

LogiCCon

TRC SERİSİ

MODBUS

KULLANMA KILAVUZU



REV01- MART 2017

İÇİNDEKİLER

TABLolar.....	1
ŞEKİLLER.....	1
HABERLEŞME	2
ModbusSS.....	2
Veri Modeli	2
Veri Kodları	3
Adresleme Modeli.....	3
Fonksiyonlar	3
Veri Bloğu.....	4
Kısıtlamalar.....	4
Modbus kısıtlamaları.....	5
Redresör Kısıtlamaları.....	5
Bobinler	5
Okuma Fonksiyonu	6
Yazılabilir Kayıt Hücreleri.....	7
Özel Kayıt Hücresi Değerleri	8
Okuma Fonksiyonu	9
Yazma Fonksiyonları.....	9
Analog Kayıt Hücreleri	10
Okuma Fonksiyonu	11
DİZİN.....	i

TABLolar

Tablo 1: Modbus Veri Modeli	2
Tablo 2: Bobinler	6
Tablo 4: Yazılabilir Kayıt Hücreleri	8
Tablo 3: Analog Kayıt Hücreleri	11

ŞEKİLLER

Şekil 1: "Big-Endian" Gösterimi	3
Şekil 2: Modbus Veri Bloğu	4

HABERLEŞME

TRC serisi redresörler, RS485 veri hattı üzerinden, Modbus¹ RTU protokolü ile farklı araçlarla seri iletişim kurabilecek şekilde tasarlanmıştır.

Redresör, haberleşme için kullanabileceği verileri kayıt hücreleri içerisinde saklayarak, bunlara protokolün parametreleri ile erişimini mümkün kılar.

Redresör farklı cihazlarda kullanılmak üzere farklı eşlik biti ve baud hızı seçeneklerine göre ayarlanabilmektedir.

Cihazın haberleşmesinde farklı gerekçelerle bazı kısıtlamalar mevcuttur. Cihaz, bu kısıtlamaların ihlali halinde hata geri dönüşleri yaparak hatanın yorumlanmasına olanak tanır. Redresör ile iletişim kuracak yazılımların, kısıtlamaları dikkate alıp geri dönüşleri yorumlayabilmesi tavsiye edilir.

Bu doküman Modbus RTU protokolü ile haberleşme yöntemini, TRC serisi redresörlerin kayıt hücresi adreslerini ve haberleşmedeki kısıtlamalarını konu almaktadır.

Modbus

Modbus, 1979 yılında Modicon tarafından PLC' ler ile kullanılmak için geliştirilen bir seri haberleşme protokolüdür. Modbus, 247 cihaz arasında haberleşmeyi sağlayabilmektedir. Çalışma mantığı bir ana cihaz (master) ve ana cihaza bağlı bir veya daha fazla cihaz (slave) arasında aynı ağ üzerinde yapılan veri alışverişi üzerine kurulmuştur.

Modbus birçok versiyonu olan bir protokoldür, bu versiyonlar içerisinde redresör Modbus RTU versiyonunu kullanır.

Veri Modeli

Modbus veri modeli, verilerin ayırt edici özelliklerine göre sınıflandırılması ile oluşturulur. Buna göre 4 temel veri modeli ortaya çıkmıştır.

Tablo Adı	Veri Tipi	Özellik	Açıklama
Ayrık Giriş	Bit	Sadece Okuma	Sistemin sadece okunabilen bitlerini kapsar.
Bobinler	Bit	Okuma ve Yazma	Sistemin değiştirilebilir bitlerini kapsar.
Analog Kayıt Hücreleri	16-bit	Sadece Okuma	Sistemin okunabilen Analog verilerini kapsar.
Yazılabilir Kayıt Hücreleri	16-bit	Okuma ve Yazma	Değiştirilebilir Kayıt Hücreleri

Tablo 1: Modbus Veri Modeli

¹ Modbus için ayrıntılı bilgi sahibi olabilmek için: http://www.modbus.org/docs/Modbus_Application_Protocol_V1_1b.pdf

Ayrık giriş değerleri tek bit bitlik durum göstergeleri olarak kullanılan değerleri tutar. Ancak cihaz içerisinde bu tipte durum gösterge değişkenleri mevcut olmadığı için, bu versiyonda tanımlı bir Ayrık giriş bulunmamaktadır.

