



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

1	ELEKTRİKSEL BAĞLANTILAR.....	2
2	ÇALIŞMA BİÇİMLERİ	4
2.1	Dışarıdan Kontrollü (Ayar Anahtarı SW4 : ON).....	4
2.2	KULLANICI PROGRAMI İLE Kontrol (Ayar Anahtarı SW4 : OFF)	6
2.2.1	Bilgisayardaki Bağlantı Ayarları.....	6
2.2.2	Program Yükleme	6
2.2.3	Program Çalıştırma.....	6
2.3	DOĞRUDAN KOMUT İLE ÇALIŞTIRMA (Ayar Anahtarı SW4 : OFF).....	6
3	PROGRAMLAMA.....	9
3.1	PROGRAM DOSYASININ HAZIRLANMASI	9
3.1.1	Genel Kurallar	9
3.1.2	ÇEVİRİMLİ PROGRAM ÖRNEĞİ	13
3.1.3	RAMPALI PROGRAM ÖRNEĞİ.....	13
3.2	KOMUT LİSTESİ.....	14
4	STEP MOTORLARI ÇALIŞTIRIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER	21
5	STEMO-2 STEP MOTOR SÜRÜCÜSÜ TEKNİK ÖZELLİKLER.....	22
6	RS232 PROGRAMLAMA KABLOSU.....	23
7	EK-A KULLANICI PROGRAM ÖRNEKLERİ.....	24
7.1	HIZ AYARLI START/STOP ÇALIŞMA	25
7.2	Script	26



ELDES

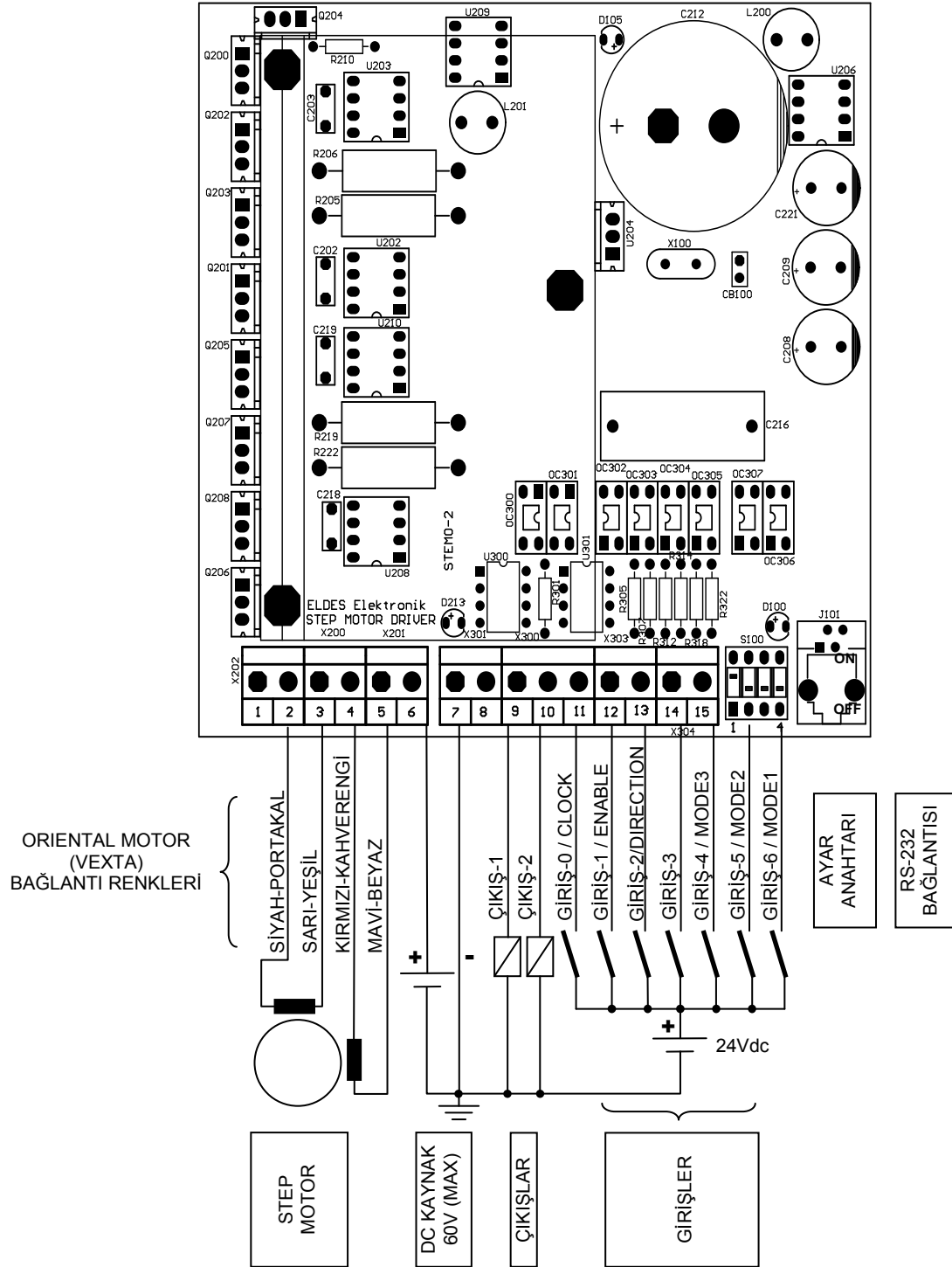
Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

ELEKTRİKSEL BAĞLANTILAR





ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

K.NO	AÇIKLAMA	TİP
1	MOTOR BİRİNCİ SARGI BAĞLANTISI (SIYAH – PORTAKAL)	ÇIKIŞ
2	MOTOR BİRİNCİSARGI BAĞLANTISI (SARI - YESİL)	ÇIKIŞ
3	MOTOR İKİNCİ SARGI BAĞLANTISI (KIRMIZI – KAHVERENGİ)	ÇIKIŞ
4	MOTOR İKİNCİ SARGI BAĞLANTISI (MAVI – BEYAZ)	ÇIKIŞ
5	DC POZİTİF(+) ENERJİ GİRİŞİ	GİRİŞ
6	DC NEGATİF(-) ENERJİ GİRİŞİ	GİRİŞ
7	1.ÇIKIŞ BAĞLANTISI(24V, MAX. 25 mA yük akımı)	ÇIKIŞ
8	2.ÇIKIŞ BAĞLANTISI(24V, MAX. 25 mA yük akımı)	ÇIKIŞ
9	İÇERİDEN KONTROLLU : 0.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : CLOCK GİRİŞİ +24V : GİRİŞ ETKİN 0V : GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
10	İÇERİDEN KONTROLLU : 1.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : ENABLE GİRİŞİ +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
11	İÇERİDEN KONTROLLU : 2.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : YÖN(DIRECTION) GİRİŞİ +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
12	İÇERİDEN KONTROLLU : 3.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : - +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
13	İÇERİDEN KONTROLLU : 4.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : MODE3 GİRİŞİ +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
14	İÇERİDEN KONTROLLU : 5.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : MODE2 GİRİŞİ +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ
15	İÇERİDEN KONTROLLU : 6.GİRİŞ DIŞARIDAN KONTROL : MODE1 GİRİŞİ +24V :GİRİŞ ETKİN 0V :GİRİŞ ETKİN DEĞİL	GİRİŞ

NOT :

- Sürücü devresi girişine en fazla 60VDC uygulanmalıdır. Kaynağın gücü motor akımına bağlı olarak hesaplanmalıdır. Regülasyonsuz bir kaynak kullanıldığında sebeke geriliminin yükseldiği durumlarda bile besleme geriliminin 60 voltu aşmaması gerekir.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

ÇALIŞMA BİÇİMLERİ

Sürücü üç çalışma biçimiyle çalışabilir. Clock, yön, başlatma/durdurma gibi sinyallerin dışarıda bulunan bir devreden verildiği "Dışarıdan Kontrollü" çalışma, birinci çalışma biçimidir. Hareket bilgilerinin tanımlanabildiği, girişlerin ve çıkışların kullanılabilirdiği kullanıcı tarafından yapılan bir program (script) eşliğinde "İçerden Kontrollü" çalışma, ikinci çalışma biçimidir. RS232 protokolu ile haberleşme yapabilen bir cihaz, sürücüye doğrudan komutlar göndererek sürücüyü çalıştırabilir. Doğrudan komutlar 2.3 bölümünde açıklanmıştır.

