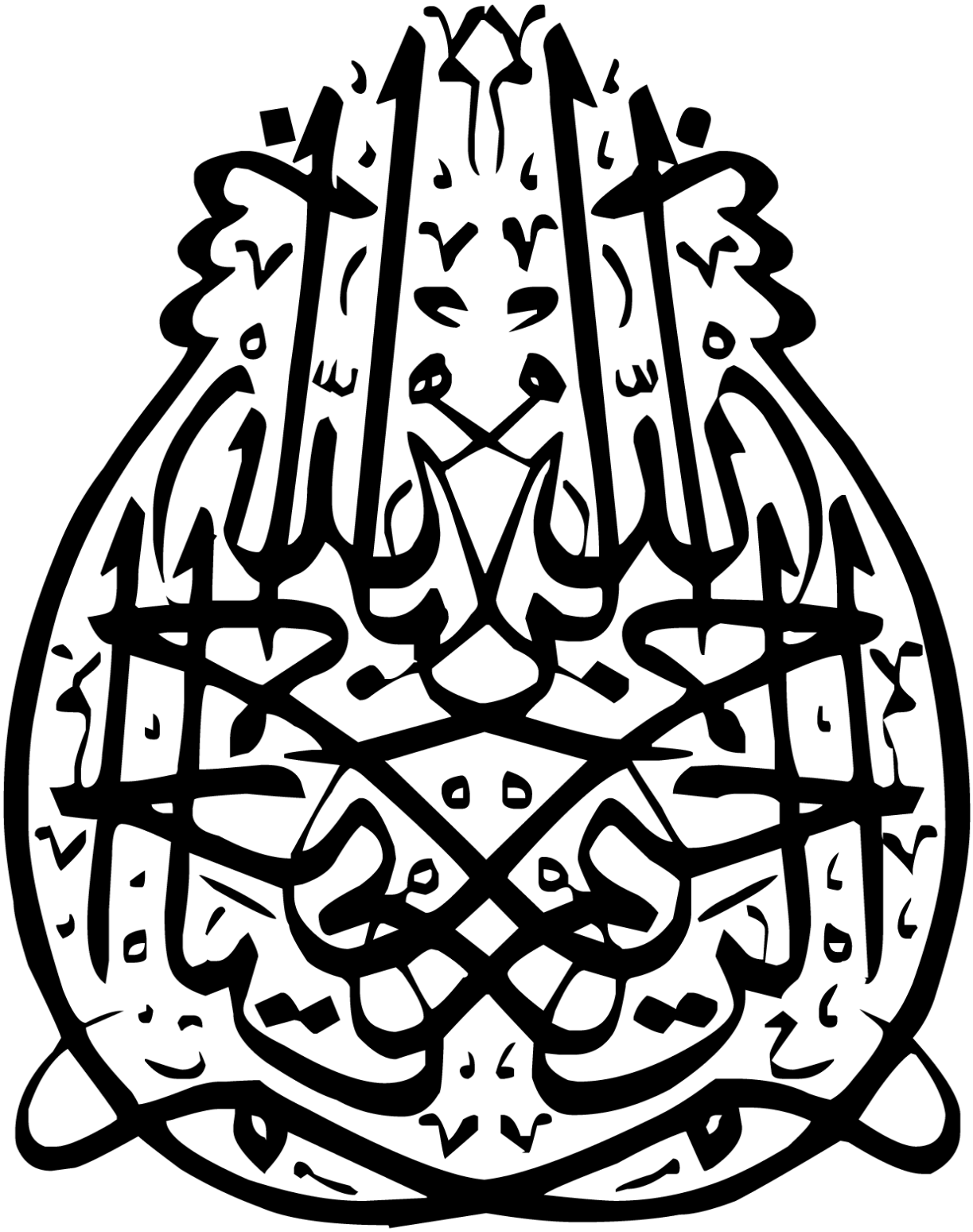
عبدالله الباقر سعيد عبدالله

إشتياق عوض الكريم ميرغني عبدالوهاب

إشراف:

أ/ معزة محمد

نوفمبر 2018م



الآية

﴿ هُوَ الَّذِي بَعَثَ فِي الْأُمِّيِّينَ رَسُولًا مِنْهُمْ يَتْلُو عَلَيْهِمْ آيَاتِهِ وَيُزَكِّيهِمْ وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَإِنْ كَانُوا مِنْ قَبْلُ لَفِي ضَلَالٍ مُبِينٍ ﴾ . سورة الجمعة الآية (2)

صدق الله العظيم

الاهـــــــــداء

إلى ملاك الرحمة على وجه الأرض، إلى من الجنة تحت اقدامها

♦♦♦♦ أمي الحبيبة ♦♦♦♦

الي من كان لنا السند والمعين في كل خطوة نخطها

♦♦♦♦ أبي العزيز♦♦♦♦

إلى من أمسك بيدنا وكان لنا العون في مسيرتنا العلمية

♦♦♦♦ أساتذتي الأجلاء♦♦♦♦

الشكـــر والعــرفان

الحمد لله والشكر لله من قبل ومن بعد وهو صاحب المن والعطا والفضل والشكر لكلية الهندسة متمثلة في مديرها واقسامها واساتذتها وموظفيها.

كما أتقدم بخالص الشكر والتقدير لأستاذتي الفاضلة والمشرفة على هذا البحث:

أ. معزه محمد

التي تحملت مشاق الاشراف علي هذا المشروع ولم تبخل علينا بوقتها وجهدها وتوصياتها وارشاداتها منذ وضع الخطة حتي ظهر البحث بهذه الصورة وسنظل نذكر جهدها في هذا العمل المتواضع ولها من الله خير الجزاء ومنا مزيدا من الشكر والعرفان.

المستخلص

تعتبر المياه من أحد الموارد المهمة في أي بلد. كمية كبيرة من الماء يتم إستخدامها في الزراعة لإنتاج الغذاء. إستهلاك هذه المياه بطرق غير ملائمة يؤدي الى هدر المياه بالإضافة إلى أن عملية الري اليدوية تستهلك الوقت والجهد البشري.

هنالك تقنيات مختلفة تستخدم لتوفير المياه تلقائيا للنباتات، ولقد قمنا في هذا المشروع بتصميم منظومة ري ذكية تعتمد على تقنية الاردوينو وتقنية اللاسلكي.

المنظومة لديها العديد من المزيا منها الإستشعار التلقائي للتربة بواسطة الحساسات وتزويد المياه فقط عندما تكون التربة جافة بالإضافة الى الوصول عن بعد إلى النظام عن طريق إستخدام الهاتف المحمول وإرسال رسالة إلى النظام للتحكم في عملية تزويد المياة وإيقافها.

Abstract

Water is one of the important resources in any country. Large amount of sweet water used by agriculture to produce food. The improper way of consuming water in agriculture Leads to wastewater. Furthermore, the manual watering process would consume human time and effort (i.e. human resources).However, different techniques used to supply water automatically for plants. This will save water and human resources. In this project, we implement an automatic watering system based on Arduino technology. Our system has some nice features, among them we mention the automatic soil sensing for moister and supply water only when the soil is dry. The other feature is the remote access to the System by the use of mobile SMS.More specifically, watering the soil by sending messages to the system.

الفـــــهـــــرس

العنوان	رقم الصفحة
الآيـــــــــــة	i
الاهـــــــــداء	ii
الشكر والعرفان	iii
المستخلص	iv
Abstract	v
الباب الاول: المقدمة	
1-1مقدمة	1
1-2 مشكلة البحث	2
1-3 أهمية البحث	2
1-4 اهداف البحث	2
1-5 منهجية البحث	2
1-6 بنية البحث	2
الباب الثاني: أنواع أنظمة الري	
2-1 تمهيد	3
2-2 أنظمة الري الميكانيكية	3
2-2-1 الري بالرش	3
2-2-2 الري بالتنقيط	4
2-2-3 الري المحوري	4
2-3 أنظمة الري الالكترونية	5
2-3-1 الري النباتات مع المتحكمة وأجهزة استشعار قياس الرطوبة	5
2-3-2 ري النباتات مع المتحكمة وجهاز GSM	5

2-4 الحساسات	6
2-4-1 أهمية الحساسات	6
2-5 تقنية اللاسلكي	7
2-5-1 أنواع شبكات الاتصال اللاسلكية	7
2-6 المضخات	7
2-7 الأبحاث السابقة	8
الباب الثالث: مكونات وعناصر الدائرة العملية	
3-1 مقدمة	9
3-2 المخطط الصندوقي	9
3-3 اردوينو UNO	10
3-4 GSM SIM900A	10
3-5 حساس قياس الرطوبة في التربة	11
3-6 الموسفت ترانزستور	12
3-6-1 أطراف الترانزستور	12
3-7 مضخات التيار المستمر	12
3-7-1 المواصفات الفنية	12
3-8 حساس مستوى المياه والسوائل	13
3-9 الدايود الثنائي الضوئي	14
الباب الرابع: الدائرة العملية	
4-1 مقدمة	16
4-2آليه عمل النظام	16
4-3 المخطط الانسيابي	17
4-4 النتائج والمناقشة	19
الباب الخامس: الخلاصة والتوصيات	
5-1 الخلاصة	21
5-2 التوصيات	21

المراجع	22

فـــــــهرس الاشـــكال

الشكل	رقم الصفحة
(2-1) الري بالرش	3
(2-2) الري بالتنقيط	4
(2-3) الري المحوري	4
(2-4) الري بأجهزة الاستشعار	5
(2-5) الري بجهاز GSM	6
(3-1) المخطط الصندوقي	9
(3-2) اردوينو UNO	10
(3-3) جهاز GSM	11
(3-4) حساس الرطوبة	11
(3-5) موسفيت ترانزستور	12
(3-6) مضخات DC	13
(3-7) حساس المياه	14
(3-8) الدايود الثنائي الضوئي	15
(4-1) الدائرة الالكترونية	16
(4-2) دائرة التنفيذ	17
(4-3) المخطط الإنسيابي	18
(4-4) إرسال وإستقبال الرسائل في الهاتف المحمول	19

الملاحـــق

ملحق (أ) Data Sheet for the GSM	23
ملحق (ب) Data sheet For the soil moisture sensor	24
ملحق (ج) Data sheet for the arduino uno	25