Bobinler kullanıcı tarafından değiştirebilir değerler olarak genel modbus içerisinde tanımlanmıştır. Redresör içerisinde kademe durumları ve dijital giriş-çıkışlar bobinler olarak haritalandırılmıştır.

Analog Kayıt Hücreleri: 16-bit uzunluğunda olup kullanıcı tarafından değiştirilemeyen değerleri tutan birimlerdir. Redresör içerisindeki bazı değerlerin uzunlukları 32-bit (4-bayt) olduğu için veri kodlama yöntemi ile 2'şerli kayıt hücrelerine bölünmüştür.

Yazılabilir Kayıt Hücreleri: 16-bit uzunluğundadır, kullanıcı tarafından değiştirilebilen değerleri tutar. Redresör içerisinde farklı değişkenler için toplam 12 tane yazılabilir kayıt hücresi bulunmaktadır.

Veri Kodları

Modbus adres ve verileri "**Big-Endian**" gösterimler ile kodlayarak veri blokları oluşturur. Bir bayta sığmayan verilerin iletişimi için büyük dereceli baytı ilk bayt olarak göndererek çözer.

Örnek:

<u>K. Hücresi Boyutu</u>	<u>Değer</u>	<u>MSB</u>	<u>LSB</u>
16-bit (2 bayt)	0x2450	ilk bayt 0x24	son bayt 0x50

Şekil 1: "Big-Endian" Gösterimi

Adresleme Modeli

Cihazın her bir veri modeli için ayrı kayıt hücreleri kullanılmıştır. Dolayısıyla her bir veri modeli için 0'dan 65535'e kadar adres atanabilmektedir. Bu adresleme modeli "IEC-61131 object" standardına uygun olarak yapılandırılmıştır.

Cihaz içerisinde gerekli adresler ve veri tipleri ilgili tablolarda gösterilmiştir.

Fonksiyonlar

Cihaz, ana makinenin gönderdiği veri bloğunu yorumlayarak uygun bir cevap üretir. Gönderilen veri bloğunun ikinci baytı, cihaza gerçekleştireceği fonksiyonunun bilgisini verir.

Modbus iletişimi sağlayan temel fonksiyonların büyük bir çoğunluğu önceden tanımlı ve standart olarak sunulmuştur. Bu fonksiyonlardan bir kısmı redresör için kullanılabilir, fakat diğer bir kısmı cihazda bulunmayan kayıt hücrelerini ve fonksiyonel yapıları işaret ettiği için kullanılamaz.

Örneğin 02 fonksiyonu ayrık girişlerin okunması için kullanılır, ancak cihazda okunacak ayrık girişler olmadığı için geçersiz bir fonksiyon değeri taşır. Modbus ön tanımlı olarak toplamda 65'e yakın fonksiyon

sunar ancak bunların hepsi standart olmadığı gibi, 65'ten sonrası için kullanıcı tanımlı fonksiyonlara da izin verir. Fonksiyonlar, 01'den başlayarak bir veri bloğunda, bir bayta izin verecek şekilde en fazla 255 değerine sahip olabilir.

Redresör' de kullanılacak fonksiyonlar:

Fonksiyon 01 – Bobin Değerlerinin Okunması için kullanılan fonksiyonda ayrı değerler baytlara işlenerek veri bloğu olarak geri dönüşler yapar. Bu konuda daha ayrıntılı bilgi Ayrıık Girişler başlığı altında bulunabilir.

Fonksiyon 03 – Yazılabilir Kayıt Hücrelerinin Okunması için kullanılan fonksiyon; tek bir kayıt hücrelerini ya da birden fazla kayıt hücrelerini okumak için kullanılabilir. Dönen değerler, bir veri bloğu olarak dönüş yapar.

Fonksiyon 04 – Analog Kayıt Hücrelerinin Okunması için kullanılan fonksiyon; çoklu veya tekli okumalara izin verir.