DIŞARIDAN KONTROLLU (AYAR ANAHTARI SW4 : ON)

Dışarıdan kontrollü çalışma biçiminde elektronik ünite motor sürücüsü olarak çalışır. Bu durumda bazı girişlerin tanımlanmış sabit görevleri vardır:

- CLOCK girişi step motorun bir adım dönmesini sağlar. CLOCK girişinde yükselen kenar etkili kenar olarak kabul edilir.
- ENABLE girişi motor hareketinin başlayıp başlamayacağını belirler. Motor sargılarına ancak bu giriş etkin ise enerji verilecektir. Bu giriş etkin değil ise CLOCK veya DIRECTION girişindeki sinyaller dikkate alınmaz.
- DIRECTION girişi motorun dönme yönünü belirler. DIRECTION girişi etkin iken motor bir yöne, aksi halde zıt yöne dönecektir.
- MODE1, MODE2 ve MODE3 girişleri ile çalıştırılacak motorun maksimum sargı akımı belirlenir. (Tabloya bakınız)
- SW1, SW2 ve SW3 ayar anahtarları ile motor hareket modu seçilir. (Tabloya bakınız.) Hareket modu, CLOCK girişine uygulanan sinyalin motoru ilerletme miktarını belirtir. Full step modu her bir CLOCK darbesine karşılık motorun bir "tam adım" atmasını sağlayan çalışma modudur. Motor tam adımı derece cinsinden motor imalatçısı tarafından belirtilir. Mikro step ise bu tam adımın tam kesirleridir.

Tablo-1 : Motor Maksimum Faz Akımı Tablosu

MODE3 (GİRİŞ-4) K.NO:13	MODE2 (GİRİŞ-5) K.NO:14	MODE1 (GİRİŞ-6) K.NO:15	MOTOR AKIMI GÖSTERGESİ
OFF	OFF	OFF	125
OFF	OFF	ON	250
OFF	ON	OFF	375
OFF	ON	ON	500
ON	OFF	OFF	625
ON	OFF	ON	750
ON	ON	OFF	825
ON	ON	ON	1000

ON: Giriş etkin(24V uygulanmış).

Girişleri belirleyebilmek için aşağıdaki formülden yararlanılır.

$$\text{Gösterge} = (\text{Imp} \times R) / 0.75$$

Imp : Motor sargısı maksimum akımı [mA]. Motor etiketinden yada kitapçığından elde edilir.

R : Sürücü akım algılama direnci. Aksi belirtilmedikçe 0.1 olarak kabul edilecektir.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Hesaplama sonucuna en yakın tablo değeri seçilir.

Örnek: Oriental Motor PK296-E4.5A

Motor akımı : $I_{mp} = 4500 \text{ mA}$, $R = 0.1$, Gösterge = $4500 \times 0.1 / 0.75 = 600$.

Tablo değeri : MODE3 = ON, MODE2=OFF, MODE1=ON → Tablodaki 625 değeri

Tablo-2 : Motor Hareket Modu Seçimi

SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	AÇIKLAMA
ON	ON	ON	ON	Full Step Hareket
OFF	ON	ON	ON	Half Step Hareket
ON	OFF	ON	ON	1/4 Mikro Step Hareket
OFF	OFF	ON	ON	1/8 Mikro Step Hareket
ON	ON	OFF	ON	1/16 Mikro Step Hareket
OFF	ON	OFF	ON	Full Step Hareket
ON	OFF	OFF	ON	Full Step Hareket
OFF	OFF	OFF	ON	Full Step Hareket

Tam Adım ile CLOCK girişi arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:

	1.8° Motorda bir adım için	1.8° Motorda bir devirin
Hareket Modu	CLOCK sayısı	Bölünme sayısı
Full step	1	200
Half Step	2	400
1/4 Step	4	800
1/8 Step	8	1600
1/16 Step	16	3200



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

KULLANICI PROGRAMI İLE KONTROL (AYAR ANAHTARI SW4 : OFF)

Hareket biçiminin tanımlanabildiği, girişlerin ve çıkışların kullanılabilirdiği kullanıcı tarafından yapılan bir program (script) eşliğinde çalışma, ikinci çalışma biçimidir. Bu çalışma biçiminde kullanıcı kendi programını bir text editörü yardımı ile oluşturur. RS-232 bağlantısı yaparak üniteye bağlanır ve programı üniteye yükler. Yüklenmiş program çalıştırma komutu "GOS" ile veya ünitenin enerjisini kesip tekrar verecek çalışmaya başlar. Programlama ayrıntıları aşağıda anlatılacaktır.

Bilgisayardaki Bağlantı Ayarları

Seri Haberleşme yapabilen herhangi bir program ile bağlantı yapılacak ise parametreler ;

Bağlantı Hızı :9600 bit/saniye (baud)

Data sayısı :8 bit

Parite düzeltme :YOK

Stop bit :1

Bilgisayar için seri haberleşme yapan örnek bilgisayar programı : Hyperterminal.exe



- Seri haberleşmenin hangi COM portundan yapıldığını bulunuz, Hyperterminal programında doğru COM portunu tanıtlınız.
- Hyperterminal programı, ASCII ayarlarında, "Satır Beslemesiyle satır sonu gönder" seçeneği aktif olmalıdır.

Program Yükleme

Motor sürücü modülü RS232 kablosu ile bilgisayara bağlanır. Windows işletim sistemi kullanan tüm bilgisayarlarda bulunan Hyperterminal ile önceden Notepad veya Wordpad ile hazırlanmış program sürücüyü yüklenir.

- Önce klavyeden "PRG" yazılır ve Enter tuşuna basılır.
- Ünite "PROGRAM BEKLENİYOR.." mesajı gönderir.
- Transfer(Aktarım) menüsündeki "Send text File(Metin dosyası gönder)" seçeneği ile program kodu sürücüyü gönderilir. Bu aşamada gönderilen karakterler ekranda görünecektir.
- Gönderilen program kalıcı hafızaya yazılmaya başlanır. Ünite "PROGRAM YAZILIYOR..." mesajı gönderir. Kalıcı hafızaya yazılma sırasında da karakterler ekranda görünür. Ayrıca gösterge LED'i yanıp söner.
- Kalıcı hafızaya yazma tamamlanica ünite, "PROGRAM YAZILDI..." mesajı gönderir.
- Yükleme işlemi tamamlanmıştır.
- Klavyeden "DMP" yazılır ve Enter tuşuna basılır ise yüklenmiş program ekrana gönderilir.

Program Çalıştırma

- Klavyeden "GOS" yazılıp Enter tuşuna basılır ise yüklenen program (script) çalışmaya başlar.

DOĞRUDAN KOMUT İLE ÇALIŞTIRMA (AYAR ANAHTARI SW4 : OFF)

Doğrudan Komut ile çalışma biçimi, seri haberleşme kanalı üzerinden bazı komutlar gönderilerek sürücü içindeki hazır görevlerin çalıştırılmasıdır. Seri kanaldan gelen komut formatı,

<komutu belirleyen üç harf> [<komut için gerekli parametre değeri>] <CR> <LF>

şeklindedir.

CR = 0D(hex), LF = 0A(hex).

Bazı komutlar sürücü içinde değişkenlere değer atanmasını sağlar. Bu tür komutlarda parametre değeri verilmeden sadece komut gönderilir ise sürücü, içindeki mevcut parametre değerini geri gönderir. Böylece parametre değerini sorgulama imkanı verilmiş olur.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70
Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL
Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

⚡ Ayar anahtarı SW4, OFF konumunda değil ise tüm komutlar yerine getirilir ancak motor döndürülmeye başlatılamaz. Yani RUN ve MOV komutları yerine getirilmez.

