

## Tarımsal Sulama Uygulamaları için Akıllı Su Sayacı Tasarımı

Osman Saygın AKKAYA<sup>1</sup>  Hakkı SOY<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, [oakkaya@lamptime.com.tr](mailto:oakkaya@lamptime.com.tr) (Corresponding Author/Sorumlu Yazar)

<sup>2</sup> Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Konya, Türkiye, [hakkisoy@erbakan.edu.tr](mailto:hakkisoy@erbakan.edu.tr)

### Makale Bilgileri

### ÖZ

#### Makale Geçmişi

Geliş: 20.05.2022

Kabul: 25.06.2022

Yayın: 30.06.2022

#### Anahtar Kelimeler:

Su Sayacı,  
Sulama,  
Tarım,  
Nesnelerin İnterneti,  
Akıllı Sayaç

Dünya genelinde su kaynaklarının büyük bölümü tarımsal sulama amacı ile kullanılmaktadır. Küresel ısınma sonucunda meydana gelen iklim değişikliği sebebiyle su kaynaklarının gün geçtikçe azalması, tarımsal üretimde suyun önemini daha da artırmıştır. Özellikle su kıtlığı çeken ülkelerde artan nüfusun gıda talebini karşılayabilmek için tarımsal sulamada verimliliği artıracak yeni yöntemlere ihtiyaç vardır. Teknolojinin gelişimine paralel olarak mikroelektronik ve kablosuz haberleşme konularında yaşanan hızlı ilerlemeler sonucunda nesnelerin interneti (IoT) kavramı ortaya çıkmıştır. Son on yılda nesnelerin interneti modeli kullanılarak farklı alanlarda çok sayıda uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalardan biri de elektrik, su ve doğal gaz ölçümlerinde kullanılan akıllı sayaç adı verilen yeni nesil ölçüm cihazlarıdır. Bu çalışmada tarımsal sulama uygulamalarında kullanılmak üzere özgün bir akıllı su sayacı donanım tasarımı sunulmuştur. Tasarlanan akıllı su sayacı kablosuz bağlantı yeteneğine sahip olması sebebiyle su tüketiminin uzak sunucu üzerinden anlık olarak takibine ve ayrıca sulama yönetimi gerçekleştirilmesine izin vermektedir. Bu temelde önceden belirlenen kotanın aşılması halinde sulamanın durdurulması ve kaçak kullanımların hızlıca tespit edilmesi mümkündür.

## Smart Watermeter Design for Agricultural Irrigation Applications

### Article Info

### ABSTRACT

#### Article History

Received: 20.05.2022

Accepted: 25.06.2022

Published: 30.06.2022

#### Keywords:

Water Meter,  
Irrigation,  
Agriculture,  
Internet of Things,  
Smart Meter

Most of the water resources throughout the world are used for agricultural irrigation purposes. The decrease in water resources due to climate change as a result of global warming has increased the importance of water in agricultural production. To meet the food demand of the increasing population, especially in countries suffering from water scarcity, new methods are needed to increase productivity in agricultural irrigation. In parallel to the development of technology, the concept of the Internet of Things (IoT) has emerged as a result of rapid advances in microelectronics and wireless communication. During the last decade, there are many applications have been carried out in different fields by using the Internet of Things model. One of these applications is the new generation of measuring devices called smart meters used in electricity, water, and natural gas measurements. In this study, we have introduced a novel smart water meter hardware design for agricultural irrigation applications. Since the designed smart water meter has wireless connection capability, it allows instant monitoring of water consumption over a remote server and also irrigation management. On this basis, it is possible to stop irrigation when the predetermined quota is exceeded and to quickly detect illegal usage.

**Atıf/Citation:** Akkaya O. S. & Soy, H. (2022). Tarımsal Sulama Uygulamaları için Akıllı Su Sayacı Tasarımı, *Five Zero*, 2(1), 28-34.



