

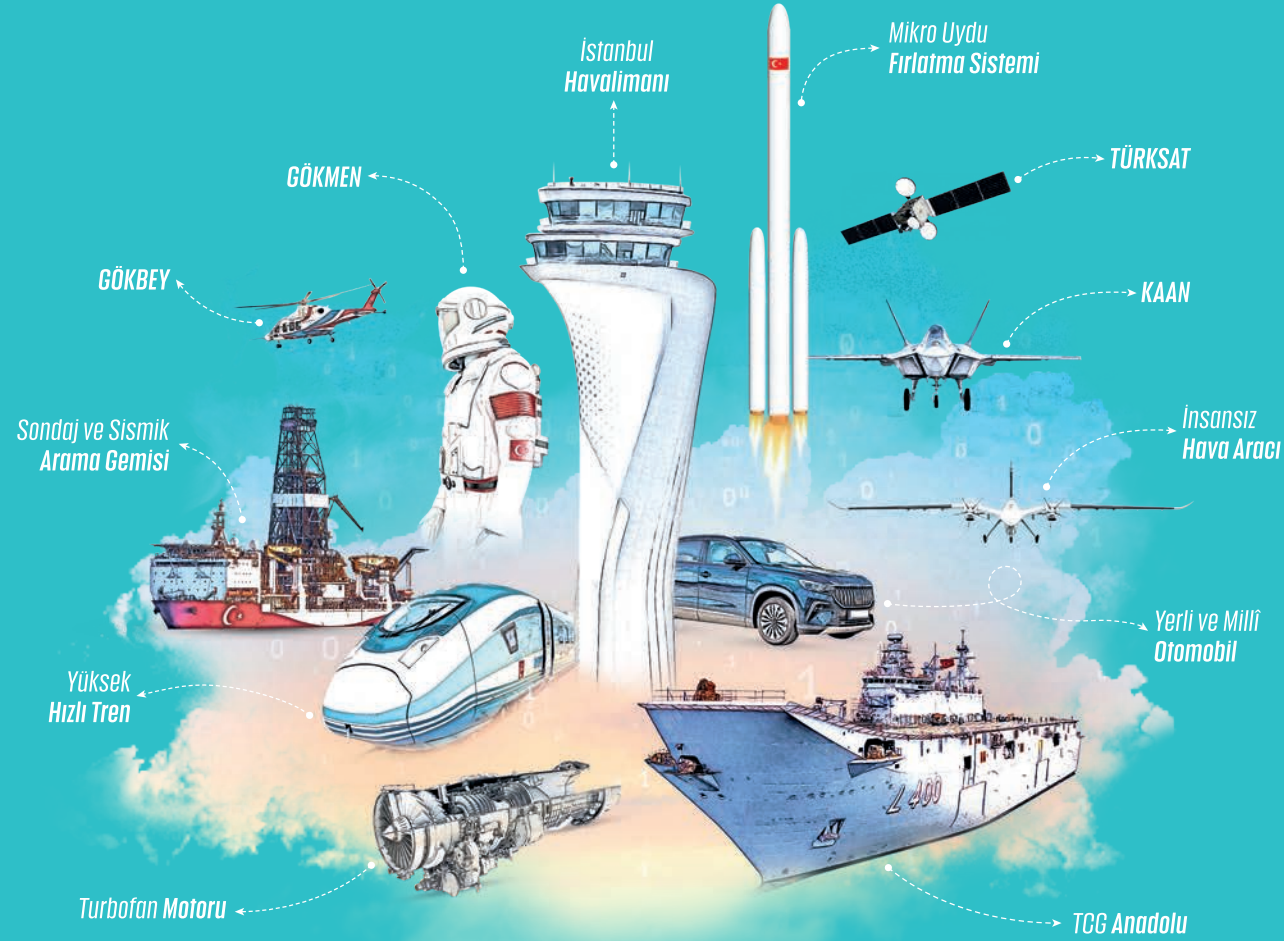
Bu kitaba sığmayan daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN 978-975-11-7996-8

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

ELEKTRİK - ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

PANO PROJELERİ ÇİZİMİ

11-12

DERS MATERYALI

ELEKTRİK-ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

PANO PROJELERİ

ÇİZİMİ

DERS MATERYALI

11-12



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
ELEKTRİK - ELEKTRONİK TEKNOLOJİSİ ALANI

PANO PROJELERİ ÇİZİMİ

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Enis AYTEKİN
Hasan DOĞAN
Nazım KILINÇ



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI : 9378
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAP DİZİSİ : 3038

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı : Gülnur GÜNGÖR
Program Geliştirme Uzmanı : Ergül SİRKINTI
Rehberlik Uzmanı : Gülşen YALIN
Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı : Fatma YILMAZ
Görsel Tasarım Uzmanı : Levent IŞIK

ISBN 978-975-11-7996-8

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerâhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

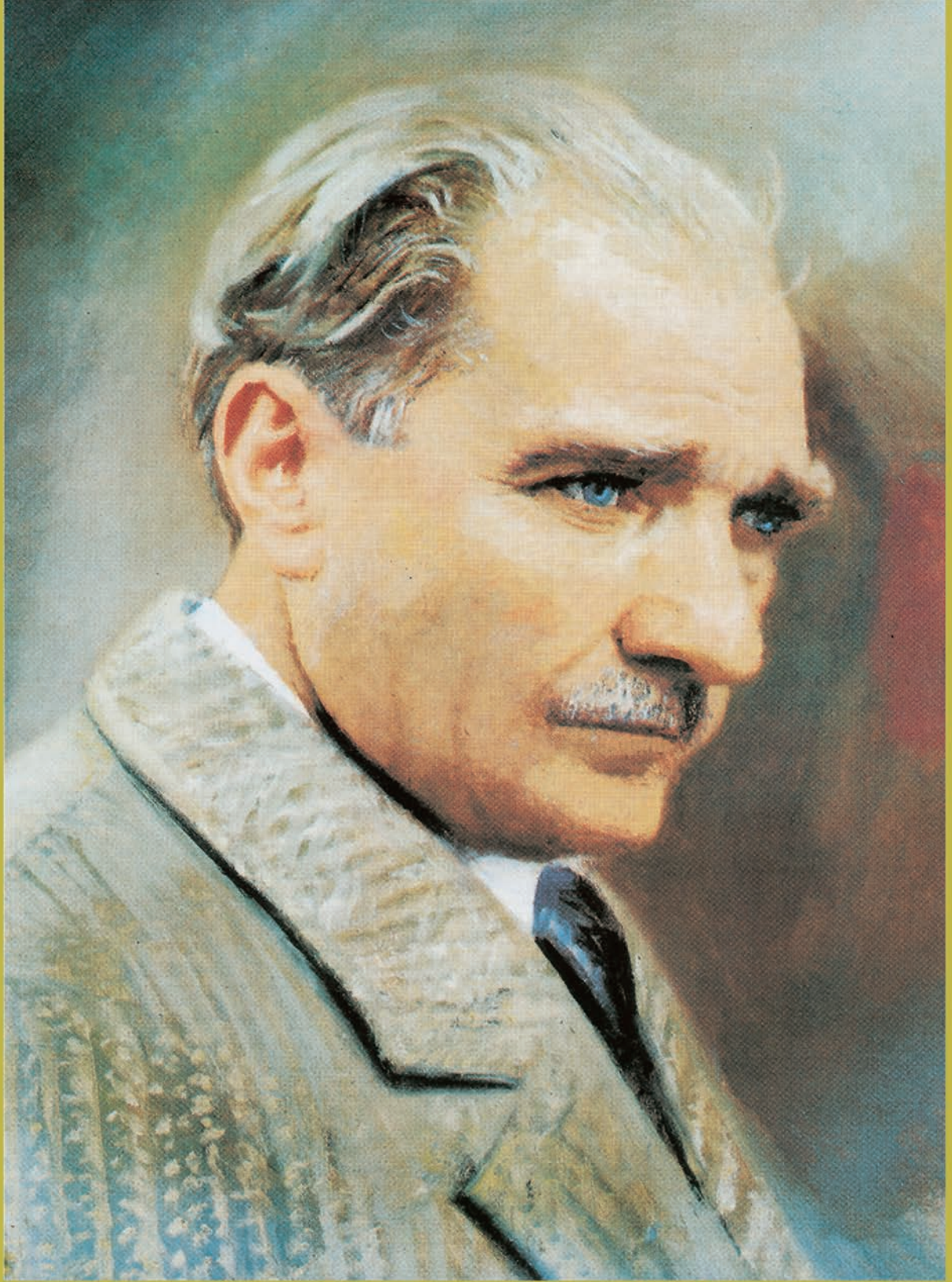
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	13
----------------------------------	----

1. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI

1.1. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMININ KURULUMU VE ÇALIŞTIRILMASI	18
1.2. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ÇALIŞMA ALANI	19
1.3. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜLERİ	20
1.4. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ARAÇ ÇUBUKLARI	28
1.5. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI SAYFA AYARLARI.....	29
1.6. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA IEC SEMBOLLERİ	32
1.7. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA DOSYA AKTARMA VE YAZDIRMA İŞLEMLERİ.....	33
1.8. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA RAPOR OLUŞTURMA İŞLEMLERİ.....	36
1.9. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA MAKRO İŞLEMLERİ	40
1.1. UYGULAMA.....	42
1.2. UYGULAMA.....	44
1.3. UYGULAMA.....	46
1.4. UYGULAMA.....	48
1.5. UYGULAMA.....	50
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	52

2. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA TEMEL İŞLEMLER

2.1. PROJE OLUŞTURMA VE SAYFA EKLEME İŞLEMLERİ.....	54
2.2. ANTET ŞABLONU OLUŞTURMA VE SAYFA AYARLARI	58
2.3. KARA KUTU (BLACK BOX)	63
2.4. MALZEME LİSTESİ OLUŞTURMA	63
2.5. İÇİNDEKİLER TABLOSUNU OLUŞTURMA	67
2.6. KLEMENS ÇİZELGESİ OLUŞTURMA	69
2.7. KABLO ÇİZELGESİ OLUŞTURMA	73
2.8. ŞEKİL YARATILMASI VE NESNE ÇİZİMLERİNİN YAPILMASI	75
2.9. ÖLÇÜLENDİRME İŞLEMİ	76
2.9.1. Ölçülendirme Tipleri.....	77
2.1. UYGULAMA.....	82
2.2. UYGULAMA.....	84

2. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA TEMEL İŞLEMLER

2.3. UYGULAMA.....	86
2.4. UYGULAMA.....	88
2.5. UYGULAMA.....	90
2.6. UYGULAMA.....	92
2.7. UYGULAMA.....	94
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	96

3. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA ELEMAN YERLEŞİMİ VE KABLO BAĞLANTILARI

3.1. AYGIT VE GÜÇ KAYNAKLARINI YERLEŞTİRME	98
3.2. KONTAKTÖRÜ YERLEŞTİRME	101
3.3. AŞIRI AKIM RÖLESİNİ YERLEŞTİRME	103
3.4. MOTORLARI YERLEŞTİRME	104
3.5. BUTON VE SİGORTAYI YERLEŞTİRME	107
3.5.1. Buton Yerleştirme	107
3.5.2. Sigorta Yerleştirme	109
3.6. KLEMENSİ YERLEŞTİRME VE NUMARALANDIRMA	111
3.7. KABLOLARI YERLEŞTİRME (KABLOLAMA).....	113
3.8. KESİLME NOKTALARI VE EK YAPMA İŞLEMLERİ	115
3.9. ÖRNEK DEVRE UYGULAMASI	116
3.1. UYGULAMA.....	118
3.2. UYGULAMA.....	120
3.3. UYGULAMA.....	122
3.4. UYGULAMA.....	124
3.5. UYGULAMA.....	126
3.6. UYGULAMA.....	128
3.7. UYGULAMA.....	130
3.8. UYGULAMA.....	132
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	134

4. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA TEMEL KUMANDA DEVRE ÇİZİMLERİ

4.1. ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTOR KUMANDA VE GÜÇ DEVRELERİNİN ÇİZİMİ	136
4.1. UYGULAMA.....	140
4.2. UYGULAMA.....	142
4.3. UYGULAMA.....	144
4.4. UYGULAMA.....	146
4.5. UYGULAMA.....	148
4.6. UYGULAMA.....	150
4.7. UYGULAMA.....	152
4.8. UYGULAMA.....	154
4.9. UYGULAMA.....	156
4.10. UYGULAMA.....	158
4.2. PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRELERİNİN ÇİZİMİ.....	160
4.11. UYGULAMA.....	162
4.12. UYGULAMA.....	164
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	166
CEVAP ANAHTARLARI	167
KAYNAKÇA.....	168

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ

Öğrenme biriminin adını gösterir.

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI



KONULAR

- 1.1. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMININ KURULUMU VE ÇALIŞTIRILMASI
- 1.2. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ÇALIŞMA ALANI
- 1.3. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜLERİ
- 1.4. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ARAÇ ÇUBUKLARI
- 1.5. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI SAYFA AYARLARI
- 1.6. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI IEC SEMBOLLERİ
- 1.7. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA DOSYA AKTARMA VE YAZDIRMA İŞLEMLERİ
- 1.8. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA RAPOR OLUŞTURMA İŞLEMLERİ
- 1.9. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA MAKRO İŞLEMLERİ

TEMEL KAVRAMLAR

çalışma alanı, gezgin, makro, pah kırma, rapor, sembol, yapıştır

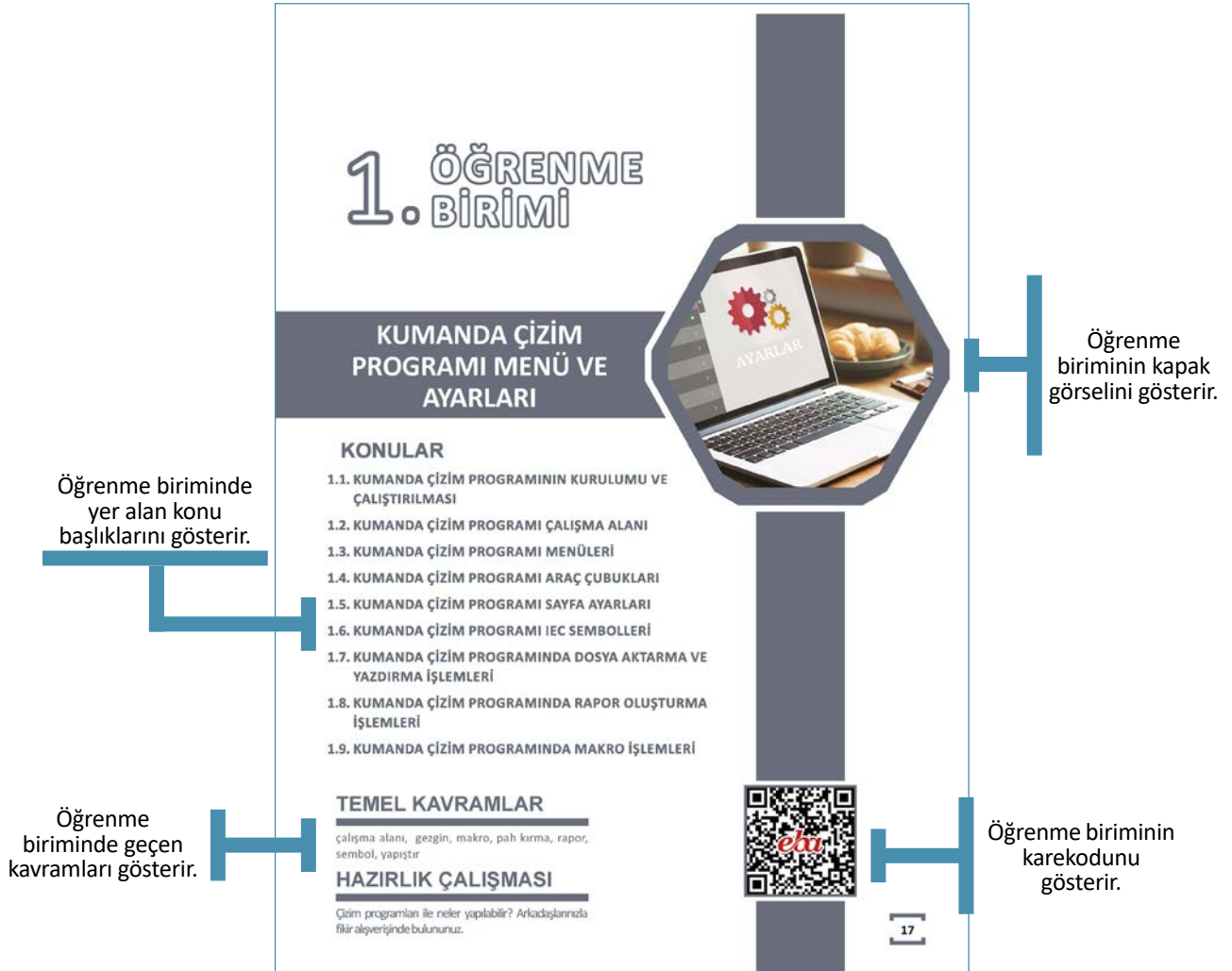
HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çizim programları ile neler yapılabilir? Arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulununuz.



17

Öğrenme birimindeki hazırlık çalışmalarını gösterir.



Öğrenme biriminin
adını gösterir.

Öğrenme biriminde
yer alan konuları
gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ | KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI

1.1. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMININ KURULUMU VE ÇALIŞTIRILMASI

Elektrik pano projeleri çiziminde farklı bilgisayar programları kullanılır. Klasik pano çizimleri zahmetli ve kanışık bir süreçtir. Bilgisayar ile pano çizimleri, klasik pano çizimlerine göre daha basit ve kolay yapılır. Bu program projelerin transferi, dijital ortamda saklanması gibi avantajlar sağlar. Ayrıca klasik pano çizimi yerine bilgisayar programını kullanmak ekonomik yönden de avantajlıdır.

Pano çizim programları farklı üretici firmaların marka ve modellerine göre çeşitli özellikler gösterir. Her üretici firma; programın kurulumu, çalıştırılması ve ürün alımı konusunda farklı seçenekler sunabilir. Pano çizim programlarının alım ve kayıt işlemleri, genellikle üretici firmanın internet sitesinden yapılır. Üretici firmaların internet sitelerine giriş yaptıktan sonra **Çözümler** sekmesi tıklanır. Açılan menüde öğretim kurumları ve bireysel kullanıcı tercihlerinden uygun olanı seçilir. Programı yükleme işlemi başlatılır. Bu işlem bittikten sonra indirilen sıkıştırılmış dosya açılır ve kişisel bilgisayara programın kurulumu yapılır. Kurulum esnasında lisans almak için talep formunda istenen bilgiler doldurulur. Bu formda isim, soyad, elektronik posta adresi, kullanıcının ülke ve şehir bilgisi, eğitim alınan okul vb. bilgiler bulunur (Görsel 1.1).

Görsel 1.1: Talep formu

Tüm bilgiler eksiksiz doldurulduktan sonra **Sonraki** seçeneği tıklanır. Elektronik posta adresine gelen doğrulama linki ile kayıt doğrulaması yapılarak lisans işlemi tamamlanır. Yükleme işlemi, lisans süreci tamamlandıktan sonra **Sonraki** seçeneği tıklanarak devam ettirilir. Program bileşenleriyle ana veri bileşenlerine ait özellikler seçildikten sonra **Kur** seçeneği tıklanır. Programın kurulumundan sonra indirilen program sürümüne dair işlemler tamamlanır.

Kumanda Çizim Programı Education (Ecukeyşin) Lisansı Etkinleştirme: Lisans kodu bilgileri, daha önce girilen elektronik posta adresine gelir. Bu bilgiler geldikten sonra kumanda çizim programı başlatılır. Lisans etkinleştirme ekranında görülen **Çevrim içi etkinleştirme** ile alanı işaretlenip **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 1.2).

Görsel 1.2: Lisans etkinleştirme

Sayfa numarasını
gösterir.

18

Görsel numarasını ve
adını gösterir.

Uygulamada
kullanılacak “Malzeme
Listesi”ni gösterir.

Uygulama adını ve
numarasını gösterir.

Uygulamaya
ilişkin “İşlem
Basamakları”nı
gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ | KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI

1.1. UYGULAMA

ÇALIŞMA SAYFASI OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanızı, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi		
Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Çalışma sayfası oluşturmak için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak Yeni seçeneğini seçiniz.
7. Yeni sayfa sekmesinde sayfa tipini devre şeması olarak seçiniz.
8. Aynı sekmede bulunan sayfa açıklaması, form adı, çizim alanı adı, ölçek, kılavuz çizimleri gibi bilgileri belirleyiniz.
9. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
10. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çalışma Sayfası Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

42

Doğru / Yanlış soru grubunu gösterir.

Boşluk doldurma soru grubunu gösterir.

Çoktan seçmeli soruları gösterir.

Çoktan seçmeli soru seçeneklerini gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ | KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Yeni komutu ile çalışma sayfası oluşturulur.
2. (...) Ekleme merkezi → Semboller → IEC Sembol → Elektrik tekniği komutları ile kumanda ve güç devresi elemanlarına ulaşılır.
3. (...) Pah kır komutu ile elemanların köşeleri kesilir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

4. Devre şemalarının bir bölümünü, tekrar kullanmak üzere belirlenen bir isimle kaydetmek için kullanılır.
5. Projeye ait proje verilerinin sorgulanması ve görülmesi için kullanılır.
6. PLC için manuel veya otomatik adresleme, ... komutundan yapılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Oluşturulan bir projenin farklı bir yere iletilmesi için aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?
 A) Yazdır B) Filtre C) İç aktar D) Dış aktar E) PDF yayınl
8. Devre elemanlarının bir grup hâlinde tanımlanıp kullanılabilmesi için aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılır?
 A) Çoğalt B) Genel C) Grupla D) Taşı E) Uzat
9. Aşağıdakilerden hangisi çalışma sayfasının arka planında bulunan kılavuz çizgilerinin milimetre cinsinden ölçülerinden biri değildir?
 A) 2.00 mm B) 4.00 mm C) 6.00 mm D) 8 mm E) 16 mm
10. Aşağıdakilerden hangisi iletim hatlarının belirlendiği komuttur?
 A) Bağlantı B) Klemens C) Pin D) Semboller E) Topoloji

52

1. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜ VE AYARLARI



KONULAR

- 1.1. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMININ KURULUMU VE ÇALIŞTIRILMASI
- 1.2. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ÇALIŞMA ALANI
- 1.3. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜLERİ
- 1.4. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ARAÇ ÇUBUKLARI
- 1.5. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI SAYFA AYARLARI
- 1.6. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI IEC SEMBOLLERİ
- 1.7. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA DOSYA AKTARMA VE YAZDIRMA İŞLEMLERİ
- 1.8. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA RAPOR OLUŞTURMA İŞLEMLERİ
- 1.9. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA MAKRO İŞLEMLERİ

TEMEL KAVRAMLAR

çalışma alanı, gezgin, makro, pah kırma, rapor, sembol, yapıştır

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Çizim programları ile neler yapılabilir? Arkadaşlarınızla fikir alışverişinde bulununuz.



1.1. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMININ KURULUMU VE ÇALIŞTIRILMASI

Elektrik pano projeleri çiziminde farklı bilgisayar programları kullanılır. Klasik pano çizimleri zahmetli ve karışık bir süreçtir. Bilgisayar ile pano çizimleri, klasik pano çizimlerine göre daha basit ve kolay yapılır. Bu program projelerin transferi, dijital ortamda saklanması gibi avantajlar sağlar. Ayrıca klasik pano çizimi yerine bilgisayar programını kullanmak ekonomik yönden de avantajlıdır.

Pano çizim programları farklı üretici firmaların marka ve modellerine göre çeşitli özellikler gösterir. Her üretici firma; programın kurulumu, çalıştırılması ve ürün alımı konusunda farklı seçenekler sunabilir. Pano çizim programlarının alım ve kayıt işlemleri, genellikle üretici firmanın internet sitesinden yapılır. Üretici firmaların internet sitelerine giriş yaptıktan sonra **Çözümler** sekmesi tıklanır. Açılan menüde öğretim kurumları ve bireysel kullanıcı tercihlerinden uygun olanı seçilir. Programı yükleme işlemi başlatılır. Bu işlem bittikten sonra indirilen sıkıştırılmış dosya açılır ve kişisel bilgisayara programın kurulumu yapılır. Kurulum esnasında lisans almak için talep formunda istenen bilgiler doldurulur. Bu formda isim, soyad, elektronik posta adresi, kullanıcının ülke ve şehir bilgisi, eğitim alınan okul vb. bilgiler bulunur (Görsel 1.1).

Görsel 1.1: Talep formu

Tüm bilgiler eksiksiz doldurulduktan sonra **Sonraki** seçeneği tıklanır. Elektronik posta adresine gelen doğrulama linki ile kayıt doğrulaması yapılarak lisans işlemi tamamlanır. Yükleme işlemi, lisans süreci tamamlandıktan sonra **Sonraki** seçeneği tıklanarak devam ettirilir. Program bileşenleriyle ana veri bileşenlerine ait özellikler seçildikten sonra **Kur** seçeneği tıklanır. Programın kurulumundan sonra indirilen program sürümüne dair işlemler tamamlanır.

Kumanda Çizim Programı Education (Ecukeyşın) Lisansı Etkinleştirme: Lisans kodu bilgileri, daha önce girilen elektronik posta adresine gelir. Bu bilgiler geldikten sonra kumanda çizim programı başlatılır. Lisans etkinleştirme ekranında görülen **Çevrim içi etkinleştirme** ile alanı işaretlenip **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 1.2).

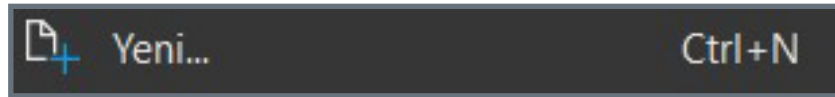
Görsel 1.2: Lisans etkinleştirme

Elektronik posta adresine gelen lisans kodu (ID) girilir (Görsel 1.3). Lisans işlemi tamamlanır ve program kullanım için başlatılır.

Görsel 1.3: Lisansı çevrim içi etkinleştirme

1.2. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanında yeni bir proje oluşturulduktan sonra başlık sayfasında istenen ayarlamalar yapılır. Çalışma sayfasının oluşturulması için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak **Yeni** seçeneği seçilir. Kısayol için **CTRL+N** tuşu kullanılır. Görsel 1.4'te yeni sayfa ekle gösterilmiştir.



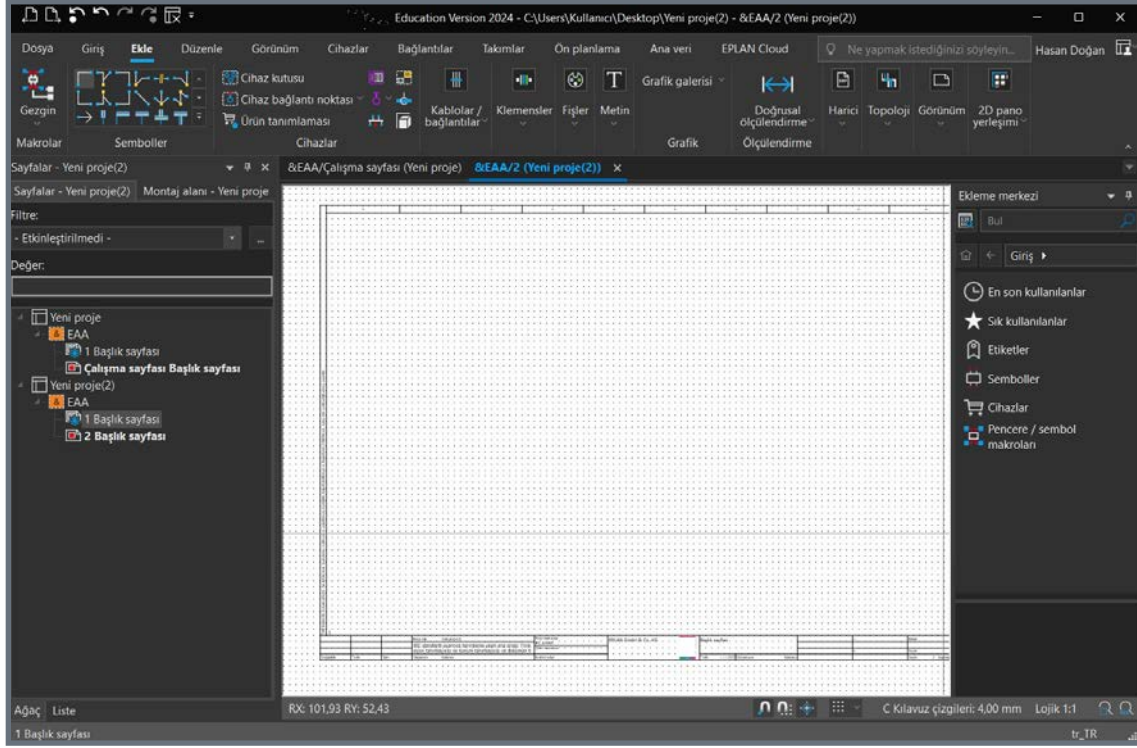
Görsel 1.4: Yeni sayfa ekle

Yeni sayfa sekmesinde sayfa tipi, devre şeması olarak seçilir. Bu sekmede sayfa açıklaması, form adı, çizim alanının adı, ölçek ve kılavuz çizgileri belirlendikten sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 1.5).

Görsel 1.5: Yeni sayfa menüsü

Fare, çalışma sayfasında hareket ettirildiğinde koordinat sistemindeki imleç aktif olur. Çalışma sayfasının arka planında bulunan kılavuz çizgilerinin mesafeleri; tiplerine göre A 1.00 mm, B 2.00 mm, C 4.00 mm, D 8.00 mm, E 16.00 mm şeklinde ayarlanabilir.

Kumanda ve güç devresi elemanları, **Ekleme merkezi** → **Semboller** → **IEC_Sembol** → **Elektrik tekniği** seçeneği seçilir ve çalışma alanına istenen düzende yerleştirilir. Çalışma alanında farenin tekerleği (scroll) hareket ettirilerek çalışma sayfası istenen oranda yakınlaştırılıp uzaklaştırılabilir (Görsel 1.6).



Görsel 1.6: Çalışma alanı

1.3. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI MENÜLERİ

Kumanda çizim programı alanında dosya, giriş, ekle, düzenle, görünüm, cihazlar, bağlantılar, takımlar, ön planlama, ana veri gibi menüler bulunur.

Dosya sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Yeni: Yeni bir çalışma sayfası açar.

Aç: Mevcut olan çalışma dosyasını açar.

Yedekle: Projeyi yedeklemek için bu sekme kullanılır.

Kopyala: Projeyi kopyalamayı sağlayan sekmedir.

Sil: Projeyi silmek için bu sekme kullanılır.

Kapat: Projeyi kapatmak için kullanılan sekmedir.

Proje Yönetimi: Projeye ait özellikler, istatistik, yapı gibi bilgileri içerir.

Revizyon Yönetimi: Güncel projenin yeni bir revizyonunu oluşturur.

Yazdır: Projenin çıktısını almak için kullanılan sekmedir.

Dışa Aktar: Proje, XML formatı ile uyumlu olarak haricî bir editör yardımıyla düzenlenir. Düzenleme sonrası içe aktarma ile projeye dâhil edilir.

Taşı: Döşeme, ayırma, sıfırlama vb. özelliklerin düzenini sağlar.

Bul: Aranılan nesneleri bulmak için kullanılır.

Sonuçları Göster: Dosyalar menüsünün sonuçlarını gösterir.

Seçimi Senkronize Et: Birden çok gezgin açıldığında Seçimi senkronize et seçeneği üzerinden aynı nesneler görüntülenir. Bir gezginde veya grafik editöründe bir nesne işaretlenmişse bu aynı zamanda diğer gezginlerde de işaretlenir. Bu şekilde proje verileri daha kolay bulunabilir.

Görsel 1.8'de giriş sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.8: Giriş sekmesi menüleri

Ekle sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Makro Gezgini: Makrolar arasındaki tüm fonksiyonları gösterir.

Semboller: Bağlantı sembolleri, demet bağlantı noktaları ve hat konnektör kısa yollarını gösterir.

Cihaz Kutusu: Cihaz kutusu, kutu alanı içerisinde bulunan fiziksel grafik öğelerinden oluşur. Bir PLC kutusu oluşturmak buna örnek gösterilebilir.

Cihaz Bağlantı Noktası: Eklenen cihazın bağlantı noktalarını oluşturur.

Ürün Tanımlaması: Ürün eklenen sekmedir.

PLC Kutusu: PLC blok şemasını ekler.

PLC Bağlantı Noktası: PLC bağlantı noktası, kart bağlantısı ve PLC beslemesi bu sekmede eklenir.

Veri Yolu Bağlantı Noktası: Giriş çıkış bağlantı yollarını tanımlar.

Yapı Kutusu: Cihaz kutusu bu sekmeden eklenir.

Bara Bağlantısı: Bara bağlantıları bu sekmede belirlenir.

Bağlı Fonksiyonlar: Bir cihazın başka cihazlarla ya da yapı kutularıyla bağlantı özelliklerinin belirlendiği (besleme, giriş çıkış portları vb.) sekmedir.

Kablo: Kumanda çizim programında kablo, birden fazla kablo bağlantısının bir araya gelmiş hâlidir.

Ekranlama: Dış, tek ve çift taraflı, genel gibi çeşitli ekranlama işlemleri bu sekmede yapılır.

Bağlantı: Bağlantı noktaları arasında veri, iletim gibi hatların belirlendiği sekmedir.

Klemens: Klemens oluşturulan sekmedir.

Dağıtılmış Klemens: Klemens bağlantı noktalarını dağıtılmış biçimde gösteren sekmedir.

Klemens Şeridi Tanımı: Klemensler, bu sekmede daha sonra kullanılmak üzere belirli özelliklerle önceden tanımlanabilir.

Pin: Pin tanımlama işlemi gerçekleştirilir.

Fiş Tanımı: Daha sonra kullanılmak için belirli özelliklerde fiş tanımlaması yapılan sekmedir.

Metin Ekle: Metin ekleme işlemi gerçekleştirilir.

Grafik Galerisi: Geometrik şekiller menüsünün açıldığı sekmedir.

Ölçülendirme: İstenen proje sayfasına ölçülendirme bilgilerinin eklendiği sekmedir. Kumanda çizim programında doğrusal, serbest, zincirleme, artan, referans, açılmalı ve daire ölçülendirme işlemleri yapılır.

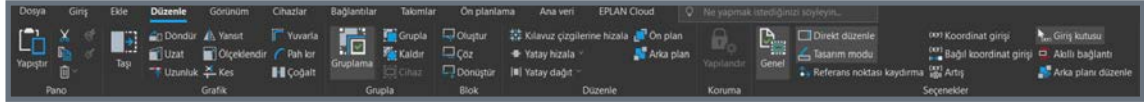
Harici: DXF/DWG, görsel dosyası ve QR kodunun çıktığı sekmedir.

Topoloji: Kumanda çizim programında 2D devre şeması düzenlemesinde güzergâh yolu şebekelerinin planlandığı ve bağlantıların yerleştirildiği alanı tanımlar. İstenen bağlantı, kablo, hortum ve borular yerleştirilebilir. Bu bağlantılar için bağlantıların geçeceği döşeme yolları topoloji içinde belirlenebilir.

Görünüm: Çalışma sayfası görünümünün ayarları yapılır.

2D Yerleşimi: 2D yerleşim işlemleri yapılır.

Görsel 1.9'da ekle sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.9: Ekle sekmesi menüleri

Düzenle sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Yapıştır: Malzeme ya da nesnenin yapıştırılma işlemi yapılır.

Taşı: Malzeme ya da nesnenin taşıma işlemi yapılır. Taşıma işlemi sürükleyip bırak yöntemi ile de yapılabilir.

Döndür: İşaretlenen elemanın döndürülme işlemi yapılır. Seçilen nesne bir sembol ise nesnenin 90° döndürme işlemi yapılır.

Uzat: Uzat komutu aracılığıyla grafik elemanlarına ait bir veya daha fazla seçili nokta taşınarak elemanlar genişletilir.

Uzunluk: Uzunluk sekmesi açılır.

Yansıt: İşaretlenen eleman, başlangıç ve bitiş noktası fareyle tanımlanarak yansıtılır. Seçilen eleman grubu bir sembol içeriyorsa veya seçilen eleman bir sembol ise sadece yatay veya dikey bir yansıtma eksenini boyunca yansıtma yapılır.

Ölçeklendir: Ölçeklendirme iletişim kutusundan ölçeklendirme faktörü belirlenir. Başlangıç noktası baz alınarak elemanlar büyütülür veya küçültülür.

Kes: İşaretlenen elemanı veya nesneyi kesme işlemi yapılır.

Yuvarla: Köşeleri yuvarla fonksiyonu ile 180°den küçük kapalı açılar yuvarlanabilir.

Pah Kır: Pah kır fonksiyonuyla farklı elemanların köşeleri simetrik olarak eğik kesilebilir. Bu fonksiyon, 180°den küçük kapalı açılara uygulanır. Bu sırada başlangıçtaki çizgiler, açının tepesinden ölçülen belirli bir değer oranında (Pah genişliği olarak adlandırılır.) simetrik olarak kısaltılır.

Çoğalt: Çoğalt komutu ile birden fazla kopya kolay bir şekilde aynı anda yapıştırılır.

Gruplama: Birlikte düzenlenebilen elemanlar, gruplar hâlinde birleştirilir.

Grupa: Ctrl tuşuna basılarak gruplandırılmak istenen elemanlar tıklanır. Gruplama işlemi ile elemanlar gruplandırılır.

Kaldır: Çözülme istenen grup seçilir. Grup, çözülerek bileşenlerine ayrılır. Bu sırada alt gruplar korunur.

Oluştur: Blok düzenleme, birden fazla nesnenin özelliklerini eş zamanlı değiştirme olanağı sağlar. Oluştur ile blok oluşturulur.

Çöz: Blok çözme işlemi yapılır ve blok bileşenlerine ayrılır.

Dönüştür: Bileşeni grafiğe dönüştür sekmesi açılır.

Kılavuz Çizgilerini Hizala: Kılavuz çizgileri kullanılmadan çizilmiş nesneleri sonradan bir kılavuz çizgi ayarına yerleştiren fonksiyondur. Seçilen nesnelerin, tüm önemli noktaları (bir hattın başlangıç noktası, bir yayın bitiş noktası gibi) kılavuz çizgilerinin üzerinde yer alacak şekilde hizalanır.

Yatay Hizala: Yatay hizala komutu ile işaretlenmiş birden fazla eleman yatay bir çizginin üzerine yerleştirilir.

Yatay Dağıt: Kumanda çizim programı, birinci ve sonuncu eleman arasındaki mesafeyi belirler ve aradaki diğer tüm elemanları eşit şekilde dağıtır.