Fonksiyon 06 – Tek Kayıt Hücrelerine Yazma fonksiyonu; yazılabilir kayıt hücrelerinin içerisinde bir tanesine yeni değer atamak için kullanılır.

Fonksiyon 16 – Çoklu Kayıt Hücreleri Yazma fonksiyonu Yazılabilir Kayıt hücrelerinin içerisinde birden fazlasına yeni değer vermek için kullanılır. Yazılacak kayıt hücreleri adresleri ardışık olmak zorundadır.

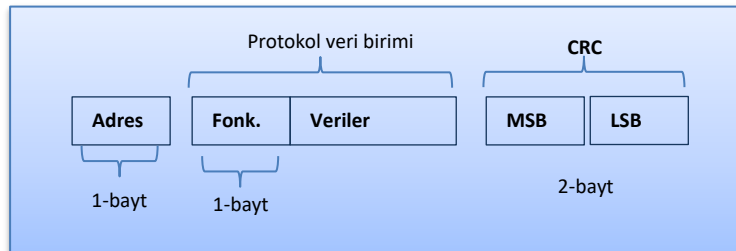
Yukarıda belirtilen fonksiyonların dışındaki fonksiyonlar, bu cihazda kullanılmamaktadır.

Veri Bloğu

Modbus, seri iletişimi, verileri bir blok olarak gönderip alarak sağlar. Bu bloğun ilk baytı cihazın adres bilgisini taşır bu yüzden Modbus ile iletişim kuracak araçlar, bir baytın alabileceği maksimum değer olan 255 (0xFF) değerinden daha küçük bir değere sahip olmalıdır.

Veri bloğunun ikinci baytı fonksiyon bilgisini taşır, fonksiyon bilgisine göre veri bloğunun sonrası farklı şekillerde değerlendirilir.

Her veri bloğunun son iki hücreleri (2 bayt) hata kontrolü için tasarlanmış özel bir matematik işlemi olan ve seri iletişim protokollerinde sıkça başvurulan CRC (Cyclic Redundancy Check) değerleri için ayrılır.



Şekil 2: Modbus Veri Bloğu

Kısıtlamalar

Genel Modbus kısıtlamalarının yanında cihaz iletişiminin farklı kısıtlamaları da mevcuttur. Bu kısıtlamalar iletişimin ve cihazın sağlıklı çalışması açısından önemlidir.

Modbus kısıtlamaları

Modbus protokolü cihazlar arasındaki iletişimi ancak belli şartlar altında gerçekleştirebilmektedir. Eğer cihaz adresi yanlış olan bir mesaj yollanırsa geri dönüş alınamaz.

Bunun yanı sıra Modbus seri iletişim kısıtlamalarını da içerir, yani en fazla 256 baytlık bir mesaj bloğu gönderilip alınabilir. Redresörlerde en fazla 134 baytlık mesaj blokları taşınabilir.

CRC (Cyclic Redundancy Check)

Her mesajın son iki baytı CRC için ayrılmıştır. Mesaj bloğu herhangi bir sebepten ötürü zarar görmüş ve değişime uğramış ise denetimi bu iki bayt sayesinde yapılır.

CRC, dijital iletişim için bir hata kontrol yöntemi olarak kullanılır ve modbus için de geçerlidir. Hatalı bir mesaj bloğu gönderildiğinde bir hata mesajı geri dönecektir.

Yanlış ve Tanımsız Fonksiyonlar

Yanlış ve tanımsız fonksiyonlar doğru cihaz adresine yönlendirilmiş olsa bile işlem yapılmayacak ve bir hata döndürecektir. Bu sebepten, tanımlanmış fonksiyonların belirtilen şekilde kullanımı önemlidir.

Sadece okuma özelliğinin ihlali

Sadece okuma özelliğine sahip kayıt hücrelerine değer yazmaya çalışılırsa bu mesaj yorumlanacak ancak değer yazılmayacaktır. Böylesi bir durumda Modbus protokolü gereği bir hata dönüşü olacaktır.

Redresör Kısıtlamaları

Protokol bağımlılıklarının yanı sıra cihazın kendi kapasite, kullanım güvenliği ve yapısal güvenlikleri nedenleriyle bazı kısıtlamalar ve özel yazım kuralları mevcuttur.