"This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) (CC BY-NC 4.0)"

## GİRİŞ

Akıllı tarım (smart farming), bilgi ve iletişim teknolojilerini (information communication Technologies, ICTs) kullanarak çiftçilerin iş yüklerini azaltmalarına, tarımsal üretimlerini artırmalarına ve kaynak verimliliğini iyileştirmelerine yardımcı olan yenilikçi bir yaklaşımdır (Saiz-Rubio ve Rovira-Más, 2020). Son yıllarda, özellikle Nesnelerin İnterneti (Internet of Things, IoT) tabanlı uygulamaların ortaya çıkmasıyla, tarımsal alanlarda ortam koşullarının uzaktan izlenmesi ve rutin faaliyetler için kontrollerin otomatik olarak gerçekleştirilmesi mümkün hale gelmiştir. Akıllı tarım uygulamaları tohum, su, gübre ve zirai ilaç gibi kaynakların kullanımının optimize edilmesinde anahtar rol oynar. Sürdürülebilir tarımsal üretim için kısıtlı enerji ve insan kaynaklarının verimli kullanılması zorunluluk haline gelmiştir. Bununla birlikte küresel ısınma nedeniyle değişen iklim koşulları ve artan kuraklık baskısı altında su kaynaklarının kullanımında tasarruf yapılması, dünyanın pek çok bölgesinde kritik öneme sahiptir (Farooq ve ark., 2020).

Bitkilerin büyümesi ve gelişmelerini sürdürmesi için suya ihtiyaçları vardır. Sulama, tarım arazilerine su sağlamanın sentetik yoludur. Kontrollü sulama, bitkilerin optimal gelişimi için doğru zamanda ve uygun miktarda suyun köklerine verilmesini gerektirir. İhtiyacından az veya fazla su verilmesi bitkileri olumsuz etkiler. Sulama kontrolü için öncelikle toprak nem seviyesinin algılanmasını sağlayan sensörlere ihtiyaç duyulur. Ayrıca boru hatlarına basınçlı su temini sağlayan pompa ve su akışını yöneten solenoid vanaların kontrol edilmesi gerekir. Bununla birlikte su tüketiminin takip edilmesi gerektiğinde sayaçlar kullanılır. Su sayacı (watermeter) yapılan sulamanın yeterliliğinin anlaşılmasını ve suyun ihtiyaç duyulan miktarda kullanımı sağlar. Tarımsal sulama uygulamalarında uzun zamandır kullanılan geleneksel su sayaçları, genellikle mekanik akış sensörleri yardımıyla suyun debisinin algılanmasına bağlı olarak ölçüm yapar. Ölçüm doğruluğu düşük olan geleneksel su sayaçlarının ölçüm değerlerinin ancak yerinde okunabilir. Anlık su tüketim miktarı değerlendirilerek sulama kontrolü yapılması mümkün değildir (Ogidan ve ark., 2019; Vimal ve ark., 2021).