Ön Plan: Ön ve arka plana taşı komutlarıyla elemanların ekrandaki düzeni ve erişim sırası belirlenir. Ön plan komutu ile elemanlar ön planda tutulur.

Arka Plan: Arka plan komutu ile elemanlar arka planda tutulur.

Genel: Özellikler sekmesinin açıldığı bölümdür.

Direkt Düzenle: Direkt düzenleme özelliği ile bileşenlerin münferit (kendi başına, ayrı, tek) grafik metinlerini ve özellik açıklamalarını direkt olarak değiştirme olanağı sağlayan bir işlem modu etkinleştirilir.

Tasarım Modu: Grafik elemanlarının belirli noktalara hizalanması ve belirli koordinatlara yerleştirilmesinin düzenlendiği alandır.

Referans Noktası Kaydırma: Referans noktası kaydırma fonksiyonu ile opsiyonel bir koordinat referans noktası belirlenir.

Koordinat Girişi: Güncel imleç pozisyonunun girildiği sekmedir.

Bağlı Koordinat Girişi: İmlecin konumu, açı ve uzunluk değerlerinin girildiği sekmedir.

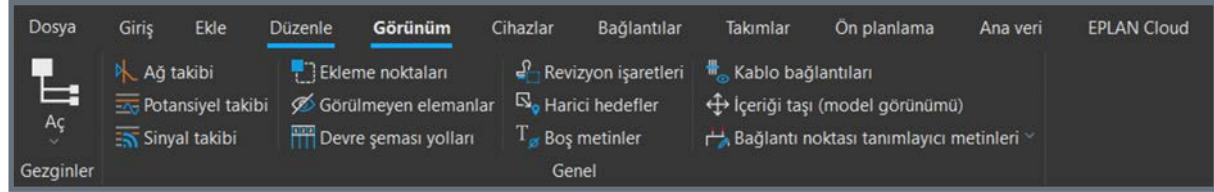
Artış: Koordinat değerlerinin artış miktarının girildiği sekmedir.

Giriş Kutusu: Bağlı giriş için yardımcı noktaları ayarlama kutusunun açıldığı sekmedir.

Akıllı Bağlantı: Semboller, akıllı bağlantı yardımıyla devre şemasında otomatik bağlantı korunarak taşınır.

Arka Planı Düzenle: Görsel dosyaları, grafik elemanları veya içe aktarılan DXF / DWG dosyaları gibi elemanlar arka plan görüntüleri olarak kullanılabilir. **Arka planı düzenle** komutu ile görsel düzenlemesi yapılır.

Görsel 1.10'da düzenle sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.10: Düzenle sekmesi menüleri

Görünüm sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Aç: Gezgin menüsü sekmesi açılır.

Ağ Takibi: Kullanıcı ayarlarında **Potansiyeli takip et** açılır listesinde **Seçenekler → Ayarlar → Kullanıcı → Grafik düzenleme → 2D**, ağın boyanacağı rengi belirledikten sonra ağ takibi yapılır.

Potansiyel Takibi: Kullanıcı ayarlarında **Potansiyeli takip et** açılır listesinde **Seçenekler → Ayarlar → Kullanıcı → Grafik düzenleme → 2D**, potansiyelin boyanacağı rengi belirledikten sonra potansiyel takibi yapılır.

Sinyal Takibi: Kullanıcı ayarlarında **Potansiyeli takip et** açılır listesinde **Seçenekler → Ayarlar → Kullanıcı → Grafik düzenleme → 2D**, sinyalin boyanacağı rengi belirledikten sonra sinyal takibi yapılır.

Ekleme Noktaları: Sembol veya metinlerin özelliklerini düzenlemek için bunların ekleme noktalarının işaretlenmesi gerekir. Bu komuttan ekleme noktaları düzenlenir.

Görülmeyen Elemanlar: Görülmez olarak tanımlanan elemanları görünür hâle getirmek ve daha sonra düzenleyebilmek için bu komut kullanılır.

Devre Şeması Yolları: Dikey olarak ızgara görüntüsünün açılıp kapandığı sekmedir.

Revizyon İşaretleri: Revizyon işaretlerini göster sekmesini gösterir.

Haricî Hedefler: Haricî hedefleri gösterir.

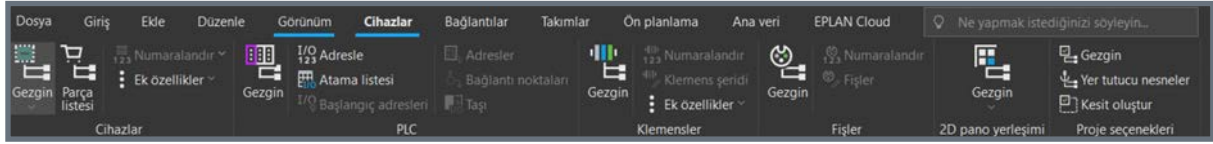
Boş Metinler: Metin eklerken yanlışlıkla eklenen boşluklar görünür yapılır.

Kablo Bağlantıları: Kablo bağlantılarını gösterir.

İçeriği Taşı: Model görünümünün içeriğini taşır.

Bağlantı Noktası Tanımlayıcı Metinler: Bağlantı noktası için tanımlayıcı metin düzenlemesi yapılır.

Görsel 1.11'de görünüm sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.11: Görünüm sekmesi menüleri

Cihazlar sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Gezgin: Gezgin menüsü açılır.

Parça Listesi: Bir projenin ürün verilerini belirli değerlere göre gruplama ve bu grubu görüntülemek için kullanılır.

Ek Özellikler: Cihazlar alanının ek özellikleri görüntülenir.

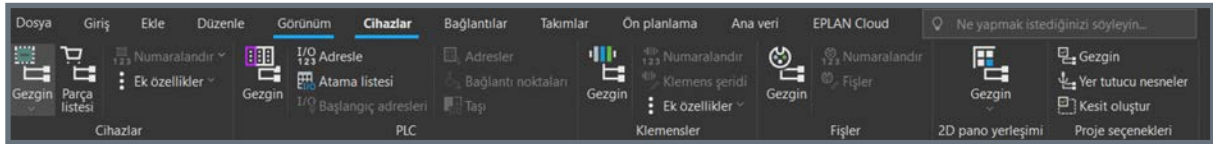
Adresle: PLC için manuel veya otomatik adresleme yapılır.

Atama Listesi: PLC adreslerini, sembolik adresleri ve fonksiyon metinlerini içeren atama listesi komutudur.

Yer Tutucu Nesneler: Proje seçenekleri, bir projenin seçime bağlı olarak açılıp kapatılabilen alt bölümleridir. Yer tutucu nesne, programda çapa işareti ile gösterilir.

Kesit Oluştur: Proje seçenekleri için kesit oluşturulur.

Görsel 1.12'de cihazlar sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.12: Cihazlar sekmesi menüleri

Bağlantılar sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Gezgin: Gezgin menüsünü açar.

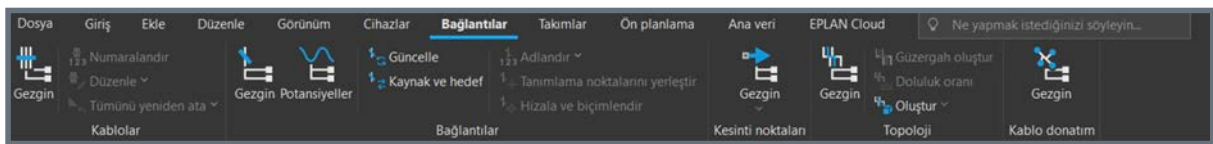
Potansiyeller: Potansiyelleri gösterir.

Güncelle: Bağlantıların güncelleme işlemleri yapılır. Durum çubuğunun sağ kenarında # karakteri görüntüleniyorsa proje, güncel olmayan bağlantılar içeriyordur.

Kaynak ve Hedef: Bağlantılar için kaynak ve hedef menüsüdür.

Oluştur: Bağlantı yolları oluşturulma menüsüdür.

Görsel 1.13'te bağlantılar sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.13: Bağlantılar sekmesi menüleri

Takımlar sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Mesajlar: Mesajları görüntüler ve düzenler.

Sına: İşaretlenen proje veya proje sayfalarını kontrol ederek denetimi sağlar.

Oluştur: Rapor oluşturulan sekmedir.

Güncelle: Raporları günceller.

Projeyi Değerlendir: Tüm proje değerlendirilir.

Model Görünümleri: Standart durumda görüntüleme oluşturmak için kullanılır.

Otomatikleştirilmiş Şekilde Düzenle: Tercihe bağlı olarak tüm proje veya sadece sayfa gezginindeki güncel seçim için yürütmenin sağlandığı komuttur.

Yapı İşareti: Her tanımlama bloğuna harfler ve / veya rakamlar içeren karakter dizisinden oluşabilen belirli bir işaret atanması işlemidir. Bu bölümde yapı işareti düzenlemesi yapılır.

Özellik Düzenleri: Özellik düzenleri görüntülenir.

Katmanlar: Katmanlar görüntülenir.

Özellikler: Özellikler görüntülenir.

Sözlük: Sözlük görüntülenir.

Test Girişi: Metinleri tercüme ettirmek için tercüme sekmesine girilir ve tercüme ayarları kontrolü yapılır.

Proje Metinlerini İçe Aktar: Metinleri güncel projeden içeriye aktartır.

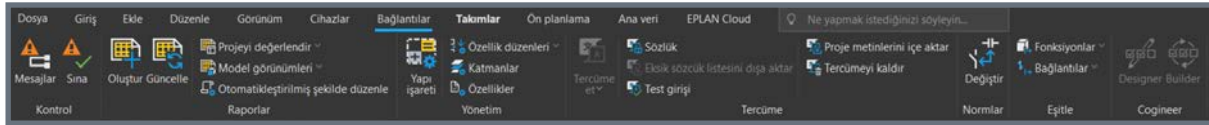
Tercümeyi Kaldır: Tercüme kaldırılır.

Değiştir: Projeyi başka bir norma uyarlamak için hedef proje oluşturur.

Fonksiyonlar: Fonksiyonlar ile ilgili düzeltmeler yapılır.

Bağlantılar: Bağlantı tipleri sekmesi açılır.

Görsel 1.14'te takımlar sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.14: Takımlar sekmesi menüleri

Mühendislik işlemlerindeki teknik hususlarla ilgili ilk planlama çalışmaları, ön planlama sayesinde kumanda çizim programıyla erkenden yapılabilir. Bir makinenin veya tesisin mühendislik işleminde, üretim ve makinenin kurulumu için gerekli doküman hazırlanır. Bu işleme kadar kaba tasarım ve fikirlerden konsept oluşturulur. Bunun sürekli geliştirilmesi ve somutlaştırılması için farklı aşamalar mevcuttur.

Ön Planlama sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Gezgin: Gezgin menüsü açılır.

Segment Şablonları: Segmentle ilgili tüm verilerin tanımlandığı komuttur.

İçe Aktar: Dosyalar içe aktarılır.

Segment Tanımlarını Yapılandır: Segment yapılandır menüsü açıldıktan sonra tanımlayıcı isimleri, görüntüleme formatı, numaralandırma gibi menülerde değişiklikler yapılabilir.

PCT Döngülerini Numaralandır: PCT döngülerine numaralandırma yapılır.

Boru Hattı Akışını İşaretle: Belirlenen boru hatları geçici olarak renkli şekilde vurgulanır, gerekirse boru hatlarının akışını da düzenlemek için işaretleme yapılır.

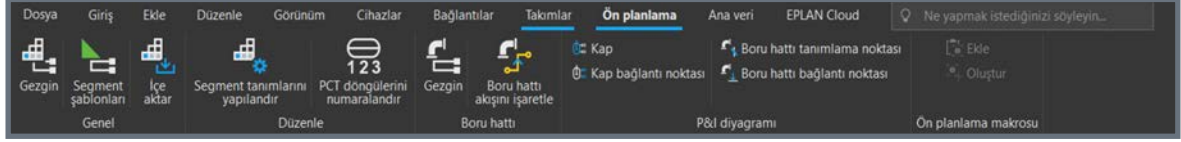
Kap: Kaplar, proses tekniğinde aparatların grubuna dâhildir. Bir tesisin bileşeni olabilir ve bir yapı segmenti katmanının altına eklenebilir.

Kap Bağlantı Noktası: Kap bağlantı noktası düzenlenir.

Boru Hattı Tanımlama Noktası: Boru hattının akış yönü belirlenir.

Boru Hattı Bağlantı Noktası: Boru hattı bağlantı noktası düzenlenir.

Görsel 1.15'te ön planlama sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.15: Ön planlama sekmesi menüleri

Ana verinin yönetimi, özellikle tedarikçi ilişkilerinde ve veri alışverişinde önemlidir. Bu nedenle bütün ana verinin kullanıcılar, son müşteriler vs. doğrultusunda gruplandırılması ve ardından kolay anlaşılır şekilde geçiş yapılması önemlidir. Ana veri teriminin altında proje içinde kullanılmak için oluşturulan, proje dışındaki tüm yardımcı veriler bulunur.

Ana veri sekmesi altındaki menüler ve bu menülerin işlevleri şunlardır:

Yönetim: Ürün yönetim menüsüne girilen sekmedir.

Eşitle: Ana verinin eşitleme işlemi yapılır. Listedeki eşitleme yapılacak kaynak seçilir.

Güncelle: Proje güncellemesi yapılır.

Tamamla: Veri tabanını tamamlama işlemi yapılır.

Gezgin: Gezgin sekmesi açılır.

Oluştur: Makro oluşturulur.

Yer Tutucu Nesneler: Bir makroda olan yer tutucu nesneler düzenlenir.

Makro Koleksiyonu: Makrolar gösterilir.

Projeyi Eşitle: Proje eşitleme işlemi yapılır.

Projeyi Güncelle: Formlar, çizim alanları ve sembollerin düzenlenmesi tamamlandıktan sonra proje, artık güncel verilere sahip değildir. Düzenlenen ana verinin proje içerisine aktarılması gerektiğinde proje güncellenir.

Projeyi Tamamla: Projede kullanılan ama saklanmayan veriler ana veriden projeye kopyalanır.

Sistem Ana Veriyi Eşitle: Ana veri referans gösterilmez. Bu nedenle projeye ana veriden kopyalama yapılır.

Çizim Alanı: Çizim alanı düzenlemesi yapılır.

Form: Formun bileşenleri düzenlenir.

Sembol Kütüphanesi: Sembol kütüphanelerinin seçildiği sekme açılır.

Sembol: Sembollerin seçildiği sekmedir.

Bağlantı Noktaları: Sembollere bağlantı noktası düzenlemesi yapılır.

Bağlantı Noktası Tanımlayıcı Metni: Bağlantı noktalarına tanımlayıcı metinler belirlenir.

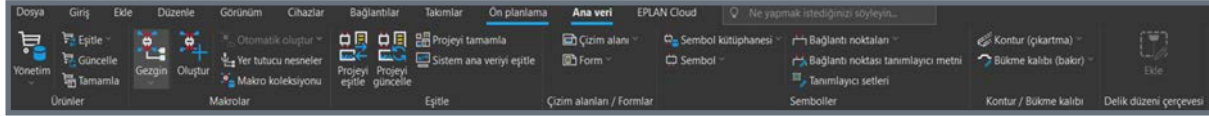
Tanımlayıcı Setleri: Kumanda çizim programında çeşitli norm, ülke ve müşteriler için farklı tanımlama harfi setleri oluşturulabilir. Tanımlayıcı setleri, dışa ve içe aktarılabilir.

Kontur: Bir gövdenin geometrik dış hattını veya dış hat çizgisini tanımlar.

Bükme Kalıbı: Kontur editöründe oluşturulur. Bükülü bir bakır bara oluşturmak için dörtgen şeklinde bir ana konturun taşındığı yoldur.

Delik Düzeni Çerçevesi: Delik düzeni çerçevesi eklenmesi makro projesinde mümkündür. Delik düzenine ait grafik elemanlar delik düzeni çerçevesi üzerinden yapılır.

Görsel 1.16'da ana veri sekmesi menüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.16: Ana veri sekmesi menüleri

1.4. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI ARAÇ ÇUBUKLARI

Program başlatıldıktan sonra kumanda çizim programı, önceden yapılandırılmış bir kullanıcı ara yüzü ile gelir. Varsayılan bu ara yüz, kişisel kullanım ve alışkanlıklar için uygun hâle getirilebilir. Kumanda çizim programı araç çubuğunda bulunan ve verilerin düzenlemesi için sıklıkla ihtiyaç duyulan çok sayıda iletişim kutusu, kumanda çizim programıyla çalışma sırasında ekranda sürekli konumlandırılabilir ve ana pencerenin çerçevesinden bağımsız bir araç çubuğu olarak düzenlenebilir.

Araç çubuklarının her biri ve diğer iletişim kutuları; iletişim kutusunun başlık çubuğuna farelin sol tuşuyla basılı tutulup, istenen pozisyona sürüklenerek konumlandırılabilir.

Kumanda çizim programında kullanıcı ara yüzü; özel bir proje uygulaması için uyarlanabilir, bu yapılandırma (pozisyon, boyutlar, birleştirilebilir iletişim kutuları, sembol çubukları ayarları vb.) çalışma alanı olarak belirlenebilir ve her zaman yeniden seçilebilir.

Kumanda çizim programı ana pencere ve diğer iletişim kutularının boyutunun değiştirilebilir olduğu, alt köşedeki kenarda bulunan üç eğik çizgi ile gösterilir. İmleç pencere çerçevesine konumlandırılır, farelin sol tuşuna basılı tutularak imleç ile pencere kenarını sola-sağa veya aşağı-yukarı çekerek pencere boyutu değiştirilebilir. Kumanda çizim programında bulunan araç çubukları aşağıda tanıtılmıştır.

Hızlı erişim araç çubuğunda şu sekmeler bulunur:

- Bir önceki çalışma sayfası
- Bir sonraki çalışma sayfası
- Liste üzerinden geri alma
- Geri al
- İleri al
- Liste üzerinden geri yükleme
- Projeyi kapatma

Hızlı erişim araç çubuğu Görsel 1.17'de gösterilmiştir.



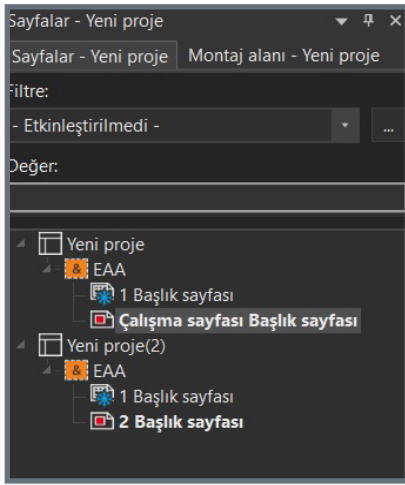
Görsel 1.17: Hızlı erişim araç çubuğu

Ekleme merkezi araç çubuğunda şu sekmeler bulunur:

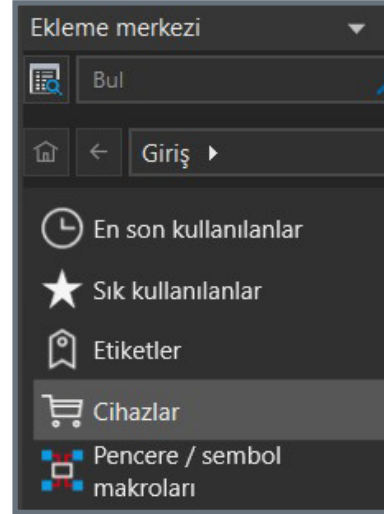
- En son kullanılanlar
- Sık kullanılanlar
- Etiketler
- Semboller
- Cihazlar
- Pencere / sembol makroları

Görsel 1.18'de ekleme merkezi araç çubuğu gösterilmiştir.

Sayfalar araç çubuğunda proje ile ilgili bilgiler bulunur. Bu araç çubuğundaki çalışma sayfaları arasında gezinti yapılabilir (Görsel 1.19).

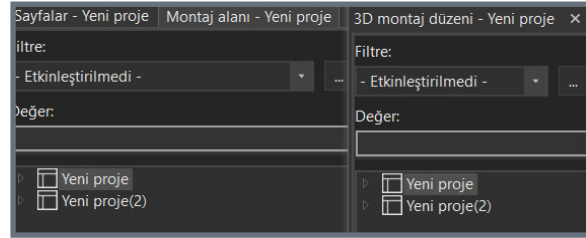


Görsel 1.19: Sayfalar araç çubuğu



Görsel 1.18: Ekleme merkezi araç çubuğu

Montaj alanı araç çubuğuna kumanda güç devresi elemanlarının 3 boyutlu görselleri eklenebilir. Görsel 1.20'de montaj alanı araç çubuğu gösterilmiştir.



Görsel 1.20: Montaj alanı araç çubuğu

1.5. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMI SAYFA AYARLARI

Kumanda çizim programında sayfa özellikleri görülebilir, programla ilgili değişiklikler yapılabilir.

Kumanda çizim programı sayfa ayarlarından bazıları şunlardır:

- Sayfa gezgini; açık tüm projeleri, yapı işaretlerini ve bunların sayfalarını gösterir.
- Filtreler aracılığıyla belirli sayfalar aranabilir. Görüntü, belirli kriterleri sağlayan sayfalarla sınırlandırılabilir.
- Sayfalar açılabilir ve grafik editöründe görüntülenebilir.
- Sayfalar oluşturulabilir, kopyalanabilir veya silinebilir.
- Sayfa özellikleri görüntülenebilir ve düzenlenebilir.
- Yedekleme, numaralandırma, yazdırma gibi düzenleme olanakları bir veya birden fazla sayfa için uygulanabilir.

Sayfa gezgini ile grafik editöründe işaretli sayfa veya güncel olarak açık sayfanın özellikleri görülebilir.

Önemli sayfa özellikleri şunlardır:

Sayfa Adı: Olası ayırma işaretleri ve alt sayfa açıklamaları ile yapı işaretleri olmadan tam adı kapsayan sayfadır. Sayfa adları, rakam ve harflerin herhangi bir kombinasyonundan oluşabilir. Tüm iletişim kutularında her zaman tam sayfa adı gösterilir.

Sayfa adlarına ek olarak rakam veya harflerden oluşan başka bir **Alt sayfa** belirtilebilir. Değişiklikler nedeniyle mevcut bir şema veya listeye ilave bir sayfa eklenmek istendiğinde bu özellik kolaylık sağlar. Alt sayfalar bir nokta ile ana sayfadan ayrılır. Fazla nokta varsa soldan birinci işaret, ayırma işaretidir.

Sayfa Adı (Tam): Sayfa adını ve projenin yapısı doğrultusunda (tanımlayıcı ve açıklayıcı) yapı işaretlerinin tümünü içerir.

Sayfa Adı (Tanımlayıcı): Sayfa adını ve proje yapısı doğrultusunda tanımlayıcı yapı işaretlerini içerir.

Sayfa Tipi: Farklı sayfa tipleri vardır. Sayfa tiplerinin içeriği, devre şeması bilgileri veya devre şeması çıktısı için gerekli formlar vardır.

Sayfa Açıklaması: Her bir sayfa için “Pompa 1 ana akım devresi” veya “Konveyör 3 kumanda akım devresi” gibi bir sayfa açıklaması verilebilir. Sayfa açıklaması özel bir metindir ve satır sonlarını da içerir. Sayfalar farklı yerlerde kullanılıp yazdırılır.

Alt Sayfa İşareti Proje Ayarı: Yeni sayfaları oluşturmak ve alt sayfaların tanımlayıcı metni için Tablo 1.1’ de önerilen işaretler kullanılır.

Tablo 1.1: Yeni Sayfaları Oluşturmak ve Alt Sayfaların Tanımlayıcı Metni İçin Önerilen İşaretler

Alt Sayfaların Numaralandırılması	Örnek
Alt sayfa yok	1 2 3 4 5 A B C 11 12 AA BB
Küçük harfler	1 1.a 1.b 1.c 2 2.a 2.b A.a A.b 100.c 100.d 100.e
Büyük harfler	1 1.A 1.B 1.C 2 2.A 2.B A.A A.B 100.C 100.D 100.E
Sayılar	1 1.1 1.2 1.3 2

Ek Alan Sayfa Numarası: Sayfa numarası, sayfa adlarına yönelik ek bir sayfa özelliğidir. Aynı yapı işaretiyle her bir sayfa için sadece bir kez bulunabilir. Sayfa numaraları, rakam ve harflerin herhangi bir kombinasyonundan oluşabilir. Liste şeklinde görüntülenir. Özelliğin raporda otomatik verilebilmesi için başlangıç numarasının kaydedilmesi gerekir. Bu numara kaydedildikten sonra sayfa numarası, başlangıç numarasından başlayarak aynı rapor tipinin takip eden rapor sayfalarından saymaya devam eder.

Ölçek: Her bir sayfada sayfa tipinden bağımsız şekilde bir ölçek kaydedilebilir. Bu işlem, grafik makrosunun eklenmesi sırasında ölçeklendirmeyi doğru yapmak için gerçekleştirilir.

Kılavuz Çizgileri: Kumanda çizim programı, bir sayfa oluştururken kılavuz çizgileri için otomatik belirlenen bir çözünürlük atar. Alan, birimli giriş alanıdır. Açılır liste üzerinden alan, kılavuz çizgileri gibi teknik özellikler değiştirilebilir; varsayılan değer ve seçilebilen standart kılavuz çizgiler ayarlanabilir. Teslimat sırasında kontrol kumanda sayfaları için varsayılan değer **4 mm**, grafik sayfaları için **1 mm**’dir.

Sayfa Hizalama / Kâğıt Formatı: Atanan çizim alanı üzerinden belirlenen ve sadece çizim alanında görüntülenebilen bir özelliktir.

Kâğıt boyutlarının varsayılan biçimleri (uzunluk ve genişlik) bölgeye göre farklılık gösterebilir. Kullanıcı tanımlı kâğıt biçimleri, kumanda çizim programı içinde de kullanılabilir. Kâğıt biçimi, başka bir çizim alanı atanarak sonradan değiştirilebilir. Büyükten küçük biçime doğru örneğin A2’den A4’e geçildiğinde devre şemasının, grafik veya formun bazı bölümleri görünür aralığın dışına taşabilir. Bu durumda taşan kısım manuel olarak düzeltilmelidir.

Çizim Alanı: Çizim alanları tüm sayfa tiplerinde gösterilir. Hangi çizim alanının hangi sayfa için kullanıldığı, proje ayarları ve sayfa özelliklerinden ayarlanabilir. Bu sırada proje sayfasında bulunan çizim alanındaki ayarın üzerine bilgiler yazılır. Çizim alanı, sayfa özelliği olarak kaydedildikten sonra projeye yerleştirilir.

Form: Formlar tüm sayfa tiplerinde gösterilir. Form adı, proje ve bir sayfa özelliği içine kaydedilir. Formlar, dosya seçimi iletişim kutusu (açıklama metninin ön izlemesi ve göstergesi) veya manuel giriş üzerinden kaydedilebilir.

Otomatik Değiştirme Tarihi: Her sayfa için ilgili sayfanın son düzenlendiği tarih otomatik belirlenir. Bu özellik, manuel değiştirilemez. Otomatik değiştirme tarihi alanı, grafik editörü ve sayfa özelliklerindeki değişikliklerde veya rapor sayfalarının oluşturulması ve güncelleştirilmesinde düzenlenir.

Son Düzenleyen: Her sayfa için son kullanıcının son düzenlemesi otomatik belirlenir. Bu özellik, manuel değiştirilemez.

Manuel Değiştirme Tarihi: Her sayfa için manuel bir tarih girilebilir. Belirlenen tarih, **Seçenekler → Ayarlar → Projeler → Proje adı → Görüntüleme → Tarih / saat / sayılar** menüsünden düzenlenebilir.

Özellik Başına Sayfa Sayısı / Adı Belirle: Sayfa → Özellik başına sayfa sayısı / adı menüsünden belirli bir özelliğin aynı değerde bulunan sayfa sayısı veya adı bulunabilir. Ayrıca bu özelliğe sahip aynı değeri barındıran kaç adet sayfanın olduğu belirlenebilir. Karşılaştırma kriteri olarak kullanılan bu özellik, proje ayarlarında **Özellik başına sayfa sayısı / adı** menüsünde belirlenir. Özellik başına sayfa sayısı, adı ve sayacı sayfa özelliklerinin içine yazılır.

Sayfa Filtresi: Sayfa gezgininde sayfaların görüntülenmesi için bir filtre ayarlanır. Bu özellik sayesinde görüntülemeyi o anda düzenlenen sayfa ile sınırlandırmak büyük projelerde kolaylık sağlar.

Filtrenin sağladığı bazı avantajlar şunlardır:

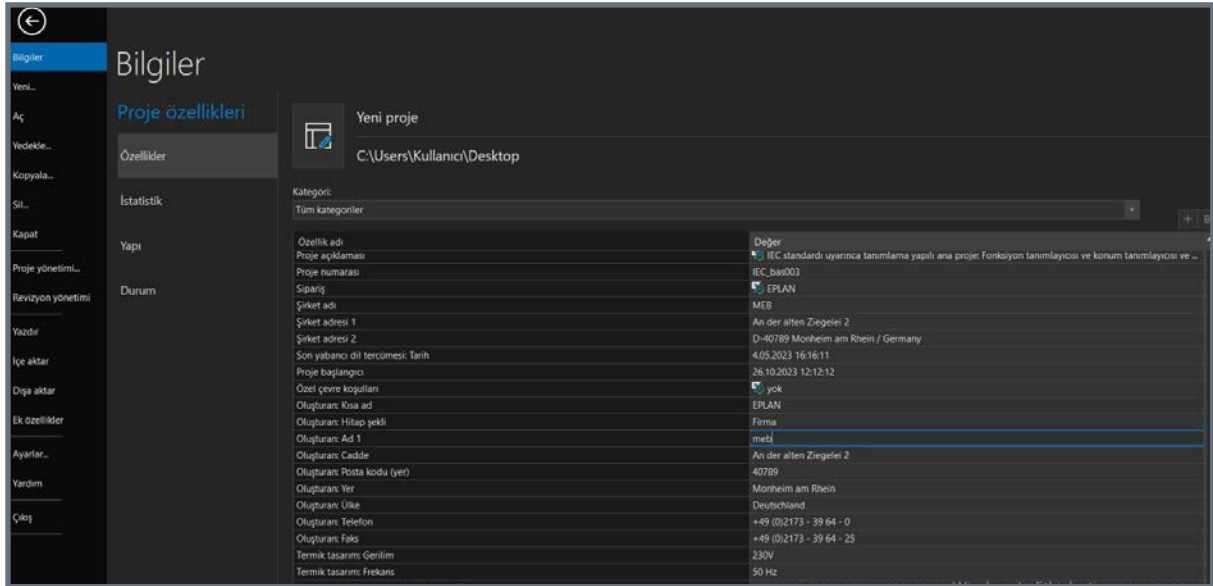
Sayfaların Sayfa Gezininde Gösterilmesi: Bir filtre ayarlandığında sayfa gezgininde sadece seçilen sayfalar gösterilir. Bir tanımlama bloğu için tüm sayfaların bir katmanı (örneğin üst düzey fonksiyon) gizlendiğinde ise tanımlama bloğunun kendisi de gösterilmez.

Sayfaların Değiştirilmesi: Bir projenin sadece belirli sayfalarında düzenleme yapılmak istendiğinde bu sayfalar filtrelenebilir. Grafik düzenleme sırasında arada bulunan sayfalarda gezinmeden **Yukarı doğru / Aşağı doğru** ile seçilen sayfalar arasında geçiş yapılabilir.

Özellikleri Düzenle: Fazla sayıda işaretli sayfanın özellikleri, düzenlenebilir. Örneğin tüm devre şeması sayfaları bir bütünsel çizim alanına atanabilir.

Yazdır: Bir filtre ile sadece belirli sayfalar yazdırılır (örneğin genel bakış sayfa tipine sahip tüm sayfalar) veya bu sayfaların yazdırılması engellenir.

Dışa Aktar: Sadece belirli sayfalar dışa aktarılabilir veya bu sayfaların dışa aktarılması engellenebilir. Kumanda çizim programında sayfa özelliklerinin dışında proje açıklaması, proje numarası, şirket adıyla adresi, proje başlangıcı ve projeyi oluşturanla ilgili bilgiler de bulunur. Bu bilgiler dosya menüsünden değiştirilebilir (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Sayfa ayarları

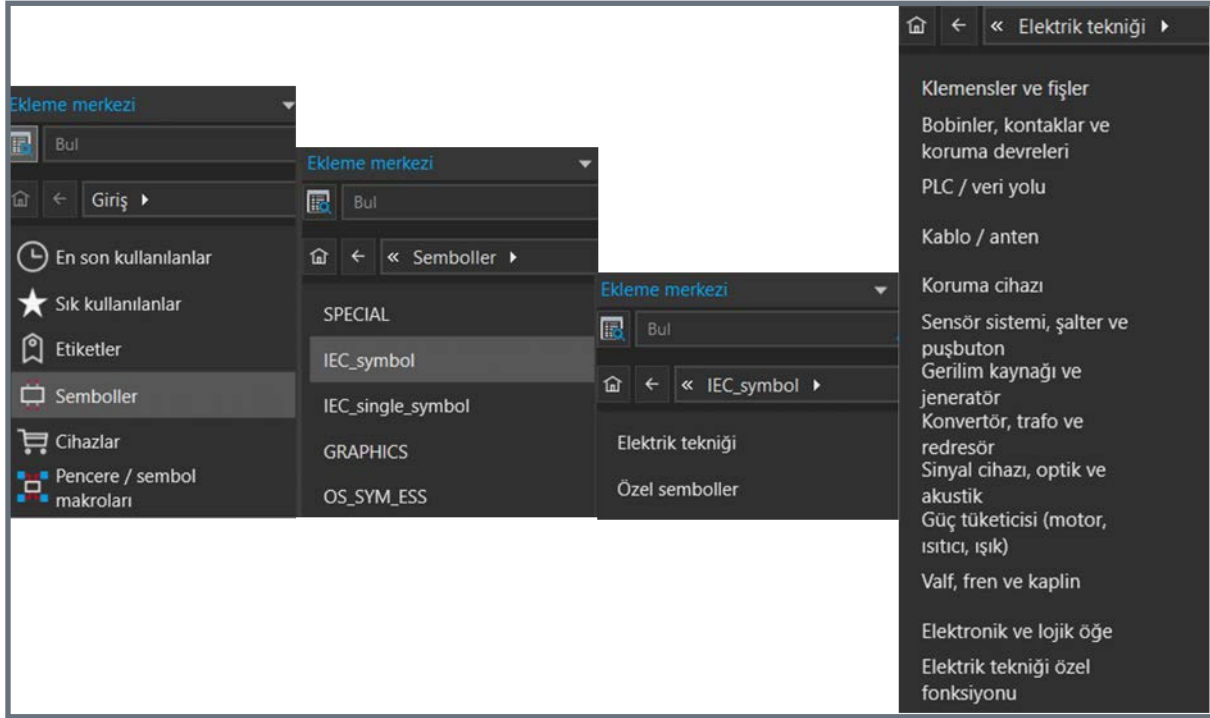
1.6. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA IEC SEMBOLLERİ

Kumanda çizim programında IEC sembollerine ulaşmak için **Ekleme merkezi → Semboller → IEC sembol → Elektrik tekniği** sekmesine girilir. Elektrik tekniği sekmesi başlığı altında teknik malzemelerin sembolleri bulunur. Bu sembollere ulaşmak için ilgili sekme tıklanır ve sembol, çalışma alanına taşınır.

Teknik malzemeler ve sembolleri şu şekildedir:

- Klemens ve Fişler
 - » Klemens
 - » Pin
 - » Ayırma klemensi
 - » Priz
- Bobin, Kontak ve Koruma Devreleri
 - » Bobin
 - » Normalde açık kontak
 - » Normalde kapalı kontak
 - » Komütatör
 - » Koruma devresi
- PLC / Veri Yolu
 - » PLC bağlantı noktası
- Kablo / Anten
 - » Anten
- Koruma Cihazı
 - » Emniyet sigortası
 - » Otomatik devre kesici
 - » Motor koruma şalteri
 - » Koruma rölesi
 - » Kaçak akım devre kesici
 - » Kaçak gerilim devre kesici
 - » Koruma şalteri
 - » Parafudr
- Sensör Sistemi, Şalter ve Puş Buton
 - » Şalter / puşbuton
 - » Limit şalteri, mekanik
 - » Işık bariyeri
 - » Yaklaşım şalteri
 - » Dijital sensör, genel
 - » Analog sensör
- Gerilim Kaynağı ve Jeneratör
 - » Jeneratör
- Konvertör, Trafo ve Redresör
 - » Transformatör
 - » Konvertör
 - » Redresör
- Sinyal Cihazı, Optik ve Akustik
 - » Sinyal lambası
 - » Sinyal cihazı, akustik
 - » Ölçüm cihazı
- Güç Tüketicisi
 - » Motor
 - » Işık
 - » Isıtıcı
 - » Valf, Fren ve Kaplin
 - » Valf
 - » Fren
 - » Kaplin
- Elektronik ve Lojik Öge
 - » Kapasitör
 - » Endüktivite
 - » Direnç
 - » Yarı iletken
 - » Regülatör
- Elektrik Tekniği Özel Fonksiyonu
 - » Diğer
 - » Cihaz bağlantı noktası

Görsel 1.22’de kumanda çizim programında IEC sembollerinin seçilebileceği program ekran görüntüleri gösterilmiştir.



Görsel 1.22: : Kumanda çizim programı IEC sembolleri

1.7. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA DOSYA AKTARMA VE YAZDIRMA İŞLEMLERİ

Kumanda çizim programında dosya aktarma, içe ve dışa aktarma işlemleriyle yapılır. Dışa aktarma işlem sürecinde oluşturulan proje, XML formatı ile kaydedilir. Bu kayıt bir editör yardımıyla yapılır. Dışa aktarılan dosya, içe aktarma işlemiyle tekrar projeye eklenebilir. **Dosya → İçe aktar** ve **Dosya → Dışa aktar** komutları ile dosya aktarma işlemi tamamlanır.

Sayfaları PDF Olarak Yayınlama

Proje açıldıktan sonra sırayla şu işlemler yapılır:

1. Sayfa gezgininde dışa aktarılacak istenen projenin sayfaları veya tüm proje seçilir.
2. **Sayfa → Dışa aktar → PDF** menü öğeleri seçilir.
3. **Şema** açılır listesinden bir şema seçilir veya **Ayarlar → PDF dışa aktarma** iletişim kutusunda bir şema oluşturmak veya mevcut bir şemayı düzenlemek için [...] ögesine tıklanır.
4. **PDF dosyası alanına** oluşturulacak PDF dosyasının hedef dizini ve adı girilir veya [...] ögesi seçilir.
5. **Dışa aktarma ortamı** grup alanında çıktı alma işleminin hangi ortamda gerçekleştirileceği belirlenir.
6. **Çıktı** grup alanında çıktı alma işleminin gerçekleşip gerçekleşmeyeceği belirlenir.
7. Çıktı dilleri, çıktı boyutu ve baskı kenarlarıyla ilgili ayarları görüntülemek ve gerekirse revize etmek için **[Ayarlar]** ögesine tıklanır.
8. **TAMAM** seçeneği tıklanır.