Cihaz haberleşmesinde tek mesaj bloğunda en fazla 60 baytlık veri alış-verişi yapılmasına olanak tanınmıştır. Kayıt hücresi sayılarının az olması ve iletişimin sorunsuzca işleyebilmesi için bu kısıtlama yapılmıştır.

Cihaz 6 veri iletişim hızına (4800, 7200, 9600, 14400, 19200 ve 38400) olanak tanır.

Veri bloğu 2 farklı stop bit seçimi ile mesajlarını taşıyabilir. Stop bitinin bağlı olduğu kayıt hücresi 0 ise stop bit değeri 1, kayıt hücresi değeri 1 ise stop bit değeri 2'dir.

İletişim için parite seçeneği önceden tanımlanmış ve yok (none) değerindedir.

Veri bitleri de önceden tanımlı ve 8 bittir.

Bobinler

Redresör içerisinde tanımlanmış 11 bobin bulunmaktadır. Bu bobinler hata kontrol röleleri olarak iş yapmaktadır. Bobinler aşağıdaki tabloda adresleri ile birlikte verilmiş sadece okunabilecek özelliktedir. Kontrol amaçlı olduğu için üzerine yazılmasına izin vermektedir.

Her bir bobin bir bit değerinde olup veri blokları içerisindeki baytlara işlenir her bayta soldan sağa adres değeri en küçük olan en solda olacak şekilde 8'erli işlem yapmaya çalışır.

No	Adres	İsim	Açıklama	Veri Tipi	Özellik
1	0 (0000)	Röle1	Sesli Uyarı Rölesi	bit	Sadece okuma
2	1 (0001)	Röle2	Fan Kontrol Rölesi	bit	Sadece okuma
3	2 (0002)	Röle3	AKÜ Kontak Rölesi	bit	Sadece okuma
4	3 (0003)	Röle4	Kısa Devre Kontrol Rölesi	bit	Sadece okuma
5	4 (0004)	Röle5	Aşırı yük Kontrol Rölesi	bit	Sadece okuma
6	5 (0005)	Röle6	(-) DC Kaçak Kontrol Rölesi	bit	Sadece okuma
7	6 (0006)	Röle7	(+) DC Kaçak Kontrol Rölesi	bit	Sadece okuma
8	7 (0007)	Röle8	AC Yüksek Akım Rölesi	bit	Sadece okuma
9	8 (0008)	Röle9	AC Düşük Akım Rölesi	bit	Sadece okuma
10	9 (0009)	Röle10	DC Yüksek Akım Rölesi	bit	Sadece okuma
11	10 (000A)	Röle11	DC Düşük Akım Rölesi	bit	Sadece okuma

Tablo 2: Bobinler

Okuma Fonksiyonu

Bobinlerin okunabilmesi için 01 fonksiyonu kullanılmaktadır. Fonksiyonun geri dönüşlerin de her bir bobin için veri alanında bir bit ayrılır. Veri bloklarının geri dönüşleri baytlar halinde olacağından dönen mesajın içerisinde bobin değerlerini çözümlenir.

Örnek: 01 fonksiyonu kullanılarak okunmak istenen bobinler;

Cihaz **adres** 4 ve 0'dan başlayarak toplam 6 tane bobin okunmak istenirse.

Giden mesaj: 04 01 00 00 00 06 BC 5D - Onaltılık formatta gösterimi bu olacaktır.

04 – Araç adresi

01 – Fonksiyon Kodu

0000 – İlk bobinin adresi

0006 – Değerini okumak istediğimiz toplam bobin miktarı

BC5D – CRC hata kontrol baytları

Dönen Mesaj: 04 01 01 04 50 87 - Onaltılık formatta gösterimi bu olacaktır.

04 – Araç adresi

01 – Fonksiyon kodu

01 – Gelen verinin sahip olduğu bayt sayısı

04 – Gelen bayt değeri (0000 0100) 5 – 0 arası bobin değerini okunduğu için soldan ilk iki bitlik alan boşluğu ifade etmektedir. En düşük bobin adresi soldan başlanarak okunur. Buna göre 0.bobin değeri 0, 1.bobin değeri 0, 2.bobin değeri 1, 3.bobin değeri 0, 4.bobin değeri 0, 5.bobin değeri ise 0'dır.