ملحق (د) Data sheet for the mosfet transistor	26
ملحق(هـ) Arduino Code	27

فـــــهرس الاختصارات

GSM	Global System For Mobile Communications
GPRS	General Packet Radio Service
WIFI	Wireless Fidelity

الفصل الأول
المقدمة

1-1 مقدمة:

الرّيُّ هو العلم الذي يهتم بتزويد المساحات الزراعية بالمياه اللازمة للاستخدامات الزراعية بطريقة محسوبة بدقة على أساس المناخ والطبوغرافيا وطبيعة التربة .امداد التربة بالماء يحافظ علي محتوى الرطوبة اللازم لنمو النباتات وله عدة شروط ،تكون التربة مزروعة بالنبات في أي مرحلة عمرية من البذور الي الحصاد، ان تتم عملية اضافة المياة بتدخل بشري سواء بتركيب أجهزة مثل المنقطات والرشاشات، او بحفر قنوات لحركة المياه. الماء المستخدم في ماء الري يمكن تقسيمه الي عدة اقسام ، جزء يمتص بواسطة جذور النباتات،جزء يتبخر من سطح الأرض،جزء تحتفظ به التربة حسب قوامها،جزء يتسرب من خلال حبيبات التربة إلي المياه الجوفية. ماء الري لدية عدة فوائد ، يقوم الماء بدور العامل المذيب للمواد الغذائية التي تحتويها التربة وحملها لجذور النباتات، يساعد علي نشاط بكتريا التربة التي تعمل علي تحليل المواد العضوية الموجودة في التربة فيمكن للجذر امتصاصها، يساعدعلي حفظ درجة حرارة التربة لتكون مناسبة لنمو النباتات، يحمل الأملاح الزائدة والمواد الضارة بالنبات إلي باطن الأرض وإلي المصارف. ينقسم الري الي نوعين الري الطبيعي وهو وصول المياه بطريقة طبيعية للنباتات دون تدخل بشري. الري الصناعي ونعني به تدخل الأنسان وإعادة توزيعه للمياه باستخدام الطرق المختلفة.

عرف الإنسان الزراعة منذ بداية حياتة علي الأرض ،وانتج ما يلزمه من غذاء من خلال غرس النباتات في الارض وسقايتها بالماء والاهتمام بها لتقدم له الغذاء اللازم، وكانت الزراعة قديما تعرف بعلم فلاحة الاراضي،ويتطلب هذا النشاط توفير ثلاث شروط أساسية لنجاحة وهي التربة والماء والضوء والتي تكمل ادوار بعضها البعض ويلعب عامل الماء دورا اساسيا في هذا النشاط اذ بدونه لا يمكن للزراعة ان تنجح بالرغم من وجود الزراعات المروية حيث تعتبر الزراعة من أقدم الاعمال البشرية لأنها تمثل مصدر الحياة على الارض وكانت واحدة من المشاكل التي يعاني منها المزارعين هي الري الصحيح، حيث تعاني النباتات من نقص في المياه وزيادة الملوحة في التربة وامراض البكتريا التي تصيبها ومنذ ذلك الوقت يقوم الانسان بجهده لمعالجة هذه المشاكل وايجاد الحلول الممكنة لعلاجها، حيث يكتشف العديد من طرق الري. يوجد نوعين من النباتات هما النباتات المنزلية والمزارع (حقول النباتات). وهنالك انواع مختلفة من انظمة الري هي الميكانيكية والإلكترونية، وتشمل النظم الميكانيكية نظام الري بالرش ونظام الري بالتنقيط ونظام الري الدوار. وتشمل الانظمة الالكترونية سقي النباتات باستخدام المتحكمة وحساسات الرطوبة، التحكم في نظام السقي بواسطة GSM(SMS).

2-1 مشكلة البحث:

طرق الري بها العديد من المشاكل تتلخص في هدر في المياه، تحتاج الي قوة عاملة من الناحية الاقتصادية، تحتاج الي بذل مجهود وتحتاج الي مراقبة.

3-1 أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث في الحفاظ على الثروة المائية وتقليل التكاليف والنفقات من خلال تقليل الايدي العاملة بالمشاريع الزراعية واختصار الوقت والجهد عبر اجراء عملية الري عن بعد دون الحاجة إلى التواجد في المكان المراد سقيه وتقليل العامل الانساني عن طريق استخدام مكونات الكترونية حديثه.

4-1 أهداف البحث:

- تصميم منظومة الري الذكية.

- تقيم اداء المنظومة والنتائج بعد التنفيذ.

5-1 منهجية البحث:

بعد دراسة طرق الري وجمع المعلومات الكافية عن المكونات وكيفية عملها صممنا دائرة منظومة الري الذكية وبعد التأكد من صحة التصميم تم تنفيذ الدائرة ومناقشة كيفية عملها.

6-1 بنية البحث:

هذا البحث يحتوي على خمسة ابواب، وكل باب يشمل على عدد من المواضيع، الباب الاول يحتوي على المقدمة، المشكلة، المنهجية، الأهداف، البنية. اما الباب الثاني يتحدث عن أنظمة الري وانواعها، والباب الثالث يتحدث عن مكونات وعناصر الدائرة العملية والمخطط الصندوقي، والباب الرابع يتناول تنفيذ الدائرة العملية ومحاكاه النظام والباب الخامس يوضح النتائج الذي تم الحصول عليها والتوصيات.

الفصل الثاني
أنواع أنظمة الري

1-2 تمهيد:

أنظمة الري هي الأنظمة التي توفر المياه للنباتات بطريقة تلقائية. هذا يساعد على تقيل الوقت والجهد والموارد المطلوبة للتزويد بالمياه. هنالك اساليب ونظم مختلفة تستخدم للري وفي هذا الفصل سنشرح بعض منها.

2-2 انظمة الري الميكانيكية:

الأنظمة الميكانيكية هي الأنظمة التي تحتوي على مكونات ميكانيكية فقط ولا توجد بها عناصر إلكترونية وبعض هذه الأنظمة تتطلب الكهرباء في عملها مثل نظام الري بالتنقيط والنظام الدوار. ومن مزايا الأنظمة الميكانيكية يمكن استخدامها في المناطق التي لا تتوفر بها مصادر للطاقة الكهربائية سهلة الاستخدام وغير مكلفة. عيوب هذه الأنظمة هي تعتبر طرق بدائية لأنها لا تحتوي علي قطع الكترونية في عملها. ومن هذه الأنظمة هي: ا لري بالتنقيط، الري بالرش، الري الدوار، الخ.

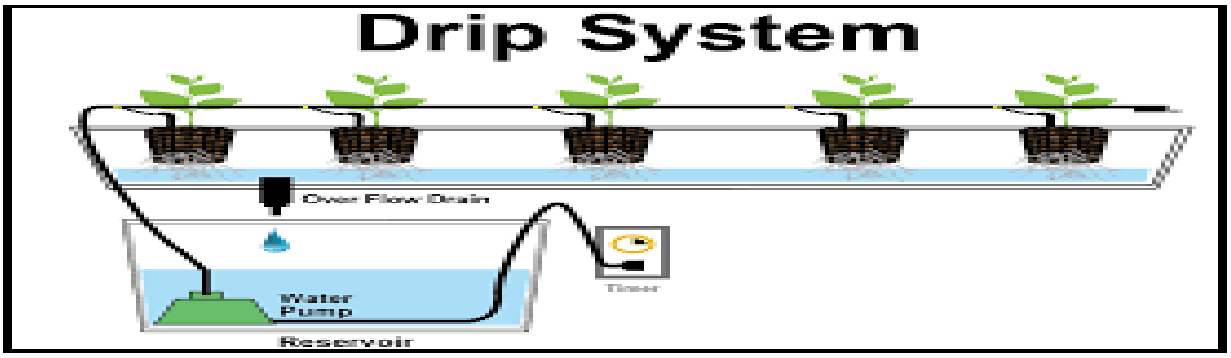
1-2-2 الري بالرش:

الري بالرش هو أحد أنظمة الري الحديثة والتي تستخدم لري المناطق الصحراوية ذات الأرض الرملية والتي لا تستطيع الاحتفاظ بالماء لمدة طويلة، حيث ان تطبيق نظام الري بالغمر يسبب فقد الكثير منها مما ينتج عنه إهدار مياه الري، وهي مناسبة أيضا في ري الأراضي التي تروى بالرفع من الآبار الارتوازية وفي هذه الطريقة يلزم دفع المياه من مصادرها المختلفة باستخدام موتورات مناسبة القوة في شبكة مواسير من الحديد المجلفن او البلاستيك.

الشكل: (2–1) الري بالرش.

2-2-2الري بالتنقيط:

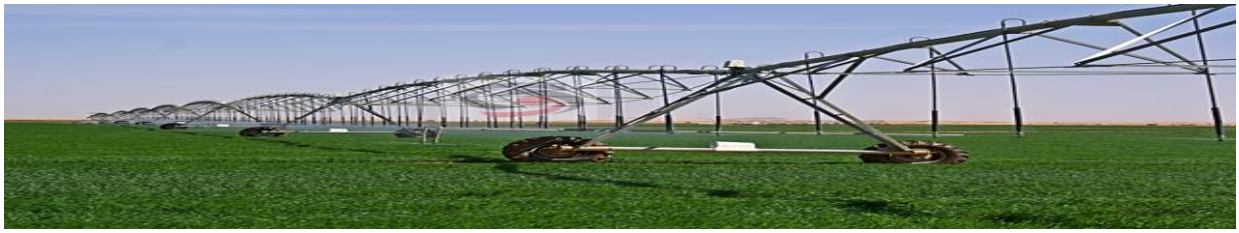
في هذا النظام تضاف مياه الري علي شكل قطرات مائية أسفل النباتات مباشرة وتحت ضغط منخفض من خلال شبكة ري خاصة تنتهي بنقاطات لخروج مياه الري منها، وتتم عمليات الري بهذا النظام على فترات قصيرة وبكميات محدودة وعلى فترات تطول أو تقصر تبعا لمرحلة نمو النبات وموسم نموه (محصول شتوي أو صيفي). النظام يشبه لحد كبير نظام الري بالرش، من حيث وجود وحدة لضخ مياه الري من مصادر المياه إلي داخل شبكة نقل وتوزيع للمياه داخل الحقل.



