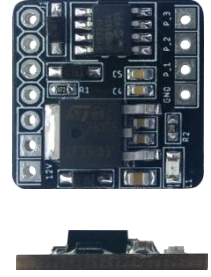


## GENEL ÖZELLİKLER

- Π Programlanabilir 3 Pwm Çıkışı: P1, P2, P3
- Π Hassas Faz, Frekans ve Çalışma Oranı Kalibrasyonu.
- Π Frekans Aralığı: 4 Hz - 500 KHz
  - Frekans Toleransı (Maks.):  $\pm 0,2$
  - Frekans Kararlılığı (80°C): 100 ppm
- Π Kalibre Edilebilir Periyot Aralığı: 250,00ms - 120,00s
- Π Faz Aralığı: 0,00° - 360,00°
- Π Çalışma Oranı Aralığı: %0,00 - %100,00
- Π Kolay İletişim: UART (Rx, Tx)
- Π Dâhili Hafızaya Otomatik Kayıt Yeteneği.
- Π Geniş Giriş Besleme Gerilimi: 5V - 24V
- Π Düşük Voltaj Salınımı: 0 - 125  $\mu$ V



## UYGULAMA ALANLARI

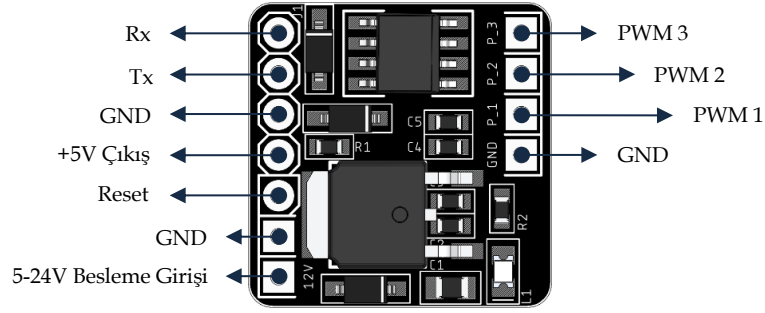
- Π MOSFET, IGBT Tetikleme Uygulamaları.
- Π H Köprü ve Yarım Köprü Sürücü Devreleri.
- Π Yükseltici Devreleri.
- Π 3 Fazlı Uygulamalar.
- Π Motor Kontrol Uygulamaları.
- Π R, L ve/veya C yük Kontrol Uygulamaları.
- Π Hobi Uygulamaları.

## GENEL AÇIKLAMA

PP504F0A-02W30, 5V - 24V giriş gerilimine ve üç kanal sinyal çıkışına sahip bir PWM çekirdeğidir. Tüm kanalların **frekans, faz ve çalışma oranı özellikleri ayrı ayrı tanımlanabilir**. Sinyal çıkışlarının genlikleri 5V seviyesindedir. 4 Hz - 500 KHz bandında en fazla  $\pm 0,2$  toleransa ve ayrıca daha düşük frekans bantlarındaki çalışmalar için kalibre edilebilme özelliğine sahiptir.

İletişim mekanizması oldukça kullanışlı ve basittir. Kontrol işlemlerinin tamamı PP504F0A-02W30'nun Rx pinine gelecek olan kodlarla sağlanır. **İletişim kuralları** aşağıda örneklerle birlikte gösterilmiştir. Cihaz tüm sinyal yapılandırmalarını hafızasında tutmaktadır. Böylece her kullanımda tekrar yapılandırmaya ihtiyaç duymamaktadır.

## PİN ÇIKIŞLARI



## ELEKTRİKSEL KARAKTERİSTİKLERİ

Π Aşağıdaki tabloda “En Fazla” olarak belirtilen seviyelerin üstünde cihazı çalışmaya zorlamak cihazın ısınmasına ve kalıcı hasar almasına sebep olabilir. Cihazın, bu teknik belgede belirtilen çalışma sınırlarının dışında işlevsel çalışması düşünülemez. Uzun süre “En Fazla” derecelendirme koşullarında çalışmaya maruz kalma cihaz güvenilirliğini etkileyebilir.