5087- CRC hata kontrol baytları

Okunmak istenen değerlerin toplam boyutu bir bayttan daha uzun olduğu durumda, en büyük adresli bobinden sonra gelen **veri bitleri** "0" olarak döner. 11 bobin okunmak istendiğinde dönen değer **"04 01 02 04 05 7B 3F"** olduğunu varsayarsak:

04 – Araç adresi

01 – Fonksiyon kodu

02 – Gelen verinin sahip olduğu bayt sayısı

04 – (0000 0100) 7-0 arası bobin değeri

05 – (0000 0101) 10-8 arası bobin değerleri, **soldan 5 bit boşluk ifade eder.**

Yazılabilir Kayıt Hücreleri

Cihazda 12 tane yazılabilir kayıt hücresi bulunmaktadır.

Yazdırılabilir kayıt hücreleri hem okunabilir hem de yazılabilir kayıt hücreleridir. Cihaz adresinden, sıcaklık koruma değerlerine kadar farklı değerleri tutarlar. Hepsi 16 bitlik dijital veri tipine sahiptir.

Yazılabilir kayıt hücrelerini okumak için 03 fonksiyonu, kayıt hücrelerine değer yazmak için 06 fonksiyonu kullanılır. Ancak değerleri değiştiğinde, doğrudan iletişimi etkileyecek alanlar da olduğu unutulmamalıdır. Eğer adres değeri değiştirilirse, cihazın adresine yeni kaydedilen değer yazılması gerekir. Aksi durumda iletişim sağlanamayacağı unutulmamalıdır. Buna benzer sorunlarla karşılaşmamak için yazma işleminden önce yazılacak değerlerden emin olunuz.

No	Adres	İsim	Açıklama	Veri Tipi	Özellik
1	0 (0000)	Adres	Araç Adresi	int min:1 - max:255	Okuma - Yazma
2	1 (0001)	Baud	Veri İletişim Hızı	int min:0 - max:5	Okuma - Yazma
3	2 (0002)	Stop Bit	Stop Bit	int min:0 - max:1	Okuma - Yazma
4	3 (0003)	VCharge	Şarj Gerilim Limiti	int min:215 - max:290	Okuma - Yazma
5	4 (0004)	ICCharge	Şarj Akım Limiti	int min:1 - max:30	Okuma - Yazma
6	5 (0005)	IDCout	Çıkış Akımı Limiti	int min:1 - max:200	Okuma - Yazma
7	6 (0006)	VAC_Hi	AC Yüksek Gerilim Koruma	int min:230 - max:270	Okuma - Yazma
8	7 (0007)	VAC_Low	AC Düşük Gerilim Koruma	int min:150 - max:210	Okuma - Yazma
9	8 (0008)	VDC_Hi	DC Yüksek Gerilim Limiti	int min:240 - max:290	Okuma - Yazma
10	9 (0009)	VDC_Low	DC Düşük Gerilim Limiti	int min:200 - max:225	Okuma - Yazma
11	10 (000A)	FAN_In	Fan Giriş Sıcaklığı	int min:20 - max:60	Okuma - Yazma
12	11 (000B)	FAN_Out	Fan Çıkış Sıcaklığı	int min:15 - max:45	Okuma - Yazma

Tablo 3: Yazılabilir Kayıt hücreleri

Veri iletişim hızı bilgilerini tutan Baud kayıt hücresi sadece belirli değerler alabilir ve bu değerler bir kümede belirtilmiştir.

Baud kayıt hücresine 5 ten büyük bir değer yazıldığında baud ayarı değişmez ve bir hata mesajı alınır.

Özel Kayıt Hücresi Değerleri

Baud: 4800 kbps' den 38400 kbps' ye kadar olan oranları tutan toplam 6 elemanlı bir kümedir.