الشكل(2-2) الري بالتنقيط.

2-2-3 نظام الري المحوري:

هو أحد أساليب الري الحديثة، يقوم مبدأ عمله على أنبوب طويل يدور من طرف واحد كالذراع وتبقى نهايته الأخرى موصولة بمصدر الماء، فيرسم دائرة نصف قطرها طول الأنبوب. وبالتالي يأخذ الحقل شكل دائرة يتكون جهاز الري الدوار من محور ثابت يمثل مركز المساحة المروية ومن خط رشاشات واحد مثبت من أحد طرفيه عند نقطة المحور والطرف الاخر حر يسمي بالنهاية الطرفية. نقطه المحور عبارة عن قاعدة خرسانية مثبت عليها المحور وعندها نقطه تزويد الجهاز بمياه الري.



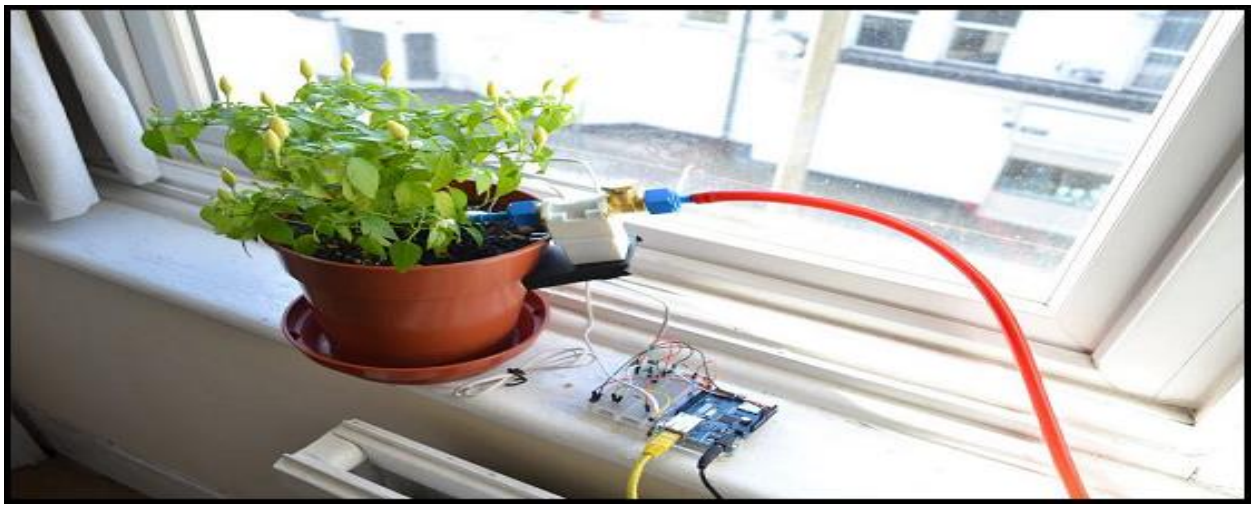
الشكل(2-3) الري المحوري.

3-2 انظمة الري الإلكترونية:

الأنظمة الإلكترونية هي أنظمة حديثة تحتوي على مكونات إلكترونية وهي أكثر كفاءة من الأنظمة الميكانيكية. أنظمة الري الإلكترونية هي شكل من أشكال نظام الري الذي يتضمن عملية التحكم تلقائيا دون التحكم اليدوي باستخدام اللاسلكي. ميزات هذا النظام تقليل هدر المياه في عملية الري، والري فقط عندما تكون التربة غير رطبة ويقرر المتحكم ضخ المياه ومتي تتوقف وهذا بدوره يوفر الوقت والجهد للمزارعين. وهذا النظام يمكن ان يكون لاسلكيا ومن هذه النظم سقي النباتات مع المتحكمة وجهاز GSMوأجهزة استشعار قياس الرطوبة.

1-3-2 ري النباتات مع المتحكمة واجهزة استشعار قياس الرطوبة:

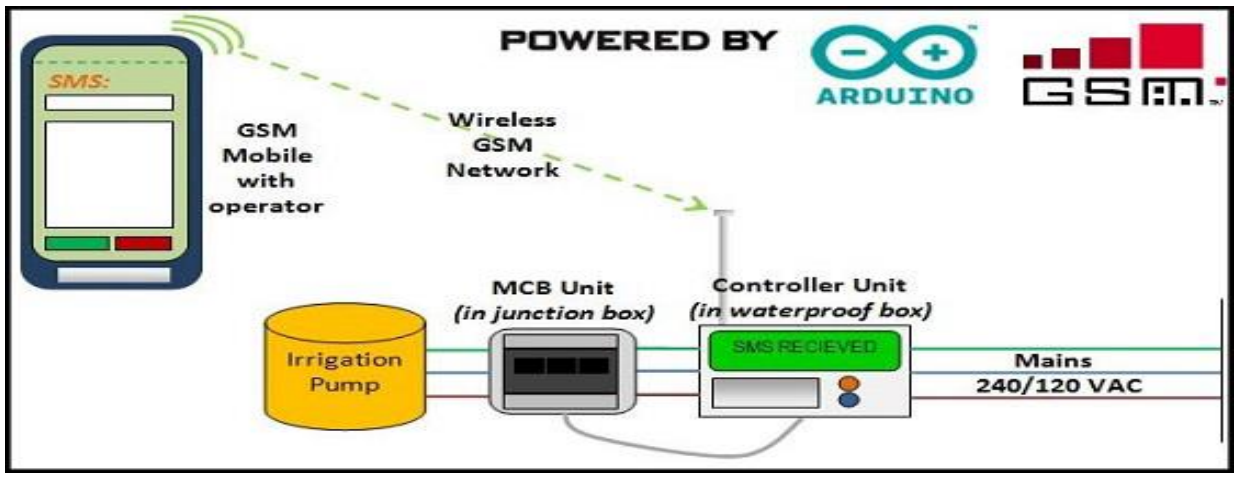
سقي النباتات عن طريق قياس كمية الرطوبة في التربة. يتم استخدام جهاز الاستشعار لقياس الرطوبة في التربة ويحدد إذا كانت النباتات تحتاج للمياه ام لا (قياس الرطوبة في التربة كل خمسة دقائق)، حيث يرسل اشارة الي المتحكمة وبعدها تعطي أمر التشغيل للمضخات.



الشكل (2-4)الري بأجهزة الاستشعار.

2-3-2 ري النباتات مع المتحكمة وجهاز GSM:

يتم سقي النباتات في هذا النظام عن بعد عن طريق الهاتف المحمول، يتم ارسال رسالة SMS بواسطة الهاتف المحمول الي جهاز GSM والذي بدوره يعطي اشاره الي المتحكمة لتشغيل او إيقاف عملية السقي.



الشكل(2-5) الري بجهاز GSM.

2-4 الحساسات:

هو جهاز يحول المقادير الفزيائية (حرارة، ضغط، إضاءة،) الي مقادير كهربائية (تيار، جهد، مقاومة).

2-4-1اهمية الحساسات:

أصبحت الحساسات في وقتنا الحاضر ضرورة أساسية في التطبيقات الصناعية فهي تعتبر بمثابة أعضاء الحواس لنظام التحكم وبدونها يكون نظام التحكم عاجز لأنه يكون بمعزل عن الوسط الخارجي وتغيرات النظام المتحكم به .حيث كان العامل هو المصدر لكل المعلومات حول عملية المعالجة وكان على العامل أن يعرف فيما إذا كانت هناك قطع متوفرة، أو أي من القطع كانت جاهزة، وهل هي صالحة أم فاسدة، وهل الأدوات في حالة جيدة، وهل مكان التثبيت مفتوح أم مغلق، وهكذا ...وبالتالي فإنه كان يتوجب على العامل أن يتحسس المشكلات بنفسه في العملية الإنتاجية، وهكذا كان العامل يستطيع أن يرى أو أن يشعر وحتى أن يكتشف المشكلات بنفسه.

والآن تستخدم الحواسيب في العديد من المجالات الصناعية التي تستخدم نظام أكثر سرعة حيث ان نظام(plc)يستخدم للتحكم بحركة وتتابع الآلات ودقيق في العمل وإنجاز المهام، وكذلك يقوم على اكتشاف وتفحص عمليات المعالجة بنفسه.

يمكن تخصيص الخطوط الرقمية كمداخل او مخارج باستخدام الاوامر البرمجية وهنالك خطوط تماثليه وخطوط رقميه. والشكل التالي يبين داخل ومخارج الأردوينو.

5-2 تقنية اللاسلكي:

يمتد نطاق تقنيات الشبكات اللاسلكية من شبكات الصوت والبيانات العامة، التي تسمح للمستخدمين بتأسيس اتصالات لا سلكيه عبر المسافات الطويلة، إلى تقنيات الضوء تحت الأحمر والترددات الراديوية المثلى من اجل الاتصالات اللاسلكية قصيرة المدى .تقنيات شبكات الاتصال اللاسلكية واسعة النطاق تمكن المستخدمين من تأسيس اتصالات لا سلكيه عبر الشبكات العامة البعيدة او الشبكات الخاصة . يمكن استخدام هذه الاتصالات عبر مناطق جغرافية واسعه.

1-5-2 انواع شبكات الاتصال اللاسلكية:

- شبكات الاتصال اللاسلكية واسعة النطاق مثل GSMوGPRS .

- شبكات الاتصال اللاسلكية المحلية مثل. WIFI.

- شبكات الاتصال اللاسلكية الشخصية مثل البلوتوث.

