

## Tanım

**Panda EDU Dock Rev.1**, METE HOCA **Akana R1**'in üzerine takılarak kullanılmak için tasarlanmış bir eğitim kartı ve STEM eğitimine başlangıç olarak kabul edilen temel elektronik bileşenlerin deneyimlenerek kodlar üretilmesini hedefliyor.

Dock üzerinde 8 adet 5mm **kırmızı LED** ve üç ana rengi karıştırarak istenen rengi elde edilebilecek **RGB LED** bulunuyor. Böylece ışık oyunları yapmak ve kodlama akışının inceliklerini öğrenmek mümkün.

Kart üzerinde Akana R1'e analog değerler girilebilmesini sağlayan 2 adet **potansiyometre** ve ortamın aydınlık seviyesini ölçen **LDR** ışık sensörü bulunuyor. Bu bileşenlerle analog girişleri kullanmak deneyimlenebiliyor ve ortam ışığına göre projeler hazırlanabiliyor.

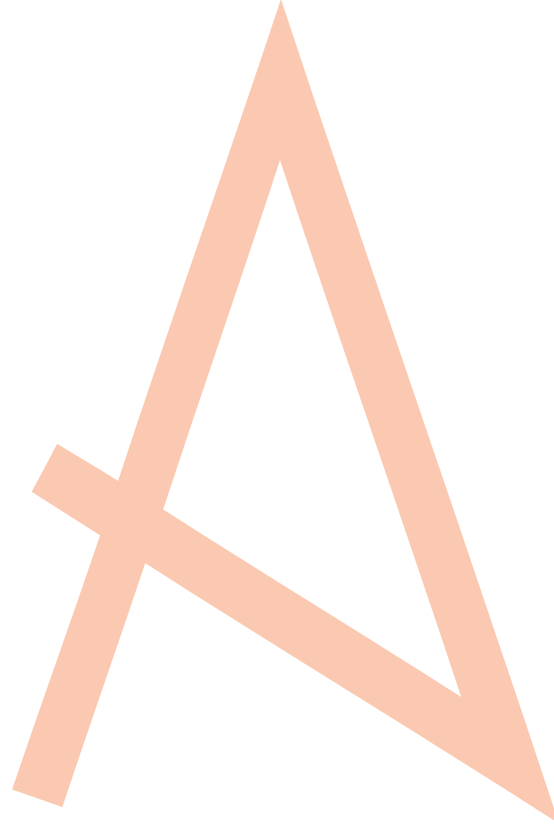
Son olarak dock, **PCT2075** yüksek hassasiyetli **I2C sıcaklık sensörüne** ve istenen frekansta ses üretebilen **piezo buzzer'a** sahip. Böylece sıcaklığa duyarlı projeler geliştirilebilirken gerektiği zaman uyarı sesleri üretmek mümkün oluyor.

Panda EDU Dock Rev.1 üzerinde bulunan bileşenlere ek olarak 2 adet **micro servo** bağlantısı ve ek bileşenler için **8 pinlik genişletme bağlantısı** bulunuyor. Genişletme bağlantısı harici sensör ve modüller bağlamak için gereken tüm pinlere sahip.

Dock üzerindeki tüm bileşenler Akana R1'in üzerine kurulu olduğu **RP2040** mikrokontrolcü ile uyumlu olarak seçildi ve 3.3 Volt lojik seviyede çalışıyor.