HLP komutu gönderildiğinde sürücü, aşağıdaki satırları gönderir. Bu liste sürücü içindeki komutların listesidir. Komutlar ayrıntılı olarak açıklanacaktır.

```
###
ELDES ELEKTRONİK
STEP MOTOR DRIVER
PROGRAM NAME:STEMO V:2.01
###
#####
RUN                :Start the motion.
STP                :Stop the motion.
TGP[ddddddddd]    :Ask/set the target position. 0 < d < 10000000
SPD[dddddd]       :Ask/set the speed value : 1< d <5000 Hz(Step)
ACC[dddd]         :Ask/set the acceleration: 1< d <9999 step
CUR[dddddd]       :Ask/set motor/phase peak current : 0< d <1000
DIR[d]            :Ask/set Direction : 0< d <1
MOV[ddddddddd]    :Move N step: 0 < N < 10000000
INV[dddd]         :Initial speed: 10< d <5000 Hz(Step)
STA               :Status of driver
DMP               :Dump internal script
MCS[dd]          :Ask/set Micro step mode 1:F, 2:H, 4: 1/4, 8: 1/8, 16: 1/16
PRG              :Enter script programming.
DEL[ddd]         :Delete N line in script memory 0< N <500.
PSW[dddddd]     :Enter Password 0< d <65535.
IOS              :XXX:IO, XXX:Motion Status.
#####
[: optional input, press Enter after command and value.
#####
```

Sürücü içindeki hazır komutlar aşağıda listelenmiştir;

- “RUN” : Motoru döndürmeye başlatır. Motor belirlenmiş hız, yön ve ivmelenme parametrelerine göre dönmeye başlar.
- “STP” : Motorun dönmesini durdurur.
- “TGP” : Hedef pozisyon belirler. Adım sayısı cinsinden motorun “MOV” komutu ile ne kadar hareket edeceğini belirler. Her MOV komutu verildikçe motor bu parametre ile belirtilen adım kadar ilerler ve durur.
- “SPD” : Motor çalışma hızını belirler. 1 ile 5000 Hz arası değer verilebilir. (1/16 mikrostekte maksimum 3125 Hz verilebilir.) Burada verilen değer Hz olarak motorun saniyede adım atma hızını belirtir. 800 Hz ile sürülen 1.8° lik step motorun bir turunda 200 step olacağından devir/dakika karşılığı $(800[\text{adım/sn}] / 200[\text{adım/devir}] * 60[\text{sn}]) = 240 [\text{d/dak}]$ dir.
- “ACC” : Motor ivmelenme katsayısını belirler. Motor bir hızdan başka bir hıza geçmesi sırasında ivmelenme fonksiyonu kullanılır. 1 ile 9999 arası değer verilebilir. Verilen değer 5000 Hz’göre oranlanmış sabit şeklindedir. Verilen sayı büyük oldukça motor daha yavaş, sayı küçüldükçe daha hızlı ivmelenir.
- “CUR” : Motor faz akımını belirler. 0 ile 1000 arası sayı verilebilir. Buradaki sayı oransal sayı olup set edilen motorun gerçek faz akımı aşağıdaki formüle göre bulunur.
Motor Faz Akımı = Verilen Değer * 0.75 / R [Amper]
R : Sürücü direnç sabiti olup, sürücü modeline göre aşağıdaki değerleri alır.
A47 için : 0.07, A34 için :0.1, A13 için : 0.22
- “DIR” : Motor dönüş yönünü belirler. 0 ve 1 değerini alır.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

- “MOV” : Motorun TGP ile belirtilen değer kadar adım atmasını sağlar. Bu komut verilen adım sayısına göre ivmelenme, sabit hıza ulaşma ve yavaşlama değerlerini otomatik olarak yapar ve hareketi yerine getirir.
- “INV” : İvmelenmenin başlangıç hızını belirler. ACC komutu ile birlikte motor hareketinin hangi hızdan başlayacağını belirtir. 10 ile 5000 arası değer verilebilir.
- “STA” : Sürücünün girilmiş parametrelerin son durumunu belirtir. Örnek cevap:

```
TARGET POSITION      = 0000000000
SET SPEED           = 00644
MICRO STEP          = 00001
REFERANS            = 00400
ACCELERATION        = 00500
DIRECTION           = 1
START SPEED         = 00200
MEASURED SPEED      = 00644
EFFECTIVE REFERANS  = 00451
POSITION            = 0000108815
```

- “DMP” : Sürücü içinde bulunan “Kullanıcı Programının” (script) dökümünü yapar. Bu komut kullanılarak ve hiper terminalde text kayıt özelliğini kullanarak sürücü içindeki program indirilebilir.
- “MCS” : Mikro-step çalışma biçimini belirler. MCS parametresi sırasıyla 1(full step), 2(half step), 4(¼ step), 8(1/8 step ve 16(1/16 step) değerlerini alır.
- “PRG” : Sürücü içine Kullanıcı Programı (script) yüklemeyi başlatır. “Program Yükleme” bölümüne bakınız.
- “DEL” : Sürücü içindeki scripti silmek için kullanılır. 1 ile 500 arası değer alır. Sürücü hafızasında verilen sayı kadar satır silinir.
- “GOS” : Kullanıcı Programının çalışmasını başlatır.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

PROGRAMLAMA

PROGRAM DOSYASININ HAZIRLANMASI

Genel Kurallar

Aşağıdaki komutlardan oluşan program bir text dosyası olarak hazırlanmalıdır. Bunun için Windows işletim sisteminde Notepad veya Wordpad programları kullanılabilir.

Bir program dosyasında komut satırının genel biçimi aşağıdaki gibidir:

>nnn:hppppppppp.

nnn 3 rakamlık komut satır numarası,
h Komut bildiren harf (komutlar ayrıntılı şekilde açıklanacaktır.)
pppppppp Komuta göre gelişen diğer bildirimler veya komut için parametre değerini belirtir.
. Zorunlu olmamakla birlikte program satırının tamamlandığını belirtir.

Program dosyası oluşturulurken aşağıdaki karakterler özel anlam taşır.

- 'p####' : Şifre girişi yapılacağını belirtir. Şifre yetkisiz kişilerin sürücü kartı programını değiştirmesini engellemek için kullanılır. Şifre tanımlanmadan önce gönderilen karakterler program belleğine yazılmazlar. Bu nedenle program dosyasının ilk satırı şifre bilgisi olmalıdır.
- '<' : Program belleği adres işaretçisini başa alır.
- '>' : Yeni satır başlangıcını ifade eder.

Text dosyasında her program satırı '>' ile başlamalıdır. Komut uzunluğu ('>' hariç) 12 karakterden fazla olamaz. 12 karakter kaplayan komut satırına tam dolu satır denir. Bazı komutlar 12 karakter uzunluğunda olmayabilir. Kısa uzunluklu komutlar aynı komut satırında bulunabilirler. Program satırlarında boşluk kullanılmamalı ve sadece büyük harf karakterler kullanılmalıdır.

'>' ile başlayan ilk satırın numarası sıfırdır. Bundan sonraki satırlar yazılış sırasına göre bir artarak numaralanır. Sıçrama komutlarında satır numarası verilirken ilk program satırının '0' olduğu unutulmamalıdır. Program tam dolu olarak yazılmış 210 satırdan oluşabilir. Bu nedenle yazılabilecek son satırın numarası '210' dur. Programda boş satır bulunmamalıdır.

Program özel bir durum olmadıkça aşağıdaki iki satır ile başlar. Bu satırlar yönlendirme amacı taşıdığından numara verilmez.

<

p1923

- İlk satırda program belleği işaretçisinin sıfırlanması sağlanır. Daha önce girilmiş olan şifre varsa silinir.
- İkinci satırda şifre girişi yapılır. Doğru şifre girilmişse sonraki program satırları kaydedilecektir. Aksi halde uyarı mesajı görülecektir. (Şifre 1923 tür ve değiştirilemez)

Programın son iki satırının

>019:X

<

Şeklinde olması gerekir.