Sayfa → Dışa aktar → Görsel dosyası menü öğeleri aracılığıyla mevcut durumda açık olan sayfa dışa aktarılabilir.

Sayfaları DXF / DWG Formatında Dışa Aktar

Proje açıldıktan sonra sırayla şu işlemler yapılır:

1. Sayfa gezgininde dışa aktarılacak istenen projenin sayfaları veya tüm proje seçilir.
2. Sayfa → Dışa aktar → DXF / DWG menü öğeleri seçilir.
3. DXF / DWG dışa aktar → Şema alanından uygun bir şema seçilir veya Ayarlar → DXF / DWG dışa aktarma ve içe aktarma iletişim kutusunu çağırmak için [...] ögesine tıklanır. Burada varsayılan şemanın ayarları görülebilir, şemalar oluşturulup düzenlenebilir. Ayarlarda, dışa aktarma işlemi için dosya tipi de (DXF veya DWG) belirlenebilir.
4. DXF / DWG dışa aktar → Dışa aktarma ortamı grup alanında dışa aktarma işleminin hangi ortamda gerçekleştirileceği seçilir.
5. Tek bir sayfa dışa aktarılırken Dosya adı alanına oluşturulacak dosyanın adı girilir veya [...] ögesi aracılığıyla dosya adı seçilir.
6. İlk adımda bir projenin tek sayfaları seçildiyse ve bu seçim tüm projede geçerli olacak şekilde genişletilmek isteniyorsa Tüm projeye uygula onay kutusu etkinleştirilir.
7. TAMAM seçeneği tıklanır.

Sayfaları DXF / DWG Formatında İçe Aktar

Proje açıldıktan sonra sırayla şu işlemler yapılır:

1. Sayfa → İçe aktar → DXF / DWG menü öğeleri seçilir.
2. DXF / DWG dosya seçimi → Dosya tipi alanının yardımıyla sadece DXF dosyalarının mı yoksa DWG dosyalarının mı görüntülenmesi gerektiği belirlenir.
3. Gerekirse DXF veya DWG dosyalarını içeren dizine gidilir. İstenen dosyalar seçilir ve Aç seçeneği tıklanır.
4. DXF / DWG içe aktar → Şema alanında uygun bir şema seçilir veya Ayarlar → DXF / DWG dışa aktarma ve içe aktarma → [...] ögesi tıklanır. Burada varsayılan şemanın ayarları görülebilir, şemalar oluşturulup düzenlenebilir.
5. TAMAM seçeneği tıklanır.
6. Sayfaları ata iletişim kutusunda yeni proje sayfalarının nasıl ele alınacağı belirlenir.
7. TAMAM seçeneği tıklanır.
8. Seçenekler → Ayarlar → Kullanıcı → Ara yüzler → DXF / DWG dışa aktarma ve içe aktarma menü öğelerinin altındaki İçe aktar sekmesinde Manuel düzeltme seçeneği işaretlendiyse İçe aktarma formatları iletişim kutusu açılır ve otomatik belirlenen çizim sınırlarında ek düzenleme yapılabilir.

Projeleri Yayınla

EPDZ dosya tipinin bir dosyasını dışa aktararak bir proje yayınlanabilir. Kumanda çizim programının mobil uygulaması ile proje içerikleri bulut sunucu üzerinden taşınabilir ve cihazlarda görüntülenebilir. EPDZ dosyası sıkıştırılmış formda tüm proje dosyasını barındırır. Her bir proje sayfası için 2D vektör grafikli (*.svg) bir dosya ve her bir montaj alanı için 3D grafik verili (*.e3d) bir dosya oluşturulur.

Projeyi açtıktan sonra sırayla şu işlemler yapılır:

1. Proje → Yayınla menü öğeleri seçilir.
2. Yayınla iletişim kutusunda dışa aktarma için gerekli ayarlara sahip bir şema seçilir. Herhangi bir şema yoksa [...] butonuyla Ayarlar → Yayınla ile yeni bir şema oluşturulabilir.
3. EPDZ dosyasını proje adından farklı bir adla kaydetmek için EPDZ dosyası alanına yeni bir dosya adı girilir. Mevcut dosya adının üzerine yazmak için [...] üzerine tıklanır.

4. **Dışa aktarma ortamı** grup alanında EPDZ dosyasının bir veri taşıyıcısına kaydedilip kaydedilmeyeceği veya e-posta olarak gönderilip gönderilmeyeceği seçilir.

EPDZ dosyası, veri taşıyıcıda yayınlama sırasında bir USB cihazına veya doğrudan CD veya DVD'ye kaydedilebilir.

EPDZ dosyası, e-posta olarak yayınlama sırasında doğrudan bir mobil cihaza gönderilebilir.

5. Dosyayı bir veri taşıyıcısına kaydetmek için **Yayınla** → **Çıktı** dizini seçilir. Dışa aktarılacak EPDZ dosyasının kayıt yeri yazılır.

6. **TAMAM** seçeneği tıklanır. Dışa aktarılacak proje *.epdz hedef dizinine kaydedilir veya e-posta olarak gönderilir.

Kumanda çizim programında yazdırma işlemi sayfa gezgini ve grafik editöründen yapılabilir. Baskı ayarlarından dolayı farklı yazıcılar için sayfa çıktıları, uygun şekilde düzenlenebilir. Projenin bazı sayfalarını veya hepsini yazdırmak mümkündür. Kumanda çizim programında proje sayfalarının dışında sembol kütüphaneleri, makro projeler, çizim alanları ve formlar için de yazdırma işlemi yapılabilir. Yazdırma öncesi ayarların durumu, **Baskı ön izleme** sekmesinde kontrol edilebilir. Çizim programı ile haricî doküman olan ekli belgelerin de yazdırma işlemi yapılabilir.

Proje → **Yazdır** → **Ayarlar** sekmeleri seçilerek yazdırılacak belge için siyah beyaz veya renkli baskı ayarı yapılır.

Grafik editöründe bir sayfa açtıktan sonra yazdırma için şu işlemler yapılır:

1. **Proje** → **Yazdır** → **Yazıcı** grup alanında, açılır listeden yazıcı seçilir.

2. **Sayfa alanı** grup alanında şu anki projenin güncel işaretli sayfaları veya tüm sayfalarının yazdırılıp yazdırılmayacağı belirlenir. Grafik editöründen **Yazdır** iletişim kutusu çağrılmışsa güncel olarak ön planda olan sayfa veya tüm proje sayfaları yazdırılabilir.

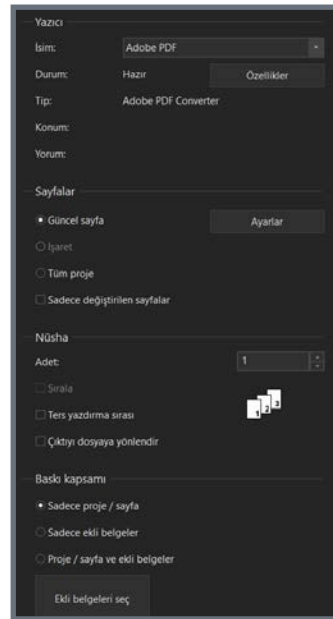
3. Nüsha sayısı ve sıralama bilgisi belirlenir.

4. Diğer ayarlar için **Ayarlar** → **Yazdır** iletişim kutusu açılır.

5. **Baskı ön izlemesi** ile çıktı öncesi kontrol gerçekleştirilebilir. **Geri** ve **ileri** seçenekleri ile yazdırılmak istenen sayfalar arasında geçiş yapılabilir.

6. **Yazdır** → **TAMAM** veya **Baskı ön izlemesi** → **Yazdır** sekmeleri seçilerek yazdırma işlemi gerçekleştirilir.

Görsel 1.23'te yazdır sekmesine tıklandıktan sonra açılan yazdırma ayarları gösterilmiştir.



Görsel 1.23: Yazdırma ayarları

1.8. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA RAPOR OLUŞTURMA İŞLEMLERİ

Raporlar, projeye ait ve proje verilerine yönelik sorgulardır. Proje verilerini hedefe yönelik yayınlama olanağı sağlar. Raporlar otomatik oluşturulur. Öğeleri etiketlemek için doğrudan rapor sayfalarında veya haricî dosyalarda yayınlanabilir. Örneğin pano açıklamaları için gömülü rapor olarak raporlar alınıp doğrudan mevcut bir proje sayfasına elle yerleştirilebilir. Rapor tipleri, benzer bilgilerden oluşur ve hangi grubun değerlendirilmesi gerektiğini belirtir.

Fonksiyon tabanlı rapor tipleri şunlardır:

- Bölme açıklamaları
- Cihaz bağlantı noktası şeması
- Kablo bağlantı şeması
- Kablo şeması
- Klemens bağlantı şeması
- Klemens sıralama şeması
- Klemens şeması
- PCT döngü açıklamaları
- Pano açıklamaları
- PLC diyagramı
- Pin bağlantı şeması
- Fiş şeması
- Sembollere genel bakış
- Topoloji (güzergâh yolu şeması)
- Ön planlama (planlama nesnesi planı)
- Ön planlama (segment şablonları şeması)
- Ön planlama (yapı segmenti planı)

Raporlara genel bakış rapor tipleri şunlardır:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Sarf yapı gruplarına genel bakış• Ürün listesi• Özet ürün listesi• Cihaz etiketi listesi• Form dokümantasyonu• Üretici / tedarikçi listesi• İçindekiler dizini, kablo atama şeması• Kablolara genel bakış• Klemens şeridi genel bakış• Montaj listesi• Çizim alanı dokümantasyonu• Yer tutucu nesnelere genel bakış• Potansiyele genel bakış• Proje seçeneklerine genel bakış | <ul style="list-style-type: none">• Revizyona genel bakış• P&I diyagramı (boru hattına genel bakış)• PLC adreslerine genel bakış• PLC kartlarına genel bakış• Fişlere genel bakış• Yapı işaretlerine genel bakış• Başlık / kapak sayfası• Topoloji (güzergâh yolu listesi)• Topoloji (Döşenen kablolar / bağlantılar, bağlantı listesi)• Ön planlama (yapı segmentlerine genel bakış)• Ön planlama (planlama nesnelerine genel bakış)• Ön planlama (segment şablonlarına genel bakış)• Ön planlama (boru sınıfı genel bakışları)• Ön planlama (madde genel bakışları) |
|--|--|

Grafiksel rapor tipi, işlem sırası diyagramıdır.

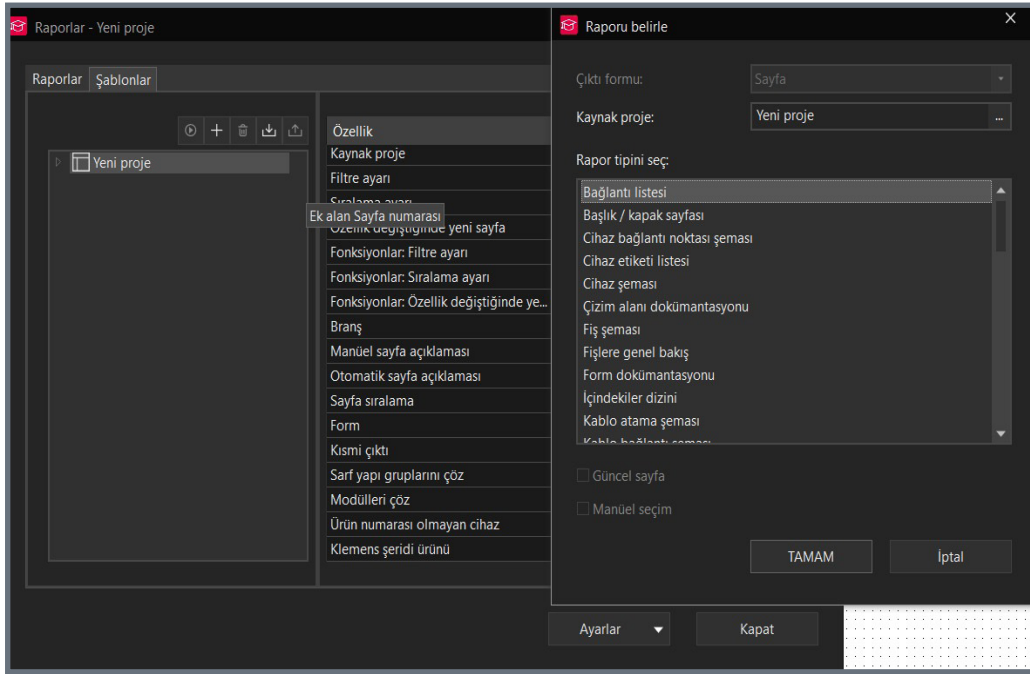
Rapor Oluşturma

Rapor şablonu oluşturmak için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur sekmesi seçilir.
2. Raporlar → Proje adı → Şablonlar sekmesi seçilir.
3. Yeni seçeneği tıklanır.
4. Raporu belirle iletişim kutusunda bir rapor tipi işaretlenir ve TAMAM seçeneği tıklanır.
5. Ayarlar → Rapor tipi → filtreleme, sıralama ve sayfa sonu için kullanılan şemalar seçilir ve TAMAM seçeneği tıklanır.
6. Rapor tipi iletişim kutusunda raporun başlangıç sayfasına ait yapı işaretleri ve sayfa adı belirlenir.
7. TAMAM seçeneği tıklanır.

Kumanda çizim programı, bir rapor şablonu oluşturur ve şablona otomatik olarak 0001 adını atar. Bu rapor tipinde bir şablon oluşturulduğunda bilgi ekinin şablonun üzerine yazılıp yazılmayacağını belirlemek için bir sorgu açılır. Burada Hayır seçeneği seçilirse isimlerinin değiştirilmesi gereken aynı ada sahip iki şablon oluşturulur.

Görsel 1.24'te rapor oluşturmak için kullanılan menü gösterilmiştir.



Görsel 1.24: Rapor oluşturma

Rapor şablonunu mevcut rapordan oluşturmak için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Raporlar → Proje adı iletişim kutusundaki Raporlar sekmesi seçilir.
2. Bir rapor işaretlenir ve Rapor şablonu oluştur açılır. Daha sonra menü ögesi seçilir.
3. Rapor şablonu oluşturulur ve Şablonlar sekmesine kaydedilir.
4. Rapor şablonunun ayarlarını kontrol etmek veya şablonu uyarlamak için Şablonlar sekmesi seçilir.
5. Şablon işaretlenir ve sağ bölümdeki Değer sütununda şablonun ayarları uyarlanır.

Raporu şablondan oluşturmak için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur seçeneği seçilir.
2. Raporlar → Proje adı iletişim kutusundaki Şablonlar sekmesi seçilir.
3. Bir şablon işaretlenir ve (değerlendir) simgesine tıklanır.

Rapor, rapor şablonu temel alınarak oluşturulur. Raporlar sekmesinde ve sayfa gezgininde görüntülenir. Bir rapor şablonu bile işaretlenmiş olsa bu rapor tipini tüm rapor şablonları değerlendirir çünkü şablonlar karşılıklı olarak birbirlerinin üzerine yazılır.

Raporu Sayfaya Yerleştirme

Raporların sayfaya otomatik işlem yerine elle yerleştirilmesine **gömülü rapor** denir.

Raporu sayfaya yerleştirmek için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur sekmesi seçilir.
2. Raporlar → Proje adı iletişim kutusundaki Raporlar sekmesi seçilir ve Yeni seçeneği tıklanır.
3. Raporu belirle → Çıktı formu → Manuel yerleştirme çıktı formu seçilir.
4. Rapor tipi alanında rapor tipi işaretlenir ve TAMAM seçeneğine tıklanır. Ayarlar → Rapor tipi iletişim kutusu açılırsa opsiyonel filtreleme ve sıralama belirlenir. TAMAM seçeneği tıklanır. Rapor, fare imlecine eklenir.
5. Fare imleci, sayfanın ve raporun yerleştirilmesi gereken noktaya getirilir.
6. Farenin sol tuşuna basılır. Rapor sayfaya eklenir.

Rapor, Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur menü öğelerinin altındaki raporlara genel bakış kısmında Gömülü rapor şeklinde belirtilir.

Raporu Güncelleme

Otomatik güncelleme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Seçenekler → Ayarlar → Kullanıcı → Görüntüleme → Genel menü öğeleri seçilir.
2. Ayarlar → Genel seçilir. Raporları, sayfalar açılırken güncelle onay kutusu etkinleştirilir ve TAMAM seçeneği tıklanır. Bir rapor sayfası açılırsa ilgili sayfa güncellenir.
3. Otomatik güncellemeyi devre dışı bırakmak için 2. maddede belirtilen menü öğeleri yeniden seçilir. Raporları, sayfalar açılırken güncelle onay kutusu devre dışı bırakılır. Bir rapor sayfası açılırsa ilgili sayfa güncellenmez.

Elle güncelleme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur menü öğeleri seçilir.
2. Raporlar sekmesi seçilir ve ağaç yapısında bir rapor seviyesi işaretlenir.
3. Güncelle simgesi tıklanır. İşaretlenen rapor seviyesinin tüm raporları ile alt konumdaki raporlar güncellenir.

Rapor Sayfalarını Silme

Rapor sayfalarını silme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur seçeneği seçilir.
2. Raporlar → Proje adı → Raporlar seçeneği seçilir.
3. Bir rapor bloğu işaretlenir.
4. Rapor bloğunu sil seçeneği açılır, menü öğesi seçilir. Rapor bloğuna ait olan tüm rapor sayfaları silinir.

Gömülü Raporu Silme

Gömülü rapor silme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. **Sayfa** → **Gezgin** seçeneği seçilir.
2. Gömülü raporun yerleştirildiği proje sayfası işaretlenir ve **Sayfa** → **Aç** seçeneği seçilir.
3. Gömülü rapor işaretlenir ve **Düzenle** → **Sil** seçeneği seçilir. Rapor bloğu silinir. Rapor sayfaları korunur.

Güncelleştirilen Değiştirilmiş Rapor Sayfalarını Filtreleme

Güncelleştirilen değiştirilmiş rapor sayfalarını filtreleme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. **Sayfa** → **Gezgin** seçeneği seçilir.
2. Sayfa gezgininde yer alan **Filtre** alanının yanındaki [...] ögesi tıklanır.
3. **Filtre** iletişim kutusunda yer alan **Şema** alanının yanındaki **Yeni** seçeneği tıklanır. Yeni açılan iletişim kutusunda yeni bir şema oluşturulur.
4. Filtre kriterleri için sembol çubuğunda **Yeni** seçeneği tıklanır.
5. **Kriter seçimi** iletişim kutusundaki **Özellikler** hiyerarşi seviyesinin altında bulunan **Değiştirme tarihi (otomatik)** özelliği seçilir.
6. **Filtre** iletişim kutusundaki **Operatör** sütununda $\geq$ girişi seçilir.
7. **Değer** sütunu çift tıklanır ve değiştirme tarihi olarak bir tarih seçilir.
8. **TAMAM** seçeneği tıklanır. Yeni filtre şemasının adı otomatik olarak **Filtre** listesine kaydedilip etkinleştirilir.

Kumanda çizim programı, seçilen değiştirme tarihindeki rapor sayfalarını ve daha sonra değiştirilen tüm rapor sayfalarını gösterir. Seçilen değiştirme tarihinden itibaren **değiştirilmemiş olan** tüm rapor sayfaları gizlenir.

Rapor Sayfalarını İçe Aktarma

Rapor sayfalarını içe aktarma için sırayla şu işlemler yapılır:

1. **Yardımcı uygulamalar** → **Raporlar** → **Oluştur** seçeneği seçilir.
2. **Şablonlar** sekmesi seçilir.
3. **İçe aktar** açılır menü ögesi seçilir. Yeni açılan iletişim kutusunda ayarlara şema dizini olarak girilen dizin ön ayarlıdır.
4. Dosyanın bulunduğu dizine geçilir, dosya işaretlenir ve **TAMAM** seçeneği tıklanır.

Rapor Sayfalarını Dışa Aktarma

Rapor sayfalarını dışa aktarma için sırayla şu işlemler yapılır:

1. **Yardımcı uygulamalar** → **Raporlar** → **Oluştur** seçeneği seçilir.
2. **Şablonlar** sekmesi seçilir.
3. Bir rapor şablonu işaretlenir.
4. **Dışa aktar** açılır menü ögesi seçilir.
5. **Dosya adı** alanına açıklayıcı bir ad girilir ve **TAMAM** seçeneği tıklanır.

Rapor Sayfalarını Dondurma

Rapor sayfalarını güncelleme dışında bırakmak için dondurma işlemi yapılır.

1. **Yardımcı uygulamalar** → **Raporlar** → **Oluştur** seçeneği seçilir.

2. Raporlar sekmesi seçilir.
3. Bir rapor bloğu işaretlenir.
4. Rapor sayfalarını dondur açılır menü ögesi seçilir. Rapor bloğu silinir. Böylece rapor sayfaları korunur.

Donmuş Rapor Sayfalarını Gösterme

Donmuş rapor sayfalarını gösterme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Sayfa → Gezin seçeneği seçilir.
2. Bir yapı işareti seviyesi işaretlenir.
3. Proje → Özellikler menü öğeleri seçilir.
4. Proje özellikleri → Proje adı → İstatistik sekmesi seçilir.

Donmuş sayfalar sütununda her sayfa tipi için donmuş rapor sayfalarının sayısı görüntülenir.

Donmuş Rapor Sayfalarını Filtreleme

Donmuş rapor sayfalarını filtreleme için sırayla şu işlemler yapılır:

1. Sayfa → Gezin seçeneği seçilir.
2. Sayfa gezininde yer alan Filtre alanının yanındaki [...] ögesi tıklanır.
3. Filtre iletişim kutusunda yer alan Şema alanının yanındaki Yeni tıklanır. Yeni açılan iletişim kutusunda yeni bir şema oluşturulur.
4. Filtre kriterleri için sembol çubuğunda Yeni seçeneği üzerine tıklanır.
5. Kriter seçimi iletişim kutusundaki Özellikler hiyerarşi seviyesinin altında Donmuş rapor sayfaları özelliği seçilir.
6. Filtre iletişim kutusunda bu kriter için kullanılan Değer sütunundaki ilgili onay kutusu etkinleştirilir.
7. TAMAM seçeneği tıklanır.

Yeni oluşturulan filtre ile sayfa gezininin Filtre alanına otomatik girilir ve alan etkinleştirilir. Donmamış tüm rapor sayfaları gizlenir. Sadece donmuş sayfalar görüntülenir.

1.9. KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA MAKRO İŞLEMLERİ

Kumanda çizim programında makrolarla çalışmak kullanıcılara çeşitli faydalar sağlar (örneğin devre şeması kesit ve verilerinin sürekli kullanılmak istendiği fakat grafiğin kullanılmak istenmediği durumlarda, tekrar kullanılmak için kısmi devre şemalarının belirli adlarla kaydedilmesi gibi işlemlerde). Bu amaçla bir makroda bulunan olası tüm veriler için yer tutucu nesneler tanımlanabilir. Makro projeleri oluşturulup makro kutuları tanımlanabilir. Kısacası makro, sürekli yapılan işlemlerde zaman kazanmak amacıyla yapılır.

Makro işlemlerinde bir görev beraber gruplandırılıp otomatik gerçekleştirilebilir. Ayrıca iki farklı sembolü birleştirme işlemi de makroya örnek verilebilir.

Makro işlem adımları şu şekildedir:

Makro Projelerindeki Bağlantılar ve Potansiyel Takibi: Makro projelerinde sadece kaynak ve hedefin aynı sayfada bulunduğu bağlantılar oluşturulur. Burada kesinti noktaları bağlantı hedefleri olarak algılanır. Makro projesindeki sayfalarda otomatik bağlantı çizgilerine ek olarak bağlantılar ve potansiyel takibi de ayarlanan renklere uygun şekilde vurgulanır. Makro projelerinde demet ve ağ bağlantıları oluşturulmaz. Devre şeması ve makro projeleri arasında geçiş yapılırken bağlantılar otomatik güncellenir.

Makro Projelerine Makrolar Ekleme: Bir makro projesi içine var olan pencere ve sembol makroları eklendiğinde Makroları referanslı ekle proje ayarı ile makroların referans olarak eklenip eklenmeyeceği belirlenebilir. Böyle bir durumda makrolar güncellenebilir. Makronun kendisinde ise sadece birkaç değişiklik yapılabilir. Böyle bir ayar, örneğin makrolar hazır bulunduğu ve içeride bulunan makrolar gömülü makro kutuları içinde kullanılması gerektiğinde yapılabilir.

Proje ayarı devre dışı bırakıldığında makrolar dosyada bulundukları gibi değiştirilmeden bir makro projesine eklenir. Bu şekilde kullanıcılar hazır olan makroları kendi makro projesinde kullanabilir ve bunları düzenleyebilir.

Makro Kutuları: Makro kutuları ekleyerek bir makro projesinde hangi içeriklerin makrolara kaydedilmesi gerektiği belirlenir (makroların verileri, konturları gibi). Daha sonra hazırlanmış makrolardan otomatik olarak pencere veya sembol makroları oluşturulabilir.

Bir sayfa makrosunda makro kutusu bulunmaz. İsim, açıklama, sürüm gibi makro verileri makroda bulunan sayfaların **Sayfa** veya **Makro tanımı** sekmesindeki sayfa özelliklerine kaydedilir. Bir devre şeması projesinde **Makro tanımı** sekmesi görüntülenmez. Veriler, sayfa özelliklerindeki "Makro" kategorisinin altında bulunur.

Makro Korunan Gruplar: Pencere ve sembol makroları eklenirken **korunan grup** şeklinde adlandırılan grup oluşturulabilir. Korunan gruplar, grafik olarak değiştirilemez veya birbirlerinden ayıramaz. Bir cihaz veya hazır devre şeması kesitleri standartlaştırılmış bir şekilde devre şemasına yerleştirilmek istendiğinde makroların korunan grup şeklinde eklenmesi gerekir. Korunan grup biçiminde eklendiğinde başka bir kullanıcının, varsayılanı değiştirmesi engellenir.

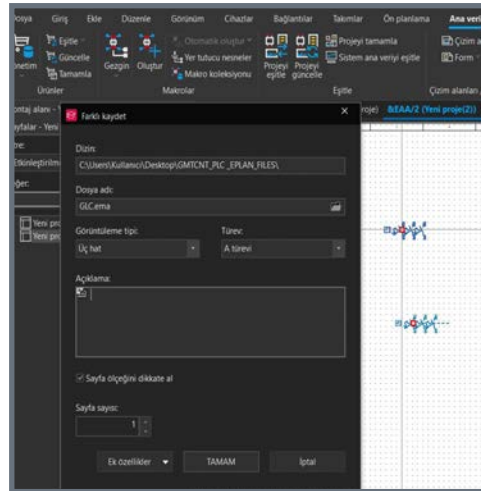
Makro → Ayarlar → Ekleme sırasında korunan grup oluştur onay kutusu bulunur. Onay kutusu işaretlenerek korunan grup oluşturulur.

Oluşturulan Makrolardaki Veriler: Oluşturulan makrolarda makro adı, sürüm, kaynak proje, açıklama ve kaynak / referans bilgileri bulunur.

Makro Projeleri Oluşturma: Proje oluşturma sırası maddeler hâlinde sıralanmıştır.

1. **Proje → Yeni** sekmesi seçilir.
2. **Proje oluştur** iletişim kutusunda **Proje oluştur** bölümünde açıklandığı gibi yeni bir proje oluşturulabilir. Kumanda çizim programı, **Proje özellikleri → Proje adı** iletişim kutusunu açar.
3. **Özellikler → Ayarlar** kategorisi seçilir. Burada sadece **Projenin türü** özelliği görüntülenebilir.
4. **Değer** sütununda ilgili alan seçilir ve açılan listeden **Makro projesi** ayarı seçilir.
5. **TAMAM** seçeneği tıklanır. Yeni makro projesi oluşturulup normal bir proje gibi düzenlenebilir.

Makro oluşturma işlemi Görsel 1.25'te gösterilmiştir.



Görsel 1.25: Makro oluşturma

1.1. UYGULAMA

ÇALIŞMA SAYFASI OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Çalışma sayfası oluşturmak için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak **Yeni** seçeneğini seçiniz.
7. Yeni sayfa sekmesinde sayfa tipini devre şeması olarak seçiniz.
8. Aynı sekmede bulunan sayfa açıklaması, form adı, çizim alanı adı, ölçek, kılavuz çizgileri gibi bilgileri belirleyiniz.
9. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
10. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, **Çalışma Sayfası Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi**'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇALIŞMA SAYFASI OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Yeni bir çalışma sayfası oluşturdu.		
4.	Sayfa tipi devre şemasını seçti.		
5.	Sayfa açıklaması, form adı, çizim alanı adı, ölçek, kılavuz çizgileri gibi bilgileri belirledi.		
6.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
7.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.2. UYGULAMA

SAYFA AYARLARINI YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Çalışma sayfası oluşturmak için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak **Yeni** seçeneğini seçiniz.
7. Yeni sayfa sekmesinde sayfa tipini devre şeması olarak seçiniz.
8. Aynı sekmede bulunan sayfa açıklaması, form adı, çizim alanı adı, ölçek, kılavuz çizgileri gibi bilgileri belirleyiniz.
9. Seçenekler → Ayarlar → Projeler → Proje adı → Görüntüleme → Tarih / saat / sayılar menüsüne giriniz.
10. Proje için bir tarih belirleyiniz.
11. Sayfa → Özellik başına sayfa sayısı / adı menüsünden verilen tarihin başka bir projede kullanılıp kullanılmadığını belirleyiniz.
12. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
13. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Sayfa Ayarlarını Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

SAYFA AYARLARINI YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Yeni bir çalışma sayfası oluşturdu.		
4.	Sayfa tipi devre şemasını seçti.		
5.	Sayfa açıklaması, form adı, çizim alanı adı, ölçek, kılavuz çizgileri gibi bilgileri belirledi.		
6.	Seçenekler → Ayarlar → Projeler → Proje adı → Görüntüleme → Tarih / saat / sayılar menüsüne girdi.		
7.	Proje için bir tarih belirledi.		
8.	Sayfa → Özellik başına sayfa sayısı / adı menüsünden verilen tarihin başka bir projede kullanılıp kullanılmadığını belirledi.		
9.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
10.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.3. UYGULAMA

PROJE MENÜ İŞLEMLERİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

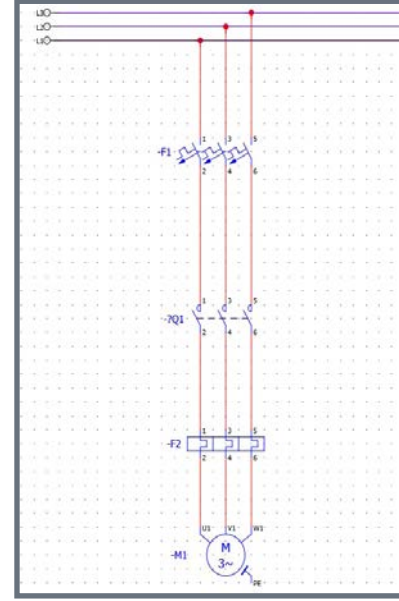
Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Çalışma sayfası oluşturmak için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak **Yeni** seçeneğini seçiniz.
7. Yeni sayfa sekmesinde sayfa tipini devre şeması olarak seçiniz.
8. Çalışma alanı ızgaralarını Görsel 1.26'da gösterilen şekilde düzenleyiniz.
9. Görsel 1.26'da verilen devre malzemelerini tasarım alanına yerleştiriniz.
10. Devre malzemelerini **Taşı** komutu ile taşıyınız.
11. Görsel 1.26'da verilen devreyi kurunuz.
12. Kurduğunuz devre için **Proje → Yazdır → Ayarlar** komutları ile siyah beyaz çıktı ayarlayınız.
13. **Ayarlar → Yazdır** sekmesindeki nüsha sayısını 2 olarak belirleyiniz.
14. Yazdırma işlemini yapınız.
15. Projenizi **Dışa aktar** komutu ile XML formatında kaydediniz.
16. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
17. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, **Proje Menü işlemleri Uygulaması Kontrol Listesi**'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.



Görsel 1.26: Kumanda güç devresi

PROJE MENÜ İŞLEMLERİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Yeni bir çalışma sayfası oluşturdu.		
4.	Sayfa tipi devre şemasını seçti.		
5.	Çalışma alanı ızgaralarını düzenledi.		
6.	Devre malzemelerini tasarım alanına yerleştirdi.		
7.	Devre malzemelerini Taşı komutu ile taşıdı.		
8.	Devreyi kurdu.		
9.	Siyah beyaz yazıcı ayarını yaptı.		
10.	Nüsha sayısını belirledi.		
11.	Projeyi yazdırdı.		
12.	Projeyi dışa aktardı.		
13.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
14.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.4. UYGULAMA

RAPOR OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Çalışma sayfası oluşturmak için başlık sayfası sekmesine sağ tıklayarak **Yeni** seçeneğini seçiniz.
7. Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur sekmelerini seçiniz.
8. Raporlar → Proje adı → Şablonlar sekmelerini seçiniz.
9. Yeni seçeneğini tıklayınız.
10. Raporu belirle iletişim kutusunda bir rapor tipi işaretleyiniz ve **TAMAM** seçeneğini tıklayınız.
11. Ayarlar → Rapor tipi → Filtreleme, sıralama ve sayfa sonu için kullanılan şemalar sekmelerini seçiniz ve **TAMAM** seçeneğini tıklayınız.
12. Rapor tipi iletişim kutusunda raporun başlangıç sayfasına ait yapı işaretleri ve sayfa adını belirleyiniz.
13. **TAMAM** seçeneğini tıklayınız.
14. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
15. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Rapor Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

RAPOR OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Yeni bir çalışma sayfası oluşturdu.		
4.	Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur sekmelerini seçti.		
5.	Raporlar → Proje adı → Şablonlar sekmelerini seçti.		
6.	Yeni seçeneğini tıkladı.		
7.	Raporu belirle iletişim kutusunda bir rapor tipi işaretledi ve TAMAM seçeneğini tıkladı.		
8.	Ayarlar → Rapor tipi → filtreleme, sıralama ve sayfa sonu için kullanılan şemalar sekmelerini seçti ve TAMAM seçeneğini tıkladı.		
9.	Rapor tipi iletişim kutusundaki raporun başlangıç sayfasına ait yapı işaretleri ve sayfa adını belirledi.		
10.	TAMAM seçeneğini tıkladı.		
11.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
12.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.5. UYGULAMA

MAKRO OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. **Proje → Yeni** sekmesini seçiniz.
6. Yeni bir proje oluşturunuz.
7. **Özellikler → Ayarlar** kategorisini seçiniz.
8. Değer sütununda ilgili alanı seçiniz.
9. Makro projesi ayarını seçiniz.
10. **TAMAM** seçeneğini tıklayınız.
11. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
12. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, **Makro Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi**'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

MAKRO OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Proje → Yeni sekmesini seçti.		
4.	Yeni bir proje oluşturdu.		
5.	Özellikler → Ayarlar kategorisini seçti.		
6.	Devre malzemelerini tasarım alanına yerleştirdi.		
7.	Değer sütununda ilgili alanı seçti.		
8.	Makro projesi ayarını seçti.		
9.	TAMAM seçeneğini tıkladı.		
10.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
11.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (....) Yeni komutu ile çalışma sayfası oluşturulur.
2. (....) Ekleme merkezi → Semboller → IEC Sembol → Elektrik tekniği komutları ile kumanda ve güç devresi elemanlarına ulaşılır.
3. (....) Pah kır komutu ile elemanların köşeleri kesilir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

4. Devre şemalarının bir bölümünü, tekrar kullanmak üzere belirlenen bir isimle kaydetmek için kullanılır.
5. Projeye ait proje verilerinin sorgulanması ve görülmesi için kullanılır.
6. PLC için manuel veya otomatik adresleme, ... komutundan yapılır.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Oluşturulan bir projenin farklı bir yere iletilmesi için aşağıdakilerden hangisi kullanılmaz?

- A) Yazdır B) Filtre C) İçe aktar D) Dışa aktar E) PDF yayınl

8. Devre elemanlarının bir grup hâlinde tanımlanıp kullanılabilmesi için aşağıdaki komutlardan hangisi kullanılır?

- A) Çoğalt B) Genel C) Grupla D) Taşı E) Uzat

9. Aşağıdakilerden hangisi çalışma sayfasının arka planında bulunan kılavuz çizgilerinin milimetre cinsinden ölçülerinden biri değildir?

- A) 2 B) 4 C) 6 D) 8 E) 16

10. Aşağıdakilerden hangisi iletim hatlarının belirlendiği komuttur?

- A) Bağlantı B) Klemens C) Pin D) Semboller E) Topoloji

2. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA TEMEL İŞLEMLER

KONULAR

- 2.1. PROJE OLUŞTURMA VE SAYFA EKLEME İŞLEMLERİ
- 2.2. ANKET ŞABLONU OLUŞTURMA VE SAYFA AYARLARI
- 2.3. KARA KUTU (BLACK BOX)
- 2.4. MALZEME LİSTESİ OLUŞTURMA
- 2.5. İÇİNDEKİLER TABLOSUNU OLUŞTURMA
- 2.6. KLEMENS ÇİZELGESİ OLUŞTURMA
- 2.7. KABLO ÇİZELGESİ OLUŞTURMA
- 2.8. ŞEKİL YARATILMASI VE NESNE ÇİZİMLERİNİN YAPILMASI
- 2.9. ÖLÇÜLENDİRME İŞLEMİ

TEMEL KAVRAMLAR

ölçülendirme, proje, raporlar, şablon

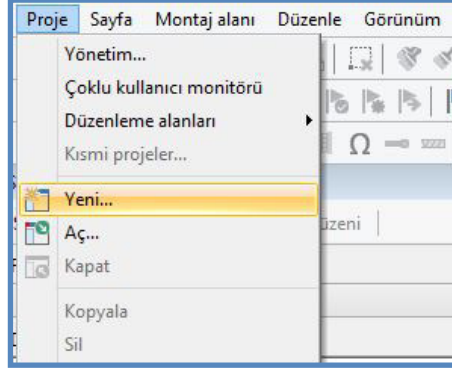
HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Projeyi bitirdikten sonra hangi raporlar kullanılabilir?
Arkadaşlarınızla değerlendiriniz.