## Özellikler

1. STEM için Özelleştirilmiş PCB Tasarımı
  - a. Eğitime uygun beyaz renk seçimi
  - b. Kullanışlı bileşen yerleşimi
  - c. Her bir bileşenin altında GPIO ve isim bilgileri
2. 8 Adet 5mm Kırmızı LED
  - a. 8-bit sıralı konumlandırma
  - b. Her biri ayrı bir GPIO pinine bağlı
  - c. Akım sınırlama dirençleri
  - d. Her bir LED'in altında LED adı ve bağlı olduğu GPIO etiketi
3. 2 Adet Potansiyometre
  - a. Yer kaplamayan radyo tipi potansiyometre
  - b. 0-3.3V arasında gerilim seçimi
  - c. Yukarıya doğru artan tasarım seçimi
  - d. Kararlı seçimler için filtre kondansatörü
  - e. Akana R1'in analog pinlerine bağlı
  - f. Yanında potansiyometre adı ve bağlı olduğu GPIO etiketi
4. RGB LED
  - a. 5050 kılıftaki yaygın model
  - b. Her bir renk ayrı bir GPIO pinine bağlı
  - c. Akım sınırlama dirençleri
  - d. Farklı renklerin parlaklık seviyelerini eşitleme devresi
  - e. Her bir rengin yanında bağlı olduğu GPIO etiketi
5. LDR Işık Sensörü
  - a. Yaygın kullanılan kılıf
  - b. Karanlık arttıkça artan değer tasarımı
  - c. Akana R1'in analog pinine bağlı
  - d. Bağlı olduğu GPIO etiketi
6. PCT2075 Sıcaklık Sensörü
  - a. Yüksek hassasiyetli sensör seçimi
  - b. I2C veri iletişim bağlantısı ile kolay kullanım
  - c. Sabit I2C adresi (0x4A)
  - d. Çevresel etkileri azaltan PCB tasarımı
7. Piezo Buzzer
  - a. İstenen frekansta ses çıkarabilen pasif buzzer
  - b. Akana R1'e yük bindirmeyen MOSFET devresi
  - c. Bağlı olduğu GPIO etiketi
8. 2 Adet Micro Servo Bağlantısı
  - a. SG90/SG92 tipi mikro servo kullanımı
  - b. Bağlantı soketi altında renk kodları
9. Genişletme Bağlantısı (HEADER)
  - a. 3.3 Volt, 5 Volt, VIN ve GND güç bağlantıları
  - b. Akana R1'in seçili I2C kanalından gelen SDA/SCL bağlantıları
  - c. GP24 dijital GPIO
  - d. GP29 analog/dijital GPIO