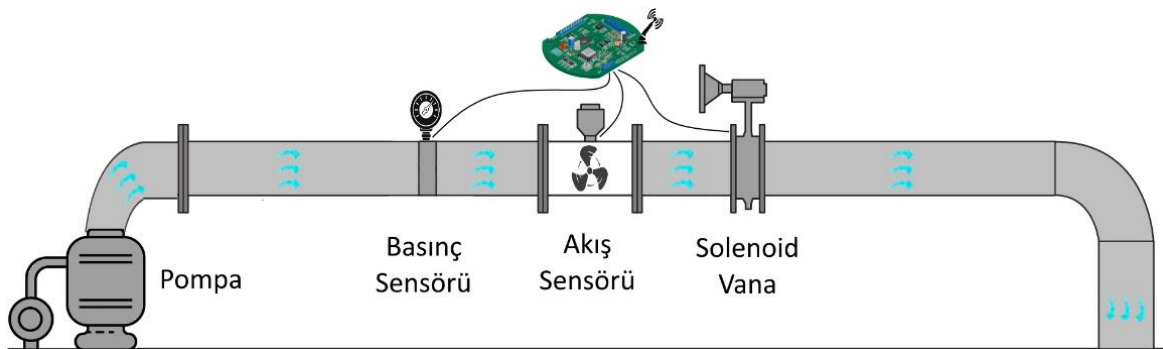
IoT teknolojisinin gelişimi ile birlikte su, elektrik ve gaz tüketiminin ölçülmesine ihtiyaç duyulan enerji uygulamalarında akıllı sayaç (smart meter) adı verilen gelişmiş cihazlar kullanılmaya başlanmıştır. Akıllı sayaçlar yüksek doğrulukta ölçüm yapabilmeleri yanında, sahip olduğu kablosuz haberleşme yetenekleri sayesinde uzaktaki denetleyici kontrol ve veri toplama (SCADA) merkeziyle çift yönlü veri transferine izin verir. Bu şekilde sayaç verilerinin uzaktan izlenmesi ve gerektiği durumlarda (izin verilen kotanın aşılması, aşırı tüketim, kaçak kullanım vb.) kullanımın durdurulması sağlanabilir (Kesavan ve Pushpa, 2019). Akıllı su sayaçları, tarımsal sulamada israfın önlenmesi bakımından oldukça yüksek potansiyele sahip olmakla birlikte yüksek maliyetleri sebebi ile özellikle ekonomik gücü düşük ülkelerde çiftçiler tarafından yaygın kullanım bulmamıştır. Litaratürde farklı uygulamalar için kullanılacak akıllı su sayacı tasarım çalışmaları mevcuttur (Crainic, 2015; Cherukutota ve Jadhav, 2016; Mwangi ve ark., 2016). Bu çalışmada akıllı tarım uygulamalarına yönelik düşük maliyetli akıllı su sayacı tasarımı sunulmuştur. Donanım tasarımı yapılan akıllı su sayacı üzerinde uzun menzilde kablosuz veri transferine izin veren NB-IoT haberleşme modülüne yer verilmiştir. Ortaya koyulan tasarım otomatik sayaç okuma (Automatic Meter Reading, AMR) yeteneğine sahip olup, su tüketiminin sürekli olarak uzaktan takibine ve faturalandırma yapmaya elverişlidir. Ayrıca solenoid vana bağlantısı için konnektör mevcut olup uzaktan sulama kontrolü gerçekleştirilebilir.

Makalenin bundan sonraki bölümleri şu şekilde sıralanmıştır. İkinci bölümde, akıllı su sayacı tasarımında kullanılan donanım bileşenleri hakkında bilgi verilerek ölçüm prensibi açıklanmıştır. Üçüncü bölümde akıllı su sayacı tasarımı detaylı olarak sunulmuştur. Dördüncü bölümde ise yapılan çalışma ile ilgili genel sonuç ve değerlendirmeler ortaya koyulmuştur.