Tablo 1: Elektriksel Karakteristikler.

| Koşullar: Aksi Belirtilmedikçe, $T_O = +25^{\circ}C$ ve $9V \leq V_{IN} \leq 18V$ . |                |              |               |               |          |   |
|---|----------------|--------------|---------------|---------------|----------|---|
| Parametreler  | Sembol         | En Az        | Norm.         | En Fazla      | Birim    | Test Şartı                                    |
| <b>Giriş</b>  |                |              |               |               |          |   |
| Giriş Voltajı   | $V_{IN}$       | 5            | 12            | 24            | V        | DC  |
| Giriş Akımı<br>[Yüksüz]   | $I_{IN}$       | 5,26<br>6,51 | 9,29<br>11,23 | 9,48<br>11,37 | mA       | $f = 1 \text{ Hz}$<br>$f = 500 \text{ KHZ}$   |
| <b>Çıkış</b>  |                |              |               |               |          |   |
| Yüksek Çıkış Voltajı  | $V_{OUT,HIGH}$ | 4,200        | 5             | 5,100         | V        | $V_{IN} = 12V$                                |
| Düşük Çıkış Voltajı   | $V_{OUT,LOW}$  | 0            | 0             | 0,615         | V        |   |
| Yüksek Voltaj Çıkış Direnci   | $R_{OUT,HIGH}$ | —            | —             | 200           | $\Omega$ |   |
| Düşük Voltaj Çıkış Direnci  | $R_{OUT,LOW}$  | 75           | —             | —             | $\Omega$ |   |
| Toplam Çıkış Akımı*   | $I_{OT}$       | —            | 30            | 45            | mA       |   |
| <b>Tetikleme</b>  |                |              |               |               |          |   |
| Yükselme Zamanı   | $t_R$          | —            | 15<br>30      | 32<br>65      | ns       | $C_L = 0 \text{ pF}$<br>$C_L = 50 \text{ pF}$ |
| Düşme Zamanı  | $t_F$          | —            | 15<br>30      | 30<br>60      | ns       | $C_L = 0 \text{ pF}$<br>$C_L = 50 \text{ pF}$ |
| Çıkış Güç Tüketimi  | $W_{PD}$       | —            | 100           | 720           | mW       | <b>Not 1</b>                                  |

\* : Sinyal çıkışlarından çekilebilecek toplam akımı ifade etmektedir.

**Not1** : Sinyal çıkışlarının toplamında tüketilebilecek gücü ifade etmektedir.

| Tolerans & Hassasiyet                        |        |       |        |          |         |                    |                |
|--|--------|-------|--------|----------|---------|--------------------|----------------|
| Parametreler                                 | Sembol | En Az | Norm.  | En Fazla | Birim   | Test Şartı         |                |
| Frekans Toleransı*                           |        | –     | 0,05   | 0,2      | %       | 250 ms – 2 $\mu$ s |                |
|  |        | –     | –      | 5        |         | [yüzde]            | 120 s – 250 ms |
| Frekans Hassasiyeti                          |        | –     | 0,0312 | –        | $\mu$ s | $T > 2 \mu$ s      |                |
| Çalışma Oranı Hassasiyeti<br>(0,00 – 100,00) | D      | 0,01  | –      | 0,01     | %       | $T > 312 \mu$ s    |                |
|  |        | 0,01  | –      | 0,1      |         | [yüzde]            | $T > 31 \mu$ s |
|  |        | 0,1   | –      | 1        |         | $T < 31 \mu$ s     |                |
| Faz Açısı Hassasiyeti<br>(0,00 – 360,00)     | P      | 0,01  | –      | 0,01     | °       | $T > 1,12$ ms      |                |
|  |        | 0,01  | –      | 0,1      |         | [derece]           | $T > 112$ us   |
|  |        | 0,1   | –      | 1        |         | $T < 112$ us       |                |

\* : 120 s – 250 ms arasındaki periyot değerleri manuel olarak kalibre edilebilmektedir. Örnekleri görmek için “İletişim Kuralları Hızlı Örnekler” başlığına bakınız.