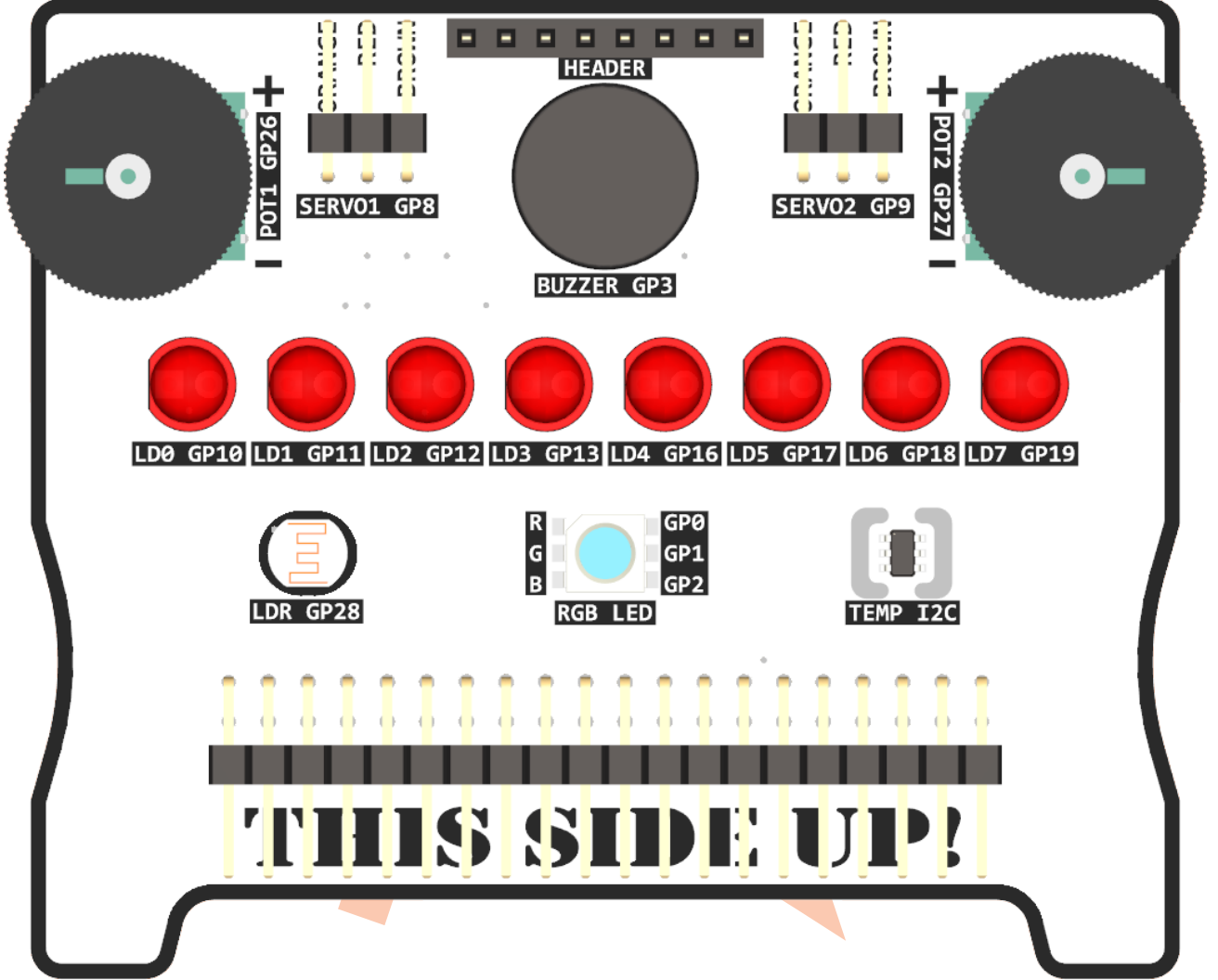
## İÇİNDEKİLER

Tanım .....	1
Özellikler .....	2
İçindekiler .....	3
Kullanırken Dikkat Edilmesi Gerekenler .....	4
Panda EDU Dock Rev.1'i Daha Yakından Tanıyalım .....	5
Genişletme Bağlantısı (HEADER) .....	7
AkanaPort Fonksiyon Tablosu .....	8
Elektriksel Davranışlar ve Sınırlar .....	9
Sürümler .....	10

## KULLANIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Panda EDU Dock Rev.1, her elektronik cihaz gibi kısa devrelere karşı hassastır ve çalışırken iletken bir yüzeye konulması, üzerine iletken bir şeyler düşürülmesi veya bir sıvı teması durumunda bozulabilir.

Tüm elektronik kartlar gibi Panda EDU Dock Rev.1 de asla metal yüzeyler üzerinde kullanılmamalı, üzerine iletken herhangi bir şey değdirilmemelidir.



Dock kullanılmadığı zamanlarda Akana R1 üzerinden sökülmeli ve zarar görmemesi için paketinde saklanmalıdır. Dock üzerindeki genişletme bağlantısına bağlı kabloları takılı bırakmak header soketinin zaman içinde gevşeyip temassızlık yapmasına neden olabilir.

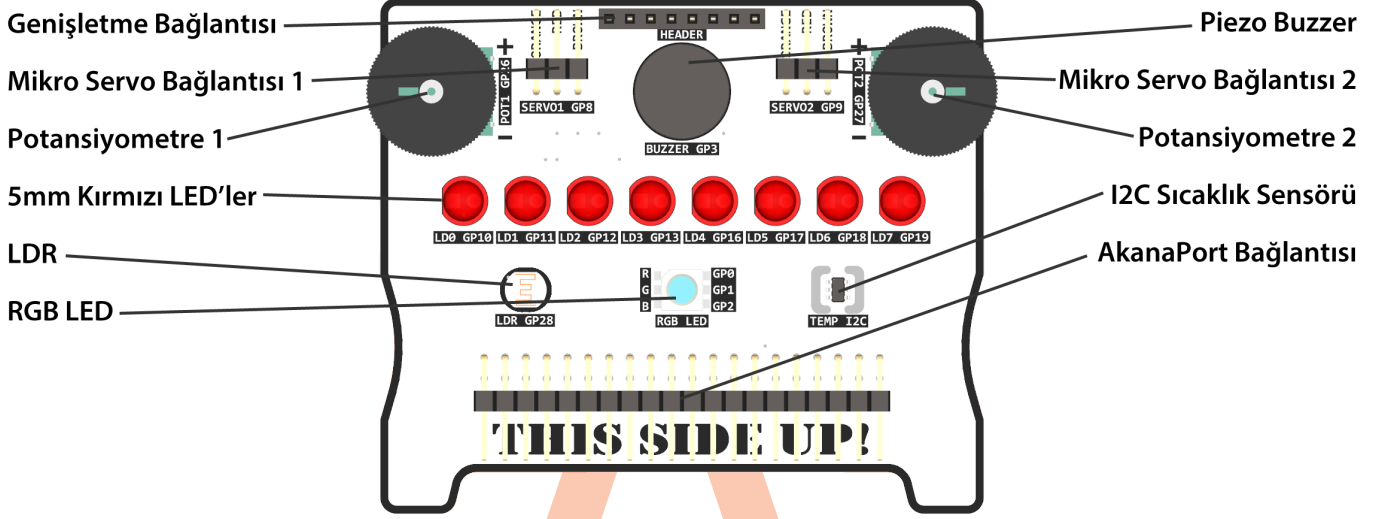
Dock üzerinde yer alan VIN girişi üzerinden verilebilecek azami gerilim 14 Volt'tur. Daha fazla gerilim vermek Akana R1 üzerindeki gerilim düzenleyicinin aşırı ısınarak bozulmasına neden olabilir.