6-2 المضخات:

المضخات هي آلات تكمن وظيفتها في تحريك السوائل عن طريق زيادة الضغط عليها فهي تقوم بتحويل اشكال الطاقة المختلفة الي طاقة حركية في أجزاء المضخة الداخلية، ثم تنقلها الي السوائل لتحركها فتستخدم المضخات في جميع المنشآت حاليا. ولتلبية جميع الاحتياجات تم تصميم وانتاج انواع مختلفة من المضخات ليتم استخدام كل منها في التطبيق المناسب. يوجد في الاساس تصنيفان رئيسيان للمضخات هما مضخة الطرد المركزي ومضخة الازاحة الايجابية. مضخات الطرد المركزي هي المضخات الاكثر شهره لأنها تستخدم في المنازل، وتحتوي هذه المضخات على دافعات لدفع السائل الي الامام عن طريق تغير الضغط بين المدخل والمخرج، مما يشكل ضغط كافيا يدفع بالسائل الي الخارج. يوجد عدد من الاشكال المختلفة لهذه المضخات. تستخدم بعض انواعها عدد من المراحل لدفع السوائل عن طريق استخدام عدد من الدفعات، وهو ما يسبب زيادة الضغط الواقع على السائل وبالتالي زيادة كميات الضخ، فتقوم كل دافعة بزيادة كمية الضغط بمقدار معين حتى الوصول الي المقدار المطلوب من الضغط. مضخات الإزاحة الإيجابية يعتبر هذا النوع من المضخات هو النوع الأقل شهرة ولكن يوجد من هذا القسم العديد من الأنواع التي تندرج أسفل منه كالمضخات الدورانية، المضخات الترددية والمضخات الخطية.

2-7الابحاث السابقة:

دراسة بعنوان ري تلقائي ب استخدام الخلايا الشمسية،تم في هذا المشروع عمل نظام ري تلقائي باستخدام الخلايا الشمسية حيث يتم التحكم في عملية الري باستخدام الاردوينو وتتم تغذية المضخة باستخدام الخلايا الشمسية إضافة لذلك نظام الاتصالات العالمي الذي يعمل كمدير للتقرير لعملية الري.

دراسة بعنوان Arduino Uno Based Automatic Plant Watering System حقق هذا المشروع الأهداف الرئيسي،علاوة على ذلك فقد تضمن هذا المشروع تصميم وتطوير نظام التحكم التلقائي في مستوى المياه إلى الطريقة الأفضل لبنية البرمجيات والأجهزة التي تمتزج معًا لأغراض التفاعل .يستخدم النظام استخدام تكنولوجيا الاستشعار المتقدم للكشف عن مستوى المياه.

دراسة بعنوان Arduino Based Automatic Plant Watering System With Internet Of Things حقق هذا المشروع الحد من التدخل اليدوي عن طريق ري النباتات تلقائيا ويمكن الاطلاع على معلومات كاملة عن الحقل الزراعي في تطبيق الروبوت.

دراسة بعنوان Automatic Plant Watering System،تم تصميم النظام واختباره بنجاح وقد تم تطوره من خلال ميزات الاجهزة المستخدمة. تم اختبار النظام تلقائيا.اجهزه استشعار الرطوبة تعمل على قياس مستوي الرطوبة في التربة (مستوي المياه) إذا تم العثور على مستوى الرطوبة ليكون أدني المستوي المطلوب، يرسل جهاز استشعار الرطوبة اشارة الي الميكرو كونترولر الذي يقوم بتشغيل مضخة التي تقوم بتزويد المياه، عند وصول مستوي الرطوبة الي المستوي المطلوب يتوقف النظام من تلقاء نفسه (تتوقف المضخة عن العمل).

الدراسة المقترحة تصميم منظومة الري الذكية،يقدم هذا المشروع امكانية الري بدون التواجد في المكان المراد سقية عن طريق استشعار الرطوبة في التربة بواسطة حساس الرطوبة والذي بدوره يرسل اشارة الي المتحكمة في حال كانت التربة جافة ،تعمل المتحكمة علي اعطاء امر التشغل للمضخات والايقاف عندما تتشبع التربة بالماء. كما يقدم التحكم في عملية السقي عن طريق الهاتف المحمول بواسطة ارسال رساله تحتوي علي امر تشغيل او ايقاف للمضخة الاخري او تحديد فتره زمنية للتشغيل.

الفصل الثالث

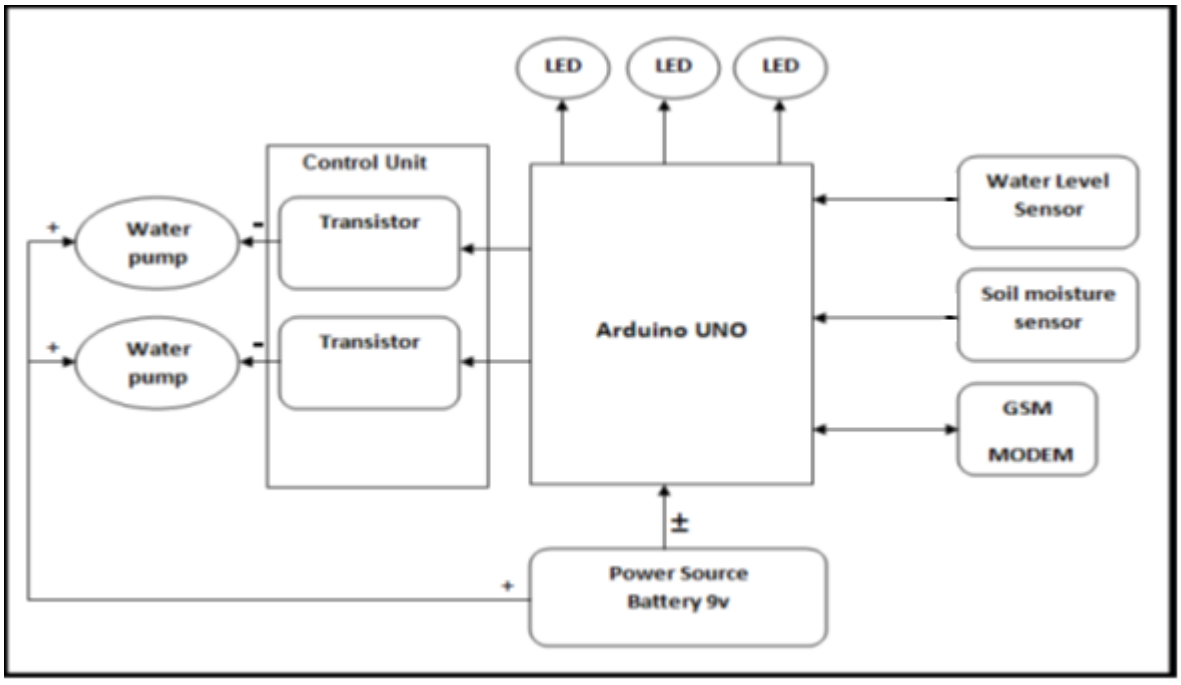
عناصر ومكونات الدائرة العملية

1-3 مقدمة:

نظام الري الذكي هو عبارة عن عدة عناصر تعمل معا لتشكيل وظيفة معينة اي انه يمكن القول بأن نظام الري الذكي عبارة عن مجموعه من المكونات التي تستجيب الي اشارة دخل هذه الاشارة ناتجه عن استشعار ظواهر طبيعية تعطي لأداء الوظيفة المعينة في معظم الحالات تكون هذه الوظيفة تحكم في متغير طبيعي مثل (درجة الحرارة-الرطوبة-الضوء). وتكون هذة الاشارة مصدر بيانات للمتحكم الذي يجعل المكونات تعمل بالوظائف المطلوبة وتسمي اشارة التشغيل، ويكون لهذا النظام إشارات اخراج معنوية (تشغيل مضخات) تعمل علي ري التربة.

2-3 المخطط الصندوقي:

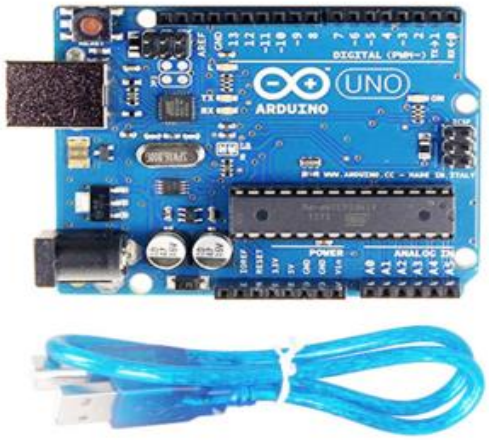
تتكون منظومة الري الذكية من عدة مكونات مرتبطة ببعضها كما في الشكل الذي يوضح هذه المكونات وسريان الاشارات المختلفة بالاضافة الي العلاقة بين المكونات .



الشكل(3-1) المخطط الصندوقي.

3-3 اردوينو UNO:

لوحة الأونو هي عباره عن لوحه إلكترونية مثبت عليها معالج مصغر (Microcontroller)مثل الموجود في أجهزة الحاسب الآلي ولكن بإمكانيات اقل ومداخل ومخارج لإشاره رقمية وتناظريه كذالك مدخل USB لبرمجته. وعن طريق كتابة برنامج بلغة برمجه سهله يمكن التحكم بإرسال اشارات عبر المخارج للتحكم في المواتير او تشغيل مفاتيح توصيل او قطع للكهرباء او حتى للواصل مع لوحه اخري او قراءة بيانات من خلال أحد المداخل حيث تعطي هذه البيانات على سبيل المثال المسافة الحالية بين اللوحة وعائق امامها وذلك عبر استخدام أحد وسائل الاستشعار.

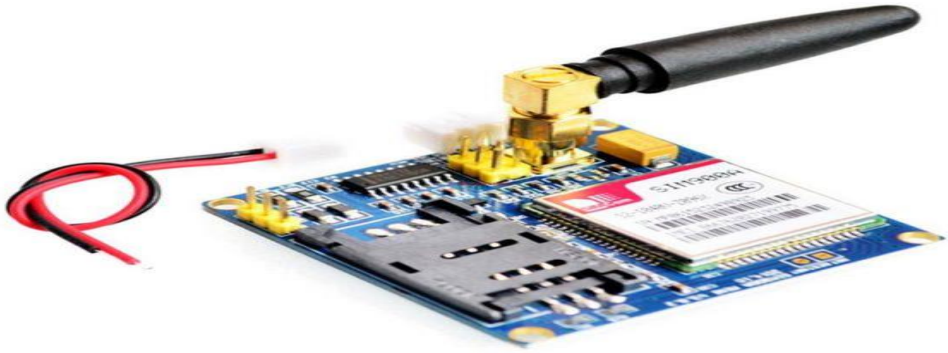


الشكل(3-2) اردوينو UNO.