Baştaki ve sondaki satırların arasında çalışma sırasında icra edilecek ve sıfırdan başlayarak numaralanan program satırları bulunur.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Program Listesini Düzenleme Biçimi

Program listesi, örnek program üstünde gösterilen gruplara göre düzenlenebilir.

< p1923	}	Zorunlu başlangıç satırları.
>00:AC0600. >001:RV1000. >002:RF0150. >003:PA00. >004:DQ.	}	Çalışma boyunca etkili olacak genel tanımların ve ayarların belirtildiği "Bidirim Bölümü". Motor akımı, ivmelenme değeri, mikrostep seçimi gibi bir kez tanımlanacak değerler bu bölümde verilebilir.
>005:M11G013 . >006:M21G017 . >007:M31G026 . >008:M30G032 . >009:M41G029 . >010:M40G035 .	}	Program akışını kesme(Interrupt) yeteneği olan komut kodları bölümü. Kesme komutlarının tanımlarını listenin başında vermek program yazmada daha verimli olmaktadır. Bu komutlar girişler ile ilişkilendirilir ve listenin alt kısımlarında herbir kesme tanımı için neler icra edileceği yazılır. (Kesme hizmet programı)
>011:Z0. >012:G011.	}	Ana Döngü. Uygulamanın icra edildiği kısım. Bu kısımda uygulamanın gereğine göre çeşitli komutlar kullanılarak program geliştirilir. Inputlara göre beklemler, başka satırlara sıçrama, motorun döndürülmesi, durdurulması, belirli adım kadar ilerletilmesi, geri getirilmesi gibi sayısız işlemler yaptırılabilir. Örnekte ana döngü kendi üstüne kapanan basit bir döngü şeklinde düzenlenmiştir. Bunun nedeni işlemler kesme komutlarına yüklenmiştir.
>013:Z1. >014:O10. >015:E1Z0. >016:NI11.	}	Kesme Hizmet Programı. Yukarıda belirtilmiş kesme komutlarının icra satırlarıdır. Kesme koşulu olduğu zaman ilgili satıra atlanır, atlanılan satırdaki komutlar icra edilir. İcra işleminin son satırındaki "Nlxx" komutu ile kesme işleminin geldiği andaki program satırına geri dönlür. Örnekte program her zaman 11 ve 12 numaralı satırlarda dönmektedir, kesme oluştuğunda ilgili kesme isteğinin belirttiği satıra, yani 13, 17, 26, 29, 32 veya 35 numaralı satırlardan birine atlanır. Buradaki komutlar icra edilir. "Nlxx" komutu görülünce tekrar ana döngüye yani 11 vey 12 numaralı satıra dönlür.
>017:Z1. >018:WV1. >019:BW. >020:E0Z0. >021:O11. >022:W000010 0. >023:BW. >024:O10. >025:NI21.	}	
>026:Z1. >027:KI. >028:NI31.	}	
>029:Z1. >030:KD. >031:NI41.	}	
>032:Z1. >033:KS. >034:NI30.	}	Zorunlu bitirme satırları.
>035:Z1.		



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

>036:KS.
>037:NI40.

>038:X.
>

Aşağıda komutların kullanımını göstermek için bazı program parçaları örnek olarak gösterilmektedir.

.
>000:M31G020
>001:M41G022
>002:M51G024
>003:M61G026
>004:AA0500
>005:AB0500
>006:Z0
>007:H0200
>008:S0001000
>009:E2
>010:BS
>011:H0400
>012:S0001000
>013:E2
>014:BS
>015:H0600
>016:S0001000
>017:E2
>018:BS
>019:G007
>020:DT
>021:NI31
>022:DY
>023:NI41
>024:DL
>025:NI51
>026:DR
>027:NI61
>028:X

M31G020 sıfır numaralı satırdır. Sürücü kartına enerji verildiğinde, durum seçme anahtarı çalışma konumunda ise ilk olarak bu satır icra edilecektir. Bu satır ile mikrobilgisayara 3 numaralı girişin 1 olması halinde, o anda ne yapılıyor yapılsın, 20 numaralı satıra gidip orada belirtilen işlemlerin yapılması gerektiğini belirtir. 20 numaralı satırda ise

>DT

Komutu bulunmaktadır. Bu durumda 3 numaralı giriş 1 olduğunda mikrobilgisayar artık step motoru "Tam adımlı(full step)" olarak çalıştıracaktır. Bu komut icra edilince 21 numaralı satırda bulunan

>N31

Komutu icra edilir. Bu komutta mikrobilgisayara 3 numaralı giriş 1 olduğunda kesintiye uğrayan ana programa devam etmek üzere kaldığı yere dönmesini söyler.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Ana program kesilerek icra edilen bu tür kesme programı parçacıklarının mümkün olduğunca kısa tutulması gerekir. Bunun nedeni kesme programı icra edilirken, diğer kesme programlarının icra edilmesinin mikrobilgisayar tarafından engellenmesidir.

Kesme program parçacıkları girişlerden step motor sürücüyü ani olarak verilmesi gereken komutları iletmeyi amaçlar. Örneğin STOP, START gibi

Yukarıdaki programın sonraki 3 satırında bulunan

>M41G022

>M51G024

>M61G026

Satırlarda yukarıda anlatılan işlemi 4, 5 ve 6 numaralı girişler için sağlar.

Daha sonra bulunan

>AA1300

>AB1300

Satırları sırasıyla motor sargısı akımlarının sınır değerlerini tanımlar. Sürücü kart motordan geçen akımı sınırlamak için motordan geçen akım değeri ile bu komut ile verilen bir referans değeri karşılaştırır. Motordan geçen akım verilen referans değere ulaştığında motordan geçen akımı geçici olarak keser. Motordan geçen akım kesildiği için tekrar referans değerinin altına inince tekrar motora akım verir. Bu şekilde kısa süreli kesmeler ile motordan geçen akımın ortalama değerini bir noktada sınırlar. Bu nedenle **A** komutu ile verilen değer büyüdükçe motordan geçen ortalama akım değerinde artacaktır. Bu değer besleme gerilimi ve yüke bağlı olarak deneysel olarak bulunması gerekir. Verilen değer doğru olduğunu gösteren belirtiler şunlardır.

- Kaynaktan çekilen akım motor yüklendikçe artar, artmıyorsa bu değer yeterinden küçüktür.
- Motor frenleme durumundayken kaynaktan çekilen akımın, motorun etiketinde bulunan sargı akımından fazla olmaması gerekir. Bu durumda verilen değer küçültülmelidir. Etiketle verilen sargı akımından düşükse değer büyütülmelidir.

Komut listesi incelendiğinde yukarıdaki iki satır yerine

>AC1300

yazılabileceği görülür. Bu komut aynı sınırı iki sargı içinde belirtir.

Programın devamındaki

>Z0

Komut icraatının RS232 kanalı üzerinden izlenmesini durdurur. Sonraki satırdaki

>H0200

Mikrobilgisayarın step motora uygulayacağı adımlama sinyallerinin hızını belirtir. BU komut ile dolaylı olarak motorun dönüş hızı belirlenmektedir. Buradaki değer 200 hertz(darbe/saniye) dir. Eğer motorun bir adımdaki dönüşü 1.8 derece ise tam bir dönüş için 200 adım atması gerekir.

$$360 / 1.8 = 200 \text{ adım}$$

Mikrobilgisayar saniyede 500 darbe veriyorsa

$$500 / 200 = 2.5 \text{ tur / saniye}$$

Bir dakikadaki devir sayısı da 60 ile çarpılarak bulunabilir.

$$2.5 \times 60 = 150 \text{ devir / dakika}$$

Yukarıdaki hesap tam adımlı(full step) çalışan motor için geçerlidir. Yarım adım(half step) çalışan bir motorda bir darbeye karşılık motor

$$1.8 / 2 = 0.9 \text{ derece yol alacaktır.}$$

$$360 / 0.9 = 400 \text{ adım (tur başına)}$$

$$500 / 400 = 1.25 \text{ tur / saniye ve } 1.25 \times 60 = 75 \text{ devir / dakika}$$

Sonraki program satırlarında motora adım sayısı bildirilmekte, motora yol verilmekte ve step sayacının sıfırlanması beklenmektedir.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

>S0001000

>E2

>BS

Önce adım sayacına 1000 yüklenmektedir. E2 komutu ile motora yol verilir. Motor çalışmaya başlar ve her adımda, adım sayacını bir azaltır. Motor çalışırken mikrobilgisayar sıradaki program satırlarını icra etmeye devam eder. Sonraki satırların icra edilmesi BS komutu ile engellenir. Bu komut ile mikrobilgisayar step sayacının sıfıra erişmesini bekler.