Dock üzerindeki 5V girişi üzerinden verilebilecek azami gerilim 5.5 Volt'tur. Dock ve Akana R1 5V pini üzerinden beslenirken USB ile bilgisayara bağlanmamalıdır.

Dock üzerindeki 3V3 girişi üzerinden verilebilecek azami gerilim 3.5 Volt'tur. Daha fazla gerilim vermek Panda EDU Dock ve Akana R1 üzerindeki bileşenlerin bozulmasına neden olur.

## PANDA EDU DOCK REV.1'İ DAHA YAKINDAN TANIYALIM

Aşağıda **Panda EDU Dock Rev.1**'in ön yüzü görülüyor. **Akana R1**'in genişletme yuvası **AkanaPort**'a takılan kart, her bir GPIO pinine bir bileşen bağlamak temelinde inşa edildi. **STEM eğitiminin** ilk adımı olan temel elektronik bileşenlerin tamamı kart üzerinde yer alıyor ve herhangi bir kablo bağlamak gerekmeden rahatlıkla kullanılabilir.



Mikrokontrolcü eğitiminin ilk basamağı bir **LED**'i yakıp söndürmeyi başarmak. Hemen ardından **buton** kullanımı ve butonla LED yakmak geliyor. Sonrasındaki ise birden fazla LED'i kullanarak animasyonlar ve göstergeler elde etmek.

Akana R1 üzerindeki butonlar ve dâhili **GP25 LED'i** STEM eğitiminin ilk iki basamağını içeriyor. Daha fazlası için dizi halinde LED'ler, analog girişlerin kullanımı, **piezo buzzer** ve **LDR** ışık sensörü geliyor.

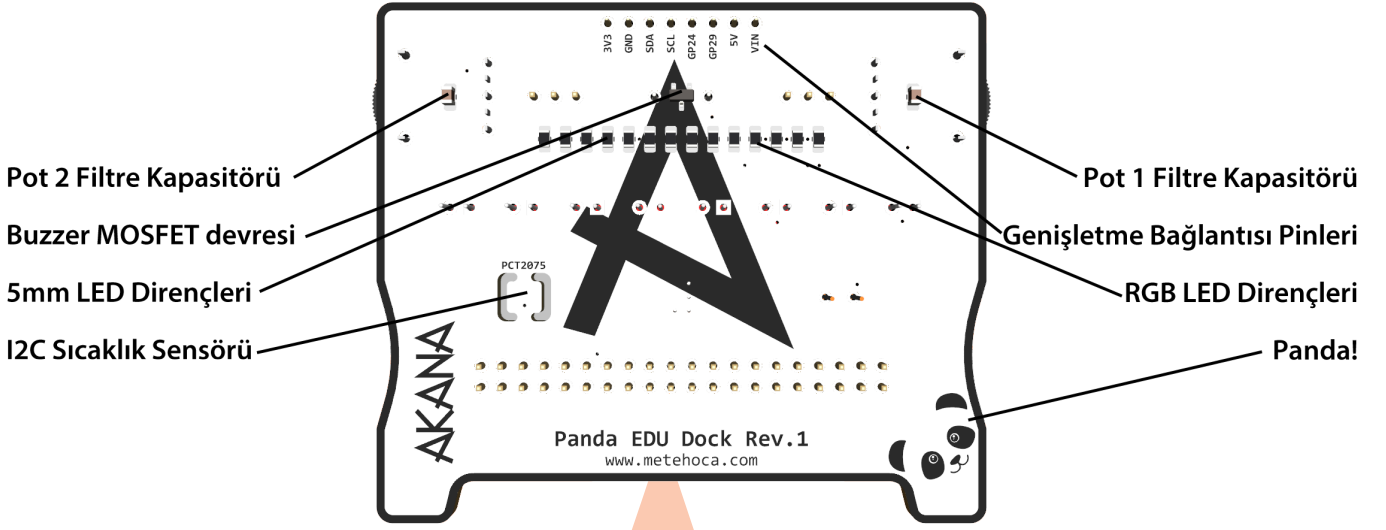
Bu konuda gereken tüm bileşenler Panda EDU Dock Rev.1 üzerine itinayla konumlandırıldı. Yüksek hassasiyetli **I2C sıcaklık sensörü** de sıcaklık değişimlerini deneyimlemek için PCB üzerindeki çevresel etkenlerden etkilenmeyecek şekilde yer alıyor.

STEM eğitiminin sonraki aşamalarında yer alan **mikro servoları** bağlamak için de iki adet bağlantı noktası yer alıyor ve kullanıcıların servo bağlantısını hatasız yapabilmeleri için pinlerin altında kablo renkleri belirtiliyor.