## PIN AÇIKLAMALARI

| Pin  | Açıklama   | Notlar  | Bağlantı Çeşitleri |
|------|--|---|--------------------|
| Rx   | Herhangi bir MCU’ dan veri okumak için kullanılır.<br>(9600 Baud Rate – 8 Bit Buffer)                        | Herhangi MCU’nun Tx portuna bağlanır.   |                    |
| Tx   | Bu pin, Pwm-Core’un Rx pininin yeni veri okumaya hazır olup olmadığı bilgisini verir. (1: Hazır – 0: Meşgul) | Herhangi MCU’nun Rx ya da Input portuna bağlanır.<br>( $0 \leq R_{1,2,3} \leq 470 \Omega$ )             |                    |
| Rst  | Pwm-Core’un reset pinidir.<br>(1: Aktif – 0: Pasif)  | Herhangi MCU’nun Output pinine bağlanabilir, Pwm-Core’un reset ya da enable pini olarak kullanılabilir. |                    |
| +5V  | 5V Çıkışı  | Maks. 130 mA alınabilir.  |                    |
| 12V  | 5-24V Besleme Girişi   | Nominal 12V   |                    |
| GND  | GND  | –   |                    |
| PWM1 | 1.Sinyal Çıkışı  | Detaylı bilgi için <b>Elektriksel Karakteristikler</b> tablosuna bakınız.                               |                    |
| PWM2 | 2.Sinyal Çıkışı  |   |                    |
| PWM3 | 3.Sinyal Çıkışı  |   |                    |

Tablo 2: Pin Açıklamaları.

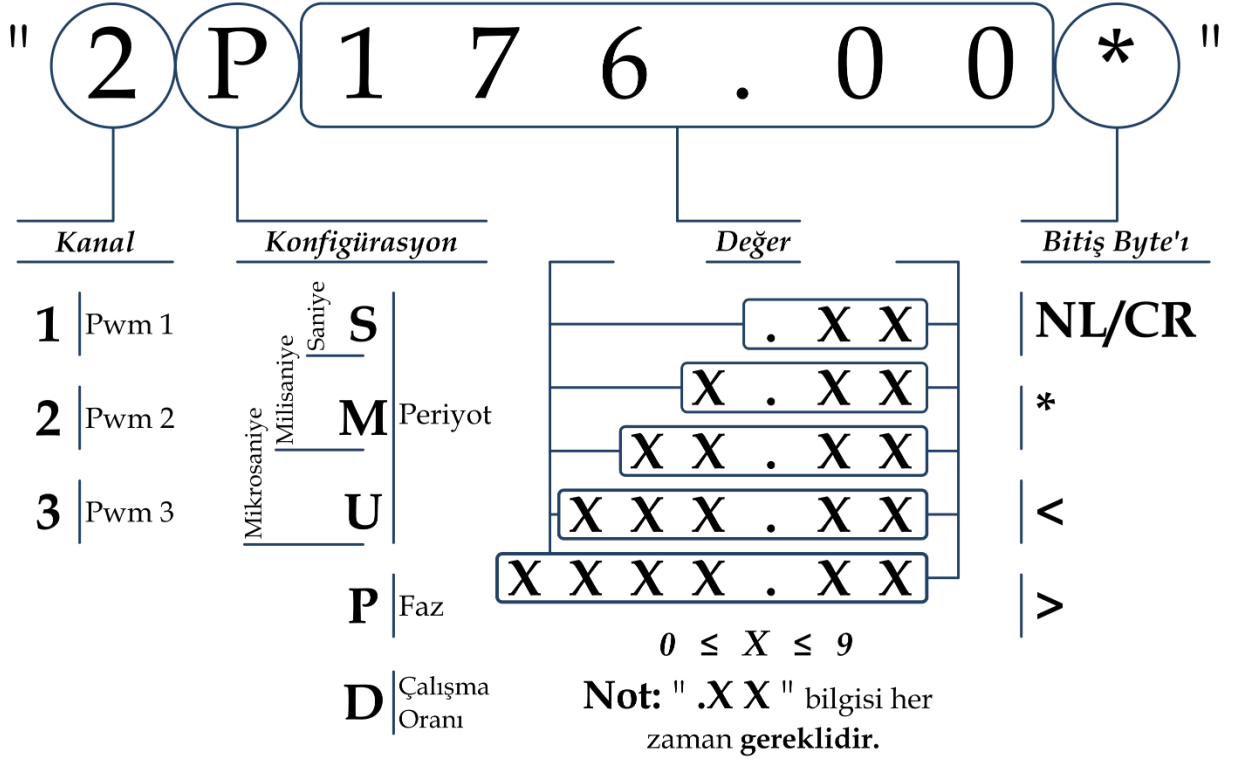
Cihaz PWM kanallarını senkron olarak çalıştırmaktadır. Bu, kanallar arasında faz açısı atanmasına imkân tanır. Cihaz, herhangi bir PWM kanalının bir parametresine değer emreden tekil bir komutu işlemesi ile birlikte tüm değerleri kayıt eder ve yeni değerler ile birlikte tüm PWM kanallarını senkron olarak yeniden başlatır.