ÇEVİRİMLİ PROGRAM ÖRNEĞİ

>038:CA000010

>039:JA047

>040:S0000040

>041:E2

>042:BS

>043:W0000500

>044:BW

>045:I111W

>046:G039

>047:I20G038

>048:G002

Yukarıdaki program parçacığının ilk satırının numarası 38 dir. Bu satırda A sayacına 10 sayısı yüklenir. 39 numaralı satırda A sayacı sıfır değilse A sayacını bir eksiltir ve sonraki satıra geçer ve step motoru 40 adım çevirir. Motorun adımlaması bittikten sonra 500 milisaniye bekler ve bir numaralı girişin bir olmasını beklemeye başlar. Bir numaralı giriş bir olunca 39 numaralı satıra gider, burada A sayacının sıfır olup olmadığı kontrol edilir. Sıfır değilse aynı işlemler icra edilir. Sıfır ise mikrobilgisayar 47 numaralı satıra gider. Bu satırda 2 numaralı girişin drumuna bakar. İki numaralı giriş 0 ise tekrar 38 numaralı satıra giderek A sayacına 10 yükler ve aynı işlemleri tekrar. Eger ikinci giriş bir ise program iki numaralı satıra giderek çalışmaya devam eder.

RAMPALI PROGRAM ÖRNEĞİ

>010:RF0400

>011:RV1000

>012:DY

>013:DL

>014:H1600

>015:S0004000

>016:E2

>017:BS

Yukarıdaki program parçacığının ilk satırında rampa başlangıç hızı verilmiştir. Motora yol verildiğinde mikrobilgisayar adım işaretlerini 400 Hertz den başlatarak verecektir. Sonraki satırda hızlanma katsayısı verilmiştir. Hızlanma katsayısı, motorun ilk hızından son hızına ulaşmasının kaç adımda olacağı ile ilişkilidir. Sistem dinamik davranışına bağlı olarak bu değer denemelele bulunur. Sayı 1 ile 5000 arasında bir değer alabilir. Büyük sayılar daha uzun süren hızlanmalara karşılık gelir. Mikrobilgisayar 400 Hertz den başlayarak düzgün bir şekilde istenilen hıza ulaşacaktır. Sonraki satırlarda Y ile yarım adım(half step) ve sola dönüş yönü seçilmiştir. Daha sonra motorun sürekli çalışmadaki hızı 1600 hertz olarak verilmiştir. Sonraki satırda step sayacına 4000 yüklenerek motora yol verilmiştir. Bunlara göre eğer yarım adımda 0.9 derece ilerleyen bir motor bağlı ise motor 60 devir/dakikadan bir saniye(1000 milisaniye) sonunda 240 devir/dakika ya düzgün biçimde hızlanacaktır.

$400 / 400 = 1 \text{ devir / saniye}$ $1 \times 60 = 60 \text{ devir / dakika}$
 $1600 / 400 = 4 \text{ devir / saniye}$ $4 \times 60 = 240 \text{ devir / dakika}$



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

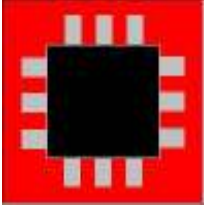
K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

KOMUT LİSTESİ

K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	AÇIKLAMA	ÖRNEK
A	\$	#	#	#	#			Motor sargılarından geçecek maksimum akımı belirler. 0 ile 1000 aralığında bir değer verilmelidir. Yazılacak değer; # = (Im * 1000 * R) / 0.75 Im : Motor akımı (A), R : ölçme direnci Modele göre; STEMO-A13 için R = 0.22 ohm STEMO-A34 için R = 0.10 ohm STEMO-A47 için R = 0.07 ohm Formülü ile hesaplanır. \$ = C : Her iki sargı akımı ayarlanır.	AC0600 Her iki sargıdan geçecek akım verilen sayı ile motorun yapısal özelliklerine bağlı olarak sınırlanacaktır..
B	S							Step sayacı sıfır ise sonraki program satırına geçer. Step sayacı sıfır değilse sıfır olana kadar bu satırda bekler.	BS
B	W							Bekleme süresi sıfır ise sonraki program satırına geçer. Bekleme süresi sıfır değilse bu satırda süre bitene kadar bekler.	BW
B	B							Step sayacı ve Bekleme süresi sıfır ise sonraki program satırına geçer aksi durumda bu satırda bekler.	BB
B	V							Step sayacı veya Bekleme süresi sıfır ise sonraki program satırına geçer aksi durumda bu satırda bekler.	BV
C	\$	#	#	#	#	#	#	Belirtilen çevrim sayacına verilen sayıyı atar. \$: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J olabilir. Çevrim sayacı programda belirli sayıda tekrarlanacak bölümler oluşturmakta kullanılır. Bunun için J komutu ile bütünlük olarak kullanılmalıdır.	CA000123 A sayacına 123 sayısını yükler.
E	#							# yerine {0, 1, 2} rakamlarından bir tanesi gelmelidir. 0 : Motor Stop. Motor sargılarındaki enerjiyi dolayısıyla frenlemeyi kaldırır. Motor mili boşta. 1 : Sürekli Dönüş. Motor daha önceden belirtilmiş olan koşullara uygun olarak dönmeye başlar. Motor durdurulana kadar dönmeye devam edecektir. 2: Belirli step kadar dönüş. Motor daha önceden belirtilmiş olan koşullara uygun olarak dönmeye başlar ve step sayacı sıfır olana kadar dönmeye devam eder. Step sayacı sıfır olduğunda motor duracak ve fren konumunda bekleyecektir.	E1



ELDES

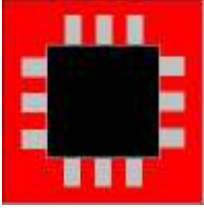
ELDES**Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.**

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

R	F	#	#	#	#			Motor çalışmaya başladığında, istenilen hıza belirtilen step sayısında doğrusal olarak ulaşması isteniyorsa, hızlanmanın başlangıç noktası olarak bu komut ile 4 hane olarak(d/dakika) verilen değer kullanılır.	RF0050 Motor 50 d/dak ile başlayarak H komutu ile verilen hız değerine ulaşacaktır.
K 1	K 2	K 3	K 4	K 5	K 6	K 7	K 8	AÇIKLAMA	ÖRNEK
R	V	#	#	#	#			Motor dönmeye başladıktan sonra istenilen hıza, bu komut ile milisaniye olarak verilen sürede, doğrusal olarak ulaşacaktır.	RV0500 Daha önce belirtilen hıza 500 ms. e ulaşacaktır.
G	#	#	#					Program 3 hane olarak (0-999) aralığında verilen satırdan çalışmaya devam edecektir.	G101 101 numaralı satıra atlar.
H	#	#	#	#	#			Motorun sürekli çalışmadaki hızı (devir/dakika) 5 hane olarak belirlenir. Rampalı çalışmada, rampa süresi sonunda motorun ulaşacağı hız değeridir. 5 hane olarak girilen sayı 10 ile bölününce gerçek çalışma hızı bulunur. Örneğin 5 hane olarak 04851 girildi ise motorun dönüş hızı 485.1 dev/dakikadır. Seçilen hareket modundan etkilenmez. 0.3 d/dak katlarında değerlendirilir. Değer : <ul style="list-style-type: none">• 1/16 mikro step hariç :3 ile 15000 arası• 1/16 mikro step için 3 ile 9375 arası Olmalıdır.	H01000 Motor sürekli çalışmada 99.9 d/dak ile çalışacaktır.(en küçük 0.3 katına yuvarlanır).
J	\$	#	#	#				Belirtilen sayaç değeri sıfır olduğunda verilen satır numarasına atlar. \$: A, B, C, D, E, F, G, H, I, J olabilir.	JA023 A sayacı sıfır olunca 23 numaralı satıra gider.
I	#	#	\$	#	#	#		Girişlere bağlı koşul ile program yönlendirilmesi yapılır. Koşullar (##): 10 : 1 numaralı giriş 0 ise, 11 : 1 numaralı giriş 1 ise, 20 : 2 numaralı giriş 0 ise, 21 : 2 numaralı giriş 1 ise, 30 : 3 numaralı giriş 0 ise, 31 : 3 numaralı giriş 1 ise, 40 : 4 numaralı giriş 0 ise, 41 : 4 numaralı giriş 1 ise, 50 : 5 numaralı giriş 0 ise, 51 : 5 numaralı giriş 1 ise, 60 : 6 numaralı giriş 0 ise, 61 : 6 numaralı giriş 1 ise, sonraki program satırına geçer. \$ = W : Koşul gerçekleşene kadar bekler, \$ = G : Koşul varsa 3 hane olarak verilen program satırına gider. Koşul gerçekleşmemişse sonraki program satırına geçer.	I21