Kart üzerinde yer almayan harici sensörleri sisteme dâhil edebilmek için ise gerekli güç, veri hattı, analog ve dijital GPIO pinleri içeren bir **genişletme bağlantısı (HEADER)** üst kısma yerleştirildi ve renkli etiketlerle kullanışlı hale getirildi.

Panda EDU Dock Rev.1 üzerinde yer alan 8 adet 5mm kırmızı LED'lerin akım sınırlama dirençleri göz yormayıp uzun süre bakılabilmesi için parlak yanmayacak şekilde seçildi. Böylece hem çalışmalar uzun sürebiliyor, hem de yapılan projelerin videosu rahatça çekilebiliyor.

Kart üzerindeki potansiyometreler kolay çevrilebilen radyo tipi modellerden seçildi ve 0-3.3V arasında yapılan gerilim seçimini Akana R1'in analog girişlerine gönderiyor. İki yandaki potansiyometre de yanlarından parmakla yukarı doğru çevrildiğinde gerilimi artıracak şekilde tasarlandı. Dönüş yönleri ters olsa da radyo tipi kullanım için akılda kalıcı olması nedeniyle bu yöntem tercih edildi. Ek olarak sağlıklı okumalar yapılabilmesi için her potansiyometrenin bir filtre kapasitörü bulunuyor.



Yukarıda Panda EDU Dock Rev.1'in arka yüzü görülüyor. Dock üzerindeki bileşenlerin **filtre ve akım sınırlama bileşenleri** arka yüze yerleştirilerek dikkat dağıtmaması amaçlandı. Her bir bileşen deneyimleme sürecinin kesintisiz ve sorunsuz bir şekilde yürütülmesi fikriyle yerleştirildi.

Akana R1'in analog pinine bağlanmış **LDR ışık sensörü** ortamdaki karanlık arttıkça daha yüksek değerler gösterecek şekilde tasarlandı. Böylece **karanlık arttıkça** devreye girecek kodların yazılması kolaylaştırıldı. Yapısı nedeniyle her yönünden ışık alabilen LDR'nin karşıdan gelen ışığa daha hassas olabilmesi adına alt kısmı siyah renkte hazırlandı.

Dock üzerindeki **RGB LED**'in her bir rengi ayrı bir GPIO pinine bağlandı ve renklerin bağlı olduğu pinler LED'in yanında belirtildi. Ayrıca doğru seçilen akım sınırlama dirençleri sayesinde renklerin aynı değerler gönderildiğinde farklı parlaklıklarda yanmaları engellendi. RGB LED, her bir renge gönderilecek farklı **PWM** sinyalleri ile istenen rengi üretecek şekilde yakılabilir.

Panda EDU Dock Rev.1'in üzerinde yer alan **piezo buzzer** istenen frekansta sesler üretilebilmesine izin veriyor. Piezo buzzer, yeterli seviyede ses verebilmesi ve Akana R1'in GPIO pinine yük bindirmemesi için **MOSFET** temelli bir sürücü devresine sahip.