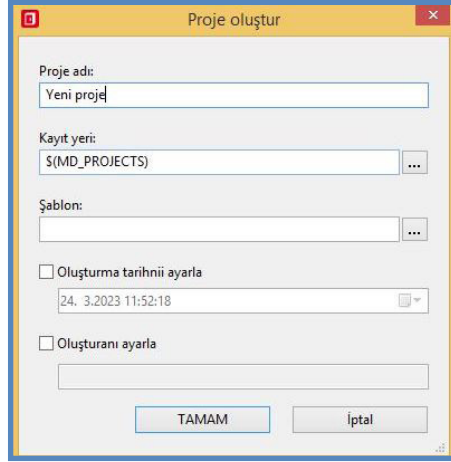
2.1. PROJE OLUŞTURMA VE SAYFA EKLEME İŞLEMLERİ

Yeni bir proje oluşturmak için menü çubuğundan **Proje** → **Yeni** seçeneği seçilir (Görsel 2.1) veya araç çubuğundan  **Yeni proje oluştur** seçeneği tıklanır.



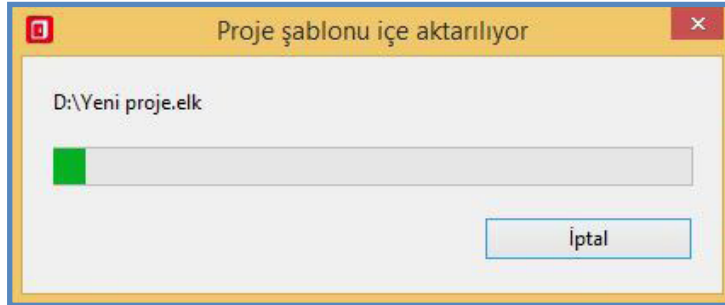
Görsel 2.1: Projeye yeni sayfa seçimi

Proje oluştur penceresi açılır (Görsel 2.2). Açılan pencereye proje adı yazılır.



Görsel 2.2: Proje oluşturma penceresi

Projenin kaydedileceği dizini ve IEC[International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu)] normuna göre tanımlaması yapılmış proje şablonu seçimlerini yapmak için  **Sembol** seçeneği tıklanır. Projenin oluşturulma tarihi ve saati yazılır. Projeyi oluşturanın adı yazıldıktan sonra işlem tamamlanır ve Görsel 2.3'te olduğu gibi proje şablonu içe aktarılır.



Görsel 2.3: Proje şablonunun içe aktarılması

Aktarma işlemi tamamlandıktan sonra Görsel 2.4'teki pencere açılacaktır. Bu pencerede yeni projenin özellikleri belirlenir.

Özellik adı	Değer
Proje açıklaması	IEC normuna göre tanımlama yapıldı pro...
Proje numarası	IEC_tp1003
Sipariş	EPLAN
Şirket adı	EPLAN Software & Service GmbH & Co. KG
Şirket adresi 1	An der alten Ziegelei 2
Şirket adresi 2	D-40789 Monheim am Rhein / Germany
Son yabancı dil tercümesi: Tarih	5. 3. 2020 13:12:07
Proje başlangıcı	24. 3. 2023 12:03:36
Özel çevre koşulları	yok
Oluşturan: Kısa ad	EPLAN
Oluşturan: Hitap şekli	Firma
Oluşturan: Ad 1	EPLAN Software & Service
Oluşturan: Ad 2	GmbH & Co. KG
Oluşturan: Cadde	An der alten Ziegelei 2
Oluşturan: Posta kodu (yer)	40789
Oluşturan: Yer	Monheim am Rhein
Oluşturan: Ülke	Deutschland
Oluşturan: Telefon	+49 (0)2173 - 39 64 - 0
Oluşturan: Faks	+49 (0)2173 - 39 64 - 25

TAMAM İptal

Görsel 2.4: Proje özelliklerini belirleme penceresi

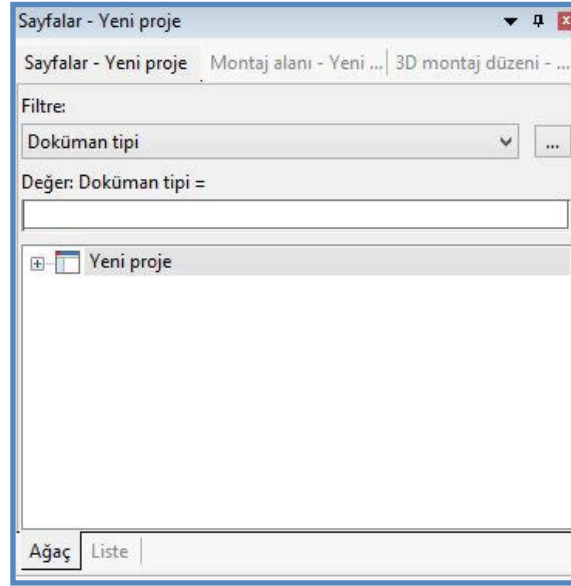
Proje özellikleri penceresinde projenin açıklaması ve numarası, projeyi yapan kurum, kurum adresi gibi alanlar doldurulur. Ayrıca projede uygulanacak gerilim ve frekans değerleri mutlaka seçilmelidir (Görsel 2.5). **TAMAM** seçeneği tıklandığı zaman proje oluşturma işlemi tamamlanmış olur.

Özellik adı	Değer
Özel çevre koşulları	yok
Oluşturan: Kısa ad	KEREM
Oluşturan: Hitap şekli	BAKANLIK
Oluşturan: Ad 1	KEREM EMİR
Oluşturan: Ad 2	
Oluşturan: Cadde	DİKMEN
Oluşturan: Posta kodu (yer)	06000
Oluşturan: Yer	ANKARA
Oluşturan: Ülke	TÜRKİYE
Oluşturan: Telefon	
Oluşturan: Faks	
Termik tasarım: Gerilim	400 V (230 V dahil)
Termik tasarım: Frekans	50 Hz
Blok özelliği: Format (kesinti noktası) [5]	[20221<20010,0,0,0,0,0,0,0,de_DE,0,0,0,0...
Blok özelliği: Değiştirme metni [5]	= ??_??@0; ??_??@E; = ??_??@2; ??_??@...
Ek alan [1]	EPLAN örnek projesi
Projenin türü	Devre şeması projesi
Revizyon işareti formatı (değişiklik takibind...	[14<10155,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0>][LF][14...

TAMAM İptal

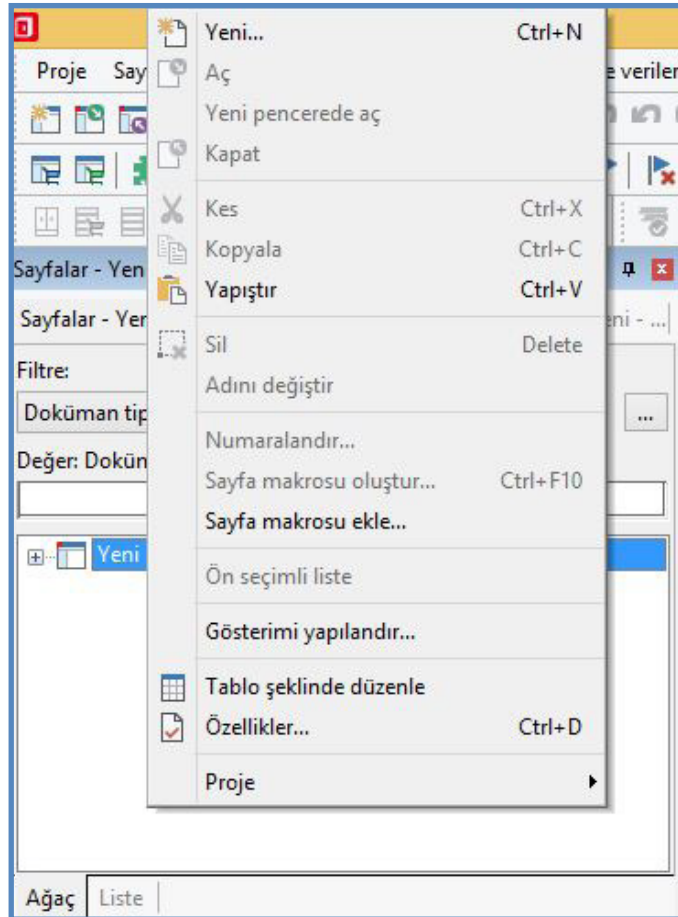
Görsel 2.5: Proje özelliklerinin yazılması ve seçimi

Oluşturulan proje, programda Görsel 2.6'da olduğu gibi yer alacaktır.



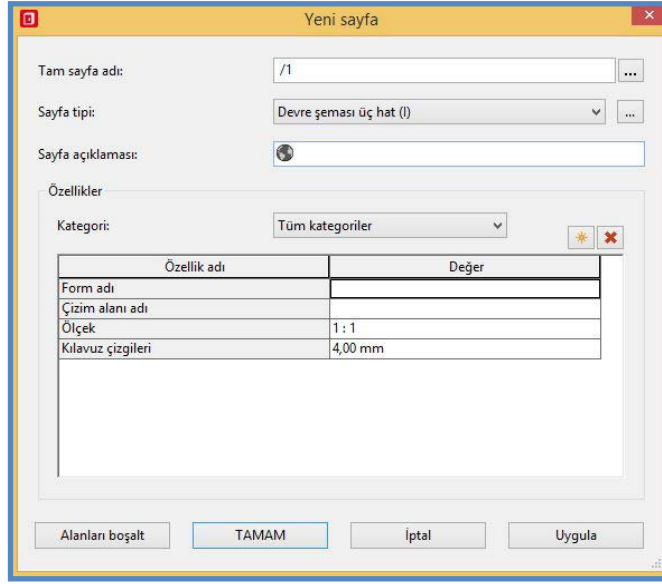
Görsel 2.6: Yeni projenin görüntüsü

Yeni projeye sayfa eklemek istenirse Görsel 2.6'da **Yeni proje** yazan kısma gelinerek farenin sağ tuşuna tıklanır. Ekran-
da görülen **Yeni** seçeneği seçilir (Görsel 2.7). Aynı işlem, klavyenin Ctrl+N tuşuna basılarak da yapılabilir.



Görsel 2.7: Projeye sayfa ekleme

Açılan sayfaya yapılacak projenin sayfa tipi seçilir ve sayfa adı yazılır (Görsel 2.8).



The dialog box 'Yeni sayfa' (New page) is shown. It contains the following fields and controls:

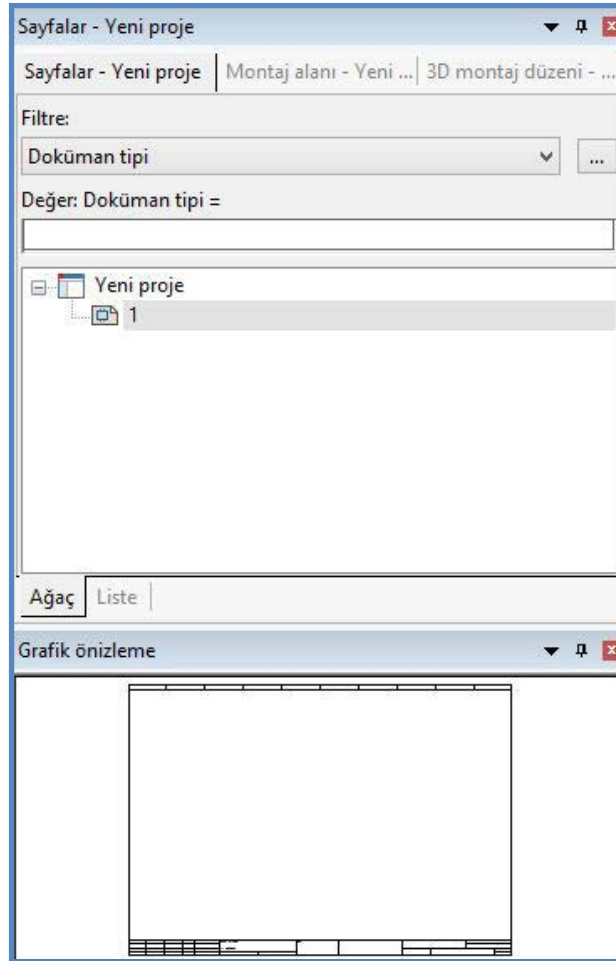
- Tam sayfa adı: /1
- Sayfa tipi: Devre şeması üç hat (I)
- Sayfa açıklaması: (empty)
- Özellikler section:
 - Kategori: Tüm kategoriler
 - Table with 2 columns: Özellik adı, Değer

Özellik adı	Değer
Form adı	
Çizim alanı adı	
Ölçek	1 : 1
Kılavuz çizgileri	4,00 mm

Buttons at the bottom: Alanları boşalt, TAMAM, İptal, Uygula.

Görsel 2.8: Eklenen yeni sayfanın görünümü

Projeye eklenen sayfa yeni proje altında dizin olarak uygulanır. Alt pencerede grafik ön izlemeyle görüntülenir (Görsel 2.9).



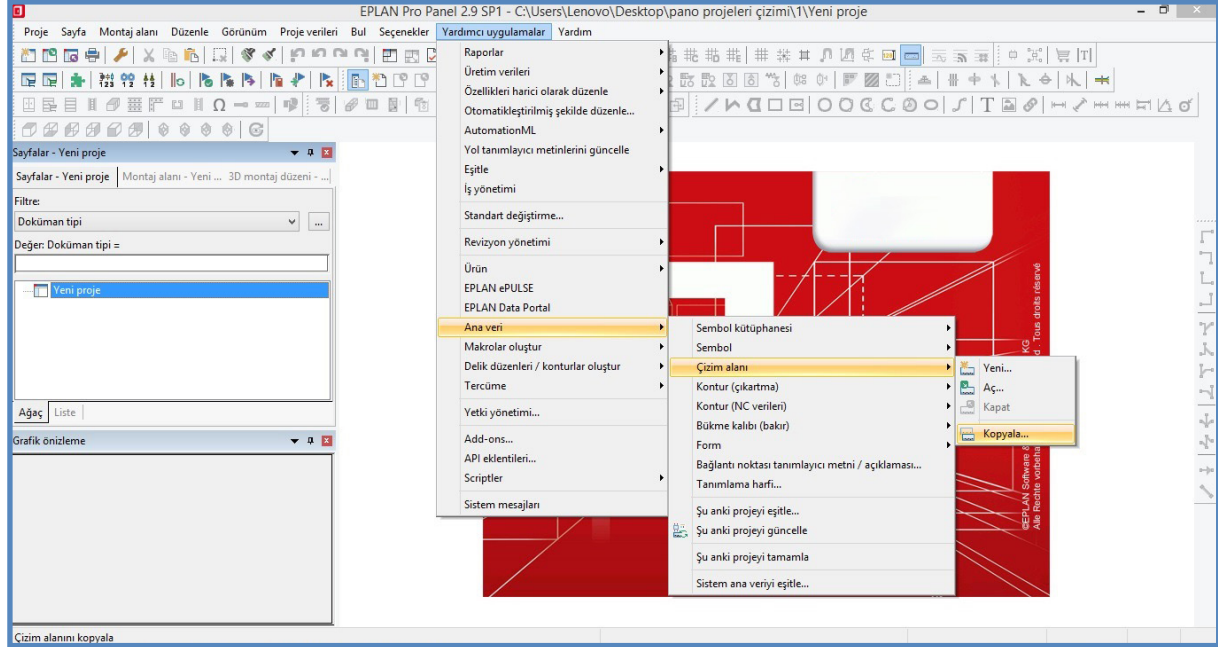
The window 'Sayfalar - Yeni proje' (Pages - New project) is shown. It contains the following elements:

- Tab bar: Sayfalar - Yeni proje, Montaj alanı - Yeni ..., 3D montaj düzeni - ...
- Filtre: Doküman tipi
- Değer: Doküman tipi =
- Tree view showing 'Yeni proje' and '1'.
- Buttons: Ağaç, Liste
- Grafik önizleme (Graphic preview) section with a large empty area for the drawing.

Görsel 2.9: Sayfa ekleme dizini ve grafik ön izleme penceresi

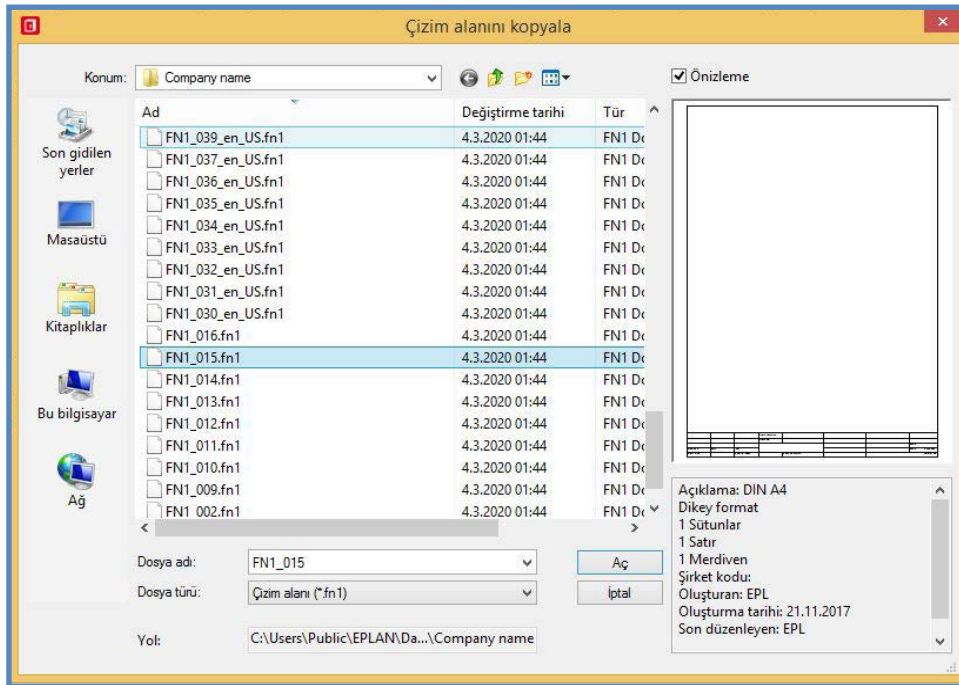
2.2. ANTET ŞABLONU OLUŞTURMA VE SAYFA AYARLARI

Yapılacak proje için çizim alanı (antet) oluşturulması gerekir. Çizim alanı projenin düzeni ve sunumu bakımından önemlidir. Bunun için menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Ana veri → Çizim alanı → Yeni seçeneği** seçilir (Görsel 2.10). Aynı menüden daha önce yapılmış bir çizim alanı açılabilir veya kopyalanabilir.



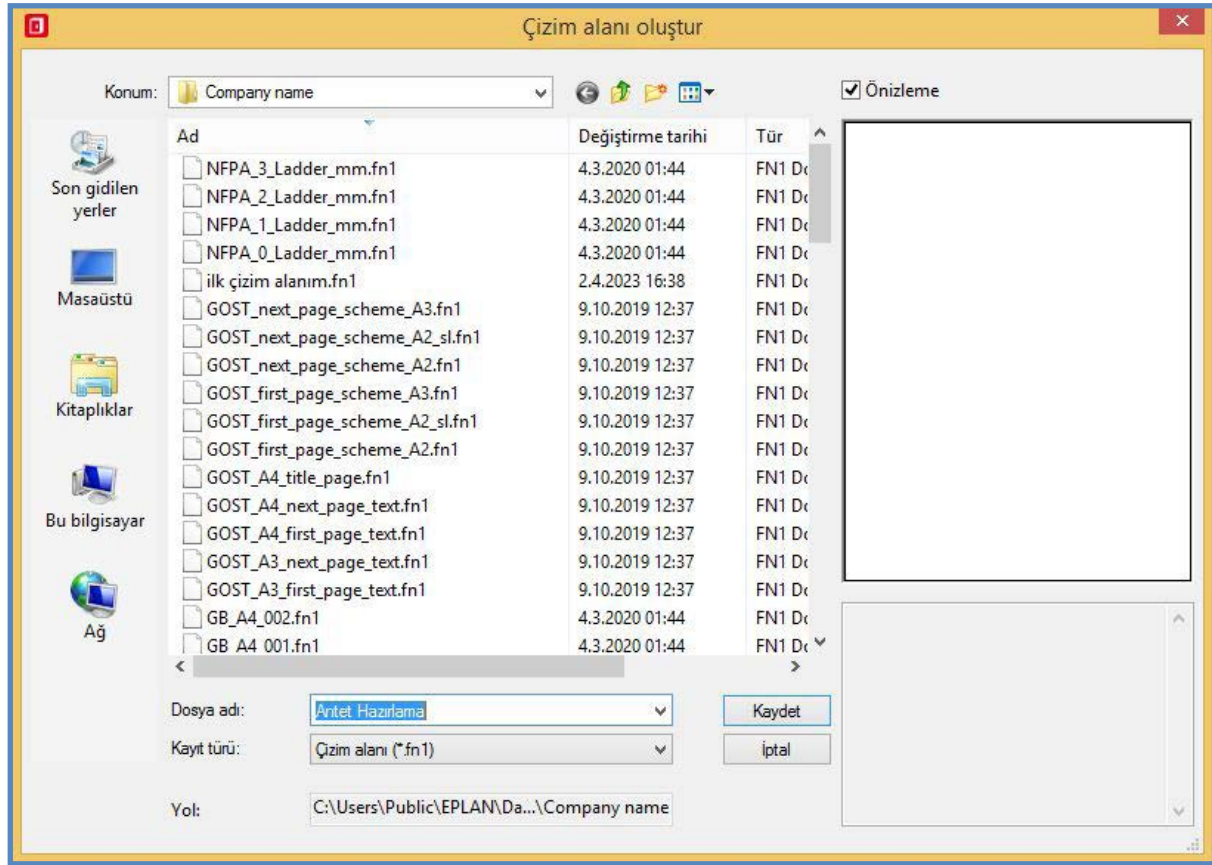
Görsel 2.10: Çizim alanı oluşturma

Çizim alanı kopyalama seçeneği seçildiğinde Görsel 2.11'deki pencere açılır. Bu pencerede hazır antet uygulamaları mevcuttur. Görsel 2.11'de FN1_015 dosya adlı çizim alanı seçilmiştir. Bu çizim alanıyla ilgili açıklamalar ön izleme alanı altında yer alır. Açıklamalar kısmında proje çiziminde A4 kâğıdı kullanıldığı, kâğıdın dikey formatta olduğu bilgileri ile satır ve sütun sayıları hakkında bilgiler yer alır. Seçimler yapıldıktan sonra **Aç** seçeneğine tıklanır.



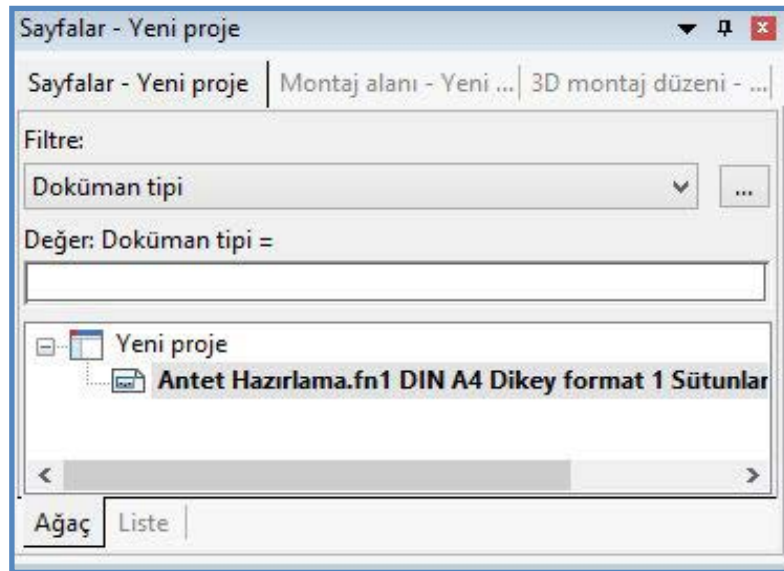
Görsel 2.11: Çizim alanı kopyalama

Bu işlemten sonra yeni bir pencere açılır (Görsel 2.12). Bu pencere çizim alanının nereye kaydedileceğini gösterir. Dosya adı yazıldıktan sonra **Kaydet** seçeneğine tıklanır.



Görsel 2.12: Dosya adı verme

Kaydedilen çizim alanı, sayfalar penceresinde dizin olarak yer alır (Görsel 2.13).



Görsel 2.13: Projede antet dizini

Görsel 2.14'te görülen çizim alanıyla ilgili antet bilgileri değiştirilebilir.

/Antet Hazırlama.fn1

Arka kapak												Tadip sayfası	
Revizyon endeksi	Revizyon tarihi	Revizyonu	Proje numarası	Proje numarası	Fonksiyonel atama / On işaretli	Det düzey fonksiyon / On işaretli	Doküman tipi / On işa						
Revizyon endeksi	Revizyon tarihi	Revizyonu	Proje adı	Proje adı	Fonksiyonel atama / On işaretli	Det düzey fonksiyon / On işaretli	Doküman tipi / On işa						
Revizyon endeksi	Revizyon tarihi	Revizyonu	Sayfa açıklaması	Sayfa açıklaması	Kurulum yeri / On işaretli tam yapı	Montaj yeri / On işaretli tam yapı	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	
Değişiklik	Tarih	İsim			Kurulum yeri / On işaretli tam yapı	Montaj yeri / On işaretli tam yapı	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	Sayfa	
Oluşturan	Oluşturan	Kontrol eden	Test eden	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Çizim numarası	Format A4

Görsel 2.14: Kopyalamayla oluşturulmuş antet

Çizim alanındaki metni silmek için metni seçip klavyedeki delete tuşuna basılır (Görsel 2.15).

Proje numarası:	Proje numarası:
Proje adı	Proje adı
Sayfa açıklaması	
Test eden	Çizim numarası

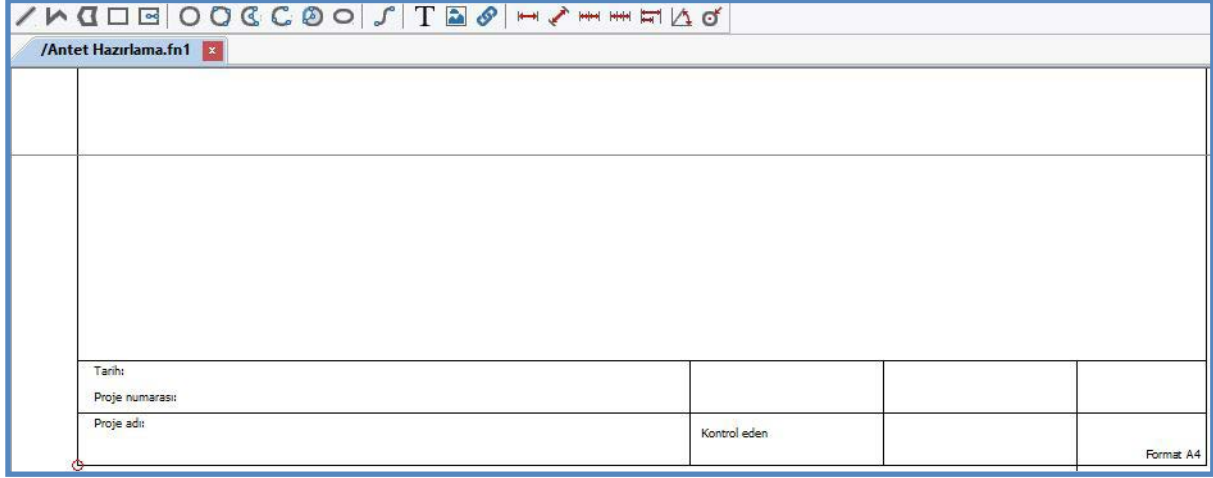
Görsel 2.15: Yazı seçimi ve silme

Çizim alanının herhangi bir yerine metin eklemek istendiğinde farein sağ tuşuna tıklanıp açılan pencereden **Metin ekle** seçeneği seçilir (Görsel 2.16). Aynı işlem, araç çubuklarının grafik menüsünde yer alan **Metin ekle** T seçeneği tıklanarak da yapılabilir.

	Tekrarla: Çizgi	Ctrl+F2
	Geri	Ctrl+Z
	Yinele	Ctrl+Y
Seçenekler		
	Sembol ekle...	Insert
	Cihaz ekle...	Alt+Insert
	Pencere / sembol makrosu ekle...	Ctrl+Insert
Grafik ekle		
Ölçülendirme ekle		
	Metin ekle...	T
	Görsel dosyası ekle...	
	Köprü ekle...	
QR kodu ekle...		
	Yapıştır	Ctrl+V
	Pencereyi yakınlaştır	Z
	Tüm sayfayı yakınlaştır	Alt+3

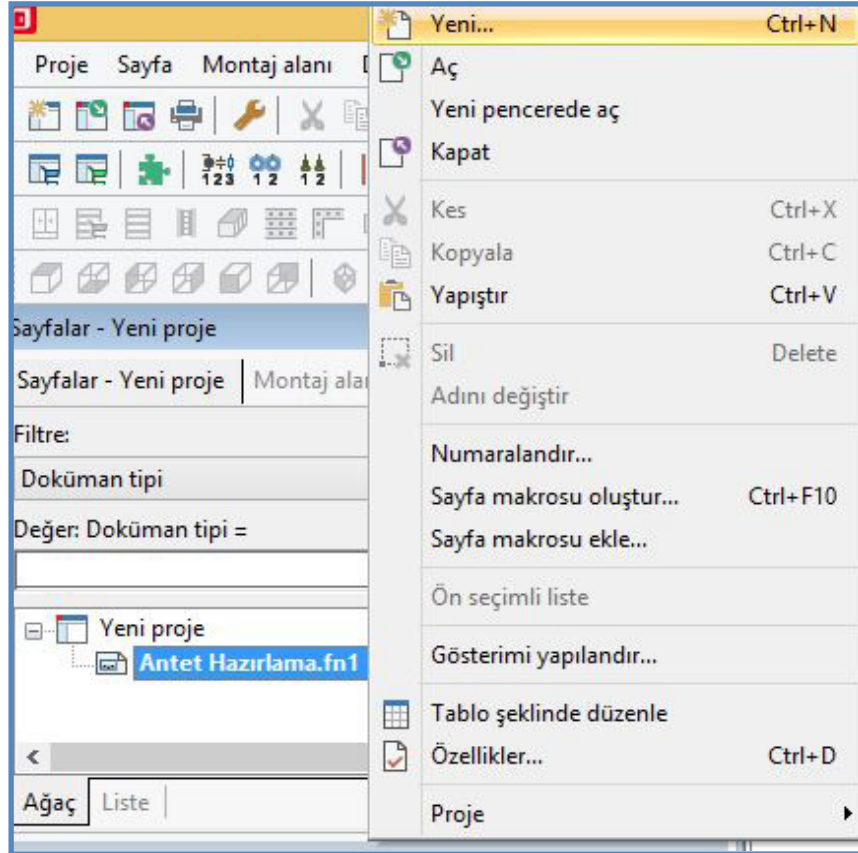
Görsel 2.16: Antete metin ekleme

Çizim alanı içerisinde yapılacak değişiklikler araç çubukları menüsünde yer alan grafik seçeneği menüleriyle gerçekleştirilir (Görsel 2.17). Çizim alanı içerisindeki herhangi bir alan değiştirilebilir veya silinebilir. Bir alanı silmek için ilgili alan seçilip klavyeden delete tuşuna basılır ya da araç çubukları menüsünde yer alan **Sil** seçeneği seçilerek silme işlemi yapılabilir. Görsel 2.17’de çizim alanının değiştirilmiş hâli gösterilmiştir.



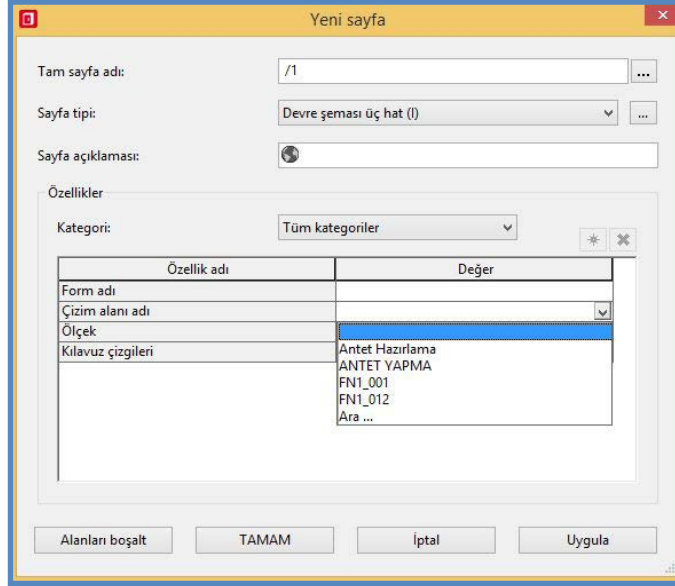
Görsel 2.17: Antet çizimi yapma

Hazırlanan çizim alanına yeni sayfaların da eklenmesi için farenin sağ tuşuna tıklanır. Açılan menüden **Yeni** seçeneği seçilir ve tıklanır (Görsel 2.18).



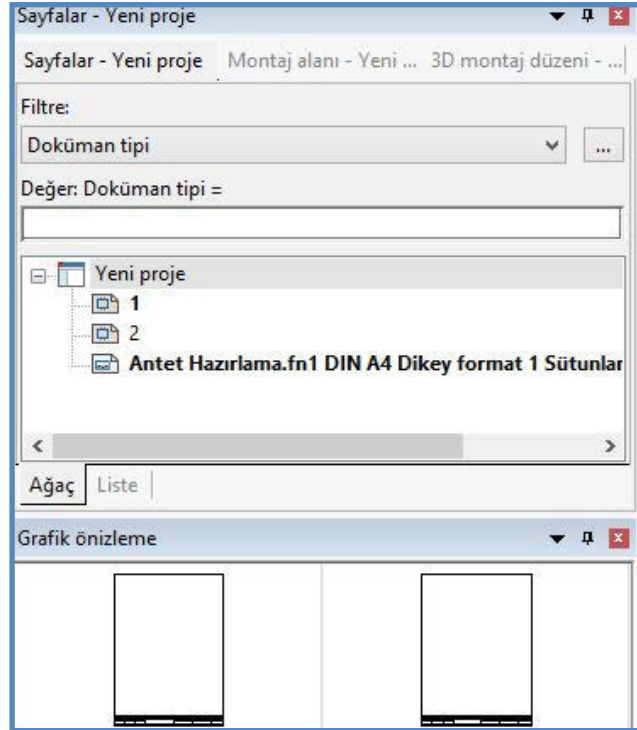
Görsel 2.18: Yeni sayfa ekleme

Yeni sayfa seçiminin ardından Görsel 2.19’da görüldüğü üzere sayfa için bir pencere açılır. Yeni sayfa penceresinin tam sayfa adı yazan kısma program otomatik ad oluşturur. Otomatik oluşturulan ad aynı kalabilir veya yeni bir ad yazılabilir. Açılan pencerede çizim alanı adının seçimi yapılarak (**Antet hazırlama** seçeneği) bu alanın yeni sayfalarda da yer alması sağlanır.



Görsel 2.19: Yeni sayfa için çizim alanı seçimi

Oluşturulan yeni sayfalar ve çizim alanının ön izleme hâli Görsel 2.20’de gösterilmiştir.

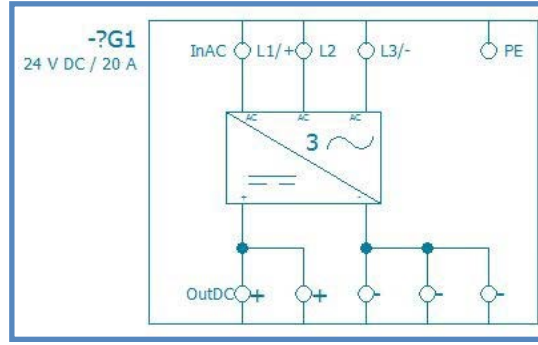


Görsel 2.20: Proje için çizim alanı dizinleri

2.3. KARA KUTU (BLACK BOX)

Cihaz kutusu, sembol kütüphanesinde hiçbir sembolü bulunmayan cihazların görüntülenmesi için kullanılan araçtır. Cihaz kutusu; sembol kütüphanesinde bulunmayan cihaz veya modüllerin, PLC [Programmable Logic Controller (Programlanabilir Mantık Kontrolör) (Programlanabilir Mantık Denetleyici)] modüllerinin ve birden çok sembolün cihaz etiketi olarak görüntülenmesi gibi farklı şekillerde kullanılır. Bu kutuya **kara kutu** da denir.

Cihaz kutuları birden çok grafik bileşenlerinin birleşerek bir ögeyi oluşturduğu yerdir. Görsel 2.21'de 24V DC / 20 A'lık çıkış veren bir cihaz kutusu gösterilmiştir.

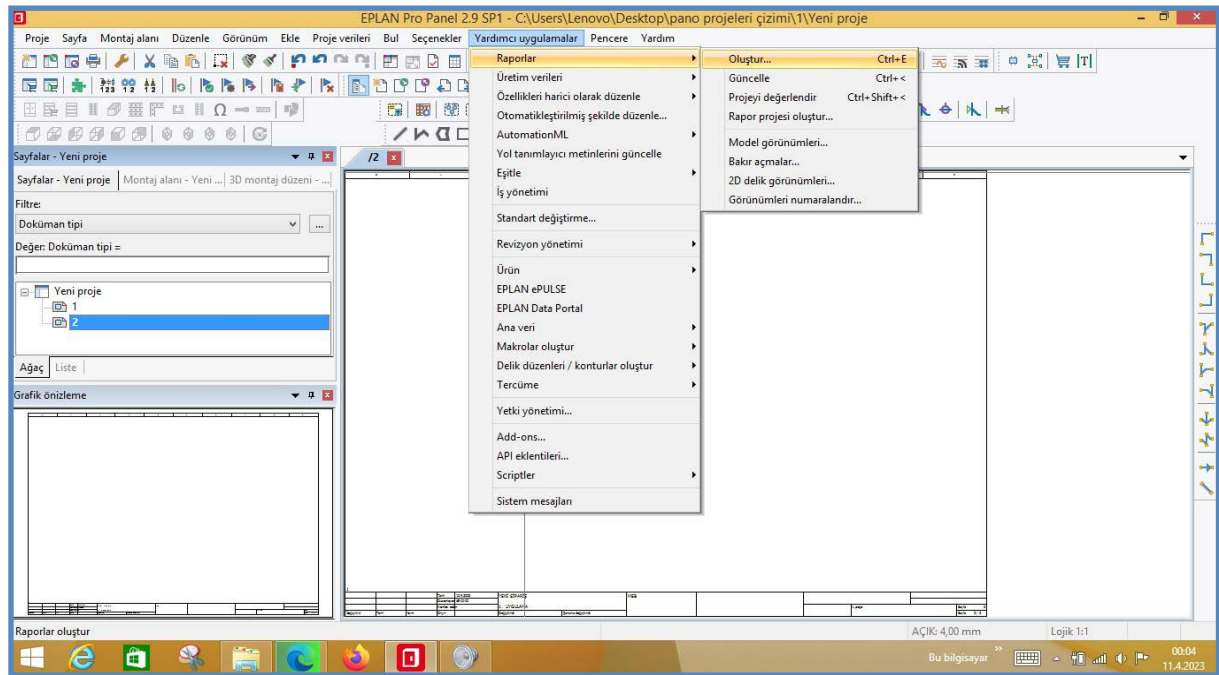


Görsel 2.21: 24 V DC / 20 A'lık cihaz kutusu

Cihaz kutusu oluşturabilmek için öncelikle bir proje açılır. Daha sonra **Ekle → Kutu → Bağlantı noktası → Montaj plakası → Cihaz kutusu** tıklanır. Cihaz kutusunu temsil eden dörtgen çizilir. Çizilmek istenen cihazın veri girişleri cihaz kutusuna ait **Özellikler** iletişim kutusunda girilir ve **TAMAM** seçeneğine tıklanır. Böylece cihaz kutusu projeye aktarılır.