## MATERYAL VE YÖNTEM

Tarımda modern teknolojilerin kullanımı ile birlikte su kaynaklarının kısıtlı olduğu bölgelerde akıllı sulama sistemlerinin kullanımına yönelik çabalar her geçen gün artmaktadır. Tarımsal sulamada tercih edilen sulama yönteminden bağımsız olarak tüketilen su miktarının ölçülmesine ihtiyaç vardır. Su tüketiminin bilinmesi; gereksiz kullanımın önüne geçilmesi, faturalandırma yapılması ve kaynak paylaşımının çiftçiler arasında dengeli olarak yapılabilmesi için mutlak bir ihtiyaçtır. Tüketilen su miktarının belirlenmesi için genellikle kapalı boru sistemleri mekanik, ultrasonik ve elektromanyetik gibi akış ölçüm prensiplerine dayalı su sayaçları kullanılır. Mekanik (pervaneli) akış ölçerler düşük maliyetli olmalarına karşın hareketli parçalarının aşınması ve zamanla yıpranması sebebiyle zamanla ölçüm doğruluklarını kaybederler. Bu sebepten periyodik olarak test edilmeleri ve kalibrasyonlarının yapılması gerekir. Ultrasonik akış ölçerler kelepçe ile hattın dışına bağlanabilecekleri gibi doğrudan hattın içine de yerleştirilebilirler. Yüksek maliyetli olmaları ile birlikte akışkan sıvı içinde partiküllerin bulunması halinde ölçüm doğrulukları önemli ölçüde düşer. Elektromanyetik akış ölçerler ise hareketli parçaları olmaması sebebiyle daha az kalibrasyon ihtiyacı ve daha yüksek ölçüm doğruluğu sağlarlar. Sadece iletken sıvılar (kimya endüstrisinde asitler ve polimerler, radyoaktif sıvılar ve özellikle atıksular) ile çalışmaları sebebiyle tarımsal sulamada kullanılmaları mümkün değildir (ABB, 2019).

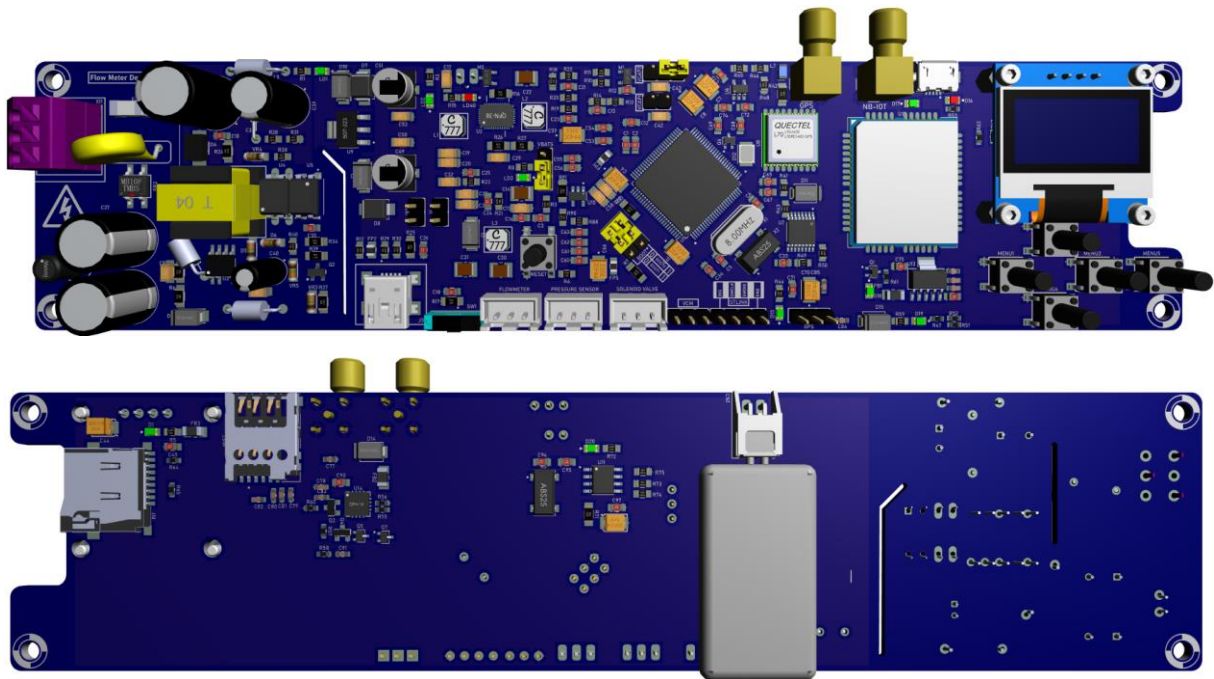
Tasarlanan akıllı su sayacının düşük maliyetli olması için pervaneli tip mekanik akış ölçer ile ölçüm yapılmıştır. Pervaneli akış ölçer, türbin çarkına benzer döner mekanizmaya (rotor) sahiptir. Akış ölçer içinden geçen su sebebiyle pervane döner ve dönerken gövde içinde sıvıdan yalıtılmış olarak yerleştirilen manyetik (Hall effect) sensör önünden her geçtiğinde gerilim darbeleri oluşur. Bu darbelerin frekansı, suyun akış hızıyla orantılıdır. Akış ölçer çıkış sinyali, mikrokontrolör darbe genişlik modülasyonu (pulse width modulation, PWM) giriş pininden alındığında, birim zamanda meydana gelen kesme sayısını sayına bağlı olarak suyun debisi ve tüketilen su miktarı hesaplanabilir. Tasarımda tercih edilen düşük maliyetli akış ölçer için en önemli problem ölçüm hassasiyetinin düşük olmasıdır. Su tüketiminin hassas olarak ölçülmesi için suyun debisi yanında basınç değeri ve eğim durumu dikkate alınmalıdır. Geliştirilen sayacın 'akıllı' olarak nitelendirilebilmesi için akış ölçer çıkış sinyali yanında sensör yardımıyla hattın anlık basınç değeri okunarak mikrokontrolör üzerinde yapılacak düzeltme ile ölçüm doğruluğunun artırılması düşünülmüştür. Bununla birlikte gerektiğinde boru hattına bağlı solenoid vanaya sinyal göndererek su akışının durdurulması için sayaç üzerinde konnektöre yer verilmiştir. Önerilen akıllı sayaç tasarımı ile anlık su tüketiminin uzaktan izlenmesi ve kontrol edilmesine yönelik tarımsal sulama uygulaması modeli Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Akıllı su sayacı ile tarımsal sulama uygulaması modeli