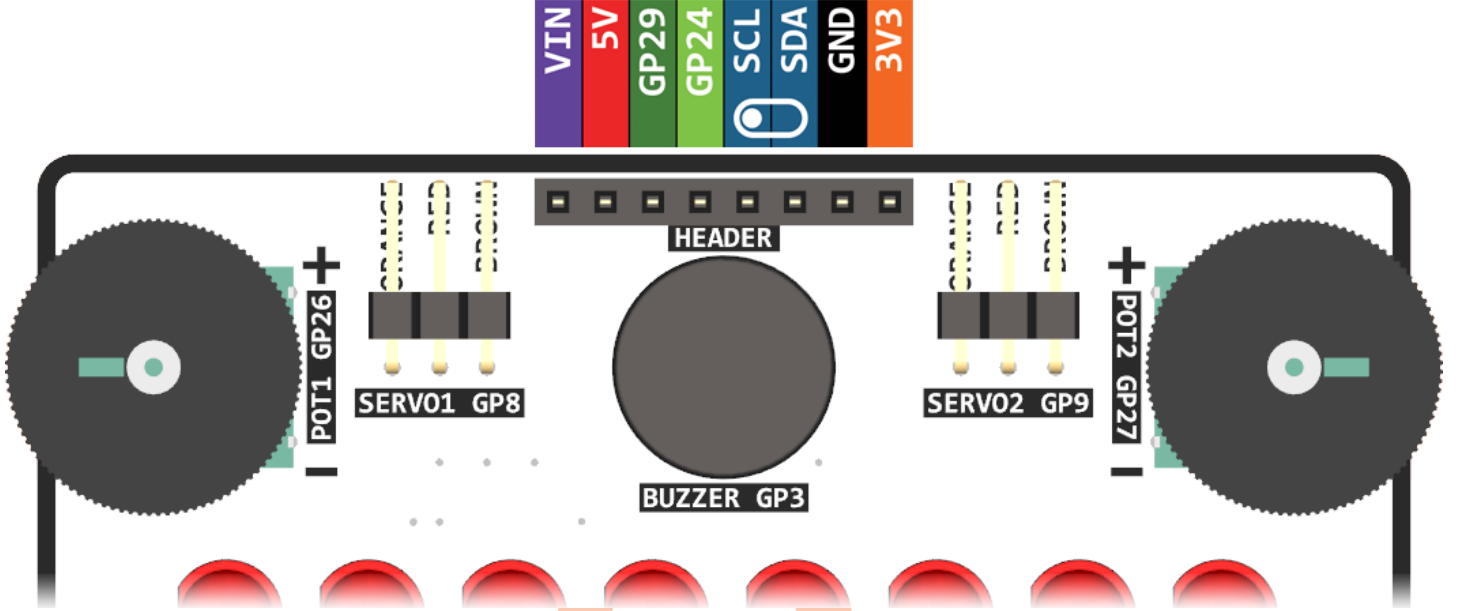
Kart üzerindeki I2C **sıcaklık sensörü** olarak **NXP** üretimi yüksek hassasiyetle ölçüm yapabilen **PCT2075** tercih edildi. Sensör, üzerinde yer alan dâhili ADC'nin Sigma-Delta yöntemiyle yaptığı dönüşüm sayesinde  $\pm 1$  °C hata payıyla ölçüm yapabiliyor. Sensörün ölçüm adımı ise 0.125 °C gibi oldukça hassas bir değer.

I2C sıcaklık sensörünün PCB üzerindeki çevresel etmenlerden etkilenmemesi adına Panda EDU Dock Rev.1 PCB'si üzerinde oluşturulmuş bir adaya yerleştirildi. Böylece ortamdaki sıcaklık değişimlerine çok daha hızlı tepki verebilir hale geldi. Sensörün lehimli olduğu bölgede bakır dolgu kullanılmadı, lehim alanları ve izler olabildiğince küçük tutuldu.

## GENİŞLETME BAĞLANTISI (HEADER)

**Panda EDU Dock Rev.1** üzerinde harici sensör ve modül bağlanabilmesine izin veren ve **HEADER** adı verilen bir genişletme bağlantısı yer alıyor.

**8 adet dişi pinden** oluşan bu genişletme bağlantısı üzerinde harici olarak bağlanabilecek bileşenlere güç vermek için gerekli tüm çıkışlar yer alırken, okunacak veya gönderilecek verileri aktarmak için gerekli temel GPIO bağlantıları da bulunuyor.



Yukarıda Panda EDU Dock Rev.1 üzerindeki genişletme bağlantısının pin işlevleri görülüyor. Tek bir HEADER bağlantısı üzerinde güç hatları, analog ve dijital GPIO pinleri ve I2C kanalı yer alıyor.

VIN, 5V, 3V3 ve GND hatları genişletme bağlantısının güç kanalları. **VIN** girişinden **14 Volt'a kadar** gerilim girilip **Akana R1** çalıştırılabilir, bu yapıldığında **5V** ve **3V3** kanallarından da güç alınabilir. Veya Akana R1 USB üzerinden güç aldığı anda 5V ve 3V3 kanallarından alınan gerilimle harici bileşenler çalıştırılabilir.

Bağlantı üzerinde Akana R1'in **I2C** kanalı seçim anahtarına göre seçilmiş olan I2C kanalının **SDA** ve **SCL** pinleri de yer alıyor. Böylece Akana R1 üzerindeki I2C OLED ekran ve Panda EDU Dock Rev.1 üzerindeki I2C sıcaklık sensörü ile birlikte kullanılacak harici I2C bileşenleri çalıştırılabilmek mümkün. Bunu yaparken dikkat etmek gereken Akana R1'in **3.3 Volt lojik seviyede** olması. Akana R1 ve Panda EDU Dock Rev.1'in hasar görmemesi için **I2C kanalında ve diğer GPIO pinlerinde** 3.3 Volt lojik seviyede bileşenler kullanılması gerekir.

HEADER üzerinde Akana R1'in **GP24** ve **GP29** GPIO pinleri de yer alıyor. GP24 genel maksatlı **dijital giriş/çıkış** hattıyken, GP29 ise sadece dijital giriş/çıkış olarak değil, **analog giriş** olarak da kullanılabilir. Böylece dock haricinde dijital veya analog bağlantıları da dock ve Akana R1 ile kullanmak mümkün. Bu GPIO pinlerinin de diğerleri gibi 3.3 Volt lojik seviyede çalıştığını unutmamak gerek.