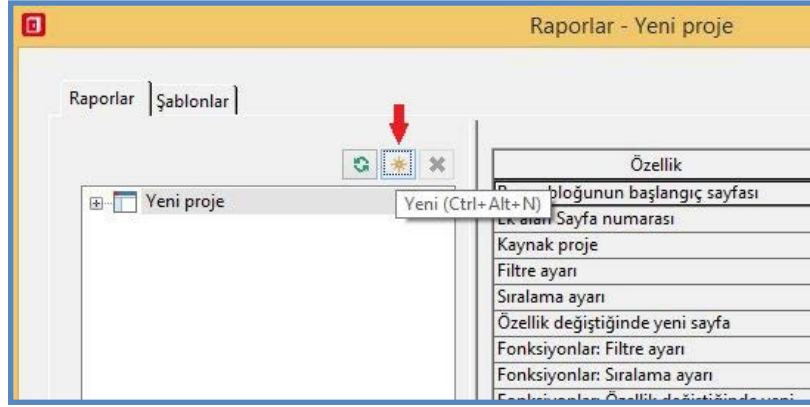
2.4. MALZEME LİSTESİ OLUŞTURMA

Malzeme listesi, projede kullanılan malzemelerin ad, sayı, özellik ve etiketleriyle tip numarası gibi bilgilerinin listeler hâlinde gösterildiği verilerdir. Bu işlem için bir proje sayfası açılır. Açılan proje sayfasından menü çubuğunda bulunan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneği tıklanır (Görsel 2.22).



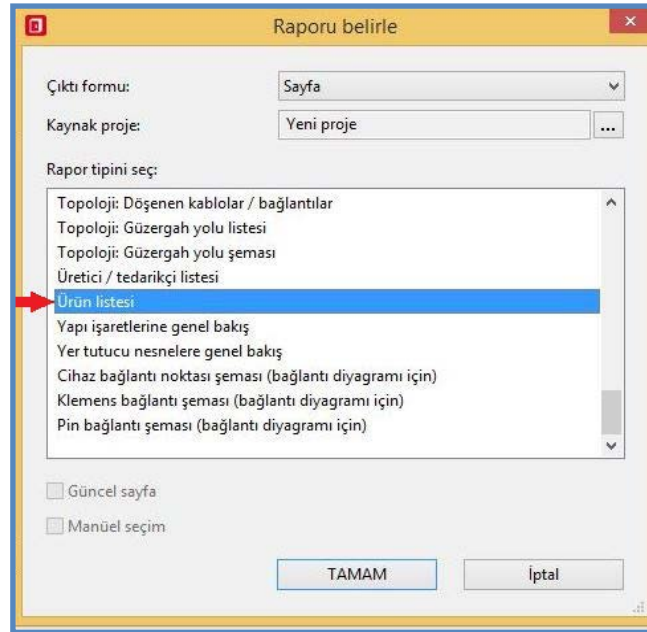
Görsel 2.22: Malzeme listesi oluşturma

Görsel 2.23'teki açılan pencerede **Yeni**  seçeneği tıklanır.



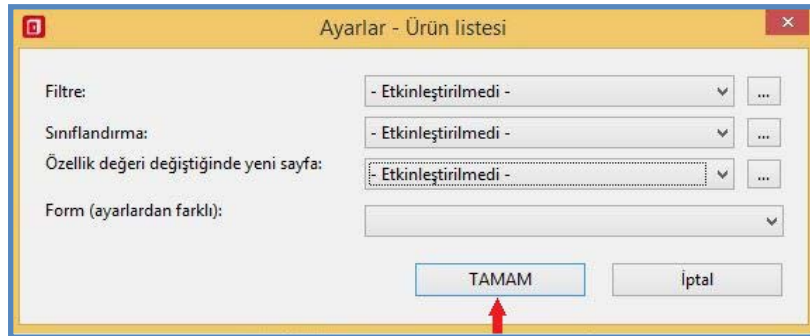
Görsel 2.23: Yeni malzeme raporu seçimi

Yeni açılan pencerede **Ürün listesi** seçeneği seçilir (Görsel 2.24).



Görsel 2.24: Ürün (malzeme) listesi seçimi

Görsel 2.25'teki ürün ayarlarında bir değişiklik yapılmadan **TAMAM** seçeneği tıklanır.



Görsel 2.25: Ürün listesi ayarları

Ürün listesinin yeni bir sayfada oluşması için listeye mevcut sayfalardan farklı bir isim verilmesi gerekir. Görsel 2.26'da **Sayfa gezgini**nde görüldüğü gibi iki sayfa vardır. Sayfadaki açıklama kısmına malzeme listesi yazılması sayfanın tanımlanması için önemlidir.

Yapı		Değer
Üst düzey fonksiyon	=	
Montaj yeri	+	
Doküman tipi	&	

Görsel 2.26: Toplam ürün (malzeme) listesi

Görsel 2.27'de açılan pencerede **Kapat** seçeneği tıklanır. Böylece projenin malzeme listesi sayfası oluşturulur.

Özellik	Değer
Rapor bloğunun başlangıç sayfası	
Ek alan Sayfa numarası	
Kaynak proje	
Filtre ayarı	
Sıralama ayarı	
Özellik değiştiğinde yeni sayfa	
Fonksiyonlar: Filtre ayarı	
Fonksiyonlar: Sıralama ayarı	
Fonksiyonlar: Özellik değiştiğinde yeni ...	
Oluşturan	
Oluşturma tarihi	
Branş	
Manüel sayfa açıklaması	
Otomatik sayfa açıklaması	☐
Cihaz	
Sayfa sıralama	
Form	
Proje formu güncelle	☐

Görsel 2.27: Raporlar penceresinin kapatılması

Sayfalar - Yeni proje

Sayfalar - Yeni proje Montaj alanı - Yeni ... 3D montaj düzeni - ...

Filtre:

Doküman tipi

Değer: Doküman tipi =

Yeni proje

- 1 Üç fazlı motor çalıştırma
- 2 Devre Şeması
- 3 Malzeme listesi**
- 4 İçindekiler dizini : /1 - /4

Ağaç Liste

Malzeme listesi sayfası tıklandığında antet içerisinde ürün listesi çıkar (Tablo 2.1). Projede kullanılan tüm malzemeler burada listelenir.

[illegible]

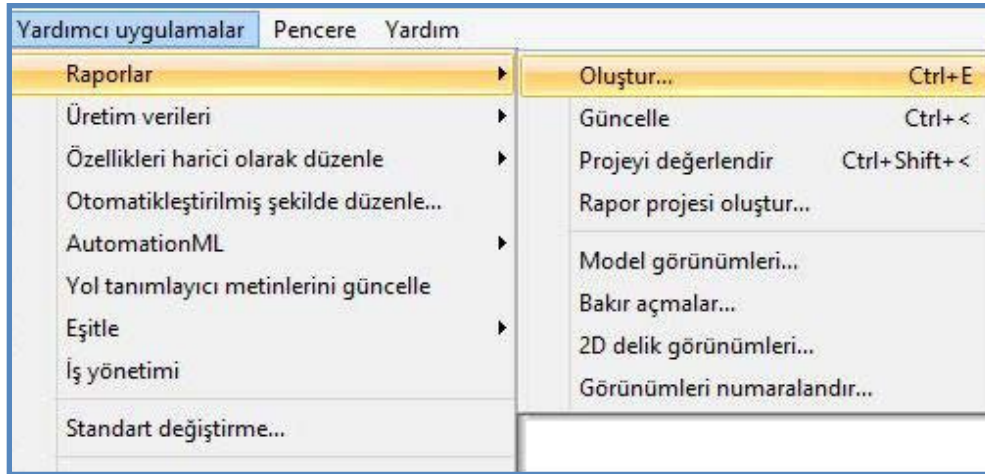
2.5. İÇİNDEKİLER TABLOSUNU OLUŞTURMA

Proje içindeki sayfa ve eklerden oluşan tablodur. Bir proje sonucunda oluşturulmuş içindekiler tablosu Tablo 2.2'de gösterilmiştir. Proje 7 sayfadan oluşur. Bunlardan 1, 2, 3 ve 4. sayfalar asıl sayfa; 1a, 1b ve 2a ek sayfalardır.

Tablo 2.2: İçindekiler Tablosu

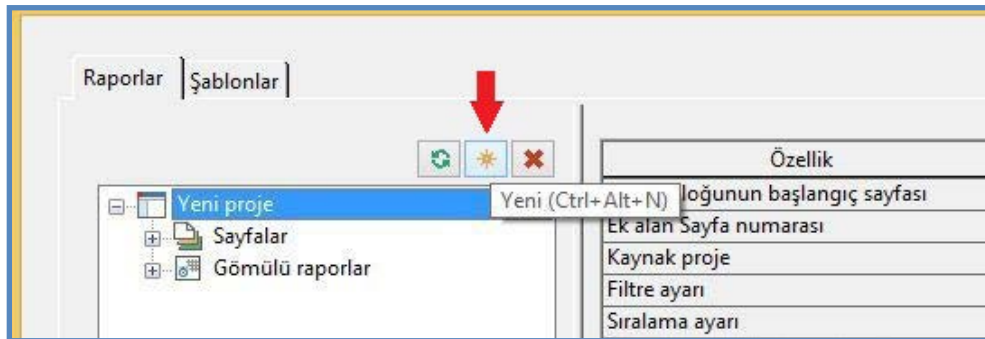
İçindekiler dizini	
Sayfa	Sayfa açıklaması
/1	Üç fazlı motor çalıştırma
/1.a	İleri çalıştırma
/1.b	Geri çalıştırma
/2	Devre Şeması
/2.a	Devre Şeması
/3	Malzeme listesi
/4	İçindekiler dizini : /1 - /4

İçindekiler sayfasını oluşturmak için menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar** → **Raporlar** → **Oluştur** seçeneği tıklanır (Görsel 2.29).



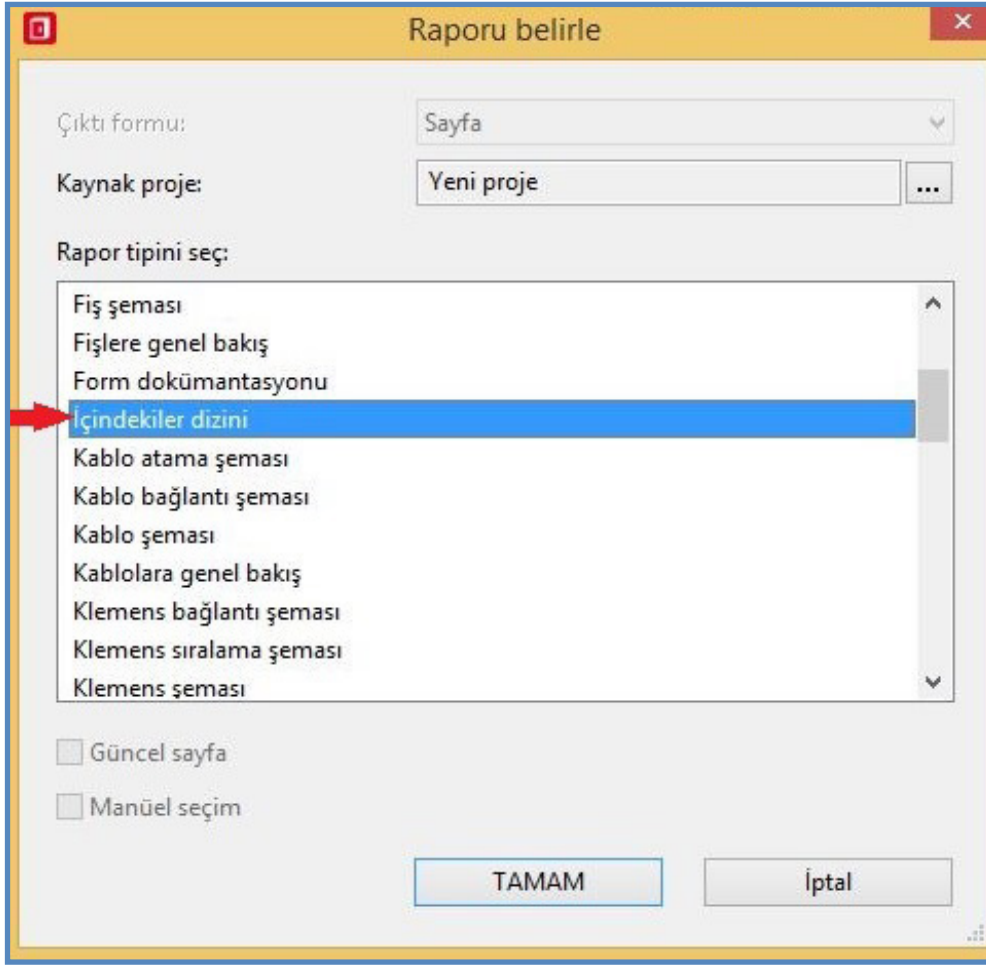
Görsel 2.29: Rapor oluşturma menüsü

Açılan pencerede **Yeni** seçeneği tıklanır (Görsel 2.30).



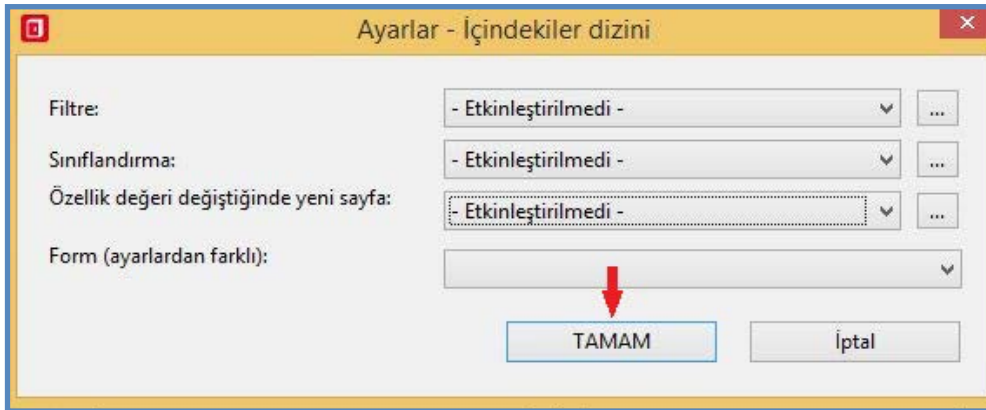
Görsel 2.30: Yeni bir rapor oluşturma ekranı

İçindekiler tablosunu oluşturmak için rapor belirle penceresinden içindekiler dizini seçilir ve **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 2.31)



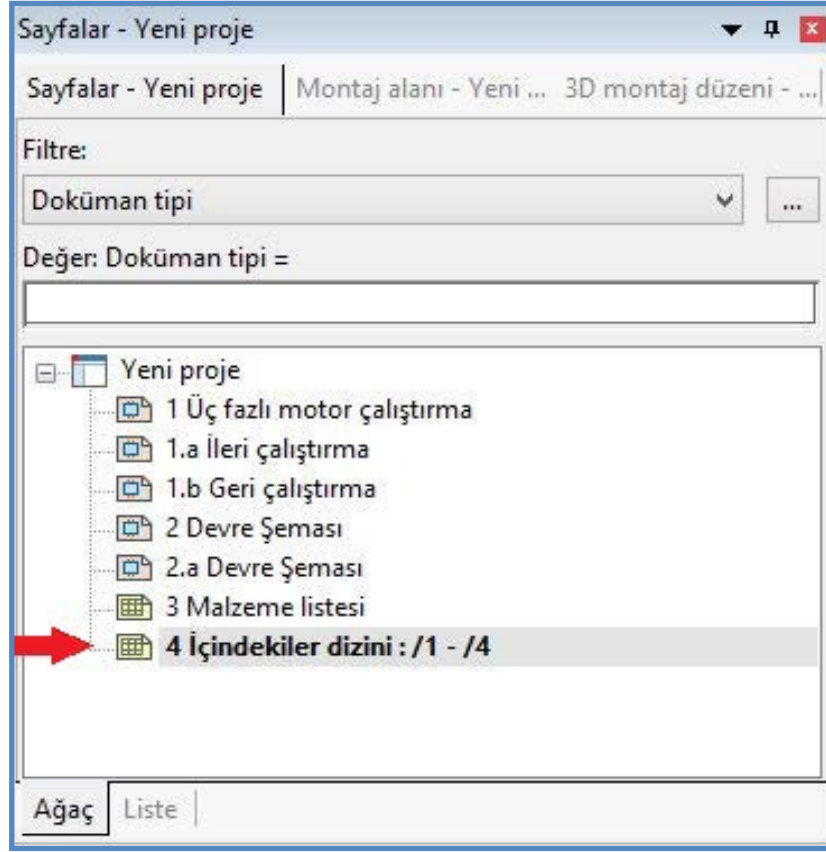
Görsel 2.31: Raporlama için içindekiler dizininin seçimi

Görsel 2.32’de içindekiler dizini ayarlarında bir değişiklik yapılmadan **TAMAM** seçeneği tıklanır.



Görsel 2.32: İçindekiler raporu ayarlar penceresi

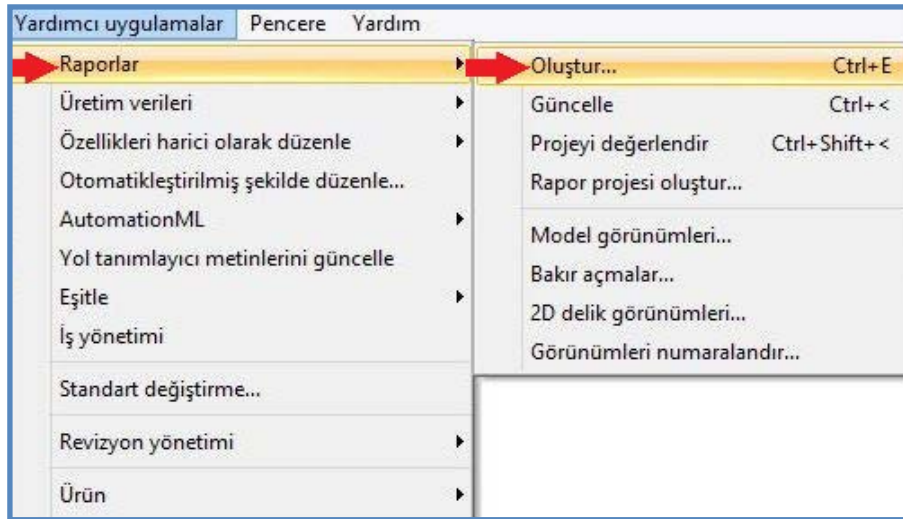
İçindekiler listesi, yeni projede Görsel 2.33'te görüldüğü üzere içindekiler dizini şeklinde yer alır.



Görsel 2.33: Yeni projede oluşturulan içindekiler dizini sayfası

2.6. KLEMENS ÇİZELGESİ OLUŞTURMA

Projede klemenslerin yer aldığı çizelgedir. Çizelgenin oluşturulması için bir proje sayfası açılır ve menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneği tıklanır (Görsel 2.34).



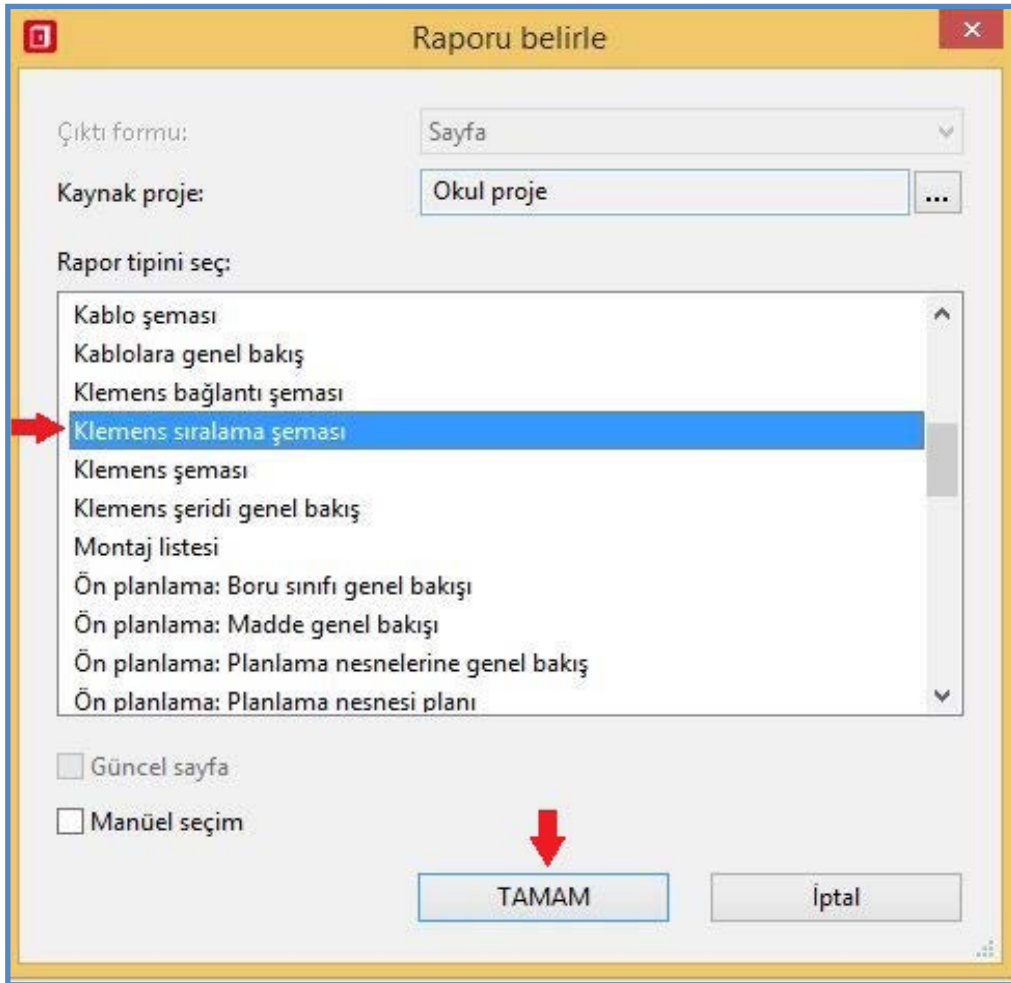
Görsel 2.34: Klemens çizelgesi için rapor oluşturma ekranı

Açılan raporlar penceresinde **Yeni** seçeneği tıklanır (Görsel 2.35).



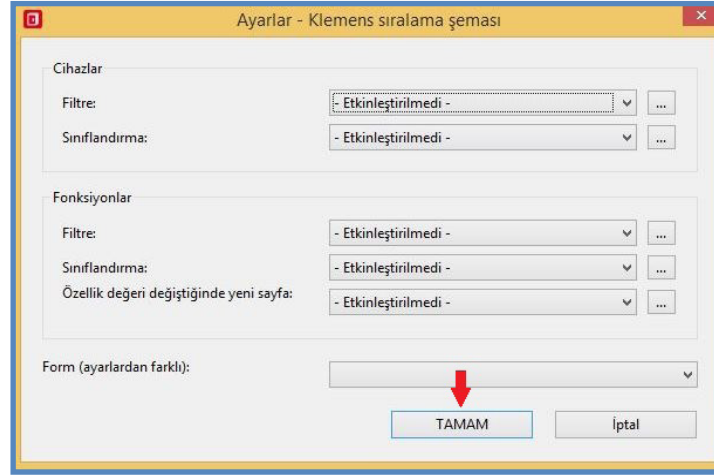
Görsel 2.35: Klemens çizelgesi için yeni rapor oluşturma

Görsel 2.36'da görüldüğü üzere rapor belirleme penceresi açılır. Bu pencereden klemens sıralama şeması seçilip **TAMAM** seçeneği tıklanır.



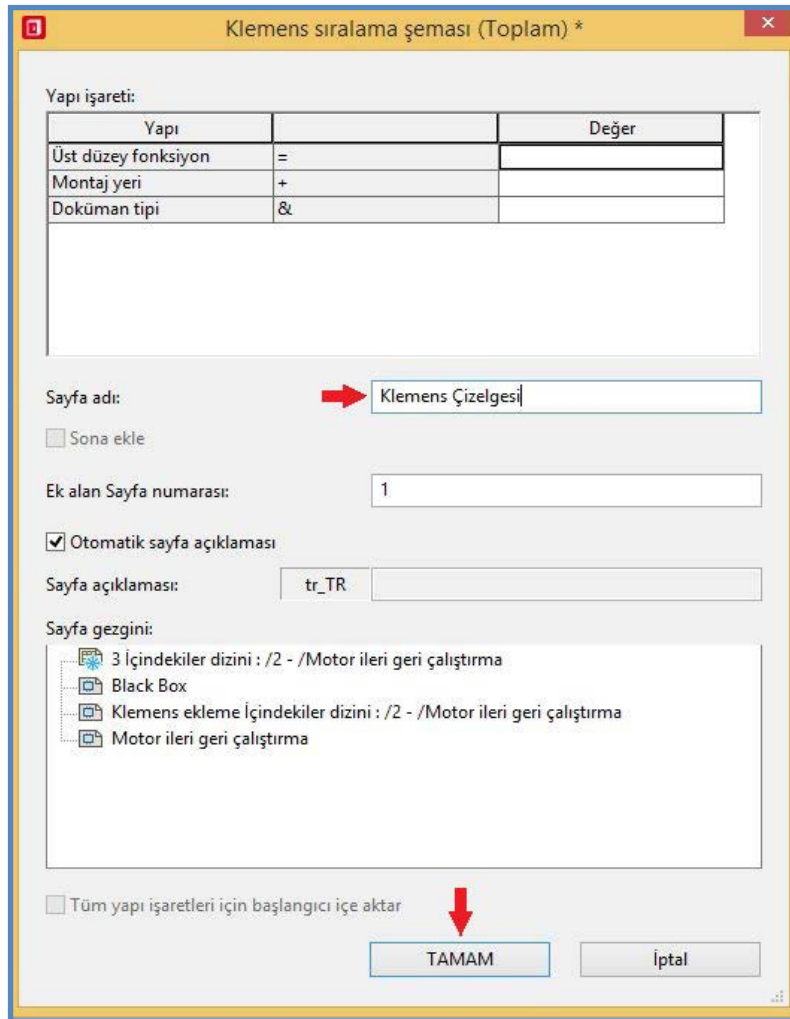
Görsel 2.36: Rapor belirleme ekranı

Klemens sıralama ayarlarında herhangi bir değişiklik yapılmadan **TAMAM** seçeneğine tıklanır (Görsel 2.37).



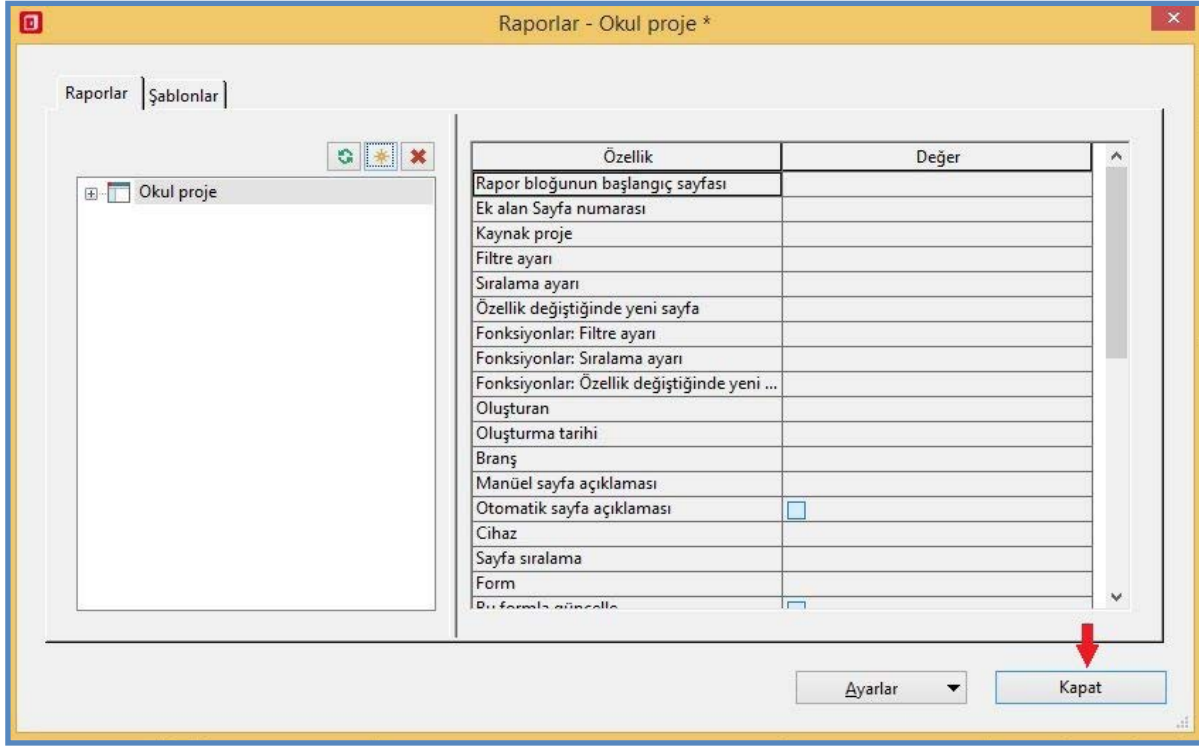
Görsel 2.37: Klemens sıralama ayarları

Projede bulunan tüm klemenslerin çizelgede yer alıp sıralanması için pencere açılır (Görsel 2.38). Program, bu pencerede yer alan sayfa adına otomatik olarak bir numara verir. Otomatik olarak atanan ad yerine istenen bir ad da yazılabilir. Daha sonra **TAMAM** seçeneğine tıklanır.



Görsel 2.38: Projedeki toplam klemens çizelgesini oluşturma

Görsel 2.39'da açık olan raporlar penceresindeki **Kapat** seçeneği tıklanarak işlem tamamlanır.



Görsel 2.39: Raporlar penceresi

Projede yer alan tüm klemensler Görsel 2.40'ta olduğu gibi listelenir. Ayrıca proje panosundaki klemenslerin yerleşimi +X1 rayındaki sıralamaya göre yapılır.

Klemens sıralama şeması					
Ürün numarası					
Taşıyıcı ray			Şerit levhası	Arka uç kelepçesi	Uç plakası
Klemens					
Ürün numarası	Tip numarası	Kesit	Klemens etiketi	Köprü	Kapak
PXC3044076	UT2,5	4			
PXC3044076	UT2,5	4			
PXC3044076	UT2,5	4			
PXC3031212	UT2,5	4			
PXC3044080	ST2,5	4			
PXC3212044	C-PT6				
PXC3212044	C-PT6				

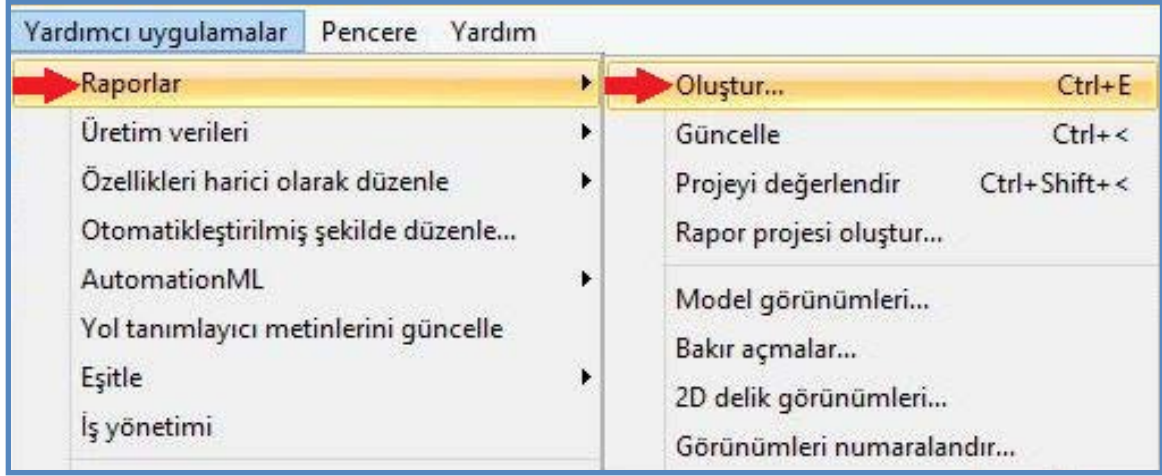
+X1

	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	

Görsel 2.40: Klemens sıralama çizelgesi ve panodaki ray sıralaması

2.7. KABLO ÇİZELGESİ OLUŞTURMA

Öncelikle işlem için oluşturulan bir proje açılmalıdır. Projede kullanılan kabloların bir kablo çizelgesine dönüştürülmesi için menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar** → **Raporlar** → **Oluştur** seçeneğine tıklanır (Görsel 2. 41).



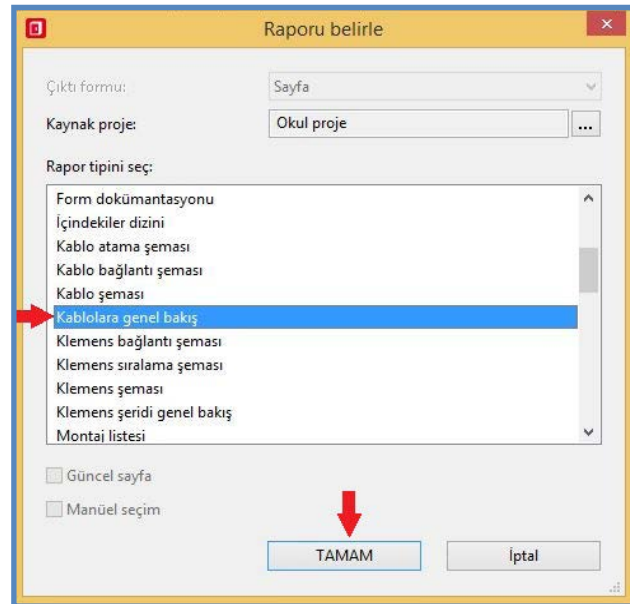
Görsel 2.41: Kablo çizelge raporu oluşturma

Görsel 2.42’de raporlar penceresi açılır. Bu pencerede **Raporlar** sekmesi seçilir ve **Yeni** seçeneğine tıklanır.



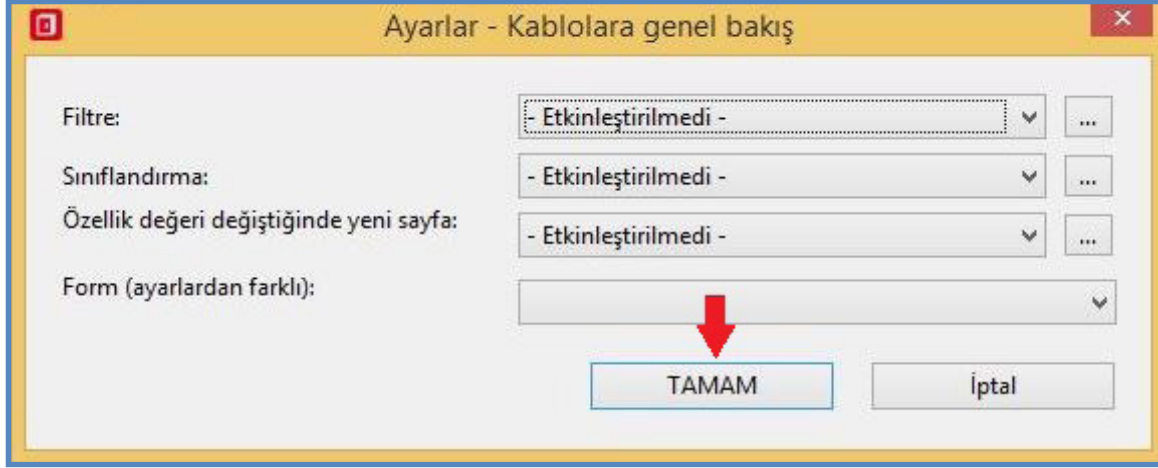
Görsel 2.42: Projede yeni rapor oluşturma

Yeni seçeneği, oluşturulacak raporu belirleme seçeneklerini gösterir. Buradan oluşturulacak kablo çizelgesi için **Kabloları genel bakış** seçeneği seçilir ve **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 2.43).



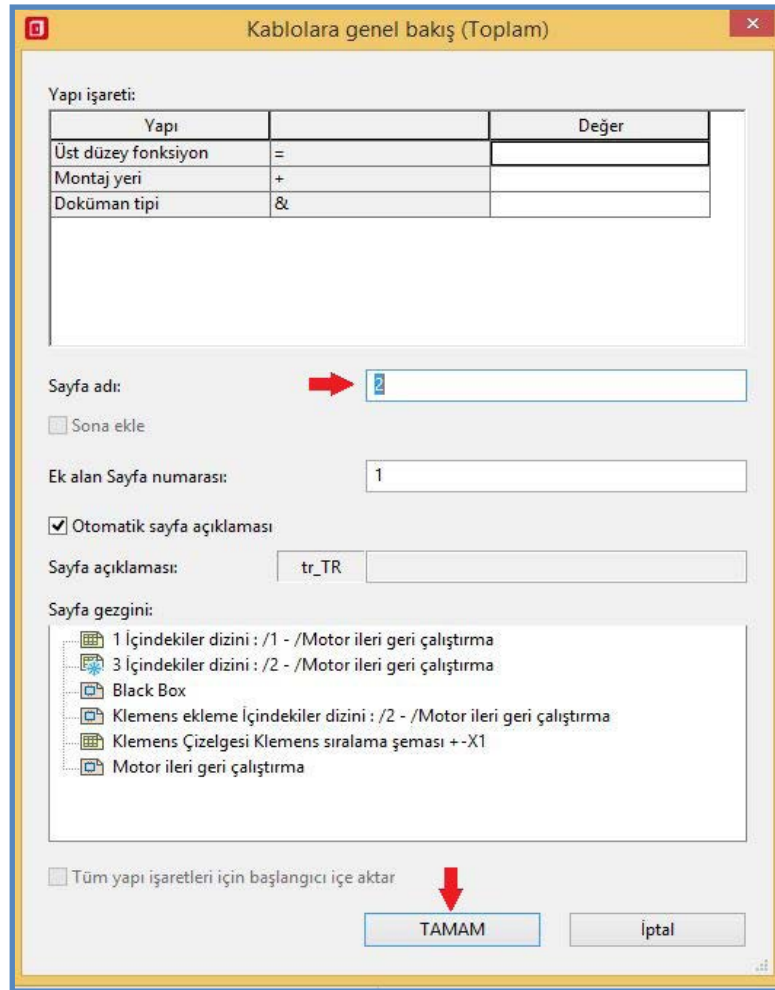
Görsel 2.43: Kablo çizelgesi seçimi

Ayarlar penceresinden filtreleme, sınıflandırma ve formla ilgili diğer ayarlar yapılabilir veya hiçbir değişim yapılmadan **TAMAM** seçeneğine tıklanabilir (Görsel 2.44).