4-3 GSM SIM900A:

تعتبر القطعة SIM900 نظام متكامل وفعال للاتصالات الخلوية رباعية التردد (850-900-1800-1900 ميجا هيرتز) قادرة على التعامل مع شرائح الهاتف النقال ارسال واستقبال المكالمات والرسائل النصية بالإضافة لاحتوائها مزايا اخري مثل إمكانية الوصول لأنترنت عبرها، دعمها لخدمة التموضع العالمي GPRS.

نستطيع بواسطة هذه القطعة ارسال واستقبال المكالمات والرسائل النصية والتحكم بهذه العمليات بواسطة الاردوينو.

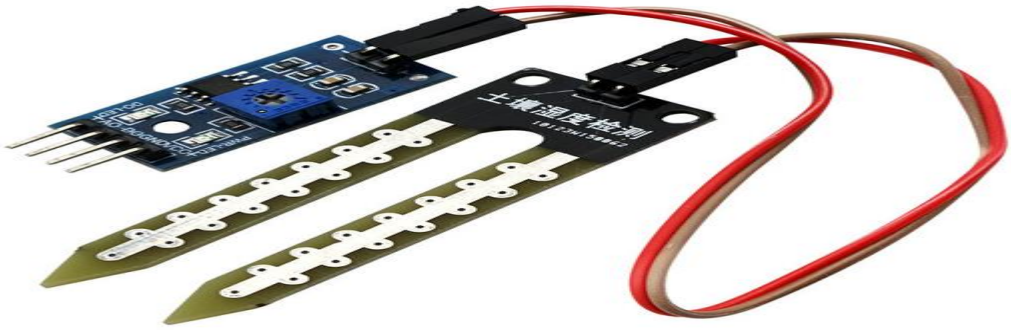


الشكل(3-3) جهازGSM.

5-3 حساس قياس الرطوبة في التربة Soil Moisture Detector Sensor:

هو عبارة عن حساس بسيط لقياس مدى توافر الماء في التربة لتشغيل هذا الحساس كل ما يتم عمله توصيل الكابلات وتوفير جهد التشغيل والارضي ثم غرس الحساس في التربة. ويعمل هذا الحساس مع لوحات التحكم مثل الاردوينو او اللوحات الأخرى المشابهة.

يعتمد هذا الحساس في عمله على قياس المقاومة المتولدة بين قطبيه في التربة نتيجة الرطوبة. فكلما زادت الرطوبة في التربة قلت المقاومة وبالتالي ذاد التيار الخارج من الحساس والعكس صحيح.



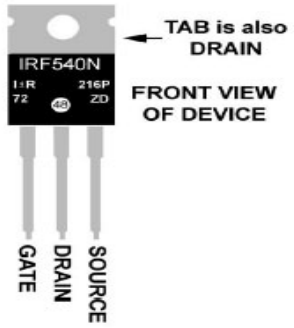
الشكل(3-4) حساس الرطوبة.

6-3 الموسفت ترانزستور(IRF540N) :

هو عبارة عن ترانزستور حقلي له قناة نقل تعتمد في بنائها على المواد شبه موصله. يتكون من مصدر ومصب وبوابة والجسم، ويفصل بين الجسم والبوابة طبقة عازلة. يتحكم الجهد الكهربائي المطبقة على البوابة في التيار الكهربي المار من المصدر إلى المصب.

1-6-3 أطرف الترانزستور:

رقم ال pin	اسم ال pin	الوصف
1	Source (المصدر)	التيار يتدفق من خلال المصدر
2	Gate (البوابة)	يتحكم في انحياز الموسفت
3	Drain (المصرف)	التيار يتدفق من خلال المصرف



الشكل(3-5) موسفيت ترانزستور.

7-3 مضخات التيار المستمر:

على الرغم من صغر حجم هذه المضخة إلا انها قوية ومعدة للعمل لساعات طوليه.

1-7-3 المواصفات الفنية:

- الابعاد 54 مم*37 مم*42 مم.

- جهد التشغيل 12 فولت.

- تيار التشغيل 375 مللي امبير.

- استهلاك الطاقة 4.2 واط.

- معدل الضخ 240 لتر/ساعة.

- الخامة :بلاستيك.

- قطر فتحة الدخول 8 مم.

- قطر فتحة الخروج 8 مم.

- طول الكابل 45 سم.

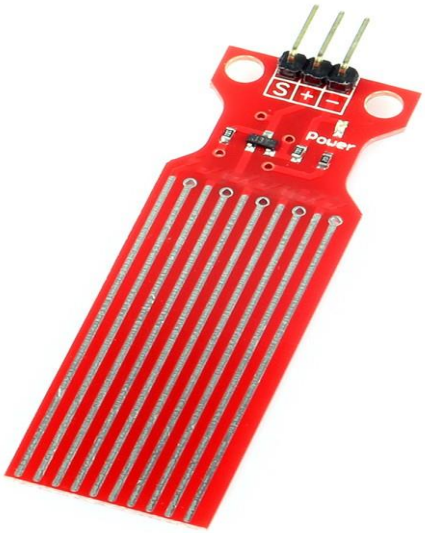
- ساعات التشغيل من 20 ألف إلي 30 ألف ساعة .

الشكل(3-6) مضخات DC.

8-3 حساس مستوى المياه والسوائل (Water Sensor):

يعتمد على تغير الفولت الخارج منه مع تغير مستوي غمر الحساس في السائل. لا يحتاج سوي لتوصيل جهد 5 فولت والمخرج الارضي ثم توصيل مخرج الإشارة لمدخل تناظري في لوحة التحكم مثل الاردوينو.

يعد استخدام هذا الحساس من ابسط الوسائل لقياس مستوى السوائل حيث يعتمد على إخراج قيمه بالفولت تتغير بتغير مستوى غمس اللوحة في السوائل. وبالتالي عند توصيل مخرج الحساس لمدخل تناظري في الاردوينو وطبقا لدرجة غمر الحساس في السائل سوف نحصل على قيمه بين الصفر عندما لا يلامس الحساس في السائل وحتى 1023 في حالة الغمر الكامل للحساس في السائل.



الشكل(3-7) حساس المياه.

3-9 الدايود الثنائي الضوئي:

يتكون الصمام الثنائي الباعث للضوء من مصعد ومهبط لتوصيل التيار الكهربائي يكونان منفصلان. يشكل المهبط في هيئة حفرة تركز الضوء الصادر وملتحم في قاعها بلورة المادة شبه الموصلة تبعث الطبقة الوسطية لالتحام البلورة بمادة المهبط ضوء عن توصيلها بمصدر كهربائي، فيصلها التيار الكهربائي عن طريق سلك ربط يوصل بين البلورة والمصعد.

يثير التيار الكهربائي الذرات في شبه الموصل فتشغل بعض إلكتروناتها مستوي طاقة عالي في الذرة. في الثنائي الضوئي تقفز متأثرة بالتيار الكهربائي إلكترونات الذرة من مستوي طاقة عالي إلى مستوي طاقة

منخفضة، فيصدر الإلكترون فارق الطاقة بين الحالتين علي هيئة فوتون أي شعاع ضوء ذو تردد محدد وبالتالي له طول موجة ولون محددة.

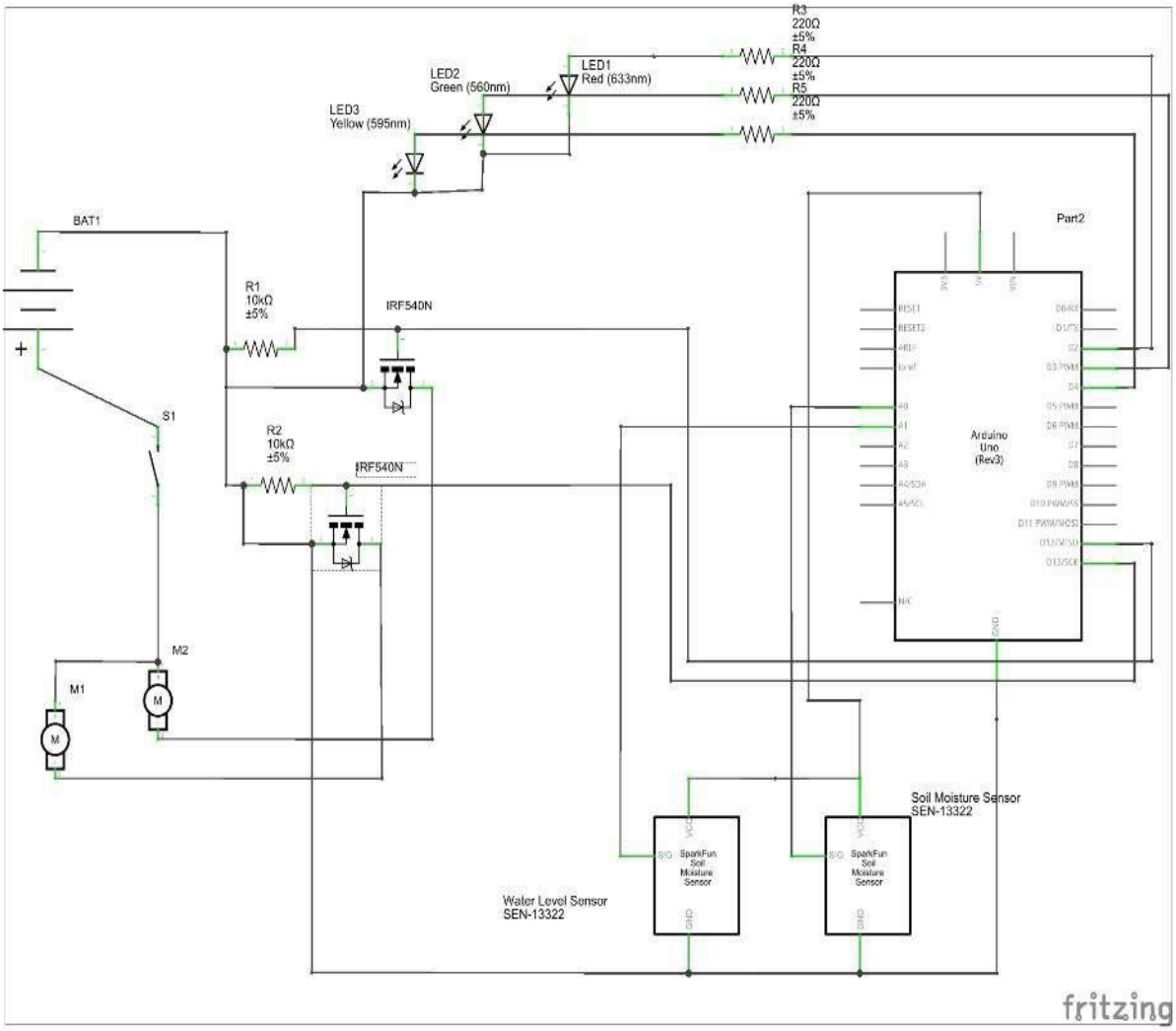
الشكل(3-8) الدايود الثنائي الضوئي.