## İLETİŞİM KURALLARI

Pwm-Core’un bağlantıları **Pin Açıklamaları** başlığında belirtildiği gibi gerçekleştirilmelidir. Komut gönderecek olan MCU’nun UART iletişim protokolü **Protokol Bilgileri** başlığında verilen bilgilere göre yapılandırılmalı ve gönderilecek komut için, String/Char\*/Char[] değişkeni aşağıdaki iki kurala uygun olarak hazırlanmalıdır.

**Not:** Cihaz tüm sinyal yapılandırmalarını hafızasında tutmaktadır. Böylece her kullanımda tekrar yapılandırmaya ihtiyaç duymamaktadır.

## Kural 1 - Format:



Şekil 2: İletişim Kuralları.

| Bitiş Baytları | Açıklama   | Örnekler                    |
|----------------|--|-----------------------------|
| '*' veya NL/CR | <b>Komut tamamlama baytıdır.</b> Eğer bir dizi oluşturulmuyor ise komut işlenir, tüm değerler kaydedilir ve tüm PWM kanalları senkron olarak yeniden başlatılır.   | 1P1.23*<br>2D74.11*         |
| '<'            | <b>Komut dizisi başlatma baytıdır.</b> Bir kayıt noktası oluşturulur ve dizi bitirme baytı gelene kadar tüm komutlar işlenir. Ancak PWM kanallarına aktarılmaz.  | 1M1.00<<br>2P120.00*        |
| '>'            | <b>Komut dizisi bitirme baytıdır.</b> Başlatılan bir dizi var ise tamamlar, yok ise tekil komutu tamamlar. Tüm komutları PWM kanallarına işler, tüm değerleri kaydeder ve tüm PWM kanallarını senkron olarak yeniden başlatır. | ...<br>2D90.00*<br>3D12.05> |

Tablo 3: Bitiş Baytlarının Açıklanması.

## Kural 2 - Protokol, İşlem Süresi ve Sınırlar:

### Protokol Bilgileri:

|                 |                |
|-----------------|----------------|
| Mod             | : Asenkron     |
| Baud Rate       | : 9600         |
| Veri Polaritesi | : Aktif-Yüksek |
| Rx Alış Bitleri | : 8 Bit        |

### Sınırlar:

|   | En Düşük Değer | En Yüksek Değer |
|---|----------------|-----------------|
| S | 0 . 5 0        | 1 2 0 . 0 0     |
| M | 0 . 0 1        | 5 0 0 . 0 0     |
| U | 2 . 0 0        | 2 0 0 0 . 0 0   |
| P | 0 . 0 0        | 3 6 0 . 0 0     |
| D | 0 . 0 0        | 1 0 0 . 0 0     |

### İşlem Süresi:

Eğer Pwm-Core'un Tx[Rx\_Rdy] pini **kullanılmayacak** ise gönderilen verinin tam ve eksiksiz alınabilmesi için mutlaka Pwm-Core'un işlem süresi göz önünde bulundurulmalıdır, ilk gönderilen verinin işlemleri sürerken ikinci veri bekletilmelidir. **Tablo 4**'de belirtilen süreler, belirlenen en yüksek ve tipik işlem sürelerini göstermektedir. Ancak her konfigürasyon farklı bir dizi matematiksel işlemden geçtiği için belirtilen işlem sürelerinin dışına çıkmayacağı garanti edilemez.

| Konfigürasyon | Tipik    | En Fazla |
|---------------|----------|----------|
| Periyot       | 4.260 ms | 4.875 ms |
| Faz           | 3.625 ms | 4.120 ms |
| Çalışma Oranı | 3.785 ms | 4.215 ms |

Tablo 4: İşlem Süreleri.