ELDES

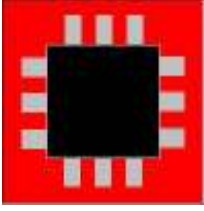
ELDES**Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.**

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

M	#	#	G	#	#	#		Motor girişlerine program akışından bağımsız komutlar atanır. Bu girişler aktif olduğunda program burada belirtilen satıra atlar. NI## veya NG### komutlarından biri icra edilene kadar başka girişlerin programı yönlendirmesine izin verilmez.	M31G021 3 numaralı giriş 1 olduğunda 21 numaralı satıra atlar
M	#	#	D					Motor girişlerine program akışından bağımsız olarak atanmış komutlar silinir.	M31D 3 numaralı giriş 1 olduğunda herhangi bir işlem yapmayacaktır.
N	I	#	#					Belirtilen giriş için programın tekrar kaldığı yere dönmelerini sağlar. Girişlerin aktif olması ile programın yönlendirilmesine tekrar izin verilir.	NI31 3 numaralı giriş 1 olduğu için geldiği satırdan sonra program yürütmeyi tekrar kesildiği yere aktarır.
K	K	K	K	K	K	K	K	AÇIKLAMA	ÖRNEK
1	2	3	4	5	6	7	8		
N	G	#	#	#				Herhangi bir girişin aktif olması ile atlanan satırdan, programın belirtilen satıra dönmelerini sağlar. Girişlerin aktif olması ile programın yönlendirilmesine tekrar izin verilir.	NG021 Girişin aktif olması nedeni ile geldiği satırdan 21 numaralı satıra atlar.
P	A	#	#					Girişler için filtre değeridir. Girişlerdeki değişim verilen değer defa test edildikten sonra kabul edilecektir.	PA20
P	E							Motorun ilerlemesi için gerekli uyarma sinyalleri 2 numaralı GİRİŞ ten verilecektir. BU komut icra edildikten sonra 2 numaralı GİRİŞ için tanımlanmış diğer fonksiyonlar geçersiz olacaktır.	PE
P	I							Motorun ilerlemesi için gerekli uyarma sinyalleri içeride üretilecektir.	PI
O	#	#						10 : 1 numaralı çıkışa 0, 11 : 1 numaralı çıkışa 1, 20 : 2 numaralı çıkışa 0, 21 : 2 numaralı çıkışa 1 atanır.	O21 2 numaralı çıkış 1 olur.
S	#	#	#	#	#	#	#	Step sayacına yüklenecek değer yedi hane olarak bildirilir. Sayaca değer yüklendikten sonra, motor step sayacı kontrollü olarak (E2) çalıştırıldığında, her step sonunda sayac bir azaltılır ve sayaç sıfır değerine ulaştığında motor durdurulur.	S0100000
S	P							Step Sayacındaki değer bir arttırılır. Bu komut girişlere bağlı hareket sağlamak için kullanılır. Eğer step sayacı sıfır olduğu için motor hareket etmiyorsa bu komut her icra edildiğinde motor bir adım hareket edecektir.	SP
W	#	#	#	#	#	#	#	Bekleme süresi 7 hane ile milisaniye olarak bildirilir. Bu süre yüklendikten hemen sonra azalarak saymaya başlar.	W0040000



ELDES

ELDES

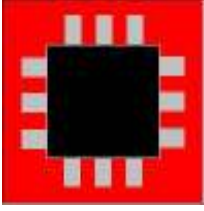
Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

W	V	1						Bekleme süresi 1 numaralı parametreden alınmaktadır. Bekleme süresi verilmesinde parametrik kullanıma imkan tanınmasını sağlar. Parametre değerinin program içinde nasıl değiştirildiğini görmek için " V Parametre Değiştirme " Komutuna bakınız.	WV1 1 numaralı parametrenin değeri 850 olsun. Bekleme süresi olarak 850 milisaniye değeri alınacaktır.
Z	#							Program çalışması RS232 haberleşme kanalı üzerinden bilgisayardan izlenebilir. (9600, 8, 1, n) 1 : İzlemeyi etkinleştirir 0 : İzlemeyi yasaklar	Z1 İzleme etkinleştirilir.
D	L							Motor dönüş yönü saat dönüş yönünün tersine olacaktır.	DL
D	R							Motor dönüş yönü saat dönüş yönünde olacaktır.	DR
D	T							Motor tam adımla(FULL STEP) çalışmaya geçecektir.	DT
D	Y							Motor yarım adımla(HALF STEP) çalışmaya geçecektir.	DY
D	Q							Motor 1 / 4 adımla çalışmaya geçecektir.	DQ
D	O							Motor 1 / 8 adımla çalışmaya geçecektir.	DO
D	H							Motor 1 / 16 adımla çalışmaya geçecektir.	DH
K	K	K	K	K	K	K	K	AÇIKLAMA	ÖRNEK
1	2	3	4	5	6	7	8		
F	M	#						Giriş sinyalleri ikili(binary) sayı olarak değerlendirilirken kaç tanesinin dikkate alınacağını belirtir. 1 ile 6 arasında bir değer olmalıdır. 1. giriş sinyali bit-0, 2. giriş sinyali bit-1, ... olarak değerlendirilir.	FM4 komutu ile; Girişler ikili sayı olarak değerlendirilirken ilk 4 tanesi dikkate alınır.
F	T	#						Giriş sinyalleri ikili(binary) sayı olarak okunur. Girişlerden okunan değer indis kabul edilir. Motor, "T" komutu ile oluşturulmuş tabloda, indisin gösterdiği koordinata mutlak(absolute) konumlama yapar. <ul style="list-style-type: none">• # : 0 yada 1. 0 : motor istenilen konuma ulaşınca sargı akımı kapatılır. 1 : motor istenilen konuma ulaşınca sargı akımı kapatılmaz.• Sıfır girişi tablonun ilk elemanını gösterir.• Tablo maksimum 32 elemanlıdır, bu nedenle FT komutu ile en fazla 32 farklı konumlama yapılabilir.• FT komutu icra edilmeden önce tablo değerlerinin T komutu ile belirlenmiş olmasına dikkat edilmelidir.	FT0. Komutun icra edildiği anda girişlerden 17 sayısı okunuyor ise, motor tablodaki 17. elemanın belirttiği pozisyona konumlanır. Sargı akımı kesilir.