الفصل الرابع
الدائرة العملية

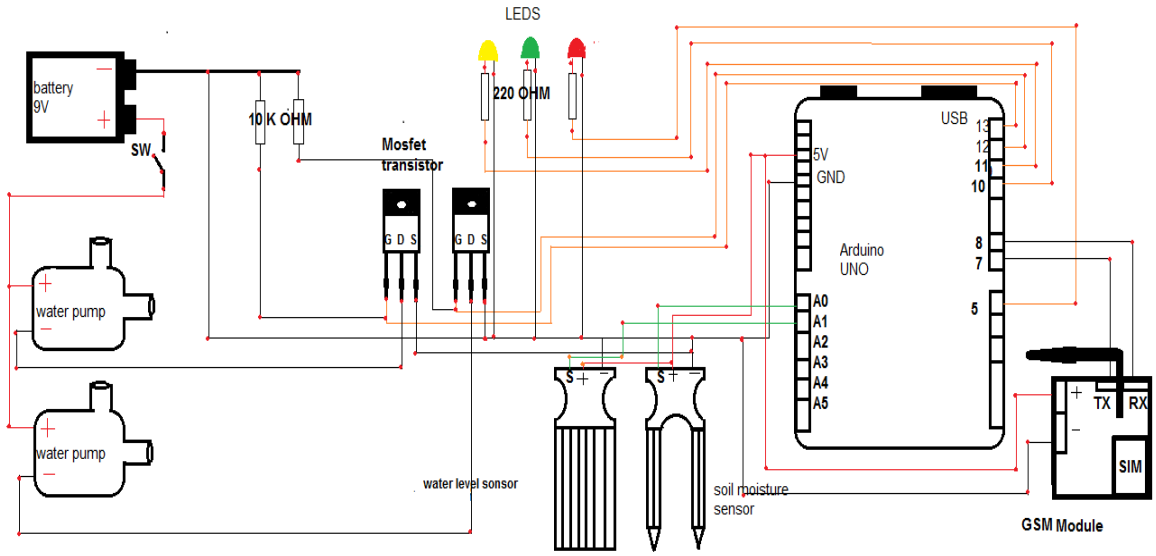
1-4 مقدمه:

بعد جمع المعلومات والبيانات اللازمة للتصميم تم تنفيذ الدائرة العملية لمنظومة ري ذكية حيث تتكون المنظومة من المتحكم الاردوينو لإعطاء الاوامر للمنظومة، ومضختان لضخ المياه ومنظومة التحكم التي تتكون من ترانزستورين ودايودات ضوئية لاختبار حالة التشغيل، منظومة التحكم تجعل الاردوينو يعطي الاوامر للمضخات وتتكون ايضا من حساس لقياس مستوى رطوبة التربة وحساس لقياس مستوى المياه في الخزان، وجهاز الGSM لإرسال واستقبال رسائل الSMS عن طريق الهاتف المحمول.

2-4 الية عمل النظام:



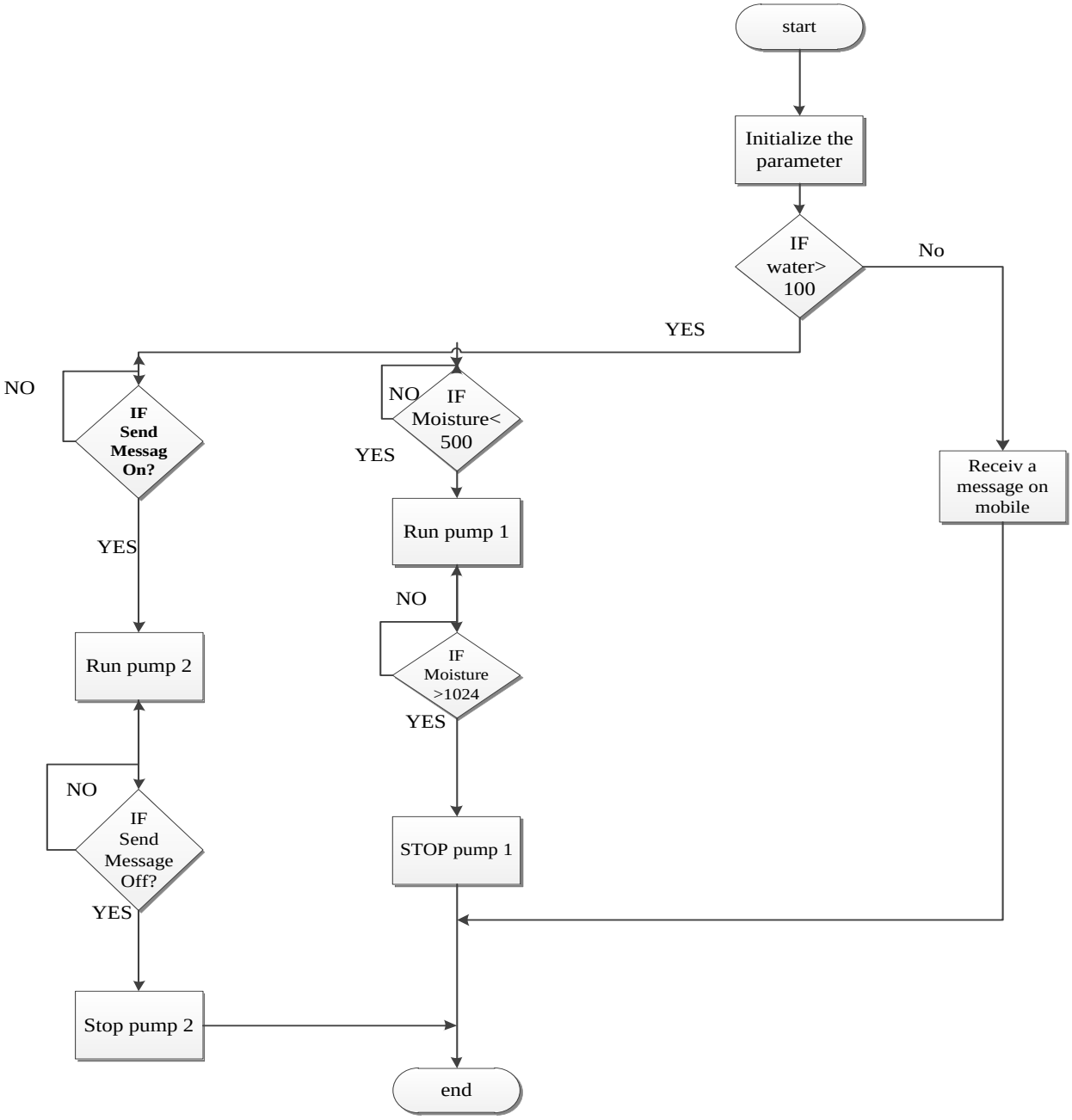
الشكل(4-1) الدائرة الالكترونية.



الشكل(4-2) دائرة التنفيذ.

بعد تغذية المنظومة بالجهد المناسب، توجد مضختان للمياه واحده للنباتات في وضعيه تلقائيه عن طريق قياس رطوبة التربة بواسطة مستشعر الرطوبة الذي يرسل إشارة للمتحكمة تعمل على تشغيل المضخة عند عدم وجود الرطوبة في التربة وتتوقف عن العمل عندما تتشبع التربة من المياه الربط بين المتحكمة والمضخة عن طريق الموسفيت ترانزستور. كما يمكن استخدام النظام عن بعد عن طريق ارسال رسالة من الهاتف المحمول (.#on) الي جهاز GSMيعمل على ارسال اشارة الي الاردوينو يعمل على ارسال اشارة التشغيل الي الترانزستور لتشغيل المضخة الثانية. ويمكن ارسال رسالة من الهاتف المحمول (.#off) الي جهاز GSM لتوقيف المضخة. ويمكن تشغل النظام لفترة محددة من الزمن عن طريق ارسال رسالة من الهاتف المحمول (.#on 30m) الي ان يكتمل الزمن المحدد في الرسالة تتوقف المضخة عن العمل. وللنظام ثلاثة دايودات تعطي ثلاثة حالات تشغيل الاحمر يبين ان النظام يعمل والاخضر يبين ان أحد المضخات تعمل والاصفر يبين ان المياه في الخزان نفذت. يتم وضع مستشعر مستوي المياه في خزان المياه لقياس مستوي المياه في الخزان إذا كان مستوي المياه في الخزان اقل من الحساس يتم ارسال رسالة عبر جهاز GSM الي الهاتف المحمول تحتوي على إخطار ان كمية المياه منخفضة.