Baud kayıt hücresi 0 ise 4800,

1 ise 7200,

2 ise 9600,

3 ise 14400,

4 ise 19200,

5 ise 38400 seçilmiş olacaktır. Baud kayıt hücresine 5 ten büyük bir değer yazıldığında sayının 5' e göre modu alınarak işlem yapılır.

Stop Bit: cihaz iki varyasyonlu stop bit seçimine izin verir. Ya stop bit 1 olabilir ya da 2 olabilir. Eğer **Stop bit kayıt hücresi 0 ise 1 stop bit**, eğer **kayıt hücresi 1 ise 2 stop bit** vardır. Bu kayıt hücresinde sadece bu iki değer tutulabilir. Eğer 2 değerini yazmak isterseniz $2 \equiv 0 \pmod{2}$ olduğundan bu **kayıt hücresine 0 yazılacak** ve **stop bit 1** olacaktır.

Okuma Fonksiyonu

Yazılabilir kayıt hücreleri için kullanılacak olan okuma fonksiyonu 03'tür.

Örnek:

Araç adresi 4 olsun ve 5'ten başlayarak toplam 2 tane kayıt hücresi okunmak istenirse;

Giden mesaj: 04 03 00 05 00 02 D4 5F – olacaktır.

04 – Araç adresi

03 – Fonksiyon kodu

0005 – Okunmak istenen ilk kayıt hücresi adresi

0002 – Okunmak istenen kayıt hücresi miktarı

D45F – CRC hata kontrol baytları

Dönen mesaj: 04 03 04 00 BE 00 FA 4F 54

04 – Araç adresi

03 – Fonksiyon kodu

04 – veri bayt sayısı, ardından gelen 4 baytın kayıt hücresinin verilerini tutacağına dair bilgi verir.

00BE – okunmak istenen ilk kayıt hücresi (0005 – *IDCout*) değeri (00BE = 190)

00FA – okunmak istenen ikinci kayıt hücresi (0006 – *VAC_Hi*) değeri

4F54 – CRC hata kontrol baytları

Yazma Fonksiyonları

Yazılabilir kayıt hücreleri için 2 farklı yazma fonksiyonu bulunmaktadır. Bu Fonksiyonlar 06 ve 16'dır. Fonksiyon 06, bir kayıt hücresinin yazılmasını sağlarken fonksiyon 16 çoklu kayıt hücresi yazmaya imkan tanır.

Fonksiyon 06 örnek:

Cihaz adresi 04 olsun ve 11. Kayıt hücresi olan fan devreye giriş değeri 40 derece yapılmak istenirse;

Giden mesaj: 04 06 00 0B 00 28 F8 43

04 – Araç adresi

06 – Fonksiyon kodu

000B – Kayıt hücresi adresi

0028 – Yazılacak değer

F843 - CRC hata kontrol baytları

Dönen mesaj: **04 06 00 0B 00 28 F8 43** yazma işlemi sorunsuzca yapılmış ise dönen mesaj giden mesajla aynı olacaktır. Sorun oluştuysa bir hata kodu dönecektir.

Fonksiyon 16 örnek: bu fonksiyon **ardıl** kayıt hücreleri için çoklu yazmaya olanak tanır.

Cihaz adresimiz 04 olsun ve 9. Kayıt hücrelerine 35, 10. Kayıt hücrelerine 29 ve 11. Kayıt hücrelerine 50 değerlerini verelim.

Giden mesaj: **04 10 00 09 00 03 06 00 23 00 1D 00 32 EE BE** mesaj uzunluğu yazılmak istenen kayıt hücreleri sayısına göre değişiklik gösterecektir. Örneğe göre 15-baytlık bir veri bloğu göndermiş oluyoruz.

04 – Araç adresi

10 – Fonksiyon kodu (16)

0009 – Başlangıç adresi

0003 – Kayıt hücreleri miktarı

06 – Veri bayt sayısı, ardından gelen 6 bayt sırasıyla kayıt hücrelerine yazılacak verileri tutmaktadır.

0023 – (**0009**) belirtilen ilk adresteki kayıt hücrelerine yazılacak değer.

001D – (**000A**) belirtilen ikinci kayıt hücrelerine yazılacak değer.