ELDES

ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

K	I								Motor hızının artırılmasını başlatır. Bu komut icra edildiğinde motor hızı düzenli olarak artırılmaya başlanır. Hız artışını durdurmak için mutlaka KS komutu kullanılmalıdır. KI komutu girişlerle birlikte kullanılarak motor hızının değiştirilmesinde kullanılır.	
K	D								Motor hızının azaltılmasını başlatır. Bu komut icra edildiğinde motor hızı düzenli olarak azaltılmaya başlanır. Hız azalmasını durdurmak için mutlaka KS komutu kullanılmalıdır. KD komutu girişlerle birlikte kullanılarak motor hızının değiştirilmesinde kullanılır.	
K	S								Motor hızı artırma veya azaltma işlemini durdurur.	
T	t	t	#	#	#	#	#	#	Hafızada, elemanları beş haneli sayı olan bir tablo yaratmak için kullanılır. İki digit (t#) ile tablo elemanının indisi belirtilir. Bu değer 01 ile 32 arasında olmalıdır. Daha sonra gelen beş hane tabloya konacak sayının değerini belirtir. Sayı değeri 0 ile 99999 arasında olmalıdır.	T1701500 Komutu ile tablonun 17. elemanına 1500 sayısı atanacaktır.
L									Motorun o anda bulunduğu yer referans pozisyon olarak atanır. Yani mutlak pozisyon değeri sıfır olarak atanır. Bu komut, motor sistemindeki referans konumlar ile birlikte kullanılmalıdır. Bundan sonra yapılacak pozisyonlamalar buna göre olacaktır.	
V	I	1							1 numaralı parametreye değer girilmesini sağlar. 1 Numaralı parametre değerinin artırılmasını başlatır. Program listesinde bu komut icra edildiği anda 1 numaralı parametre değeri belirli bir hız ile artırılmaya başlanır. VS1 komutu icra edilene kadar artırma işlemi devam eder.	
V	D	1							1 numaralı parametreye değer girilmesini sağlar. 1 numaralı parametre değerinin azaltılmasını başlatır. Program listesinde bu komut icra edildiği anda 1 numaralı parametre değeri belirli bir hız ile azalmaya başlar. VS1 komutu icra edilene kadar azalma işlemi devam eder.	
V	S	1							1 numaralı parametre değerinin artırılmasını veya azaltılmasını durdurur.	
X									Program ilk satıra döner.	X



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

KOMUT AÇIKLAMALARI

Komut "A" : A\$nnnn - Motor Faz Akımı Belirleme

Motor faz akımını belirler. \$ karakteri yerine "C" gelmelidir. 4 hane olarak 0-1000 arası değer verilir. 1000 değeri sürücünün verebileceği maksimum akıma karşılık gelir. Gerçek motor akımı ;

$$nnnn = (Im * 1000 * R) / 0.75$$

formülü ile bulunur.

Im : Motor akımı, tepe değer (A), *R* : ölçme direnci

Modele göre;

STEMO-A13 için R = 0.22 ohm

STEMO-A34 için R = 0.10 ohm

STEMO-A47 için R = 0.07 ohm

Komut "BS", "BW", "BB", "BV" - Bekleme

Program akışında bekleme yaptırmayı sağlayan komutlardır. İki büyüklük ile bekleme yaptırılabilir;

a)step sayısı ile,

b)süre ile.

Bekleme komutu çalışabilmesi için program listesinde bekleme komutu öncesinde iki kriterden biri için değer tanımlayan komut bulunmalıdır. Bu komutlar "W" ve "S" komutlarıdır.

BS komutu step sayısı ile ilgili bekleme komutudur. Program akışı BS komutuna geldiğinde, S komutu tarafından belirlenmiş step sayısı kadar hareket olması beklenir ve program akışı alt satırlara geçmez.

```
...
>032:S0000700. ← Bekleme step sayısı veriliyor.
>033:E2. ← Motor hareket ettiriliyor
>034:BS. ← Step sayısı 700 olana kadar bu satırda bekler
...
```

BW komutu süre ile bekleme yapan komuttur. Program akışı BW komutuna geldiğinde, W komutu ile verilmiş değer * 1 ms kadar bekler, süre tamamlanınca alt satıra geçer.

```
...
>032:W0000400. ← Bekleme süresi veriliyor.
>033:BW. ← 32 numaralı satır icra edildikten sonra 400
>034:E1. ← milisaniye geçene kadar bu satırda bekler.
...
Motor hareket ettiriliyor
```

BB komutu, hem step sayısı hem de süre sıfırlanıncaya kadar bekleten komuttur. Komut öncesinde step sayısı ve süre değerleri girilmiş olmalıdır.

BV komutu, step sayısı ve bekleme süresi sıfırlanması koşullarından biri gerçekleşene kadar bekleme yapar.

Komut "C" :C\$nnnnnn - Çevrim Sayacı

Program çevrim sayacı komutudur. Bir çevrim içinde kalan program satırlarını belirli sayıda yinelemek amacıyla çevrim sayısının tanımlanması için kullanılır. 10 farklı çevrim sayacı tanımlanabilir. Bunlar \$ yerine konulan A,B,C,D,E,F,G,H,I ve J olarak isimlendirilmiş sayaçlardır. Herbir çevrim sayacına nnnnnn ile belirlenmiş sayaç değeri atanır. Komut C, komut J ile birlikte kullanılır.

```
...
>032:CA000010. ← A çevrim sayacına 10 atanıyor.
...
>045:JA100. ← A çevrim sayacı kontrol edilir. Sayaç sıfır ise 100
no'lu program satırına geçilir. Aksi halde alta geçer.
>046:H01000. ← A çevrim sayacı bir azaltılır.
>047:E1. }
... } ← Çevrim içinde tekrarlanan
... } ← satırlar.
>099:G045. } ← Çevrim kontrolü yapılması için
>100:I10G020. } ← JAxix satırına gönderiliyor.
...
```



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Komut "E" : E0, E1, E2 - Motor Hareket Kontrol

Motorun hareketini başlatan/durduran komuttur. n yerine, 0, 1 ve 2 değeri gelir.

0 : Motor hareketi koşulsuz durdurulur. Motor faz akımları kesilir.

1 : Motor önceden belirlenmiş hareket ayarlarına göre sürekli çalışmaya başlatılır. Bu ayarlar motor hızı, faz akımı, rampalı hızlanma, mikrostep değeri gibi hareket ile ilgili ayarlardır. Motor rampa ayarına göre hızlanır ve ayarlanmış hız değerine ulaşır, bu hızda sabit dönmeye devam eder.

2 : Motor belirli sayıda step değeri kadar hareket eder ve durur. Faz akımı kesilmez, motor frenlemede bekler. Motor hızlanması ve durması rampalı olur. Gidilecek adım sayısına göre hızlanma ve durma yerleri otomatik olarak hesaplanır ve yumuşak hareket sağlanır.

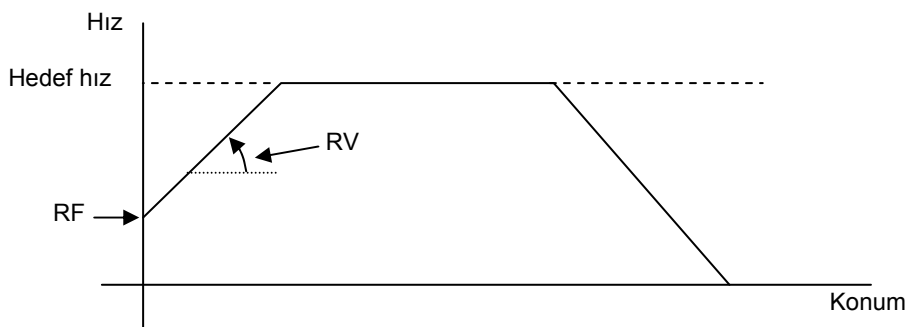
- ...
- >032:AC0500. ← Motor akımı belirlenir. A47 için yaklaşık 5,4 amper tepe değer
- >033:DQ. ← ¼ mikrostep çalışma.
- >034:DR. ← Motor sağa dönecek.
- >035:RV1000. ← Rampa katsayısı 1000.
- >036:RF0030. ← Başlangıç hızı 30 dev/dakika
- >037:H01200. ← Çalışma hızı 120.0 dev/dakika
- >038:E1. ← Motor sürekli harekete başlıyor
- ...
- ...
- >099:E0. ← Motor hareketi durduruluyor
- >100:S0032000. ← Motor 32000 adım atmak üzere
- >101:E2. ← harekete başlıyor
- >102:BS.
- ...

Komut "R" : R\$nnnn - Hareket Ayarları, Rampa

Rampalı hareketi belirleyen ayarları tanımlayan komuttur. \$ yerine F ve V harfleri gelir.