3-4 المخطط الانسيابي:

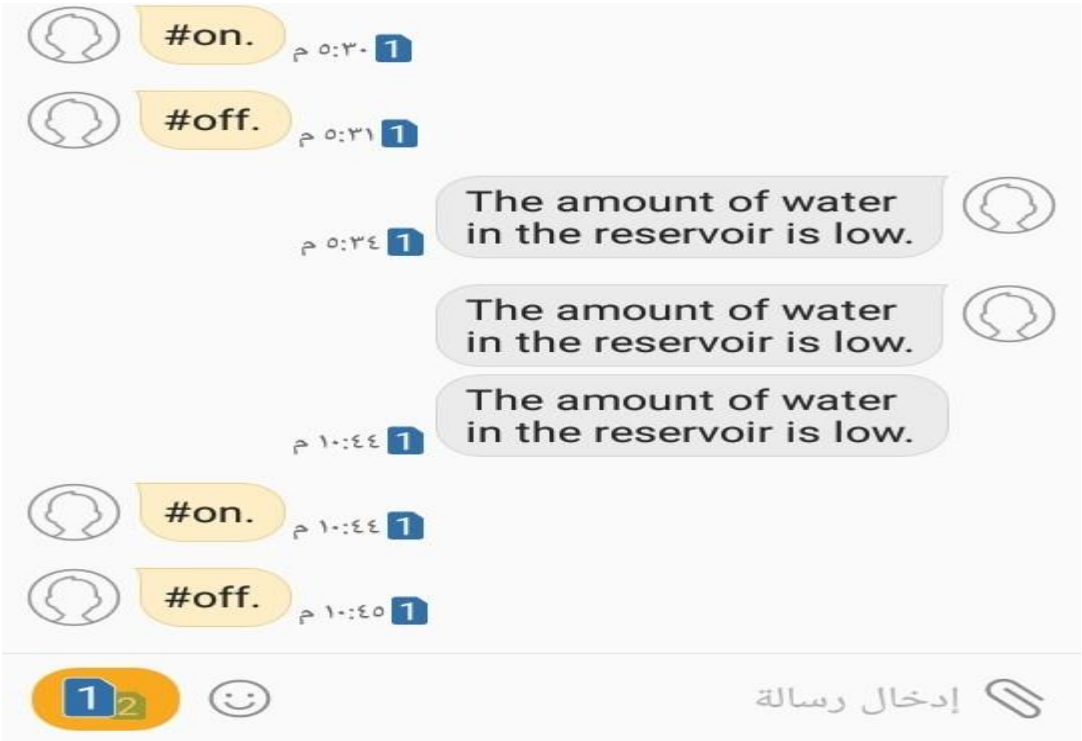


الشكل(4-3) المخطط الانسيابي.

المخطط الانسيابي يوضح طريقة عمل المشروع حيث يبدأ بعملية تشغيل المشروع والتي تكون بواسطة مفتاح الطاقة ومن ثم تبدأ وحدة الGSM والمستشعرات بتحديد حالة خزان (if water level<100?) إذا كان مستوى الماء اقل يرسل جهازGSM رسالة اختار بانخفاض مستوي الماء في الهاتف المحمول، اما إذا

كان مستوي الماء (100<) لدينا شرطين في تشغيل المضختان الاولي عن طريق مستشعر الرطوبة والثانية عن طريق جهاز GSM ولن يتم تشغيل المضختين في نفس الزمن المضخة الاولي شرط الرطوبة (if moisture<500?) إذا كان الشرط نعم يتم تشغيل المضخة الأولى ويتم ايقافها أتوماتيكي عندما تتشبع التربة بالرطوبة، تعمل المضخة الثانية عن طريق جهاز GSM عن طريق ارسال رسالة عبر الهاتف المحمول (if send message on?) إذا كانت الرسالة on يتم تشغيل المضخة الثانية وإذا كانت المضخة الاولي تعمل عند تشغيل الثانية تتوقف أتوماتيكي عن العمل وعند إيقاف المضخة الثانية يتم إرسال رسالة تحتوي على off لتتوقف عن العمل، او تشغيلها لمدة زمنية معينة تعمل وعند اكتمال المدة الزمنية تتوقف أتوماتيكي عن العمل.

4-4 النتائج والمناقشة:



شكل(4-4) أرسال واستقبال الرسائل في الهاتف المحمول.

بعد الانتهاء من تصميم وبناء الدوائر الإلكترونية لمنظومة الري الذكية وكتابة الكود البرمجي للمتحكمة، وتم تجربة المنظومة. توجد مضختان لضخ المياه تعمل الاولي تلقائيا عندما تكون التربة جافة عن طريق حساس الرطوبة وتتوقف عن العمل عندما تتشبع التربة. المضخة الثانية تعمل عن طريق جهاز GSM الذي

يتم ارسال رساله له بواسطه الهاتف المحمول تحتوي علي .on# للتشغيل و .off# للإيقاف، او ارسال رساله تحتوي علي فترة زمنية للتشغيل. عند انتهاء الفترة الزمنية تتوقف المضخة عن العمل. عند انتهاء الماء من الخزان تستقبل رسالة في الهاتف المحمول تحتوي على اخطار نفاذ الماء، يوجد في النظام ثلاث ثنائيات ضوئية احمر يبين ان النظام يعمل، الاخضر يبين ان احد المضخات تعمل، الاصفر يبين ان الماء نفذت من الخزان.

الفصل الخامس
الخلاصة والتوصيات

5-1الخلاصة:

تم تصميم النظام واختباره بنجاح ، اجهزة استشعار الرطوبة تعمل علي قياس مستوي الرطوبة في التربة ، اذا كان مستوي الرطوبة في التربه اقل من القميمة المحددة يرسل المستشعر اشارة للمتحكمة والتي بدورها تعطي اشارة لتشغل المضخه ،وعند تشبع التربة يتم ارسال اشارة الايقاف للمضخه. يتم تشغيل المضخة الاخري عن طريق جهاز GSM بواسطة ارسال رساله تحتوي علي امر تشغل او ايقاف عن طريق الهاتف المحمول. وعند نفاذ الماء في الخزان يتم استقبال رساله في الهاتف تحتوي علي اخطار نفاذ الماء من الخزان.

5-2 التوصيات:

هذه النتائج التي تم تقديمها ليست النهائية في هذا المشروع لأنه يمكن اضافة المزيد من التحسينات له للقيام بها في المستقبل. تتضمن هذه التحسينات ما يلي:

- تطوير الجهاز لجعله يوفر الماء لمنطقة واسعه النطاق بصرف النظر عن المنزل.

- التحكم في الاتصال عن بعد عن طريق تطبيق ويب ستزيد من امكانية الوصول الي النظام.

- استخدام الخلايا الشمسية بدلا من البطاريات او الكهرباء المباشرة.

المراجـــع

المراجع

[1] Arduino Smart Plant Watering System by Dr. Ali Fawzi Najm Al-Shammari September 25, 2016.

[2] نظم الري المتطور د.سمير محمد أسماعيل ،جامعة الأسكندرية 2009.

[3] عبدالله،ع.(2009) أردوينو ببساطة-سلسلة التعلم ببساطة.

[4] نظام الاتصالات المتنقلة-مناهج المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني المنهج السعودي.

[5] المدونة العربية http://www.genotronex.com/2015/05/gsm-sim900-efcom-pro.html

[6] https://www.tdegypt.com/ar/product/حساس-مستوى-المياه-و-السوائل/

[7] https://www.tdegypt.com/ar/product/حساس-رطوبة-التربة-للأردوينو/

[8] https://www.tdegypt.com/ar/prod أردوينو-أونو-الإصدار-3-صيني/

الملاحـــق

ملحق(أ):

Data sheet for the GSM

3 Package Information

3.1 Pin out Diagram

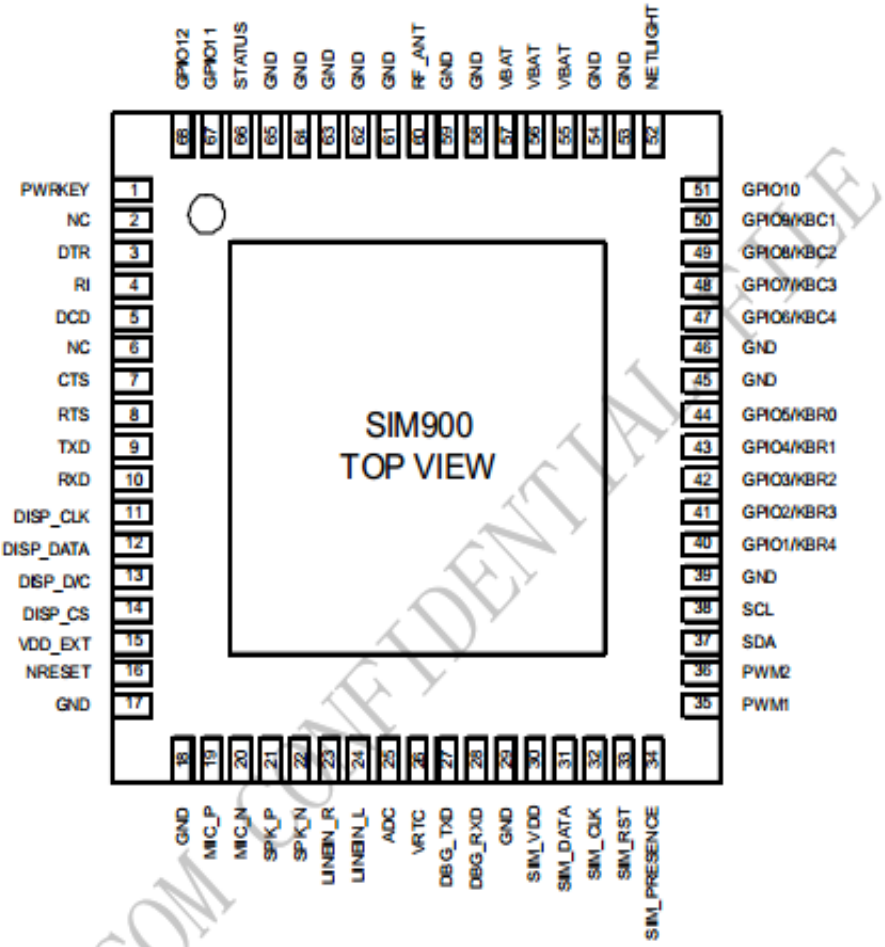


Figure 2: SIM900 pin out diagram (Top view)

SIMCOM CONFIDENTIAL FILE

ملحق(ب):

Data sheet for the soil moisture sensor

Item	Condition	Min	Typical	Max	Unit
Voltage	-	3.3	/	5	V
Current	-	0	/	35	mA
Output Voltage	Supply Voltage 5 V	0	~	4.2	V
Output Value	Sensor in dry soil	0	~	300	/
	Sensor in humid soil	300	~	700	/
	Sensor in water	700	~	950	/

ملحق(ج)

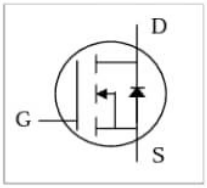
Data sheet for the Arduino uno

جهد المخارج و المداخل الرقميه (النبضه الرقمية)	5 فولت
جهد تشغيل اللوحة (الموصى به)	7 – 12 فولت
حدود جهد التشغيل	6 – 20 فولت
عدد المداخل/المخارج الرقمية	14 و منها 6 مداخل يمكن فيها تعديل عرض النبضه
عدد المداخل التناظرية (أنالوج)	6
قدرة المخارج على توليد التيار	40 مللي أمبير لكل مخرج
الذاكرة الكليه	32 كيلو بايت
الذاكرة الإستاتيكيه	2 كيلو بايت
ذاكرة الإيبروم	1 كيلو بايت
سرعة المعالج	16 ميجا هرتز

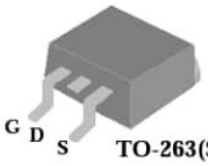
ملحق(د)

Data sheet for the mosfet transistor

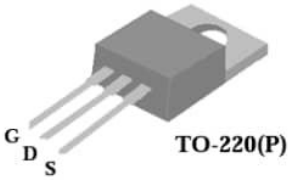
▼ **Low Gate Charge**
▼ **Simple Drive Requirement**
▼ **RoHS Compliant & Halogen-Free**



BV_{DSS}	60V
$R_{DS(ON)}$	18mΩ
I_D	60A



TO-263(S)



TO-220(P)

Description

AP9972 series are from Advanced Power innovated design and silicon process technology to achieve the lowest possible on-resistance and fast switching performance. It provides the designer with an extreme efficient device for use in a wide range of power applications.
The TO-263 package is widely preferred for all commercial-industrial surface mount applications using infrared reflow technique and suited for high current application due to the low connection resistance. The through-hole version (AP9972GP) are available for low-profile applications.