0032 – (**000B**) belirtilen üçüncü kayıt hücrelerine yazılacak değer.

EEBE – CRC hata kontrol baytları.

Dönen mesaj: **04 10 00 09 00 03 50 5F** – mesaj başarılı ise

04 – Araç adresi

10 – Fonksiyon kodu

0009 – Başlangıç adresi

0003 – Yazılan kayıt hücreleri miktarı

505F – CRC hata kontrol baytları

Yazma fonksiyonlarında eğer yazma işlemi başarısız olursa 5 bayt değerinde bir hata mesajı dönecektir.

Analog Kayıt Hücreleri

Analog giriş kayıt hücreleri toplam 5 tane olup aşağıdaki tabloda tanıtılmıştır. Bu kayıt hücreleri sadece okunabilen giriş değerlerini tutmaktadır. Her biri 32-bit uzunluğunda farklı nitelikte verileri tutmaktadır.

Analog değerlerden herhangi birinin tam olarak okuması için iki kayıt hücresi birlikte okunmalıdır. İhtiyaç duyulursa bir kayıt hücresinin sadece yüksek ya da sadece düşük değerleri de okunabilir.

No	Adres	İsim	Açıklama	Veri Tipi		Özellik
1	0 (0000)	VAC	AC Gerilim	long	(MSB)	Sadece okuma
2	1 (0001)				(LSB)	
3	2 (0002)	Vout	Çıkış Gerilimi	long	(MSB)	Sadece okuma
4	3 (0003)				(LSB)	
5	4 (0004)	Iout	Çıkış Akımı	signed long	(MSB)	Sadece okuma
6	5 (0005)				(LSB)	
7	6 (0006)	IBat	Akü Akımı	signed long	(MSB)	Sadece okuma
8	7 (0007)				(LSB)	
9	8 (0008)	T	Sıcaklık	long	(MSB)	Sadece okuma
10	9 (0009)				(LSB)	

Tablo 4: Analog Kayıt hücreleri

Okuma Fonksiyonu

Analog kayıt hücrelerinin okuma fonksiyonu 04'tür.

Örnek: Cihaz adresi 4 olarak tanımlı ve Akü Akımını net olarak okunmak istenirse;

Başlangıç adresi 6 olacaktır ve toplam 2 kayıt hücresi okunmalıdır. (Akü Akımı signed long veri tipinde ve 32bit alan kaplamaktadır.)

Giden mesaj: 04 04 00 06 00 02 91 9F

04 – Araç adresi

04 – Fonksiyon kodu

0006 – Başlangıç adresi

0002 – Okunmak istenen kayıt hücresi sayısı

919F – CRC hata kontrol baytları

Dönen mesaj: **04 04 04 00 00 00 0E 2F 40** – mesaj başarılı ise

04 – Araç adresi

04 – Fonksiyon kodu

04 – Veri bayt sayısı

0000 – (**0006**) ilk kayıt hücresinin değeri

000E – (**0007**) ikinci kayıt hücresinin değeri (0E = 14)

DİZİN

A

Ayrık giriş

Discrete input..... 2

B

Baud

birim aralığı, sembol süresi..... 7, 8

bayt

8 bit'lik veri..... 3, 4, 6, 8, 9, 11

big-Endian

bitlerin soldan sağa dizeli bit gösterimi..... 3, 10

C

CRC

Cyclic Redundancy Check - Döngüsel Artıklık Denetimi4, 5, 6, 8, 9, 11

İ

int

16 bitlik veri 5, 7

L

long

32 bit'lik veri tipi..... 10

LSB

Least Significant Bits 10

M

mesaj

veri bloğu.....4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

Modbus

iletişim protokolü..... 2, 3, 4, 5, 8

MSB

Most Significant Bits..... 10

R

Redresör

Akım Doğrultucu Araç2, 3, 5, 7

Register

veri saklama alanı..... 2, 7, 8, 10

RTU

Modbus iletişim yöntemi2

S

signed long

İşaretili 32-bitlik veri tipi..... 10

slave

köle, ana makineye tabi2

Y

Yazılabilir Kayıt Hücreleri

Holding Registers1