## AKILLI SU SAYACI TASARIMI

Bu çalışma kapsamında geliştirilen akıllı su sayacının temel kullanım amacı tarımsal sulamada su tüketiminin uzaktan izlenmesi ve kontrolüdür. Gerçekleştirilecek uygulamanın gereksinimleri dikkate alınarak akıllı sayaç elektronik kontrol ünitesinin baskılı devre kartı (PCB) halinde tasarımı yapılmıştır. Şekil 2’de gösterildiği gibi tasarlanan kontrol kartı üzerinde su tüketiminin ölçülmesi için akış ölçer ve basınç sensörü bağlantılarına, sulamanın ON/OFF kontrolü için ise solenoid vana bağlantısına yer verilmiştir. Kart üzerinde donanım bileşenleri olarak ayrıca STM32F107VCT6 mikrokontrolör, Quectel BC95-G NB-IoT haberleşme modülü, Quectel L70-R GPS modülü, Texas Instruments BQ32000 gerçek zaman saati (RTC) çipi, OLED ekran ve butonlar yer almaktadır. Kartın besleme gerilimi şebeke üzerinden sağlanmakta olup 220 V AC – 12 V DC dönüştürücü ile solenoid vana kontrolü gerçekleştirilmektedir. Şebeke gerilimi mevcut olmadığı durumda ise kart üzerinde yer alan şarj edilebilir 3,7 V Li-Po pille besleme yapılarak su tüketiminin ölçülmesine imkân sağlanmıştır.



Şekil 2. Tasarlanan akıllı su sayacı baskılı devre kartı (PCB) alt ve üst görünümü

Tasarlanan akıllı sayaç için anlık su tüketiminin hesaplanmasında 1/2" NPS (nominal pipe size) dişli bağlantısına sahip YF-S201 akış ölçer kullanılmıştır. Hall etkisi sensörü ile çalışan ve PWM çıkış sinyali üreten bu akış ölçer için her darbe yaklaşık olarak 2,25 mililitre su tüketimine karşılık gelmektedir. Maksimum çalışma basıncı değeri 1,75 MPa olarak verilmiş olup dakikada 1-30 litre hacimde su akışını ölçebilmektedir. Çıkış olarak üretilen PWM sinyali frekansı ve buna karşılık gelen debi (birim zamanda hattan geçen su hacmi) arasındaki ilişki Tablo'1 de verilmiştir:

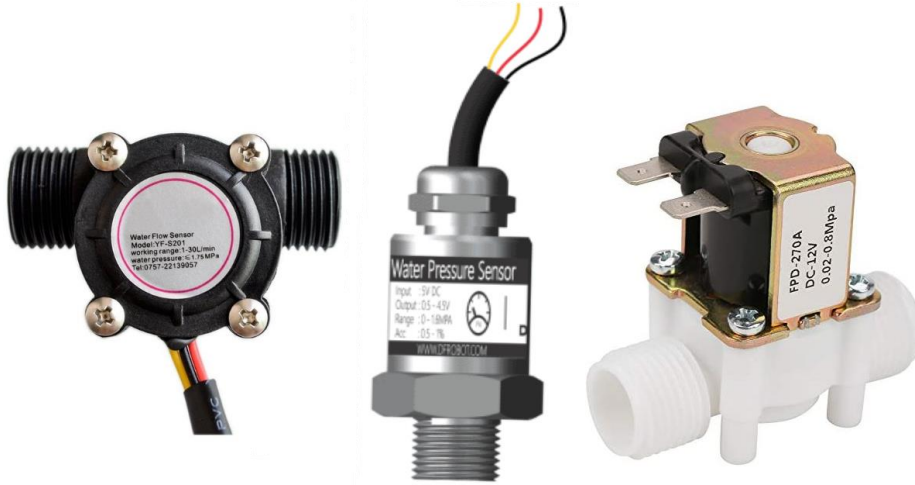
**Tablo 1.** YF-S201 akış ölçer için PWM sinyal frekansı ve debi ilişkisi

Frekans (Hertz)	Debi (Litre/Dakika)
16,0	2
32,5	4
49,3	6
65,5	8
82,0	10

Tabloda verilen değerlerden görüldüğü gibi akış ölçer çıkışı ile su tüketimi arasındaki bağlantı lineer (doğrusal) değildir. Ölçüm doğruluğunun artırılması için STM32F107VCT6 mikrokontrolör Flash hafızasında arama tablosu (look up table) oluşturularak kesme girişinden okunan frekans değeri debiye dönüştürülmüştür.

Akıllı sayaç tasarımında boru hattında basınç değerinin ölçülmesi için DFRobot basınç sensörü kullanılmıştır. Analog çıkışa sahip bu sensör için basınç ölçüm aralığı 0-1,6 MPa arasındadır. Ölçülen basınç değerine karşılık sensör çıkışında 0,5-4,5 V arasında lineer olarak değişen gerilim üretilmektedir. Basınç değerinin değişiminin debiye olan etkisi Bernoulli prensibi kullanılarak matematiksel olarak analiz edilebilir. Bu çalışmada karmaşık denklemlerin analitik çözümü yerine basınç-debi ilişkisi deneysel olarak incelenmiş, elde edilen düzeltme değerleri STM32F107VCT6 mikrokontrolör Flash hafızasında yine arama tablosu haline getirilerek sayaç ölçüm doğruluğu artırılmıştır.

Tasarlanan akıllı sayaç hesaplama yanında haberleşme yeteneğine sahiptir. Su tüketiminin uzaktan izlenmesi ve uzaktan sulama kontrolü için doğrudan mobil haberleşme şebekesi içinde yer alan baz istasyonları aracılığıyla çift yönlü kablosuz bağlantı sağlanan NB-IoT teknolojisi kullanılması tercih edilmiştir. NB-IoT bağlantısı ile sayaç ölçüm verilerinin uzak izleme merkezine aktarımı gerçekleştirilir. Bu şekilde çiftçilerin su tüketimlerine ilişkin faturalandırma kolaylıkla yapılabilir. Ayrıca önceden belirlenen kotasının aşılması, kaçak kullanım vb. durumlarda sulamanın durdurulması mümkündür. Uzaktan sulama kontrolü için kart üzerinde bulunan konnektör üzerinden solenoid vana bağlantısı yapılabilir. Uygulamada kullanılan akış ölçer, basınç sensörü ve solenoid vana Şekil 3'de gösterilmiştir.