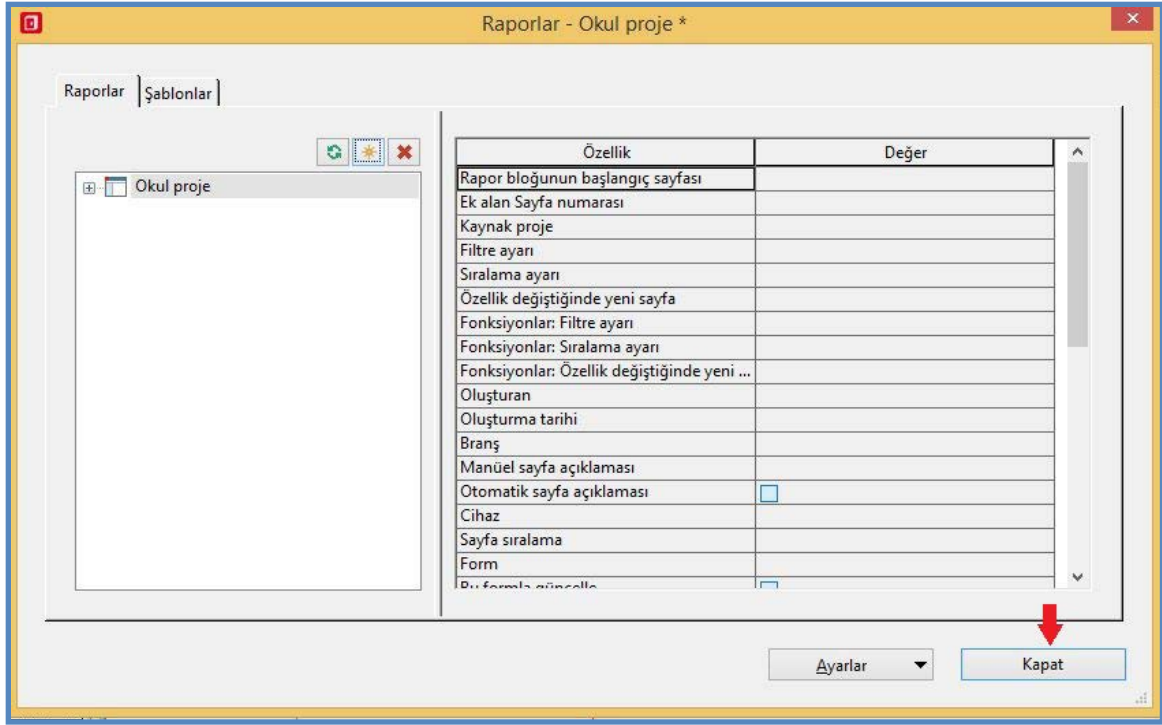
Görsel 2.44: Kablo çizelgesi ayarları

Projedeki tüm kablo çizelgesinin oluşturulması için açılan pencereye sayfa adı yazılır ve **TAMAM** seçeneğine tıklanır (Görsel 2.45).



Görsel 2.45: Projedeki toplam kabloların çizelgesinin oluşturulması

Projede son olarak raporlar penceresi kapatılır (Görsel 2.46).

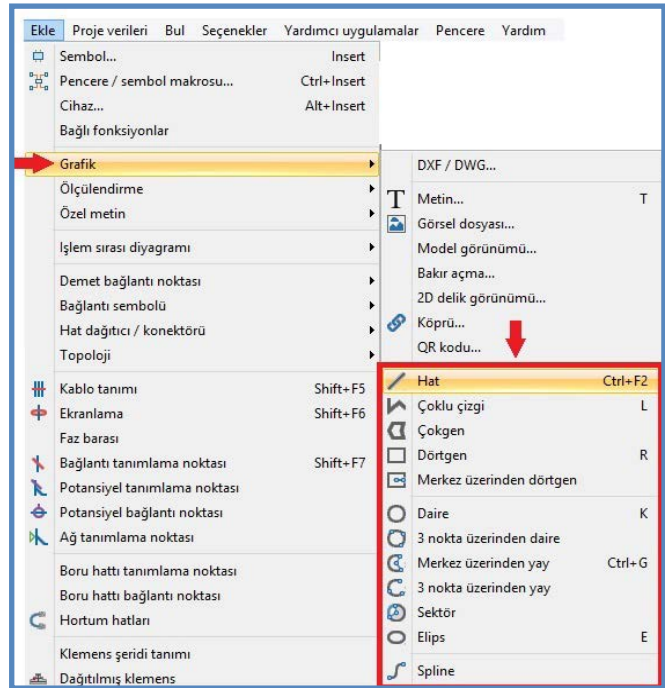


Görsel 2.46: Raporlar penceresinin kapatılması

2.8. ŞEKİL YARATILMASI VE NESNE ÇİZİMLERİNİN YAPILMASI

Projede şekil ve nesne çizimi yapmak için bir sayfa, form, sembol veya çizim alanı açılır. Projeye şekil eklemek için program menüsü çubuğundan **Ekle** → **Grafik** seçeneğine tıklanır. Görsel 2.47'de görüldüğü gibi bu uygulamayla hat, çokgen, daire, elips vb. şekillerin çizilmesi mümkündür. Örneğin bir daire çizmek istendiğinde **Ekle** → **Grafik** → **Daire** seçeneği tıklanır. Dairenin merkezinin olacağı yer farenin sol tuşuna basılarak tespit edilir. Ardından fare hareket ettirilerek dairenin yarıçapı belirlenir ve farenin sol tuşuna basılarak daire çizilir. Grafik çizimlerinde şekil oluşturmak için de aynı uygulama yapılır.

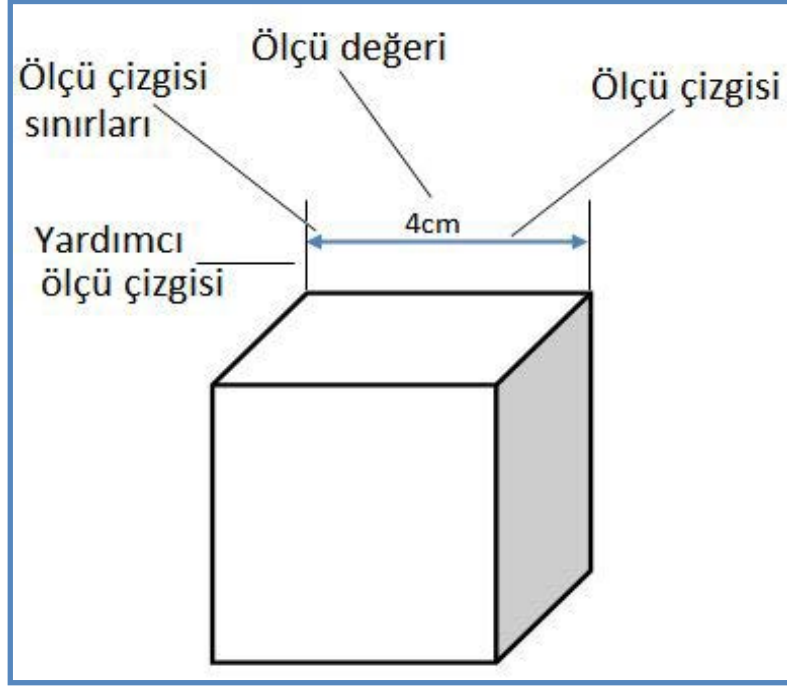
Nesne çizimlerinin yapılabilmesi için menü çubuğunda **Seçenekler** → **Nesne** ekleme seçeneğinin aktif olması gerekir. Araç çubuklarından **Nesne ekleme** simgesi tıklanarak da bu seçenek aktif hâle getirilebilir. Nesne ekleme, aktif olduğunda çizimlerin otomatik yakalama noktalarını aktif hâle getirir. Örneğin grafik elemanlarına ait noktalar, teğet, dikme noktaları vb.



Görsel 2.47: Grafik menüsü

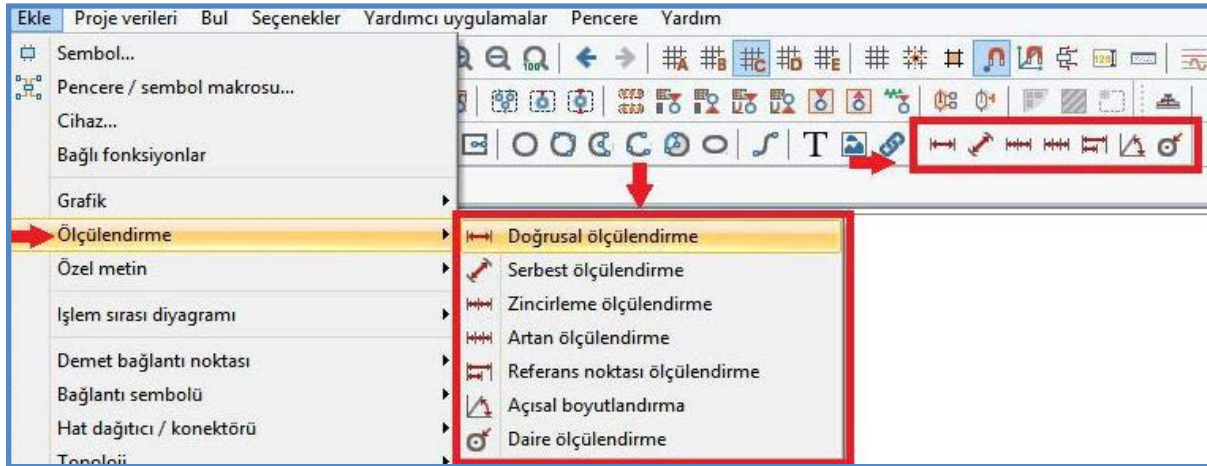
2.9. ÖLÇÜLENDİRME İŞLEMİ

Ölçülendirme bir sınırı ve değeri ifade eder. Ölçülendirme elemanları Görsel 2.48’de gösterilmiştir.



Görsel 2.48: Ölçülendirme elemanları

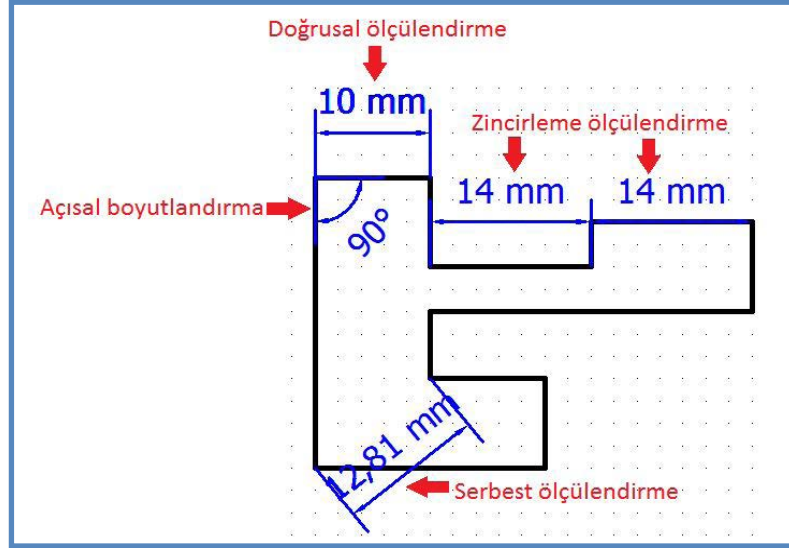
Proje sayfalarına ölçülendirme işlemi yapabilmek için menü çubuğu veya araç çubuğundaki ölçülendirme tiplerinden biri seçilir (Görsel 2.49).



Görsel 2.49: Ölçülendirme menüsü ve araç çubuğu

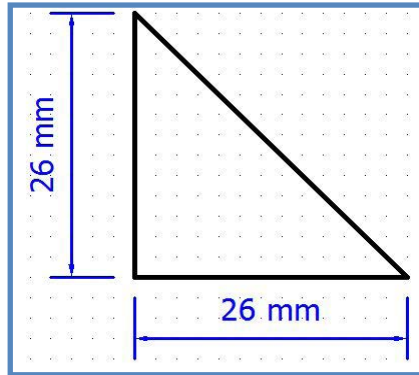
1.9.1. Ölçülendirme Tipleri

Nesne ve sembollerin ölçülendirilmesi farklı tiplerde yapılır (Görsel 2.50). Öncelikle bir nesne eklenir. Bu nesnenin ölçülendirileceği yerin başlangıç ve bitiş noktaları tespit edilir. İstenen tipten ölçülendirme seçilerek ölçülendirme işlemi yapılır. Yapılan ölçüm tekrar değiştirilebilir.



Görsel 2.50: Örnek ölçülendirme tipleri

Doğrusal Ölçülendirme: Ölçü çizgisinin ölçü başlangıç noktasıyla ölçü bitiş noktasına paralel olarak yapıldığı ölçülendirme türüdür. Bu ölçülendirme sadece yatay ve dikey olarak çizilir (Görsel 2.51).

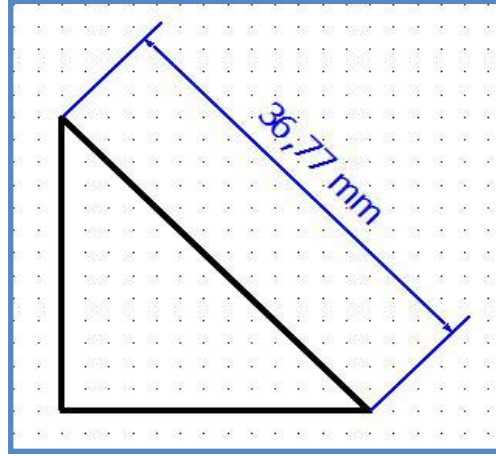


Görsel 2.51: Doğrusal ölçülendirmenin gösterimi

Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Doğrusal Ölçülendirme seçilir.
2. Farenin sol tuşu ile başlangıç noktası tespit edilir.
3. Farenin sol tuşu ile bitiş noktası tespit edilir.
4. Başlangıç ve bitiş noktaları tespit edildikten sonra farenin dikey olarak hareket ettirilmesiyle ölçü çizgisi elde edilir.
5. Aktif olan doğrusal ölçülendirmeyi iptal etmek için farenin sağ tuşuna basılıp **Eylemi iptal et** seçeneği tıklanır veya klavyeden ESC tuşuna basılır.
6. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve **Sil**  seçeneği seçilir.

Serbest Ölçülendirme: Ölçü çizgisi, istenen bir açıyla çizilir (Görsel 2.52). Bu çizgi, ölçü başlangıç noktasıyla ölçü bitiş noktasına paralel olarak çizilir.



Görsel 2.52: Serbest ölçülendirmenin gösterimi

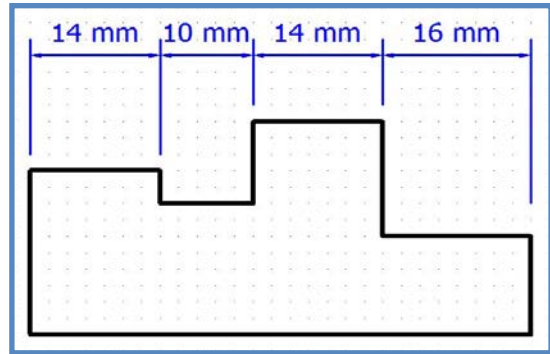
Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Serbest ölçülendirme seçilir.
2. Farenin sol tuşu ile başlangıç noktası tespit edilir.
3. Farenin sol tuşu ile bitiş noktası tespit edilir.
4. Başlangıç ve bitiş noktaları tespit edildikten sonra farenin dikey olarak hareket ettirilmesiyle ölçü çizgisi elde edilir.
5. Aktif olan serbest ölçülendirmeyi iptal etmek için farenin sağ tuşuna basılıp **Eylemi iptal et** seçeneği tıklanır veya klavyeden **ESC** tuşunu basılır.
6. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve **Sil**  seçeneği seçilir.

Zincirleme Ölçülendirme: Ölçü çizgisinin başlangıç noktasından sonra bitiş noktasını bir sonraki ölçü çizgisi için başlangıç noktası kabul eden ölçülendirmedir (Görsel 2.53). Ölçülendirme işlemi, zincirleme ölçülendirmesi aktif olduğu durumlarda art arda yapılır.

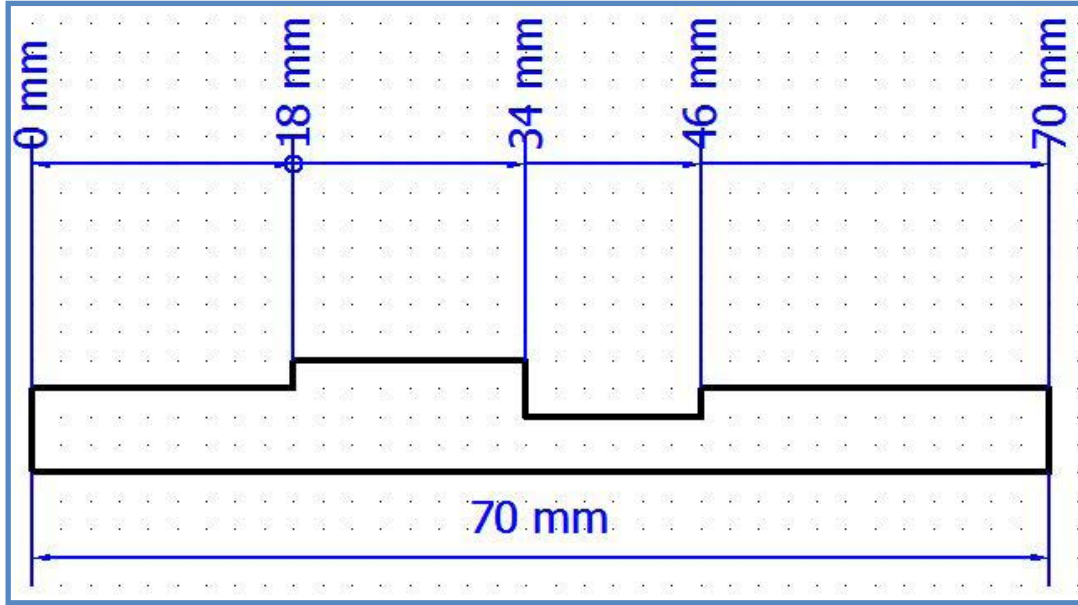
Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Zincirleme ölçülendirme seçilir.
2. Farenin sol tuşu ile başlangıç noktası tespit edilir.
3. Farenin sol tuşu ile bitiş noktası tespit edilir.
4. Bitiş noktası tespit edildikten sonra fare, çizim alanına dikey olarak hareket ettirilir ve ölçü çizgisi elde edilir.
5. Bu ölçülendirme, son ölçülecek noktaya kadar art arda yapılır.
6. Klavyeden **ESC** tuşuna basılır ve ölçülendirme bitirilir.
7. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve **Sil**  seçeneği seçilir.



Görsel 2.53: Zincirleme ölçülendirmenin gösterimi

Artan Ölçülendirme: Son ölçü çizgisi bitiş noktasının, bir sonraki ölçü çizgisi başlangıç noktası olarak kabul edildiği ölçülendirme tipidir (Görsel 2.54).

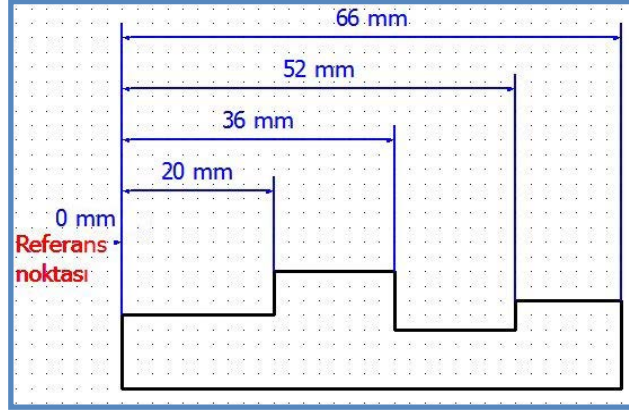


Görsel 2.54: Artan ölçülendirmenin gösterimi

Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Artan ölçülendirme seçilir.
2. Ölçülendirme ile ölçülendirilecek ilk mesafe belirlenir.
3. Farenin sol tuşu ile başlangıç noktası tespit edilir.
4. Ölçü çizgisinin ilk bitiş noktası tespit edilir.
5. Bitiş noktası tespit edildikten sonra farenin dikey olarak hareket ettirilmesi ile artan bir ölçü çizgisi elde edilir. Böylece yeni bir ölçü çizgisi daha elde edilir.
6. Bu ölçülendirme son ölçülecek noktaya kadar yapılır.
7. Ölçü değeri, her ölçülen kısmın sonuna yazılır.
8. Klavyeden ESC tuşuna basılır ve ölçülendirme bitirilir.
9. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve Sil seçeneği seçilir.

Referans Ölçülendirme: Her ölçüm sonrasında ölçü değerinin başlangıç noktasını ilk tespit edilen noktaya göre ölçülendiren ölçme tipidir. Başka bir deyişle ilk başlangıç ölçü çizgisi noktası diğer çizilecek ölçü çizgilerinin de ilk başlangıç noktasıdır. Bu başlangıç noktasına **referans noktası** denir (Görsel 2.55).



Görsel 2.55: Referans noktası ölçülendirmenin gösterimi

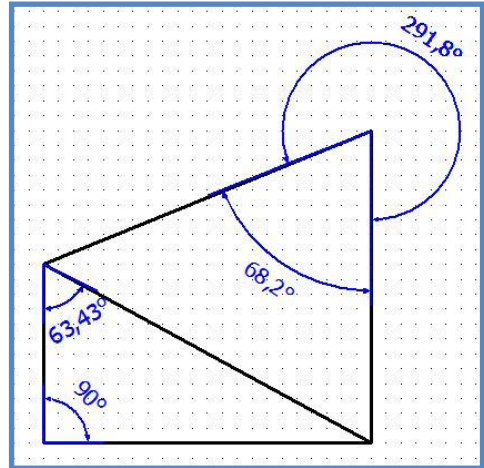
Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Referans noktası ölçülendirme seçilir.
2. Ölçülendirme için referans noktası belirlenir.
3. Ölçü çizgisinin ilk bitiş noktası farenin sol tuşu ile tespit edilir.
4. Bitiş noktası tespit edildikten sonra fare dikey olarak hareket ettirilir. Böylece ilk ölçü çizgisi elde edilir.
5. İlk ölçü çizgisi çizildikten sonra bir sonraki mesafe için bitiş noktası tespit edilir.
6. Her seferinde bir sonraki bitiş noktasına göre yeni bir ölçü çizgisi çizilir.
7. Ölçü değeri, her ölçülen kısmın sonuna yazılır.
8. Klavyeden ESC tuşunu basılır ve ölçülendirme bitirilir.
9. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve Sil  seçeneği seçilir.

Açısal Boyutlandırma: Açı ölçülendirmelerinde kullanılır. Başlangıç noktası merkez kabul edilerek oluşturulan açısal ölçü çizgi ve değerine açısal boyutlandırma denir (Görsel 2.56).

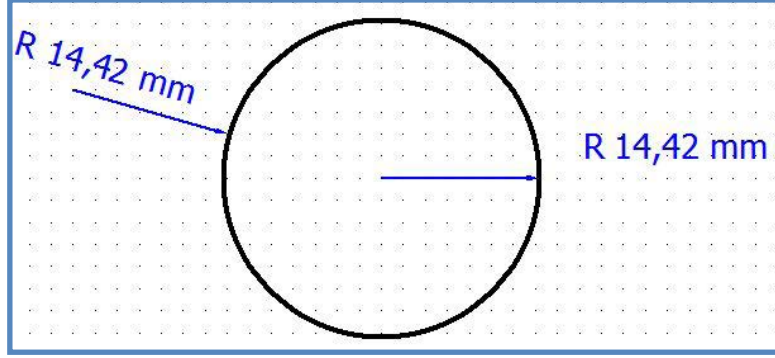
Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Açısal boyutlandırma seçilir.
2. Ölçülendirme için açı merkez noktası belirlenir.
3. Farenin sol tuşuyla açısal alanın başlangıç noktası seçilir.
4. Fare açısal alan içerisinde hareket ettirilerek bitiş noktasına tıklanır.
5. Klavyeden ESC tuşunu basılır ve ölçülendirme bitirilir.
6. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve Sil  seçeneği seçilir.



Görsel 2.56: Açısal boyutlandırmanın gösterimi

Daire Ölçülendirmesi: Bir dairenin yarıçapını ölçmek için kullanılır. Ölçü değeri her zaman dairenin yarıçapıdır. Ölçü çizgisi, dairenin içine veya dışına çizilebilir (Görsel 2.57).



Görsel 2.57: Daire ölçülendirmenin gösterimi

Bunun için

1. Ekle → Ölçülendirme → Daire ölçülendirme seçilir.
2. Ölçülendirme için daire seçilir.
3. Ölçü çizgisi dairenin içine çizilecekse dairenin merkezi, bitiş noktası olarak seçilir.
4. Ölçü çizgisi dairenin dışına çizilecekse dairenin dışında herhangi bir nokta, bitiş noktası olarak seçilir.
5. Klavyeden ESC tuşunu basılır ve ölçülendirme bitirilir.
6. Yapılan ölçülendirmeyi silmek için farenin sağ tuşuna basılır ve Sil  seçeneği seçilir.

2.1. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA PROJE OLUŞTURMA VE SAYFA EKLEME

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek proje oluşturma ve sayfa ekleme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü veya araç çubuğundan **Yeni** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden proje adı, kayıt yeri, şablon oluşturma tarihi ve oluşturanın adını yazınız.
6. Proje özellikleri penceresinden proje numarası, ülke ve telefon bilgilerini yazınız.
7. Projenize yeni bir sayfa eklemek için sayfa menüsünden yeni bir sayfa ekleyiniz.
8. Yeni sayfa için sayfa adını yazınız ve sayfa tipini seçiniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Proje Oluşturma ve Sayfa Ekleme Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA PROJE OLUŞTURMA VE SAYFA EKLEME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Proje oluşturmak için Yeni seçeneğini tıkladı.		
5.	Proje oluşturma bilgilerini yazdı.		
6.	Proje özellikleri ile ilgili bilgileri yazdı.		
7.	Projeye yeni bir sayfa ekledi.		
8.	Yeni sayfanın adını yazdı.		
9.	Yeni sayfa tipini seçti.		
10.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.2. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA ANTET OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek antet oluşturma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar** → **Ana veri** → **Çizim alanı** → **Yeni** tıklayınız.
5. Açılan pencereden çizim alanı seçimini yapınız.
6. Proje bilgilerini çizim alanına yazınız.
7. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, **Çizim Programında Antet Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi**'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA ANTET OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Çizim alanı için Yeni seçeneğini tıkladı.		
5.	Çizim alanı seçimini yaptı.		
6.	Çizim alanına proje bilgilerini yazdı.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.3. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA MALZEME LİSTESİ OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek kumanda devresinin malzeme listesini çıkarma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlerle göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden **Yeni**  seçeneğini tıklayınız.
6. Projeniz için **Ürün listesi** seçeneğini seçiniz.
7. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, **Çizim Programında Malzeme Listesi Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi**'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA MALZEME LİSTESİ OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Malzeme listesi oluşturmak için Oluştur seçeneğini tıkladı.		
5.	Malzeme listesi oluşturmak için Yeni  seçeneğini tıkladı.		
6.	Projenin Ürün listesi seçeneğini seçti.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.4. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA İÇİNDEKİLER LİSTESİNİ OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek kumanda devresinin içindekiler listesini çıkarma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden **Yeni**  seçeneğini tıklayınız.
6. Raporlama için içindekiler dizininin seçimi yapınız.
7. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında İçindekiler Listesini Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA İÇİNDEKİLER LİSTESİNİ OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Menü çubuğundan Oluştur seçeneğini seçti.		
5.	İçindekiler listesi için Yeni  seçeneğini seçti.		
6.	Raporlama için içindekiler dizininin seçimi yaptı.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.5. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA KLEMENS ÇİZELGESİ OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek proje klemens çizgileri oluşturma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan raporlar penceresinden **Yeni**  seçeneğini tıklayınız.
6. Rapor belirleme penceresinden klemens sıralama şemasını seçiniz.
7. Klemens çizelgesinin sayfa adını yazınız.
8. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Klemens Çizelgesi Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA KLEMENS ÇİZELGESİ OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Menü çubuğundan Oluştur seçeneğini seçti.		
5.	Raporlar penceresinden Yeni seçeneğini seçti.		
6.	Çizelge için klemens sıralama şemasının seçimini yaptı.		
7.	Klemens çizelgesini isimlendirdi.		
8.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.6. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA KABLO ÇİZELGESİ OLUŞTURMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında örnek proje kablo çizelgesi oluşturma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Yardımcı uygulamalar → Raporlar → Oluştur** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan raporlar penceresinden **Yeni**  seçeneğini tıklayınız.
6. Rapor belirleme penceresinden **Kablolar genel bakış** seçeneğini seçiniz.
7. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Kablo Çizelgesi Oluşturma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA KABLO ÇİZELGESİ OLUŞTURMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET, kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.

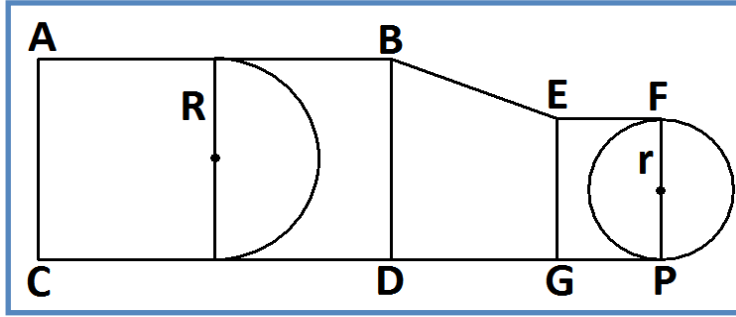
ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Menü çubuğundan Oluştur seçeneğini seçti.		
5.	Raporlar penceresinde Yeni seçeneğini seçti.		
6.	Kablo çizelgesi için Kabloları genel bakış seçeneğini seçti.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

2.7. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA ÖLÇÜLENDİRME İŞLEMİ YAPMA

YÖNERGE: Kumanda çizim programında aşağıda verilen nesnenin çizimini yapınız (Görsel 2.58). Bu çizim üzerinde doğrusal, açısal, zincirleme ve dairesel ölçülendirme işlemini uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 2.58: Ölçülendirilmesi istenen çizim

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Nesnenin çizimini yapınız.
5. Doğrusal ölçülendirme işlemini yapınız.
6. Açısal ölçülendirme işlemini yapınız.
7. Zincirleme ölçülendirme işlemini yapınız.
8. Daire ölçülendirme işlemini yapınız.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Ölçülendirme İşlemi Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA ÖLÇÜLENDİRME İŞLEMİ YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Nesnenin çizimini doğru yaptı.		
4.	Doğrusal ölçülendirme işlemini doğru yaptı.		
5.	Açısal ölçülendirme işlemini doğru yaptı.		
6.	Zincirleme ölçülendirme işlemini doğru yaptı.		
7.	Daire ölçülendirme işlemini doğru yaptı.		
8.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Yeni bir proje oluşturmak için **Proje** → **Aç** seçeneği seçilir.
2. (...) Nesne çizimlerinin yapılabilmesi için menü çubuğunda **Seçenekler** → **Nesne ekleme** seçeneğinin aktif olması gerekir.
3. (...) Referans tipi ölçme, her ölçüm sonrasında ölçü değerinin başlangıç noktasını ilk tespit edilen noktaya göre ölçülendiren ölçme tipidir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

4. Son ölçü çizgisi bitiş noktasının, bir sonraki ölçü çizgisinin başlangıç noktası olarak kabul edildiği ölçülendirme tipine ölçülendirme denir.
5. Çizelgelerin oluşturulup raporların alınması için Yardımcı uygulamalar → → Oluştur seçeneğine tıklanır.
6. Başlangıç noktası merkez kabul edilerek oluşturulan açısız ölçü çizgi ve değerine boyutlandırma denir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Aşağıdakilerden hangisi sembol kütüphanesinde hiçbir sembolü bulunmayan cihazların görüntülenmesi için kullanılan araçtır?

- A) Malzeme listesi B) Kara kutu C) Ölçülendirme D) Raporlama sistemi E) Sayfa makrosu

8. Aşağıdakilerden hangisi ölçülendirme elemanlarından biridir?

- A) Ölçü adı B) Ölçülendirenin adı C) Ölçü değeri D) Ölçülen nesnenin şekli E) Sehim

9. Aşağıdakilerden hangisi nesne ve sembollerin ölçülendirilmesinde kullanılan ölçülendirme tiplerinden biri değildir?

- A) Artan B) Zincirleme C) Doğrusal D) Azalan E) Serbest

10. Bir dörtgen çizmek istendiğinde menü çubuğundan hangi seçenek seçilmelidir?

- A) Ekle → Grafik → Daire B) Ekle → Grafik → Çokgen
C) Ekle → Grafik → Dörtgen D) Grafik → Ekle → Dörtgen
E) Seçenekler → Ekle → Dörtgen

3. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA ELEMEN YERLEŞİMİ VE KABLO BAĞLANTILARI

KONULAR

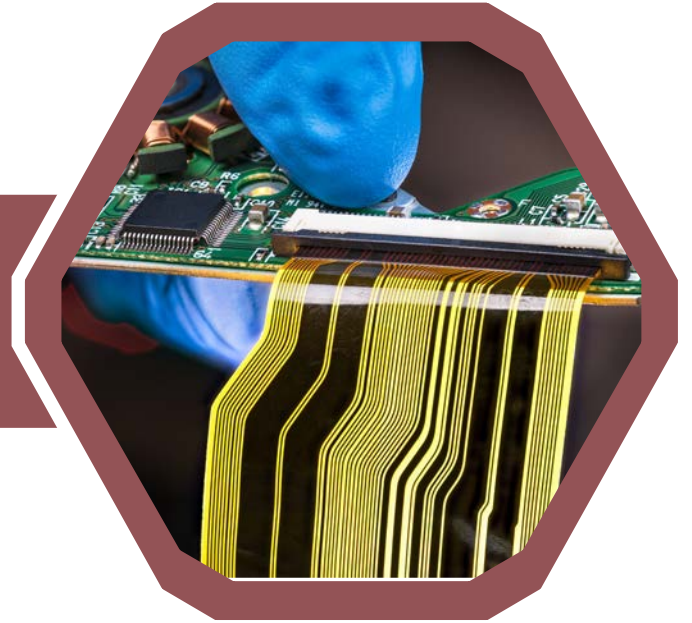
- 3.1. AYGIT VE GÜÇ KAYNAKLARINI YERLEŞTİRME
- 3.2. KONTAKTÖRÜ YERLEŞTİRME
- 3.3. AŞIRI AKIM RÖLESİNİ YERLEŞTİRME
- 3.4. MOTORLARI YERLEŞTİRME
- 3.5. BUTON VE SİGORTAYI YERLEŞTİRME
- 3.6. KLEMENSİ YERLEŞTİRME VE NUMARALANDIRMA
- 3.7. KABLOLARI YERLEŞTİRME (KABLOLAMA)
- 3.8. KESİLME NOKTALARI VE EK YAPMA İŞLEMLERİ
- 3.9. ÖRNEK DEVRE UYGULAMASI

TEMEL KAVRAMLAR

aşırı akım, kısa devre, sigorta

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

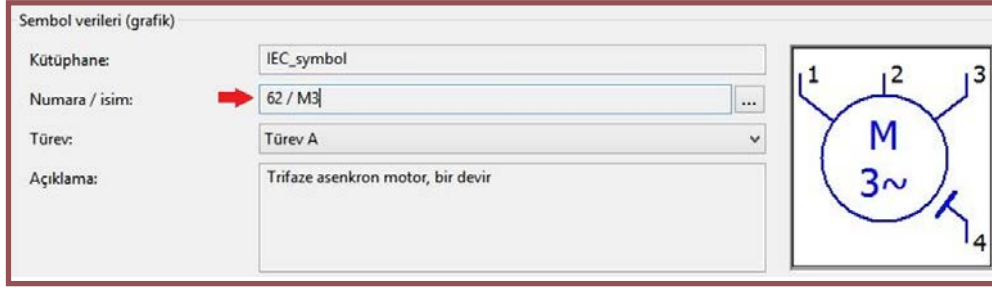
Kumanda devre elemanlarından bildiklerinizi ifade ediniz. Çalışma prensipleri hakkında arkadaşlarınızla paylaşınız.



3.1. AYGIT VE GÜÇ KAYNAKLARINI YERLEŞTİRME

Devre şemasını çizebilmek için çeşitli semboller kullanılır. Bunlar, sembol kütüphanesinde yer alır ve istenen sayıda sembol bulunur. Yeni oluşturulan semboller de kütüphanelere kaydedilip farklı projelerde tekrar kullanılabilir. Semboller; yapı ve özellikleri bakımından sembol numarası, adı, bağlantı noktası tanımlayıcı metni ve açıklamasıyla kullanılıp tanımlanır.

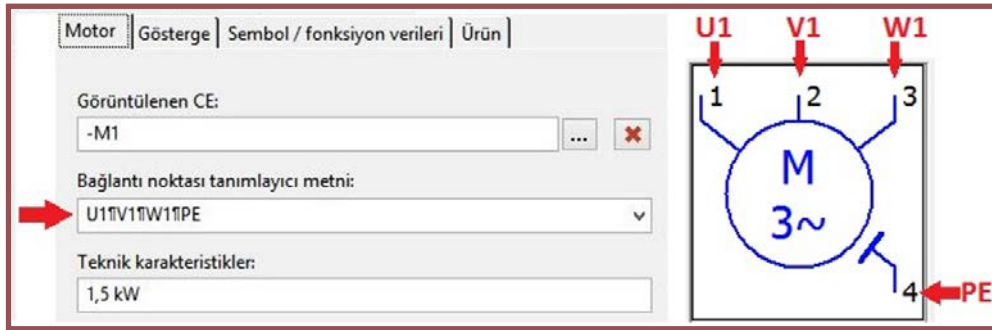
Sembol numarası, sembolün kütüphane içindeki yerini belirler. Sembol numarasını görmek için sembolün üzerine gelinir, farenin sol tuşuna çift tıklanarak sembol özelliklerinin yer aldığı pencere açılır. Bu pencereden **Sembol/ Fonksiyon verileri** seçilir. Görsel 3.1'de üç fazlı bir motorun sembolle ilgili verileri gösterilmiştir. Bu verilerde gösterilen 62 sembol numarasıdır. Sembol adı ise M3'tür.