F ile birlikte kullanıldığında rampa başlangıç hızını belirler. Verilen "nnnn" değeri, devir/dakika olarak hız bilgisini belirtir.

V ile birlikte kullanıldığında motorun hızlanma miktarını, yani rampanın eğimini belirler. "nnnn" değeri ne kadar hız artışı ile hedeflenmiş hıza ulaşılabileceğinin ölçüsünü verir.





ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Komut "G" : Gnnn - Program akış kontrolü

Program akışını istenen başka bir satıra yönlendirmeyi sağlayan komuttur. "nnn" gönderilecek satır numarasını belirtir.

```
...
>032:CA000010.
>045:JA100.
>046:H01000.
>047:E1.
...
...
>099:G045. ← Program akışı 045 numaralı satır, "JA100"
>100:I10G020. gönderiliyor.
...
```

STEP MOTORLARI ÇALIŞTIRIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

- Motorların çalışacakları duruma uygun parametreler çalışacakları ortam ve yükte belirlenmelidir.
- Motorların çalışabileceği hızlar, motorla ilgili dökümanlar incelenmeli ve moment-hız diyagramları kullanılmalıdır.
- Akım sınır değerlerinin doğru belirlenmesi, motorun çalışma gerilimi motorun çalışmasını etkileyen önemli faktörlerdir.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

STEMO-2 STEP MOTOR SÜRÜCÜSÜ TEKNİK ÖZELLİKLER

MINIMUM BESLEME GERİLİMİ	15 VDC
MAXIMUM BESLEME GERİLİMİ	60 VDC
BOYUTLAR	100 x 107 x 40 mm
ÇALIŞMA SICAKLIĞI	-10 ... +70 °C
SÜRÜCÜ BÖLÜMÜ	
MOTOR BAĞLANTISI	2 faz Bipolar
MAXIMUM FAZ AKIMI	10 Amper DC
SÜRÜCÜ TÜRÜ	PWM Kontrollü Akım Sınırlamalı
Dışarıdan CLOCK Girişi	VAR
Dışarıdan Clock Hızı	Full step için 5 Khz (maksimum) Half step için 10 Khz (maksimum) 1 / 4 mikro step için 20 Khz (maksimum) 1 / 8 mikro step için 40 Khz (maksimum) 1 / 16 mikro step için 50 Khz (maksimum)
Dışarıdan Enable Girişi	VAR
Dışarıdan YÖN Girişi	VAR
Motor faz akımı seçimi	8 farklı değer olarak girişlerden belirlenir.
KONTROLÖR BÖLÜMÜ	
MINIMUM STEP FREKANSI	1 Hz.
MAXIMUM STEP FREKANSI	5 Khz , Full Step 10 Khz, Half step 20 Khz, 1 / 4 mikro step 40 Khz, 1 / 8 mikro step 50 Khz, 1 / 16 mikro step
GÜÇ TÜKETİMİ	1,6 W
MOTOR ÇALIŞMA MODLARI	FULL , HALF, 1/4, 1/8, 1/16 : step
KONTROLÖR ÇALIŞMA MODLARI	PROGRAMLA VEYA DIŞARIDAN KONTROLLÜ
GİRİŞ SAYISI VE TÜRÜ	6 adet, Optocoupler, (Max 2 Khz) 1 adet, hızlı CLOCK girişi (Max. 50 Khz)
GİRİŞ AKTİF GERİLİM ARALIĞI (ON)	16V – 30 V(max)
GİRİŞ PASİF GERİLİM ARALIĞI (OFF)	0 – 1V(max)
ÇIKIŞ SAYISI VE TÜRÜ	2 adet, Optocoupler-emetor çıkışlı (source)
MAXIMUM ÇIKIŞ AKIMI	25 mA.
MAXIMUM ÇIKIŞ GERİLİMİ	24 VDC



ELDES

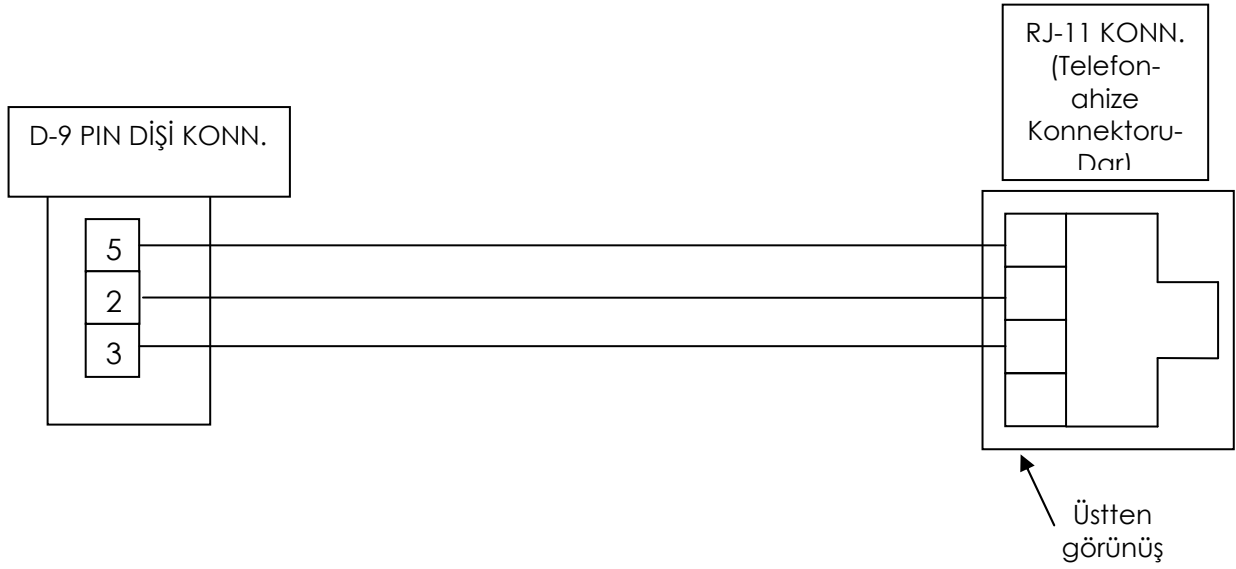
Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

RS232 PROGRAMLAMA KABLOSU





ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

EK-A KULLANICI PROGRAM ÖRNEKLERİ

Bu bölümde çeşitli kontrol işlemlerini yerine getiren çalışmaya hazır program örnekleri mevcuttur. Bu programlar ayrı bir text dosyasına kopyalanıp sürücüyü yüklenerek çalıştırılabilir.



ELDES

Elektronik Devreler ve Sistemler San. Tic. Ltd. Şti.

K.Bakalköy Kayışdağı Cad. No:31 Daire:70

Metal İş Merkezi 34750 Kadıköy – İSTANBUL

Tel : 0 216 574 14 28 Fax : 0 216 575 20 81

Script

<
p1923
>000:Z1AC0600.
>001:RV1000.
>002:RF0150.
>003:PA00.
>004:DQ.
>005:M11G017.
>006:M21G021.
>007:M31G030.
>008:M30G036.
>009:M41G033.
>010:M40G039.
>011:M51G042.
>012:M50G048.
>013:M61G045.
>014:M60G051.
>015:Z0.
>016:G015.
>017:Z1.
>018:O10.
>019:E1Z0.
>020:NI11.
>021:Z1.
>022:WV1Z0.
>023:BW.
>024:E0Z0.
>025:O11.
>026:W0000100.
>027:BW.
>028:O10.
>029:NI21.
>030:Z1.
>031:KI.
>032:NI31.
>033:Z1.
>034:KD.
>035:NI41.
>036:Z1.
>037:KS.
>038:NI30.
>039:Z1.
>040:KS.
>041:NI40.
>042:Z1.
>043:VI1.
>044:NI51.
>045:Z1.
>046:VD1.
>047:NI61.
>048:Z1.
>049:VS1.
>050:NI50.
>051:Z1.
>052:VS1.
>053:NI60.
>054:X.
>

DOKÜMAN SONU