**Şekil 3.** *Sayaç tasarımında kullanılan akış metre, basınç sensörü ve solenoid vana*

## SONUÇ

Akıllı sayaçlar elektrik ve gaz ölçümlerinde olduğu gibi su ölçümünde de gelişmiş yetenekleri sebebi ile hem dağıtım firmalarına hem de müşterilere önemli kolaylıklar sağlamaktadır. Akıllı tarım alanında IoT ile hız kazanan uzaktan izleme ve kontrol uygulamalarına, akıllı sayaçların kullanımı ile yeni bir boyut kazandırılabilir. Tarımda akıllı sayaç kullanımı için en uygun kullanım alanı kuşkusuz sulamadır. Her geçen gün etkisini daha fazla hissettiren kuraklık tehlikesine karşı, kısıtlı su kaynaklarının verimli kullanımını sağlamak için akıllı su sayaçlarından faydalanılması mümkündür. Bu çalışmada tarımsal sulama uygulamalarının temel ihtiyaçları ön planda tutularak, çiftçiler tarafından genel amaçla kullanılacak bir akıllı su sayacı tasarımı sunulmuştur. Ortaya koyulan tasarım, donanım bileşenleri bakımından oldukça basit ve düşük maliyetli olmasına karşın bundan sonra yapılacak daha ileri boyutta çalışmalar için basamak teşkil edecek niteliktedir.



## KAYNAKÇA

- ABB. (2019). Flow measurement for irrigation: Achieving accurate measurement with ABB's electromagnetic flowmeters. [https://library.e.abb.com/public/656f160538784951ac05182b80ada49c/AD\\_FLOW\\_001-EN%20Rev%20A.pdf](https://library.e.abb.com/public/656f160538784951ac05182b80ada49c/AD_FLOW_001-EN%20Rev%20A.pdf)
- Cherukutota, N., & Jadhav, S. (2016). Architectural framework of smart water meter reading system in IoT Environment. In Proceedings of International Conference on Communication and Signal Processing, India, 791–794.
- Crainic, M. S. (2015). A short overview of smart water metering: Part I Smart Meters. In Proceedings of Installations for Buildings and Ambient Comfort Conference XXV- Edition, Romania, 52–60.
- Farooq, M. S., Riaz, S., Abid, A., Umer, T., & Zikria, Y. B. (2020). Role of IoT technology in agriculture: A systematic literature review. *Electronics*, 9(2), 1–41. <https://doi.org/10.3390/electronics9020319>
- Kesavan, R., & Pushpa, J. J. (2019). Smart IoT meters for smart living. In K. Saravanan, G. Julie, & H. Robinson (Eds.), *Handbook of Research on Implementation and Deployment of IoT Projects in Smart Cities* (pp. 253–264). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-9199-3.ch015>
- Mwangi, P., Mwangi, E., & Karimi, M. K. (2016). A low cost water meter system based on the global system for mobile communications. *International Journal of Computer Applications*, 142(12), 7–12. <https://doi.org/10.5120/ijca2016909945>
- Ogidan, O. K., Onile, A. E., & Adegboro, O. G. (2019). Smart irrigation system: A water management procedure. *Agricultural Sciences*, 10(1), 25–31. <https://doi.org/10.4236/as.2019.101003>
- Saiz-Rubio, V., & Rovira-Más, F. (2020). From smart farming towards agriculture 5.0: A review on crop data management. *Agronomy*, 10(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020207>
- Vimal, S. P., Kumar, N. S., Kasiselvanathan, M., & Gurumoorthy, K. B. (2021). Smart irrigation system in agriculture. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–8. [doi:10.1088/1742-6596/1917/1/012028](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1917/1/012028)