Görsel 3.1: Üç fazlı motora ait sembol verisi

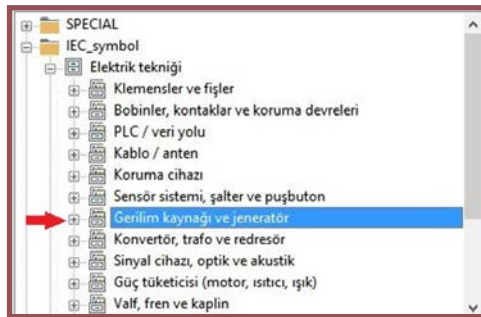
Sembol adı, cihaz tanımlama harfiyle başlar. Arama kriterinde de bu harf kullanılır. Arama yaparken cihaz tanımlama harfinin kullanılması sembol adını bulmada kolaylık sağlar. Açıklama kısmında sembolle ilgili ek bilgi verilir.

Bağlantı noktası tanımlayıcı metni, motor sembolünde rakamlarla gösterilen bağlantı noktalarıdır. Her bağlantı noktası U1¶V1¶W1¶PE şeklinde ayrı ayrı tanımlanır (Görsel 3.2).



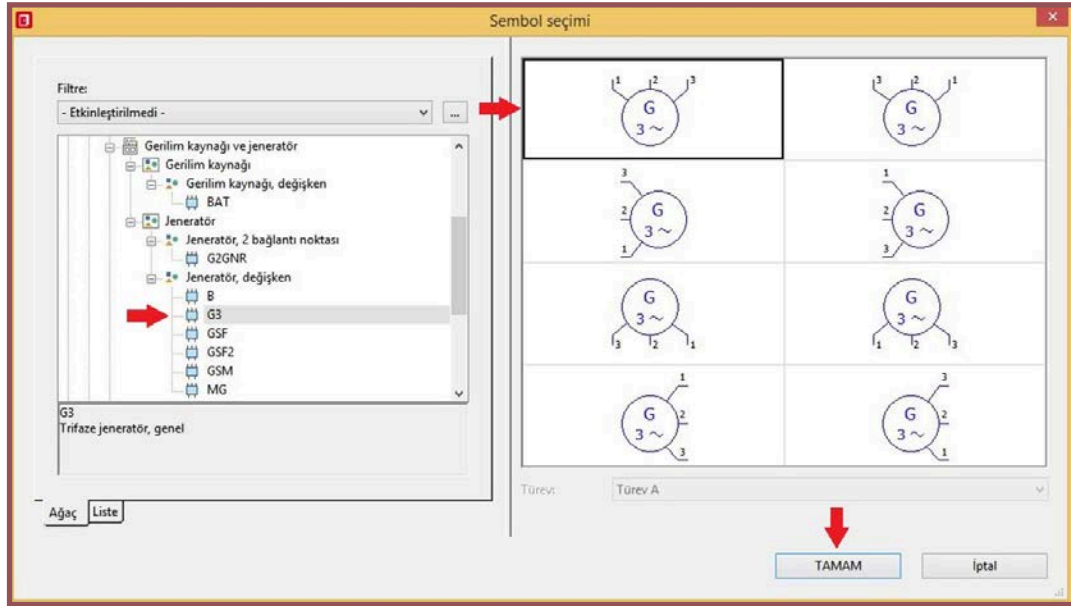
Görsel 3.2: Sembol bağlantı noktasını tanımlama

Çizim alanına bir güç kaynağı eklemek için menü çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden gerilim kaynağı ve jeneratör seçilir (Görsel 3.3).



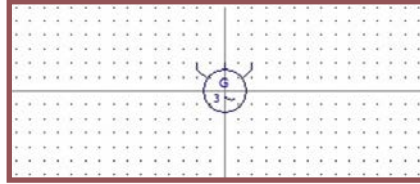
Görsel 3.3: Güç kaynağı seçimi

Artı işareti tıklanarak projeye uygun bir güç kaynağı sembolü seçilir ve **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 3.4).



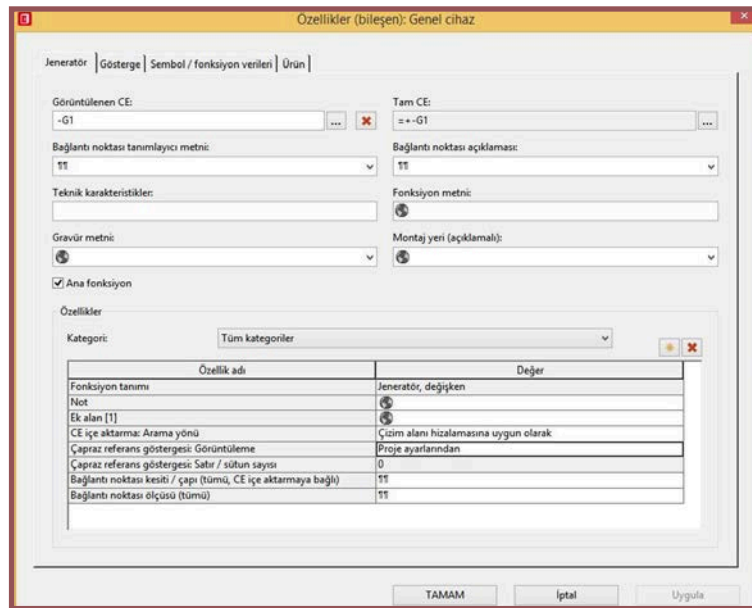
Görsel 3.4: Güç kaynağında sembol seçimi

Sembol seçimi yapıldıktan sonra proje çizim alanına sembolü yerleştirmek için farenin sol tuşuna basılır (Görsel 3.5).



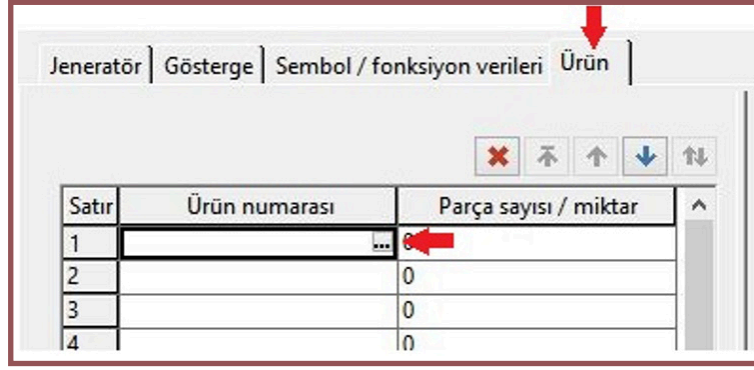
Görsel 3.5: Çizim alanına güç kaynağı sembolünün yerleştirilmesi

Farenin sol tuşuyla yapılan yerleştirme işleminin ardından sembolün özelliklerini gösteren pencere açılır (Görsel 3.6).



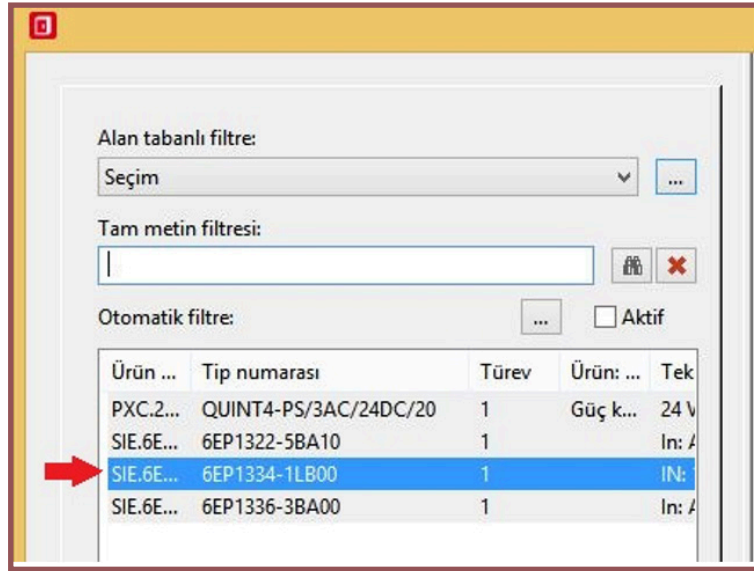
Görsel 3.6: Sembol özellikleri penceresi

Yapılacak proje çizimi bir pano içerisinde olacağı için Görsel 3.6'daki ürün sekmesine tıklanır. Ürün sekmesinde sembole ait uygun görsel seçimi için üç nokta sekmesi tıklanır (Görsel 3.7).



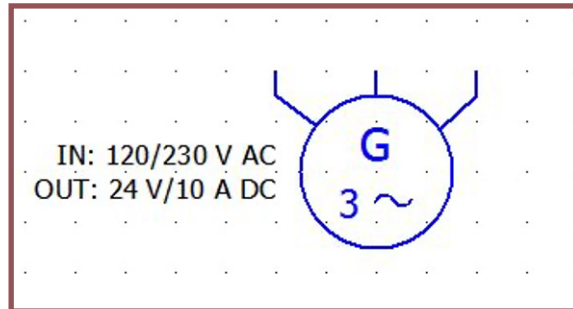
Görsel 3.7: Ürün görseli seçimi

Açılan sayfadan projeye uygun ürün seçilir (Görsel 3.8). Seçilen ürün görseli, grafik ön izlemeye görünür.



Görsel 3.8: Pano için ürün seçimi

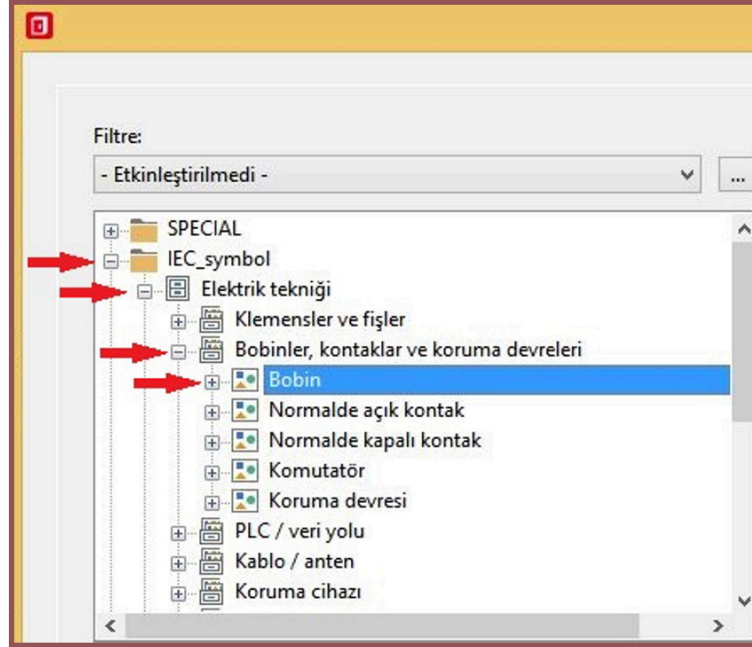
Sembol, pano için ürün seçimi yapıldıktan sonra çizim alanına yerleştirilir. Bu yerleştirmeyeyle sembolün ürün bilgileri de çizim alanında yer alır (Görsel 3.9).



Görsel 3.9: Sembolün ürün bilgileri

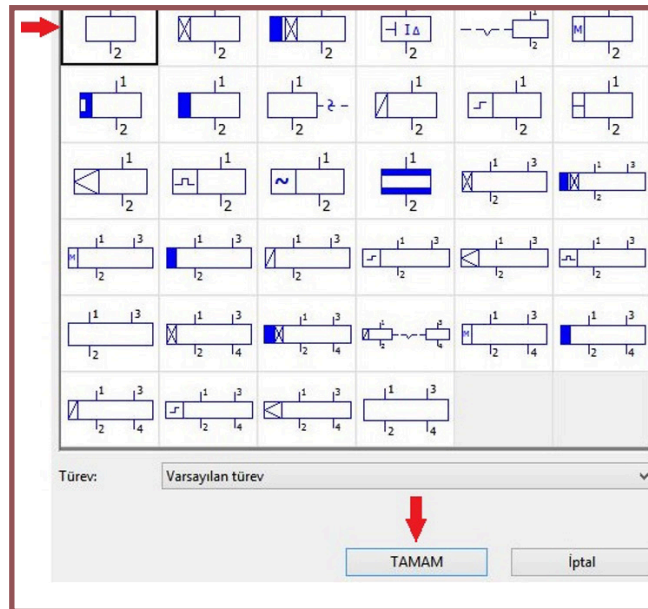
3.2. KONTAKTÖRÜ YERLEŞTİRME

Kontaktörler, büyük güçteki elektromanyetik anahtarlardır. Yapısında bobin ve kontaklar vardır. Proje çizimlerinde kontaktörleri çizim alanına yerleştirmek için araç çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır ve Görsel 3.10'daki pencere açılır. Bu pencereden artı işareti tıklanarak bobin sembollerine ulaşılır.



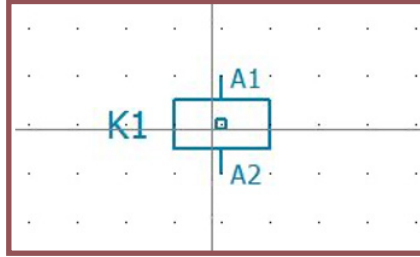
Görsel 3.10: Kontaktör bobini seçimi

Kontaktörün yapısında bulunan bobin sembolünün seçimi yapılır ve **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 3.11).



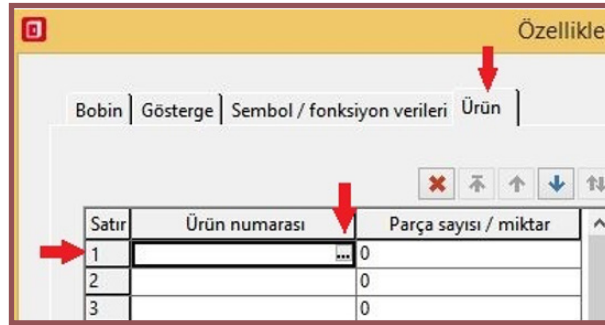
Görsel 3.11: Bobin sembolü seçimi

Sembol seçimi yapıldıktan sonra çizim alanına sembolün yerleştirilmesi gerçekleştirilir. Çizim alanına gelindiğinde sembolün görüntüsü Görsel 3.12'deki gibi olur. Sembolün yerleştirileceği yer tespit edildikten sonra farein sol tuşuna tıklanarak çizim alanındaki özellikler penceresi açılır.



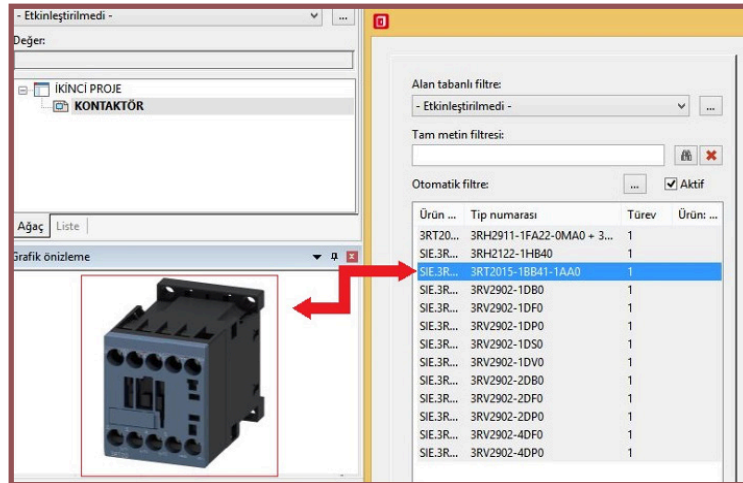
Görsel 3.12: Çizim alanına sembolün yerleştirilmesi

Özellikler penceresinde sembole yeni bir isim verilir. Sembol ismi kullanılarak buradan ürün seçimi yapılır (Görsel 3.13). Ürün seçimi yapılmazsa panoda ürün görseli görünmez. Ürün seçimi yapıldıktan sonra ürün sekmesi ve ürün numarasının olduğu yere tıklanır. Üç nokta ile gösterilen yere tıklandığında ürün seçimi için pencere açılır.



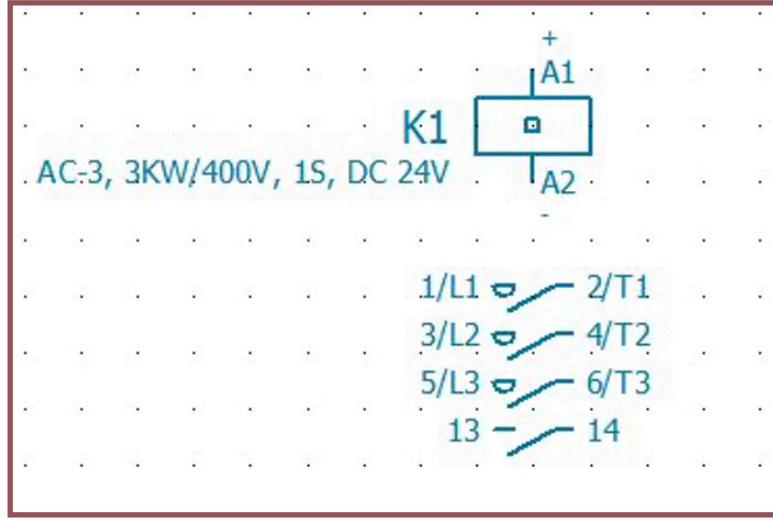
Görsel 3.13: Ürün seçimi

Ürün seçimi penceresinde farklı özellikte ürünler bulunur. Bunlardan projeye uygun olanının seçilmesi gerekir. Ürün seçimi için sayfadan bir kontaktör seçimi yapılır. Görsel 3.14'te görüldüğü üzere grafik ön izleme ile kontaktörün görseli sol tarafta gösterilir. Ürün görseli panoya en son yerleştirilmesi gereken cihazdır. Panoya son olarak ürün görseli yerleştirilmelidir.



Görsel 3.14: Kontaktör seçimi ve grafik ön izlemesi

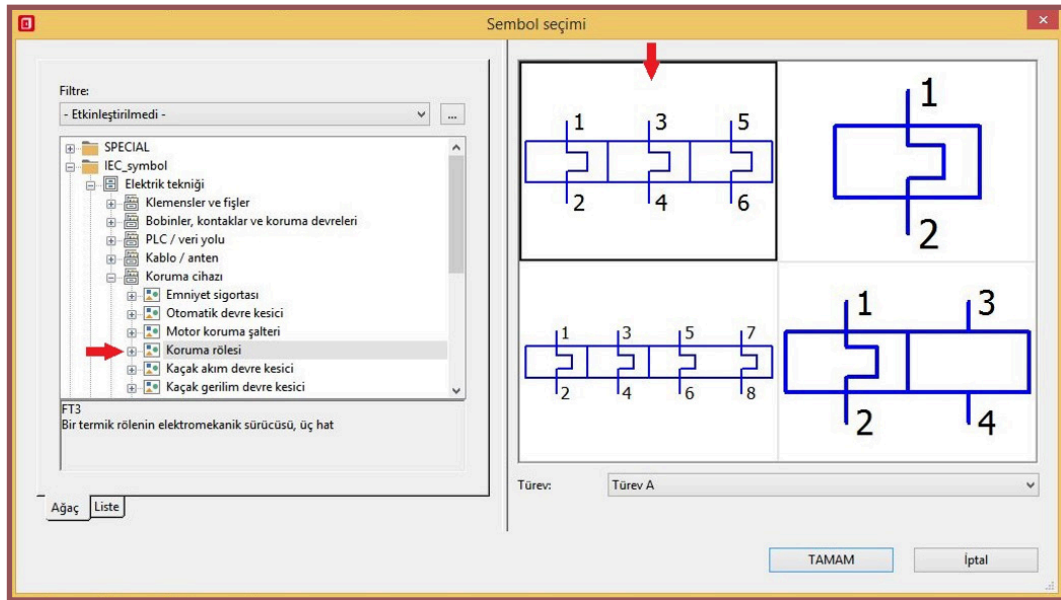
Kontaktör seçimi yapıldıktan sonra ürün seçimi için **TAMAM** seçeneği tıklanır. Ardından açık olan özellikler penceresinden **TAMAM** seçeneği tekrar tıklanır. Böylece kontaktör seçme ve yerleştirmeye ilgili uygulama, Görsel 3.15'te gösterildiği şekilde tamamlanır.



Görsel 3.15: Kontaktörü çizim alanına yerleştirme işlemi

3.3. AŞIRI AKIM RÖLESİNİ YERLEŞTİRME

Aşırı akım rölesi, motor veya cihazların aşırı akım çekmesi durumunda zarar görmesini önlemek için koruma altına alan cihazdır. Programda çizim alanına bir aşırı akım rölesi eklemek için menü çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden gerilim koruma rölesi seçilir (Görsel 3.16). Sembol seçimi yapıldıktan sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır.



Görsel 3.16: Aşırı akım rölesi sembolü seçimi

Seçimi yapılan sembol, farenin sol tuşuna tıklanarak çizim alanına yerleştirilir. Farenin sol tuşuna tıklanmasıyla sembolün özellikler penceresi açılır (Görsel 3.17). **TAMAM** seçeneği tıklanarak sembol yerleştirme işlemi gerçekleştirilir.

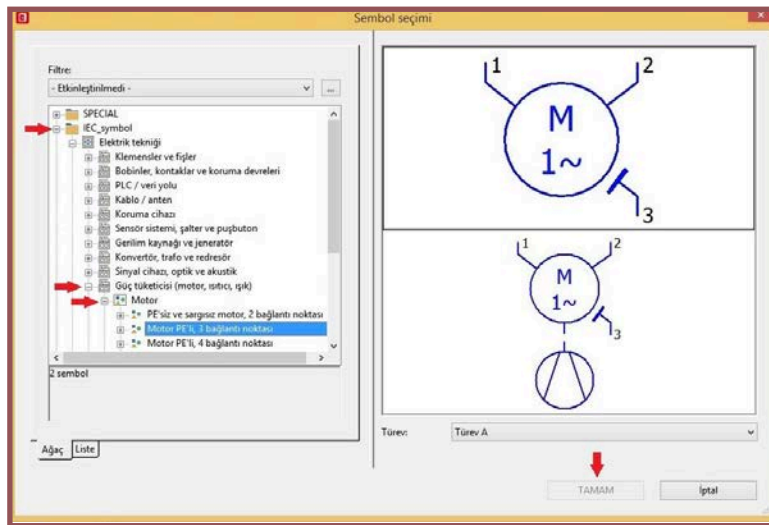
Özellik adı	Değer
Fonksiyon tanımı	Termal aktüatör (bimetal röle)
Not	
Ek alan [1]	
CE içe aktarma: Arama yönü	Çizim alanı hizalamasına uygun olarak
Çapraz referans göstergesi: Görüntüleme	Proje ayarlarından
Çapraz referans göstergesi: Satır / sütun sayısı	0
Bağlantı noktası kesiti / çapı (tümü, CE içe aktarmaya bağlı)	111111
Bağlantı noktası ölçüsü (tümü)	111111

Buttons: TAMAM, İptal, Uygula

Görsel 3.17: Aşırı akım rölesinin özelliklerini gösteren pencere

3.4. MOTORLARI YERLEŞTİRME

Çizim alanına motor eklemek için menü çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden motor sekmesi seçilir (Görsel 3.18). Sembol seçimi yapıldıktan sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır.



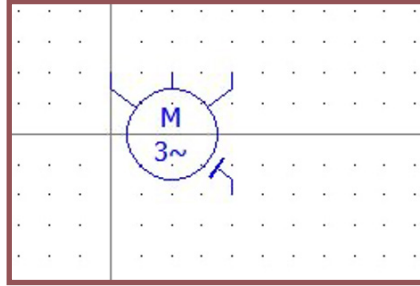
Görsel 3.18: Motor sembolü seçimi

3. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA ELEMAN YERLEŞİMİ VE KABLO BAĞLANTILARI

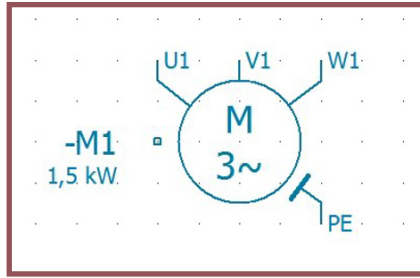


Motor sembolünün seçimi yapıldıktan sonra motor, çizim alanına yerleştirilir (Görsel 3.19). Yerleştirme farenin sol tuşu tıklanarak yapılır. Tıklama yapıldıktan sonra çizim alanında özellikler penceresi açılır.



Görsel 3.19: Motorun çizim alanına yerleştirilmesi

Yerleştirme işlemi gerçekleştirildikten sonra motor bağlantı noktaları otomatik olarak isimlendirilir (Görsel 3.20). Bu isimlendirmeler daha sonra özellikler penceresinden değiştirilebilir.

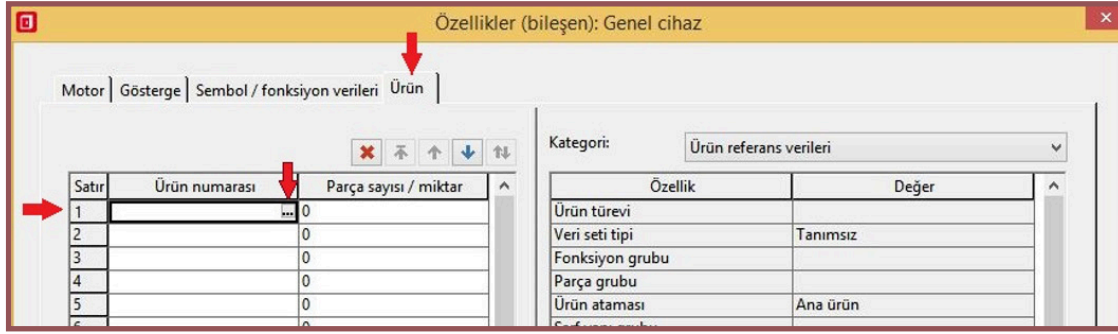


Görsel 3.20: Üç Fazlı Motor bağlantıları

Özellikler penceresi, sembol seçimi yapıp yerleştirme işlemi tamamlandıktan sonra otomatik açılır. Bu menünün tekrar açılması istendiğinde sembole farenin sol tuşuyla çift tıklanır veya farenin sağ tuşuna tıklanarak özellikler seçeneği seçilir (Görsel 3.21).

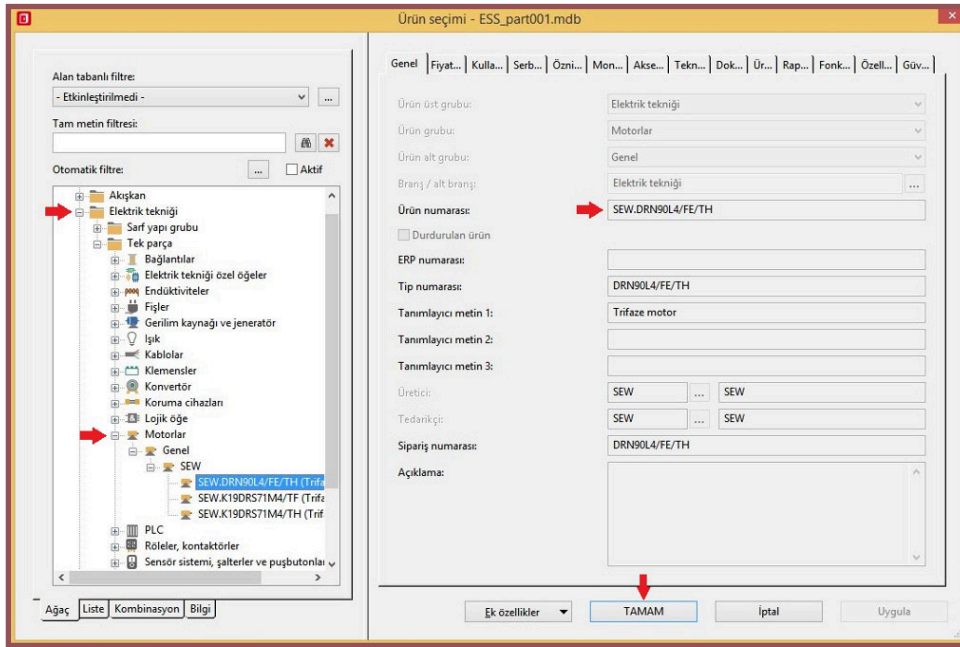
Görsel 3.21: Motor özellikleri penceresi

Özellikler penceresinde istenirse motora bir isim verilir. İsim verilmediği takdirde program, motoru **-M1** şeklinde kendisi isimlendirir. Aynı durum bağlantı noktaları için de geçerlidir. Ürün sembolü için Görsel 3.22'deki ürün sekmesi seçilir. Birinci satırdaki üç noktaya tıklanır.



Görsel 3.22: Ürün seçimi işlemi

Tıklama işleminin ardından ürün seçimi penceresi açılır, motor seçimi yapılır (Görsel 3.23) ve **TAMAM** seçeneği tıklanır. Ürün numarası, üretici firmanın verdiği bir numaradır. Bu numarayla ürün bilgilerine internet ortamında ulaşılır.



Görsel 3.23: Motor seçimi

Seçilen motor, grafik ön izlemeye izlenir (Görsel 3.24).



Görsel 3.24: Seçilen motorun grafik ön izlemedeki görüntüsü

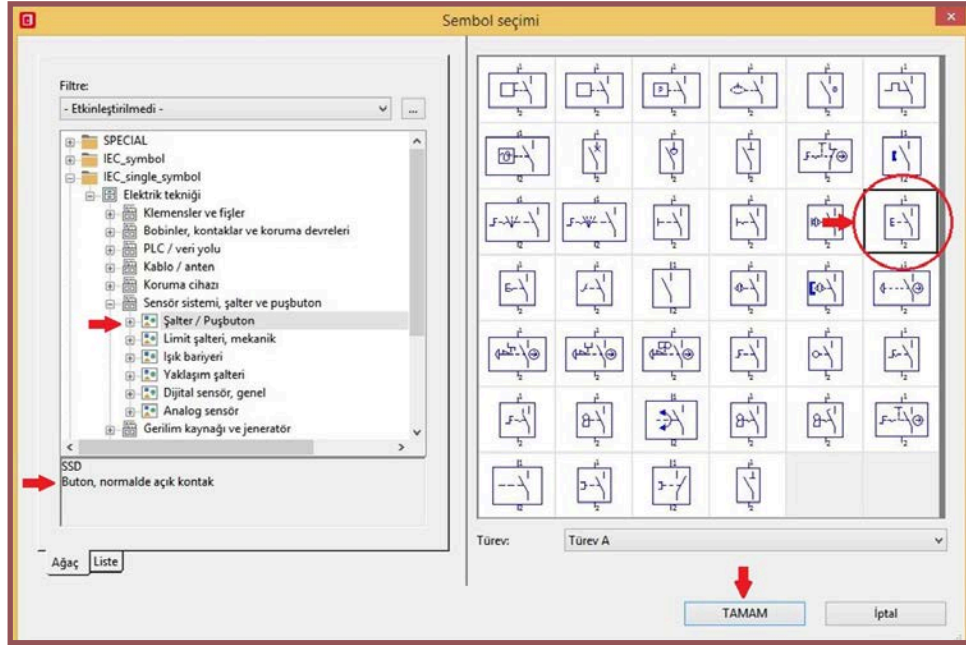
3.5. BUTON VE SİGORTAYI YERLEŞTİRME

Buton, elektrik devrelerinde akım geçişini sağlayan ve durduran devre elemanıdır. Farklı tipleri olmakla beraber panolarda en çok başlatma ve durdurma butonları kullanılır.

Sigortalar, bir koruma elemanıdır. Pano, şebeke ve cihazlarda oluşabilecek aşırı akım ve kısa devre durumlarında devreye girerek koruma yapar. Tek fazlı veya üç fazlı sigortalar, sistemin gerektirdiği akım değerlerine göre seçilir.

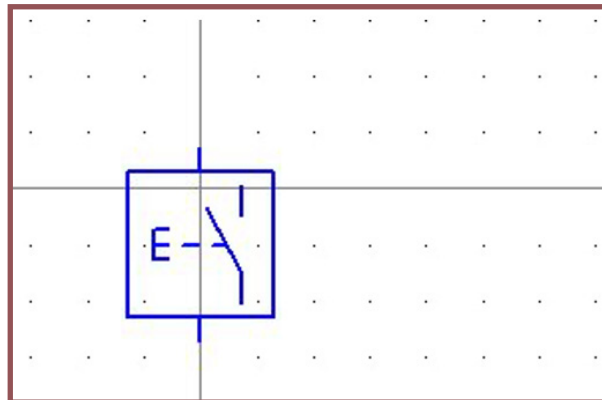
3.5.1. Buton Yerleştirme

Çizim alanına buton yerleştirmek için araç çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden buton sembolü seçilir (Görsel 3.25).



Görsel 3.25: Buton sembolü seçiminin yapılması

Seçimi yapılan buton, farenin imleciyle hareket ettirilir. Buton sembolü, çizim alanının istenen yerine farenin sol tuşuyla tıklanarak yerleştirilir (Görsel 3.26).



Görsel 3.26: Butonun çizim alanına yerleştirilmesi

Yerleştirme işlemi aynı zamanda buton özellikleri penceresinin açılmasını sağlar. Buton sembolünün bulunduğu çizim alanına ilk tıkladığında özellikler penceresi otomatik açılır (Görsel 3.27). Özellikler penceresinin açılması, sembolün üzerine gelinip farenin sol tuşuyla çift tıklanarak veya farenin sağ tuşuna tıklanıp **Özellikler** seçeneği seçilerek de gerçekleştirilir.

Özellikler (bileşen): Genel cihaz *

Şalter / Puşbuton | Gösterge | Sembol / fonksiyon verileri | Ürün

Görüntülenen CE: Start

Tam CE: ++-Start

Bağlantı noktası tanımlayıcı metni: 13114

Bağlantı noktası açıklaması: 11

Teknik karakteristikler:

Fonksiyon metni:

Gravür metni: [Globe Icon]

Montaj yeri (açıklamalı):

☒ Ana fonksiyon

Özellikler

Kategori: Tüm kategoriler

Özellik adı	Değer
Fonksiyon tanımı	Puşbuton, normalde açık kontak
Not	
Ek alan [1]	
CE içe aktarma: Arama yönü	Çizim alanı hizalamasına uygun olarak
Çapraz referans göstergesi: Görüntüleme	Proje ayarlarından
Çapraz referans göstergesi: Satır / sütun sayısı	0
Bağlantı noktası kesiti / çapı (tümü, CE içe aktarmaya bağlı)	11
Bağlantı noktası ölçüsü (tümü)	11

TAMAM İptal Uygula

Görsel 3.27: Buton özellikleri penceresi

Proje çizici, butona bir ad vermek isterse özellikler penceresinde görüntülenen alana ad yazabilir. Butona ad vermek istemezse program otomatik ad verir.

Panoya buton görselinin yerleştirilmesi için özellikler penceresinden ürün seçimi yapılır (Görsel 3.28). Bunun için ürün sekmesi seçilir ve ilk satırdaki üç nokta tıklanır.

Özellikler (bileşen): Genel cihaz

Şalter / Puşbuton | Gösterge | Sembol / fonksiyon verileri | Ürün

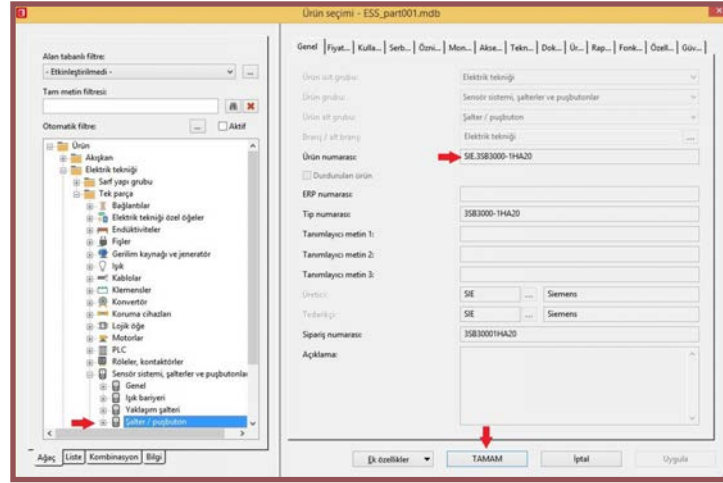
Kategori: Ürün referans verileri

Satır	Ürün numarası	Parça sayısı / miktar
1	...	0
2		0

Özellik	Değer
Ürün türü	
Veri seti tipi	Tanımsız

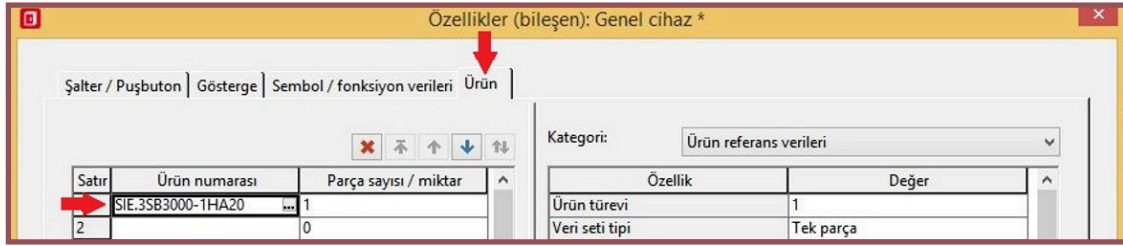
Görsel 3.28: Butonun seçilmesi

Açılan pencereden ürün seçimi yapılır daha sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 3.29).



Görsel 3.29: Buton seçimi

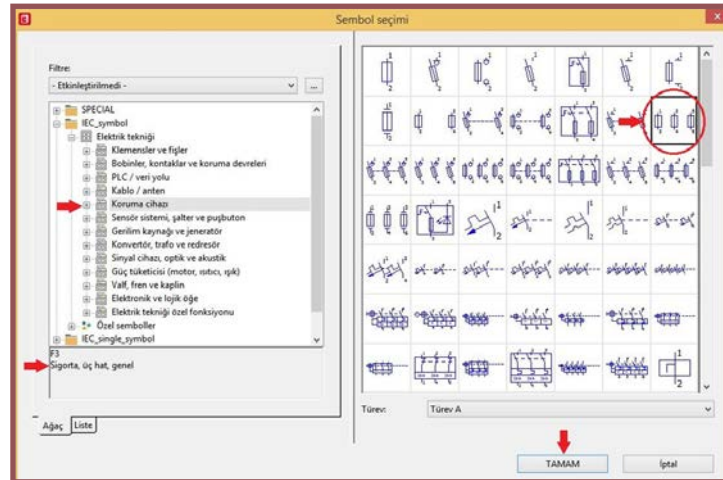
Ürün, özellikler penceresinde birinci satırda yer alır (Görsel 3.30). Seçilen ürünün tüm özellikleri üretici firmanın katalog bilgileriyle aynıdır.