## İletişim Kuralları Hızlı Örnekler:

II 2. Kanalda, Periyot 6 milisaniye olacaksa;

" 2 | M | 6 . 0 0 | \* " "

II 1. Kanalda, Periyot 68.431 saniye olacaksa;

" 1 | S | 6 8 . 4 3 | \* " "

II 3. Kanalda, Çalışma Oranı %21.8 olacaksa;

" 3 | D | 2 1 . 8 0 | \* " "

II 3. Kanalda, Periyot 128.5 mikrosaniye olacaksa;

" 3 | U | 1 2 8 . 5 0 | \* " "

II 1. Kanalda, Periyot 620 milisaniye olacaksa;

" 1 | S | 0 . 6 2 | \* " "

II 3. Kanalda, Faz 248° olacaksa;

" 3 | P | 2 4 8 . 0 0 | \* " "

## Kodlama İçin Örnek:

```
//PP504F0A-02W30
#define Rx_Ready 10 //Any Input Pin
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial _mySerial(10, 11); // RX, TX

//-----Baud Rate-----
//Baud Rate: 4 -> 9600 | 3 -> 19200 | 2 -> 57600 | 1 -> 115200
uint16_t cong_Baud_[2]= {4, 0};
//-----Period Type-----
// S: Seconds | M: Milliseconds | U: Microseconds
uint8_t channel_1_SMU_ = 'U';
uint8_t channel_2_SMU_ = 'M';
uint8_t channel_3_SMU_ = 'M';
//-----Period-----
//{Integer Part, Floating Part}
//Exp: {245,75} => if _config == 'U' than Period = 245.75 microseconds
uint16_t channel_1_period_[2]= {500, 5};
uint16_t channel_2_period_[2]= {10, 0};
uint16_t channel_3_period_[2]= {15, 38};
//-----Phase-----
uint16_t channel_1_phase_[2]= {0, 0};
uint16_t channel_2_phase_[2]= {120, 50};
uint16_t channel_3_phase_[2]= {240, 0};
//-----Duty Cycle-----
uint16_t channel_1_duty_[2]= {25, 0};
uint16_t channel_2_duty_[2]= {25, 17};
uint16_t channel_3_duty_[2]= {50, 0};

void setup() {
  Serial.begin(9600); while (!Serial) {}
  _mySerial.begin(9600); // Set Baud Rate
  pinMode(Rx_Ready, INPUT_PULLUP); // Set Rx Ready to input & Turn on pull-up resistors
  //send_configuration(1, 'B', cong_Baud_, '>');
  send_configuration(1, channel_1_SMU_, channel_1_period_, '<');
  send_configuration(2, channel_2_SMU_, channel_2_period_, '*');
  send_configuration(3, channel_3_SMU_, channel_3_period_, '*');
  send_configuration(1, 'P', channel_1_phase_, '*');
  send_configuration(2, 'P', channel_2_phase_, '*');
  send_configuration(3, 'P', channel_3_phase_, '*');
  send_configuration(1, 'D', channel_1_duty_, '*');
  send_configuration(2, 'D', channel_2_duty_, '*');
  send_configuration(3, 'D', channel_3_duty_, '>');
}

void loop() {
  if (Serial.available()) {int a = Serial.read();_mySerial.write(a);Serial.write(a);}
}

void send_configuration (uint8_t_ch, uint8_t_conf, uint16_t*_value, uint8_t_end)
{char_buffer[12]; // Buffer
// Prepare the buffer Note: \n\r is not necessary
sprintf(buffer, "%d%c%d.%02d%c\n\r",_ch,_conf,_value[0],_value[1],_end);
while(!digitalRead(Rx_Ready)); delayMicroseconds(50); // Wait for the Pwm-Core to be ready
_mySerial.write(buffer); // Send buffer to Pwm-Core
Serial.write(buffer);
}

//End of Code
```