## EXTENDED ABSTRACT

### Introduction

Smart farming applications play a key role in optimizing the use of resources such as seeds, water, fertilizers, and pesticides. Efficient use of limited energy and human resources has become a necessity for sustainable agricultural production. However, under the pressure of changing climatic conditions and increasing drought due to global warming, saving in the use of water resources is of critical importance in many parts of the world. The water meter provides an understanding of the adequacy of agricultural irrigation and the use of water in the required amount. With the development of IoT technology, advanced devices called smart meters have started to be used in energy applications that need to measure water, electricity, and gas consumption. In addition to being able to measure with high accuracy, smart meters allow bidirectional data transfer with the remote supervisory control and data acquisition (SCADA) center, thanks to their wireless communication capabilities. By using smart meters, it is possible to monitor the meter data remotely and stop the irrigation when necessary (exceeding the allowable quota, excessive consumption, illegal usage, etc.). Although smart water meters have a very high potential in terms of preventing waste in agricultural irrigation, they have not been widely used by farmers, especially in countries with low economic power, due to their high costs. In this study, a low-cost smart water meter hardware design for smart agriculture applications is presented. The NB-IoT communication module, which allows long-range wireless data transfer, is included in the smart water meter hardware design. The proposed design is capable of automatic meter reading (AMR) and it is also suitable for continuous remote monitoring of water consumption. In addition, there is a connector for the solenoid valve, and remote irrigation control can be performed.

### Materials and Methods

In order to determine the amount of water consumption, water meters are used based on different flow measurement principles i.e. mechanical, ultrasonic, and electromagnetic. Although mechanical (propeller) flowmeters are low cost, they lose their measurement accuracy over time due to the wear and tear of their moving parts. For this reason, they should be tested and calibrated periodically. In order for the designed smart water meter to be low-cost, the measurement was made with a propeller-type mechanical flow meter. The propeller flowmeter has a rotating mechanism (rotor) similar to a turbine wheel. Due to the water passing through the flow meter, the impeller rotates, and every time the magnetic (Hall Effect) sensor, which is placed in the body insulated from the liquid, passes in front of the impeller, voltage pulses occur. The frequency of these pulses is proportional to the flow rate of the water. When the flowmeter output signal is taken from the microcontroller's pulse width modulation (PWM) input pin, the amount of water can be calculated depending on the number of interrupts per unit time.

### Findings

The main purpose of the use of the smart water meter developed within the scope of this study is remote monitoring and control of water consumption in agricultural irrigation. Considering the requirements of the application to be realized, the design of the smart meter electronic control unit was made as a printed circuit board (PCB). There are also STM32F107VCT6 microcontroller, Quectel BC95-G NB-IoT communication module, Quectel L70-R GPS module, Texas Instruments BQ32000 real-time clock (RTC) chip, OLED display, and buttons as hardware components on the board. YF-S201 flow meter with 1/2" NPS (nominal pipe size) threaded connection is used to calculate instantaneous water consumption for the designed smart meter. Also, the DFRobot pressure sensor is used to measure the pressure value in the pipeline. In addition, it is possible to stop irrigation in cases where the predetermined quota is exceeded, illegal use, etc. For remote irrigation control, there is a 12V output on the board and a solenoid valve connection via a relay.

### Discussion

Smart meters provide significant convenience to both distribution companies and customers due to their advanced capabilities in water measurement as well as electricity and gas measurements. Irrigation is undoubtedly the most suitable area of use for the use of smart meters in agriculture. Smart water meters can be used to ensure efficient use of limited water resources against the danger of drought, which is becoming more and more effective with each passing day. Although the proposed smart water meter design is quite simple, it will be a stepping stone for further studies.