**PANDA EDU DOCK REV.1 FONKSİYON TABLOSU**

Pin	Tip	Fonksiyon	Tanım
GP0	Çıkış	RGB-RED	RGB LED'in Kırmızı (Red) rengi; PWM ile kullanılabilir
GP1	Çıkış	RGB-GREEN	RGB LED'in Yeşil (Green) rengi; PWM ile kullanılabilir
GP2	Çıkış	RGB-BLUE	RGB LED'in Mavi (Blue) rengi; PWM ile kullanılabilir
GP3	-	-	Dock üzerinde kullanılmıyor
GP4	I2C0	I2C0 SDA	Varsayılan I2C0 kanalı SDA pini; <b>I2C cihazlarına ayrılmalı</b>
GP5	I2C0	I2C0 SCL	Varsayılan I2C0 kanalı SCL pini; <b>I2C cihazlarına ayrılmalı</b>
GP6	I2C1	I2C1 SDA	Varsayılan I2C1 kanalı SDA pini; <b>I2C cihazlarına ayrılmalı</b>
GP7	I2C1	I2C1 SCL	Varsayılan I2C1 kanalı SCL pini; <b>I2C cihazlarına ayrılmalı</b>
GP8	Çıkış	SERVO 1	SERVO 1'in sinyal bağlantısı
GP9	Çıkış	SERVO 2	SERVO 2'nin sinyal bağlantısı
GND	Güç	HEADER	Toprak bağlantısı
GP26	Analog Giriş	POT 1	Sol taraftaki potansiyometrenin pini; Analog değerler okunabilir
GP27	Analog Giriş	POT 2	Sağ taraftaki potansiyometrenin pini; Analog değerler okunabilir
GP28	Analog Giriş	LDR	LDR ışık sensörünün pini; Analog değerler okunabilir
GP29	Analog Giriş	HEADER	Genişletme bağlantısı üzerinde bulunan analog GPIO pini
SDA		Seçili I2C SDA	I2C kanalı seçici tarafından seçilen I2C kanalının SDA pini
SCL		Seçili I2C SCL	I2C kanalı seçici tarafından seçilen I2C kanalının SCL pini
5V	Güç	HEADER	USB'den alınan veya VIN girişinden düzenlenen 5 Volt gerilim
GND	Güç	HEADER	Toprak bağlantısı
3V3	Güç	HEADER	3.3 Volt düzenleyici çıkışı; Akana R1'in temel güç hattı

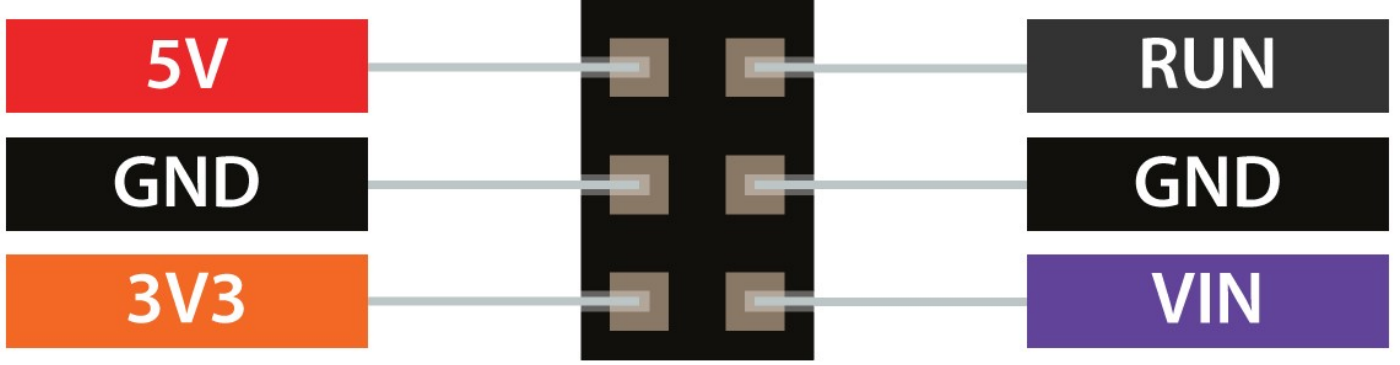
Pin	Tip	Fonksiyon	Tanım
GP10	Çıkış	LD0	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP11	Çıkış	LD1	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP12	Çıkış	LD2	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP13	Çıkış	LD3	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP14	Dijital G/Ç	BTN_ENTER	Akana R1 üzerindeki ENTER butonu pini
GP15	Dijital G/Ç	BTN_BACK	Akana R1 üzerindeki BACK butonu pini
GP16	Çıkış	LD4	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP17	Çıkış	LD5	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP18	Çıkış	LD6	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GP19	Çıkış	LD7	5mm Kırmızı LED; Dijital olarak veya PWM ile kullanılabilir
GND	Güç	HEADER	Toprak bağlantısı
GP20	Dijital G/Ç	BTN_LEFT	Akana R1 üzerindeki LEFT butonu pini
GP21	Dijital G/Ç	BTN_RIGHT	Akana R1 üzerindeki RIGHT butonu pini
GP22	Dijital G/Ç	BTN_UP	Akana R1 üzerindeki UP butonu pini
GP23	Dijital G/Ç	BTN_DOWN	Akana R1 üzerindeki DOWN butonu pini
GP24	Dijital G/Ç	HEADER	Genişletme bağlantısı üzerinde bulunan dijital GPIO pini
GP25	Dijital G/Ç	LED	Akana R1 üzerindeki dâhili LED pini
RUN	Sistem	RESET	Akana R1 üzerindeki RP2040 sıfırlama pini
GND	Güç	HEADER	Toprak bağlantısı
VIN	Güç	HEADER	Azami 14 Volt'a kadar azami güç girişi