Absolute Maximum Ratings@T_j=25°C(unless otherwise specified)

Symbol	Parameter	Rating	Units
V_{DS}	Drain-Source Voltage	60	V
V_{GS}	Gate-Source Voltage	±25	V
I_D@T_C=25℃	Drain Current, V_{GS} @ 10V	60	A
I_D@T_C=100℃	Drain Current, V_{GS} @ 10V	38	A
I_{DM}	Pulsed Drain Current[1]	230	A
P_D@T_C=25℃	Total Power Dissipation	89	W
	Linear Derating Factor	0.7	W/℃
E_{AS}	Single Pulse Avalanche Energy[3]	45	mJ
I_{AR}	Avalanche Current[3]	30	A
T_{STG}	Storage Temperature Range	-55 to 150	℃
T_J	Operating Junction Temperature Range	-55 to 150	℃

Thermal Data

Symbol	Parameter	Value	Units
Rthj-c	Maximum Thermal Resistance, Junction-case	1.4	℃/W
Rthj-a	Maximum Thermal Resistance, Junction-ambient (PCB mount)[4]	40	℃/W
Rthj-a	Maximum Thermal Resistance, Junction-ambient	62	℃/W

ملحق(٥)

Arduino Code:

```
#include <SoftwareSerial.h>

SoftwareSerial SIM900(7, 8);

char inchar = 0;

int motor1 = 12;

int motor2 = 13;

int redLED = 2;

int greenLED = 3;

int yellowLED = 4;

int sensorValue = 0 ;

int waterLevel = 0;

int count = 0;

int motorState1 = 0;

int motorState2 = 0;

long motorTime = 0L;

int flag = 0;

int flag2 = 0;

long timeOFrun = 20000L;

int k = 0;

int c = 0;

int r=0;

void setup()
```

```
{
  pinMode(motor1, OUTPUT);
  pinMode(motor2, OUTPUT);
  pinMode(redLED, OUTPUT);
  pinMode(greenLED, OUTPUT);
  pinMode(yellowLED, OUTPUT);
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  Serial.begin(9600);
  Serial.begin(19200); // for serial monitor
  SIM900.begin(19200); // for GSM shield
  SIM900power();  // turn on shield
  delay(10000);  // give time to log on to network.
  SIM900.print("AT+CMGF=1\r");  // set SMS mode to text
  delay(100);
  SIM900.print("AT+CNMI=2,2,0,0,0\r");
  // blurt out contents of new SMS upon receipt to the GSM shield's serial out
  delay(100);
}
void SIM900power()
// software equivalent of pressing the GSM shield "power" button
{
  digitalWrite(9, HIGH);
  delay(1000);
```

```
  digitalWrite(9, LOW);
  delay(7000);
}
void loop()
{
  waterLevel = analogRead (A1) ;
  Serial.println(r);
  r=r+1;
  if(r==10000)
  r=0;
  digitalWrite(redLED, HIGH);
  if (count == 0 ) {
    sensorValue = analogRead (A0) ;
    if ( sensorValue > 500 && motorState2 == 0 && waterLevel > 100)
    {
      digitalWrite( motor1 , HIGH) ;
      digitalWrite(greenLED, HIGH);
      motorState1 = 1;
      count = count + 1;
    }
    else
    {
      digitalWrite( motor1 , LOW) ;
```

```
    digitalWrite(greenLED, LOW);
    motorState1 = 0;
  }
} else {
  count = count + 1;
}
if (count >= 1500)
{ count = 0;
  digitalWrite( motor1 , LOW) ;
  digitalWrite(greenLED, LOW);
}
if (waterLevel < 100 && flag2 == 0) {      // "edited from 200"
  digitalWrite(yellowLED, HIGH);
  motorState1 = 0;
  motorState2 = 0;
  digitalWrite( motor1 , LOW) ;
  digitalWrite( motor2 , LOW) ;
  digitalWrite(greenLED, LOW);
  flag2 = 1;
  sendSMS("The amount of water in the reservoir is low.");
}
if (analogRead (A1) > 100)   // "edited from 200"
{
```

```
  flag2 = 0;
  digitalWrite(yellowLED, LOW);
}
if (SIM900.available() > 0) // if there's Message
{
  inchar = SIM900.read();
  if (inchar == '#')
  {
    OnOffWP();
  }
}
if (motorState2 == 1)
{
  motorTime = motorTime + 1;
  if (motorTime > timeOFrun)
  {
    digitalWrite(motor2, LOW);
    digitalWrite(greenLED, LOW);
    motorState2 = 0;
    motorTime = 0;
    timeOFrun = 20000;
  }
}
```

```
  else
    motorTime = 0;
}
void sendSMS(String m)
{
  SIM900.print("AT+CMGF=1\r");                                    // AT
command to send SMS message
  delay(100);
  SIM900.println("AT + CMGS = \"+249907063642\"");                          //
recipient's mobile number, in international format
  delay(100);
  SIM900.println(m);      // message to send
  delay(100);
  SIM900.println((char)26);                  // End AT command with a ^Z, ASCII
code 26
  delay(100);
  SIM900.println();
  delay(5000);                          // give module time to send SMS
  SIM900power();                          // turn off module
}
void OnOffWP()
{ k = 0;
  delay(100);
  inchar = SIM900.read();
```

```
if (inchar == 'O' || inchar == 'o')
{
  delay(100);
  inchar = SIM900.read();
  if (inchar == 'N' || inchar == 'n')
  {
    delay(100);
    inchar = SIM900.read();
    if (inchar == '.')
    {
      motorState1 = 0;
      motorState2 = 1;
      delay(100);
      count = 0;
      digitalWrite(motor1 , LOW) ;
      digitalWrite(motor2, HIGH);   // turn the motor on (HIGH is the voltage level)
      digitalWrite(greenLED, HIGH);
      k = 1;
    } else if (inchar == ' ') {
      delay(100);
      inchar = SIM900.read();
      if (isdigit(inchar))
      {
```

```
    int n = inchar - '0';
    delay(100);
    inchar = SIM900.read();
    if (inchar == ' ')
    {
     delay(100);
     inchar = SIM900.read();
     if (inchar == 's' || inchar == 'S')
     {
       delay(100);
       inchar = SIM900.read();
       if (inchar == '.')
       {
         timeOFrun = n * 375;
         motorState1 = 0;
         motorState2 = 1;
         delay(100);
         count = 0;
         digitalWrite(motor1 , LOW) ;
digitalWrite(motor2, HIGH);   // turn the motor on (HIGH is the voltage level)
         digitalWrite(greenLED, HIGH);
         k = 1;
       }
```

```
    } else if (inchar == 'm' || inchar == 'M')
    {
     delay(100);
     inchar = SIM900.read();
     if (inchar == '.')
     {
      timeOFrun = (n * 375 * 60);
      motorState1 = 0;
      motorState2 = 1;
      delay(100);
      count = 0;
      digitalWrite(motor1 , LOW) ;
digitalWrite(motor2, HIGH);   // turn the motor on (HIGH is the voltage level)
      digitalWrite(greenLED, HIGH);
      k = 1;
     }
    }
   } else if (isdigit(inchar))
   {
    n = n * 10 + (inchar - '0');
    delay(100);
    inchar = SIM900.read();
    if (inchar == ' ')
```

```
{
 delay(100);
 inchar = SIM900.read();
 if (inchar == 's' || inchar == 'S')
 {
  delay(100);
  inchar = SIM900.read();
  if (inchar == '.')
  {
   timeOFrun = n * 375;
   motorState1 = 0;
   motorState2 = 1;
   delay(100);
   count = 0;
   digitalWrite(motor1 , LOW) ;
digitalWrite(motor2, HIGH);   // turn the motor on (HIGH is the voltage level)
   digitalWrite(greenLED, HIGH);
   k = 1;
  }
 } else if (inchar == 'm' || inchar == 'M')
 {
  delay(100);
  inchar = SIM900.read();
```

```
          if (inchar == '.')
          {
            timeOFrun = (n * 375 * 60);
            motorState1 = 0;
            motorState2 = 1;
            delay(100);
            count = 0;
            digitalWrite(motor1 , LOW) ;
digitalWrite(motor2, HIGH);   // turn the motor on (HIGH is the voltage level)
            digitalWrite(greenLED, HIGH);
            k = 1;
          }
        }
      }
    }
  }
} else if (inchar == 'F' || inchar == 'f')
{
  delay(100);
  inchar = SIM900.read();
  if (inchar == 'F' || inchar == 'f')
  {
```

```
        delay(100);
        inchar = SIM900.read();
        if (inchar == '.')
        {
          motorState2 = 0;
          delay(100);
          digitalWrite(motor2, LOW);
          digitalWrite(greenLED, LOW);
          k = 1;
        }
      }
    }
  }
  if (k == 0)
    sendSMS("Error in syntax command .");
}
```