### Outputs:

```
1U500.05<
2M10.00*
3M15.38*
1P0.00*
2P120.50*
3P240.00*
1D25.00*
2D25.17*
3D50.00>
```

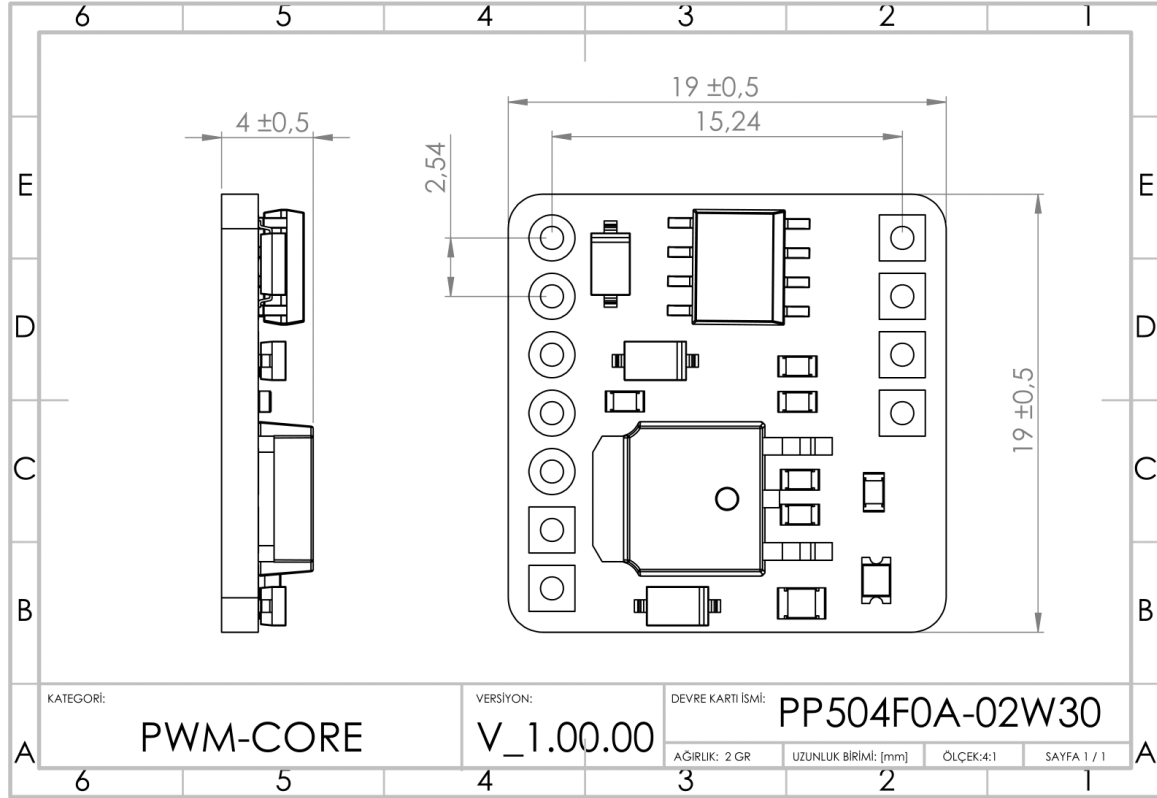
## ÜRÜN KODU

|    |   |   |   |      |    |   |     |    |   |
|----|---|---|---|------|----|---|-----|----|---|
| PC | - | P | P | 504F | 0A | - | 02W | 30 | ÇIKIŞLAR $xy = x : 3$ Toplam & $y : 0$ Terslenmiş Çıkış.  |
|    |   |   |   |      |    |   |     |    | GÜÇ TÜKETİMİ $xyW = x,y : 0.2$ Watt Toplam Çıkış Gücü.  |
|    |   |   |   |      |    |   |     |    | ANLIK AKIM $x A = x : 0$ Amper Anlık Akım Her Bir Çıkış İçin.   |
|    |   |   |   |      |    |   |     |    | MAKS. FREKANS $xyzF = xy*10^z : 500$ KHz Maksimum Frekans.  |
|    |   |   |   |      |    |   |     |    | SİNYAL KONTROLÜ S : Frekans, Çalışma Oranı Kontrolü.<br>P : Frekans, Çalışma Oranı, Faz Açısı Kontrolü. |
|    |   |   |   |      |    |   |     |    | SİNYAL TİPİ P : PWM<br>SPWM : Sinüzoidal PWM  |

### KATEGORİ

GD : Gate Sürücüler  
PC : Pwm-Çekirdeği  
MM : Mini-Multimetre  
DD : DC-DC Çevirici  
MIS : Çeşitli

## TEKNİK ÇİZİM



## İLETİŞİM BİLGİLERİ

Lentark Elektronik

Web Sitesi : [www.lentark.com](http://www.lentark.com)

E-posta : [info@lentark.com](mailto:info@lentark.com)