## ELEKTRİKSEL DAVRANIŞLAR VE SINIRLAR

Panda EDU Dock Rev.1, üzerine takılarak kullanıldığı **Akana R1** ile aynı elektriksel sınırlara sahip.

Akana R1'in üzerine kurulu olduğu RP2040 mikrokontrolcü **3.3 Volt lojik seviye** ile çalışır. Bu nedenle Akana R1 ile kullanılacak sensörler, modüller veya diğer elektronik devreler 3.3 Volt ile çalışacak şekilde seçilmeli.



Akana R1'in tüm tasarımı **3.3 Volt** temeline göre kurulu ve kart üzerindeki her bileşen bu gerilimle çalışıyor. Kart üzerinde yer alan **3.3 Volt düzenleyici** (AP2112K-3.3TRG1), USB veya VIN girişine bağlı 5 Volt düzenleyici üzerinden alınan gerilimi kullanarak başta RP2040 mikrokontrolcü ve OLED ekran olmak üzere 3.3 Volt ile çalışan tüm bileşenleri besliyor.

**WS2812** serisi adreslenebilir LED'ler veya **mikro servo** motorlar gibi 5 Volt'a ihtiyaç duyulan bileşenlerin Akana R1 ile kullanılabilmesi için kart üzerinde 5 Volt çıkışı da yer alıyor. Bu çıkıştaki 5 Volt USB hattı üzerinden veya AkanaPort üzerindeki VIN girişine bağlı **5 Volt düzenleyici** (AMS1117-5.0) devre tarafından sağlanıyor.

Akana R1'in sahip olduğu güç bileşenlerinin ve AkanaPort güç pinlerinin elektriksel değerleri şu şekilde;

- **RP2040 GPIO gerilimi:** Azami 3.5 Volt
- **Dâhili OLED ekran:** Azami 3.5 Volt
- **AkanaPort 5V besleme:** Azami 5.5 Volt
- **AkanaPort 3.3V besleme:** Azami 3.5 Volt
- **AkanaPort VIN besleme:** Azami 14 Volt

Akana R1'i tek hücreli Li-Ion veya Li-Po pille çalıştırmak için **5V** besleme girişi kullanılmalıdır. Bu tip piller dolu olduklarında 3.7-4.2 Volt arası gerilim sağlarlar ve bu değerler kart üzerindeki 3.3 Volt düzenleyicinin gerekli gerilimi üretmesi için yeterlidir. Akana R1'i iki veya daha fazla hücreli batarya ile çalıştırmak için **VIN**

(Voltage In – Gerilim Girişi) pini kullanılmalı.

AkanaPort üzerindeki VIN girişi ters bağlantı ihtimaline karşı **schottky diyot** ile korunuyor. Ancak 5V ve 3V3 hatlarında böyle bir koruma bulunmadığı için karta bu hatlar üzerinden güç verirken çok dikkatli olmak gerekir.

## SÜRÜMLER

### METE HOCA Panda EDU Dock Rev.1 Sürümleri

Tarih	Değişiklik
19 Mayıs 2024	İlk sürüm; Rev.1

### Belge Sürümleri

Tarih	Değişiklik
19 Mayıs 2024	İlk sürüm