Görsel 3.30: Özellikler penceresine ürün seçilmesi

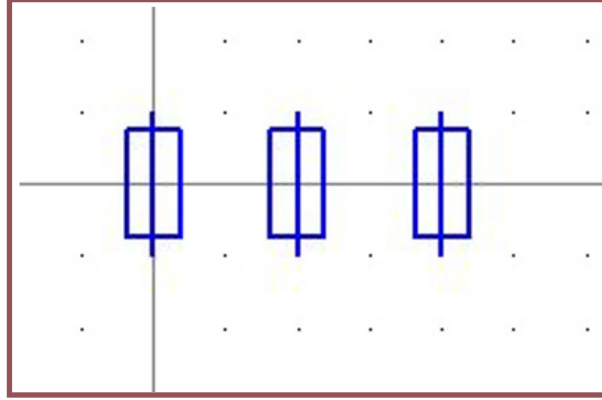
3.5.2. Sigorta Yerleştirme

Sigorta, koruma işlevi gören bir cihazdır. Programda sigorta seçimi yapmak için **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden sigorta sembolünün seçimi yapılır (Görsel 3.31).



Görsel 3.31: Sigorta seçiminin yapılması

Sembol seçimi penceresinden sigorta seçimi yapılır. Daha sonra imleç çizim alanına getirilir ve farein sol tuşuna tıklanarak sigorta, çizim alanına yerleştirilir (Görsel 3.32).



Görsel 3.32: Çizim alanına sigortanın yerleştirilmesi

Yerleştirme işleminden sonra sigorta özellikleri penceresi açılır. İstenen değişiklikler yapıldıktan sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 3.33).

Özellikler (bileşen): Genel cihaz

Emniyet sigortası | Gösterge | Sembol / fonksiyon verileri | Ürün

Görüntülenen CE: Tam CE:

Bağlantı noktası tanımlayıcı metni: Bağlantı noktası açıklaması:

Teknik karakteristikler:

Fonksiyon metni:

Gravür metni:

Montaj yeri (açıklamalı):

☒ Ana fonksiyon

Özellikler

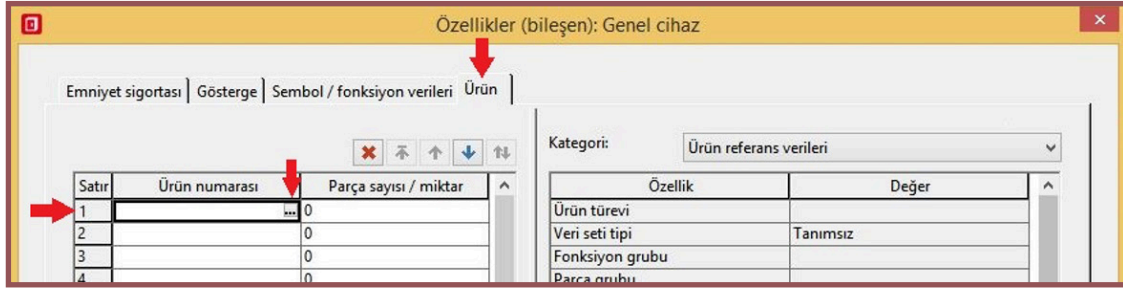
Kategori:

Özellik adı	Değer
Fonksiyon tanımı	Üçlü emniyet sigortası
Not	
Ek alan [1]	
CE içe aktarma: Arama yönü	Çizim alanı hizalamasına uygun olarak
Çapraz referans göstergesi: Görüntüleme	Proje ayarlarından
Çapraz referans göstergesi: Satır / sütun sayısı	0
Bağlantı noktası kesiti / çapı (tümü, CE içe aktarmaya bağlı)	111111
Bağlantı noktası ölçüsü (tümü)	111111

TAMAM İptal Uygula

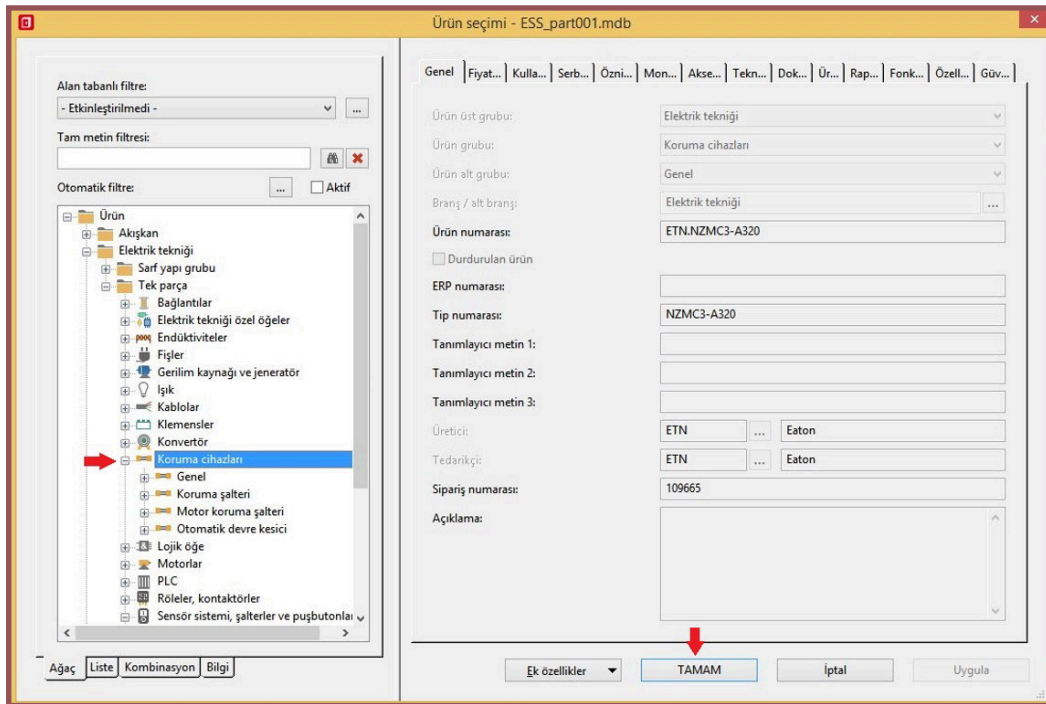
Görsel 3.33: Sigorta özellikleri penceresi

Ürün seçimi yapmak istendiğinde sembolün üzerine çift tıklanır. Açılan özellikler penceresinden ürün seçimi yapılır (Görsel 3.34).



Görsel 3.34: Ürün seçimi için özellikler penceresi

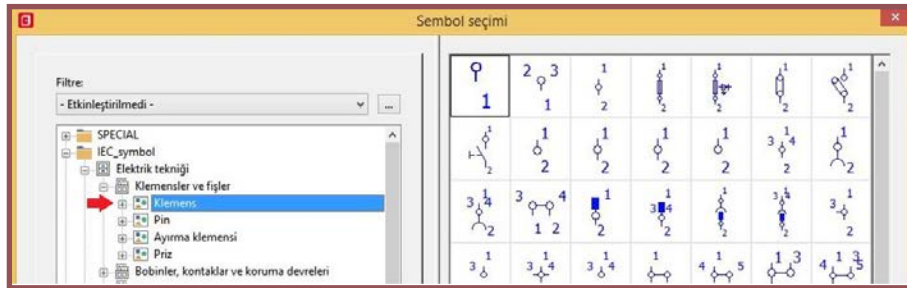
Ürün seçimi için birinci satırdaki üç nokta tıklanarak ürün seçimi penceresi açılır. Bu pencereden sigorta seçimi yapılır ve **TAMAM** seçeneği tıklanır (Görsel 3.35).



Görsel 3.35: Sigorta seçimi

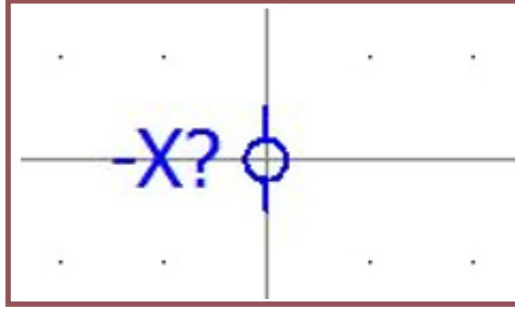
3.6. KLEMENSİ YERLEŞTİRME VE NUMARALANDIRMA

Programda klemens seçimi yapmak için **Ekle → Sembol** seçeneği tıklanır. Açılan pencereden klemens sembolü seçimi yapılır (Görsel 3.36).



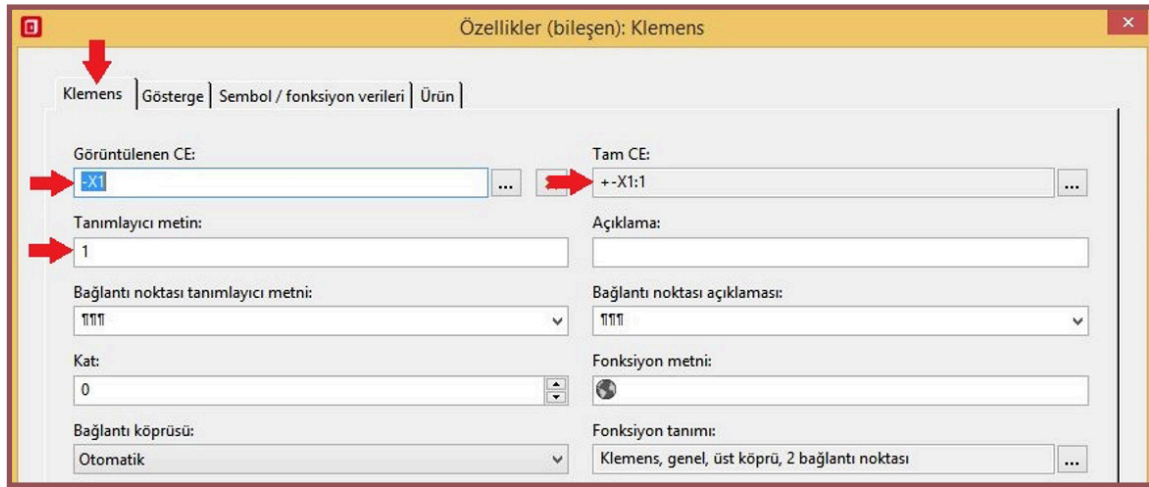
Görsel 3.36: Klemens sembolü seçimi

Seçimi yapılan klemens, çizim alanına getirilerek tıklanır (Görsel 3.37) ve klemens özelliklerini gösteren pencere açılır.



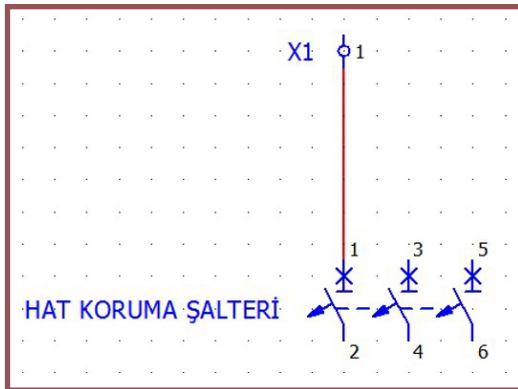
Görsel 3.37: Çizim alanına yerleştirilen klemens

Görsel 3.38’de X1 klemensinin özellikleri verilmiştir. Yeni bir klemens önceki klemense hizalı konumlandırılırsa klemens isimlendirme ve numaralandırma işlemi ilk klemensin devamı şeklinde olur.

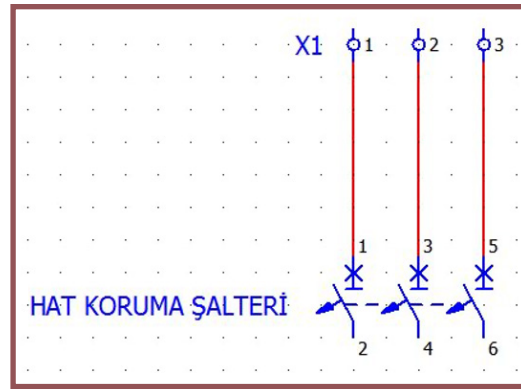


Görsel 3.38: Klemens özellikleri penceresi

X1 klemensi hat koruma şalterine Görsel 3.39’daki gibi bağlanmıştır. Çizim alanına X1 klemensiyle aynı hizada olacak şekilde yeni bir klemens yerleştirilirse bu durumda tanımlayıcı metin; ikincisi için 2, üçüncüsü için de 3 şeklinde otomatik tanımlanır (Görsel 3.40).

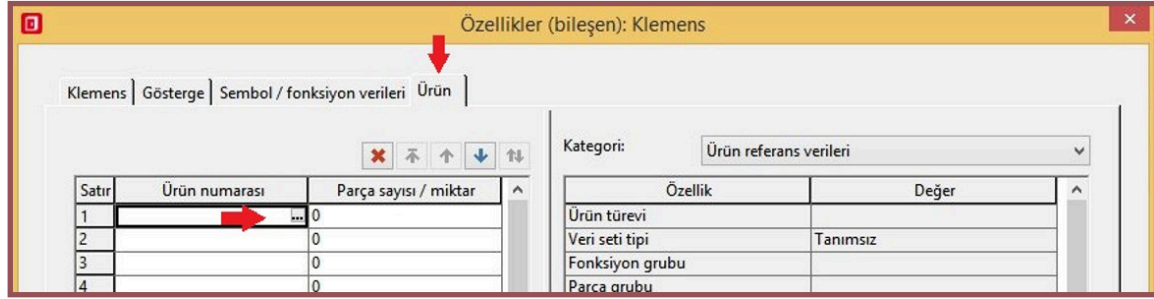


Görsel 3.39: Klemensin yerleştirilmesi



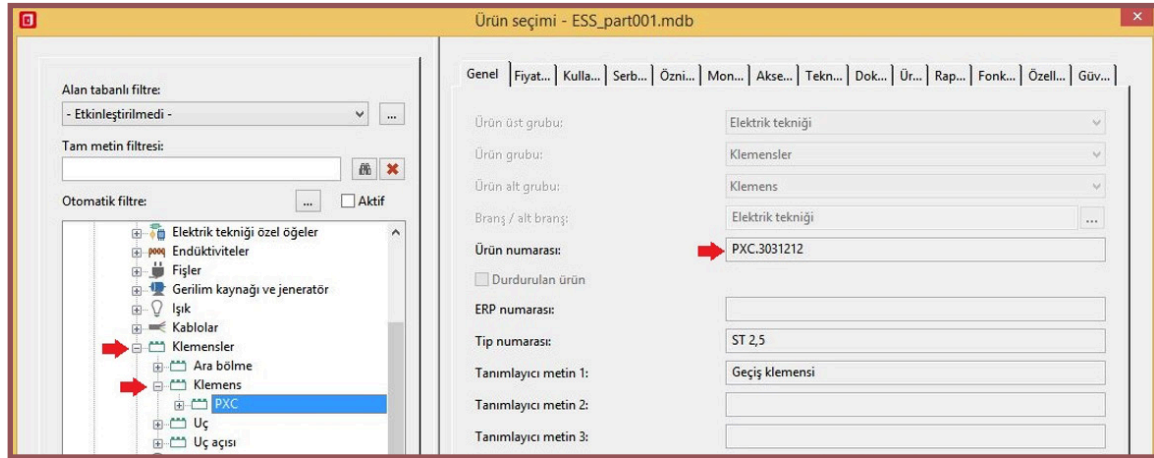
Görsel 3.40: Klemensin numaralandırılması

Ürün seçimi için özellikler penceresi açılır. Önce Görsel 3.41'de yer alan Ürün seçeneği, daha sonra birinci satırdaki üç nokta tıklanır.



Görsel 3.41: Ürün seçimi

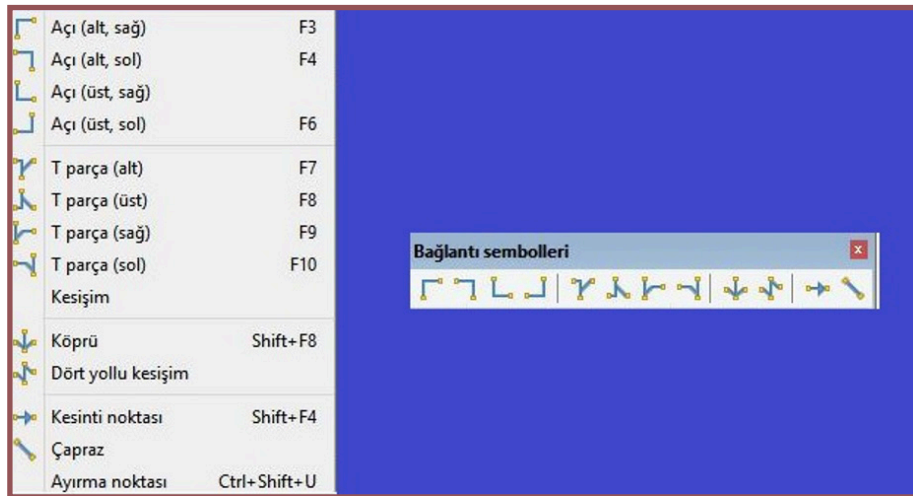
Klemens için ürün görseli seçimi Görsel 3.42'deki ürün seçimi penceresinden yapılır. Klemens seçimi yapıldıktan sonra **TAMAM** seçeneği tıklanır.



Görsel 3.42: Klemens seçimi

3.7. KABLOLARI YERLEŞTİRME (KABLOLAMA)

Kablolama, çizim alanına yerleştirilen devre elemanı sembollerinin birbirine bağlantısını sağlama işlemidir. Kablolama işlemi panonun fonksiyonel bir işlem görmesi için gereklidir. İşlem, bağlantı sembolleri ile gerçekleştirilir. Programda menü içerisinde **Ekle → Bağlantı** sembolü sekmesi tıklanır. Aynı semboller araç çubuklarında da yer alır (Görsel 3.43).



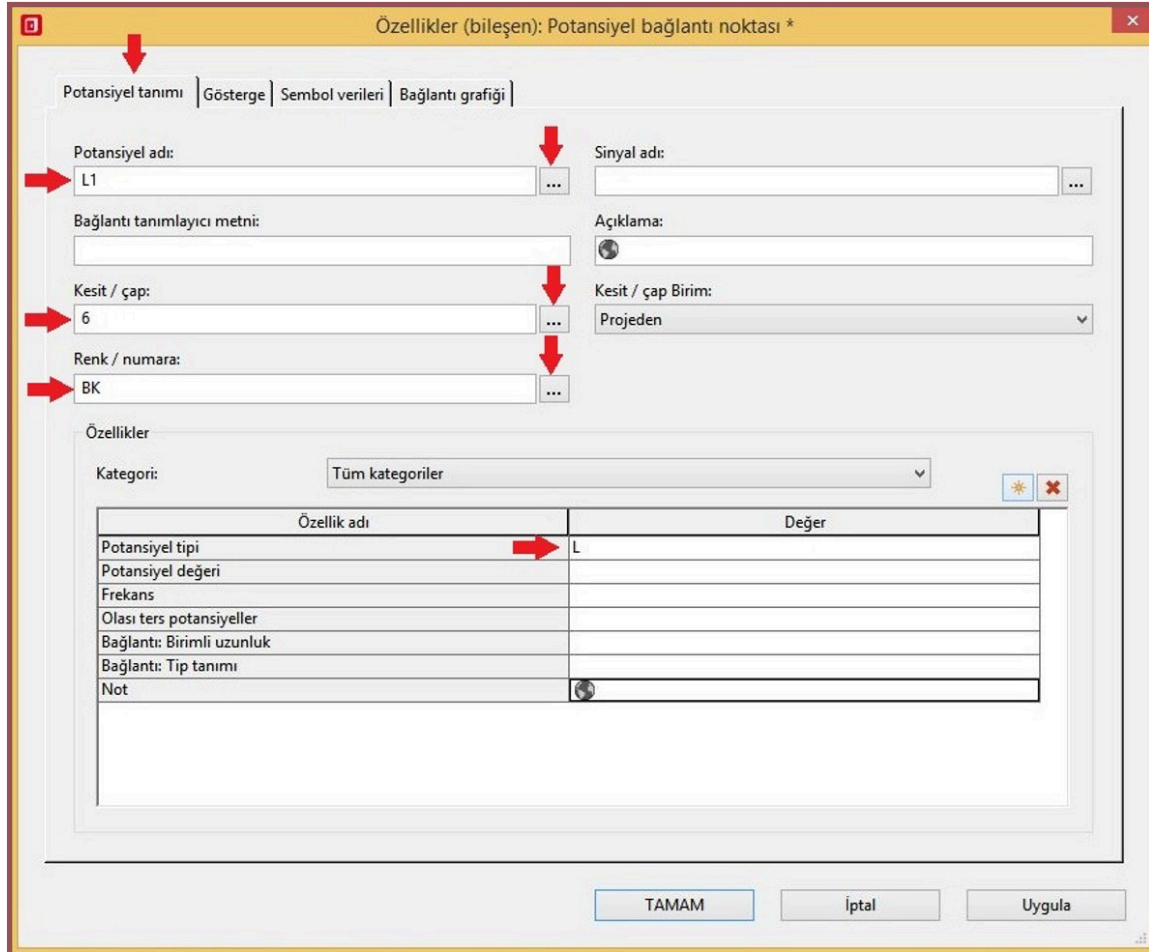
Görsel 3.43: Bağlantı sembolleri

Kablolama işlemi cihazlar arasında olur. Uygulamada kullanılacak cihazlar, **Ekle → Cihaz** sekmesinden seçilir. Potansiyel bağlantı noktası, bağlantılar araç çubuğu içerisinde seçilir (Görsel 3.44).



Görsel 3.44: Bağlantılar araç çubuğu

Üç fazlı sistemler için L1, L2 ve L3 potansiyelleriyle ilgili hat çizimi (Görsel 3.45) yapılır. Faz çizimlerinde iletken kesiti, kablo rengi ve hattın potansiyel tipi belirlenir. Daha sonra nötr ve topraklama hatları oluşturulur. Nötr ve topraklama hatlarında dikkat edilecek tek husus potansiyel tipidir. Nötr için **N**, topraklama için **PE** potansiyel tipi seçilir.

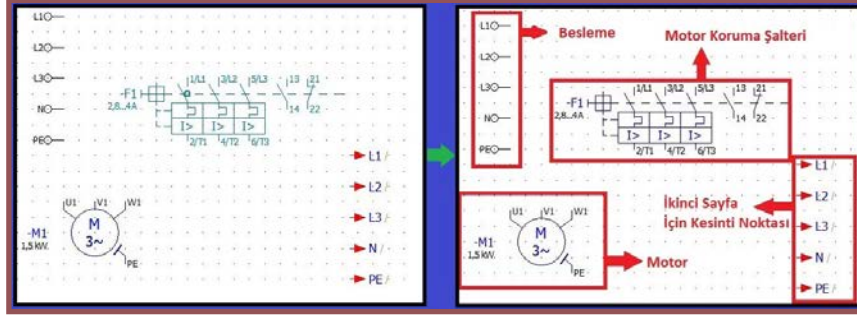


Özellik adı	Değer
Potansiyel tipi	L
Potansiyel değeri	
Frekans	
Olası ters potansiyeller	
Bağlantı: Birimli uzunluk	
Bağlantı: Tip tanımı	
Not	

Görsel 3.45: Besleme noktası oluşturma

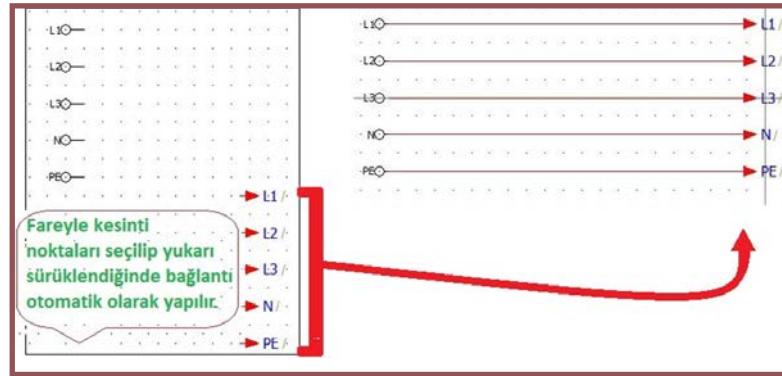
3.8. KESİLME NOKTALARI VE EK YAPMA İŞLEMLERİ

Proje için tüm cihazlar ve besleme potansiyeli hazır olduğunda kablolama uygulaması yapılır. İki veya daha fazla sayfa kullanılacaksa **Ekle → Bağlantı sembolü** → **Kesinti noktası** sekmesiyle potansiyel bağlantı noktası oluşturulur (Görsel 3.46).



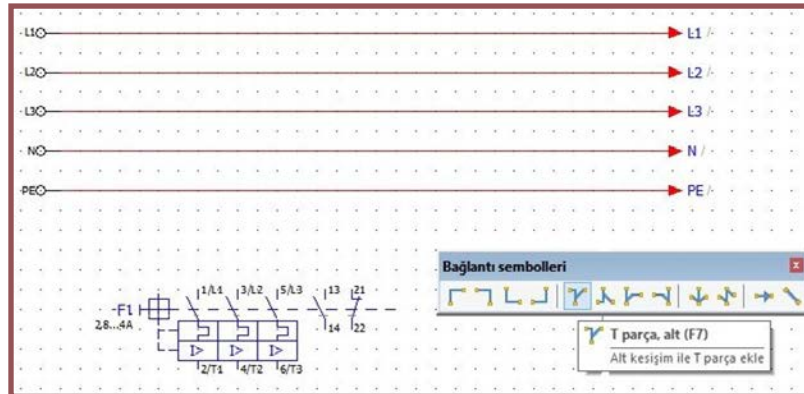
Görsel 3.46: Kablolama için cihazlar ve bağlantı noktaları

Kesinti noktaları seçilip, potansiyel bağlantı noktalarının tam karşısına fareyle sürüklendiğinde kesinti noktalarının bağlantıları otomatik yapılır (Görsel 3.47).



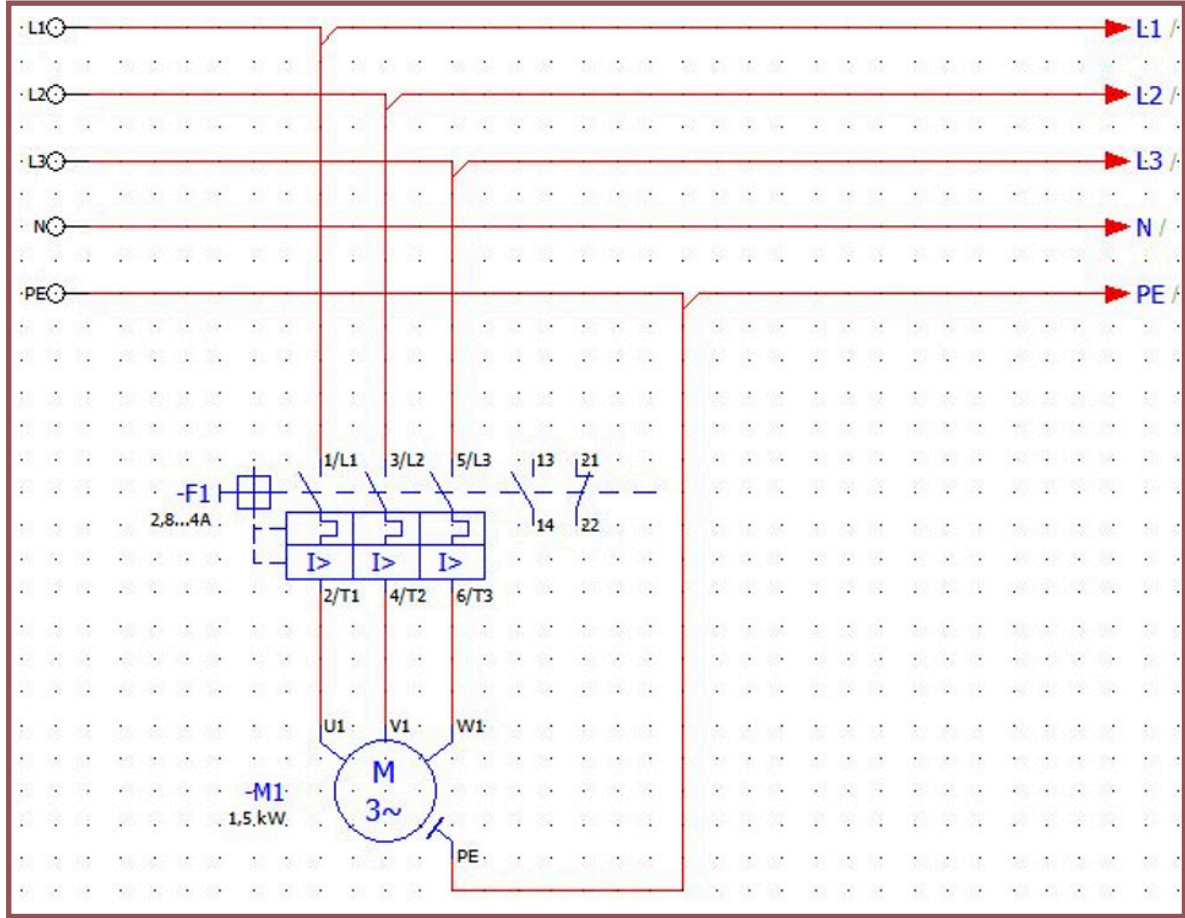
Görsel 3.47: Potansiyel bağlantı ile kesinti noktalarının bağlanması

Hatlarla motor koruma şalterine bağlantı yapılması için bağlantı sembollerinden alt keşişim ile T parça ekle seçeneği kullanılır. Bu seçenek tıklandıktan sonra hattın L1 ucuyla şalterin 1 No.lu bağlantı ucu hizalanır ve farenin sol tuşuna tıklanır. Diğer bağlantılar için de aynı uygulama yapılır (Görsel 3.48).



Görsel 3.48: Motor koruma şalterinin hatlara bağlantısı

Devreye üç fazlı motor bağlantısı yapılması için motor, farenin sol tuşuyla tutulup sürüklenerek motor koruma şalterinin altına hizalanır. Bu hizalamayla bağlantı otomatik yapılır. Bağlantı sembolleri kullanılarak motor toprak bağlantısı da yapılır (Görsel 3.49).



Görsel 3.49: Üç fazlı bir asenkron motorun devir yönünü elektriksel kilitlemeli devre

3.9. ÖRNEK DEVRE UYGULAMASI

Üç fazlı bir asenkron motorun devir yönünü elektriksel kilitleme olarak değiştiren bir devre, pano projeleri çizim programıyla tasarlanır.

Çizimde kullanılacak malzemeler şunlardır:

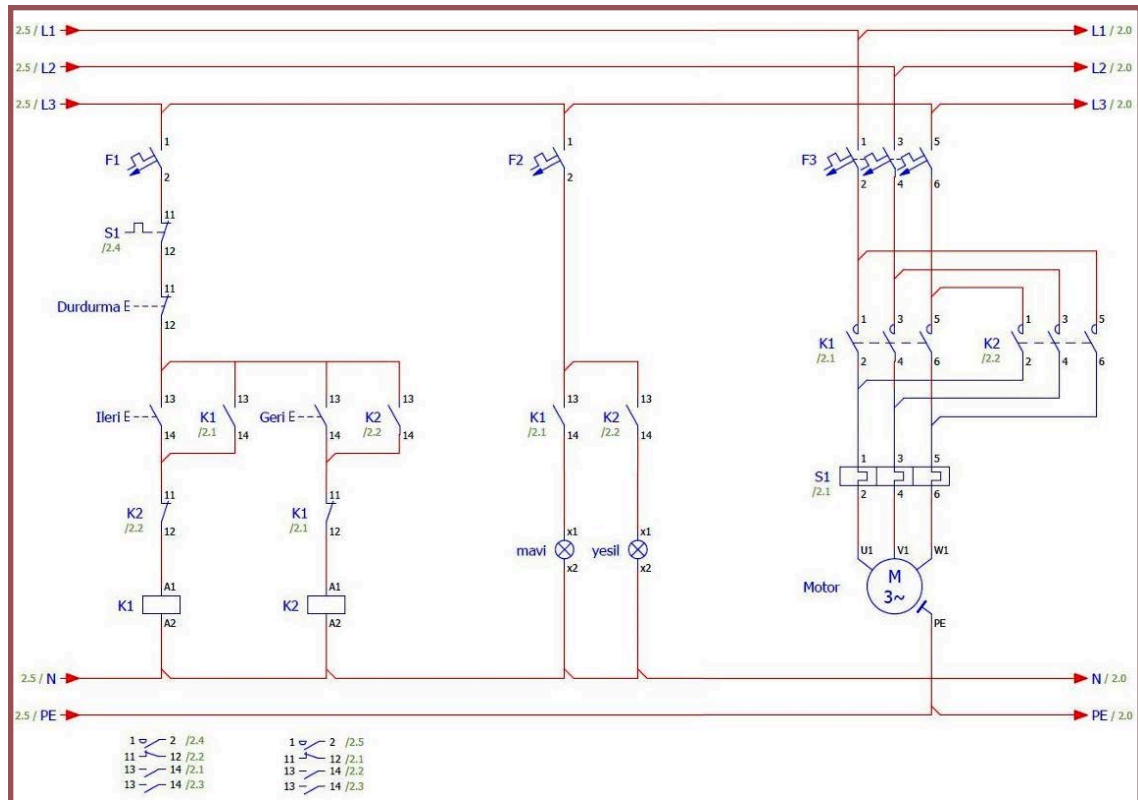
- W otomat sigorta
- Kontaktör
- Sinyal lambası
- Butonlar
- Aşırı akım rölesi
- Asenkron motor

DEVRENİN ÇALIŞMASI

Üç fazlı asenkron motorun ileri yönde çalışması için öncelikle ileri butonuna basılır. Böylece K1 kontaktörünün bobini enerjilenir. K1 kontaktörüne ait açık kontaklar kapanır, kapalı kontaklar açılır. Motor ileri yönde çalışır. Motor bu yönde çalıştığı sürece mavi lamba yanar.

Motoru geri yönde döndürmek için geri butonuna basılır. K2 kontaktörünün bobini enerjilenir. K2 kontaktörüne ait açık kontaklar kapanır, kapalı kontaklar açılır. Motor geri yönde çalışır. Motor geri yönde çalıştığı sürece yeşil lamba yanar.

Motorun ileri veya geri çalışma geçişlerinde fazlar arasında çakışma olmaması gerekir. Bunun için K1 ve K2 kontaktörlerine ait normalde kapalı konumda olan kumanda kontakları karşılıklı bağlanır. Yapılan bu işlem elektriksel kilitlemedir ve güvenlik amaçlıdır. Motoru durdurmak için durdurma butonuna basılır (Görsel 3.50).



Görsel 3.50: Devre bağlantılarının yapılışı

3.1. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA AYGIT VE GÜÇ KAYNAKLARININ YERLEŞİMİNİ YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programı çizim alanına örnek aygıt ve güç kaynakları yerleştirme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçüt-lere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Ekle** → **Sembol** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden gerilim kaynağı ve jeneratörü seçiniz.
6. Artı işaretini tıklayarak bir güç kaynağı sembolü seçiniz.
7. Sembol seçimini yaptıktan sonra çizim alanına sembolü yerleştiriniz.
8. Ürün yerleştirme işlemini farklı aygıt ve güç kaynakları için de yapınız.
9. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Aygıt ve Güç Kaynaklarının Yerleşimini Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA AYGIT VE GÜÇ KAYNAKLARININ YERLEŞİMİNİ YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki güç kaynağını seçti.		
4.	Güç kaynağını çizim alanına yerleştirdi.		
5.	Çizim alanına farklı aygıt seçimini yaptı.		
6.	Aygıtları çizim alanına yerleştirdi.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.2. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA KONTAKTÖR YERLEŞİMİ YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanına kontaktör yerleştirme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Ekle** → **Sembol** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak bobin sembollerini seçiniz.
6. Çizim alanına üç adet kontaktör bobini sembolü yerleştirerek uygulamayı tekrarlayınız.
7. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Kontaktör Yerleşimi Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA KONTAKTÖR YERLEŞİMİ YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Kontaktör için bobin sembolünü seçti.		
4.	Bobin sembolünü çizim alanına yerleştirdi.		
5.	Üç adet kontaktörü çizim alanına yerleştirdi.		
6.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.3. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA AŞIRI AKIM RÖLESİ YERLEŞİMİ YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanına aşırı akım rölesi yerleştirme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Menü çubuğundan **Ekle** → **Sembol** seçeneğini tıklayınız.
4. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak aşırı akım rölesi sembolünü seçiniz.
5. Çizim alanına aşırı akım rölesi sembolünü yerleştiriniz.
6. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Aşırı Akım Rölesi Yerleşimi Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA AŞIRI AKIM RÖLESİ YERLEŞİMİ YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Aşırı akım rölesi sembol seçimini yaptı.		
4.	Aşırı akım sembolünü çizim alanına yerleştirdi.		
5.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.4. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA MOTORLARI YERLEŞTİRME

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanına motorları yerleştirme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Ekle** → **Sembol** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak motor sembollerini seçiniz.
6. Çizim alanına farklı özellikte dört adet motor sembolü yerleştiriniz.
7. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Motorları Yerleştirme Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA MOTORLARI YERLEŞTİRME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Motor sembol seçimini yaptı.		
4.	Motor sembolünü çizim alanına yerleştirdi.		
5.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.5. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA BUTON VE SİGORTALARI YERLEŞTİRME

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanına buton ve sigortaları yerleştirme uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak buton sembolünü seçiniz.
6. Çizim alanına başlatma ve durdurma butonu sembolünü yerleştiriniz.
7. Menü çubuğundan **Ekle → Sembol** seçeneğini tıklayınız.
8. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak koruma cihazını seçiniz.
9. Sigorta seçimini yapınız.
10. Çizim alanına sigortayı yerleştiriniz.
11. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Buton ve Sigortaları Yerleştirme Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA BUTON VE SİGORTALARI YERLEŞTİRME UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Buton sembolünün seçimini yaptı.		
4.	Çizim alanına buton sembolünü yerleştirdi.		
5.	Sigorta sembolünün seçimini yaptı.		
6.	Çizim alanına sigorta sembolünü yerleştirdi.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.6. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA KLEMENSLERİ YERLEŞTİRME VE NUMARALANDIRMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanına klemensleri yerleştirme ve numaralandırma uygulamasını bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Menü çubuğundan **Ekle** → **Sembol** seçeneğini tıklayınız.
5. Açılan pencereden artı işaretini tıklayarak klemens sembolünü seçiniz.
6. Çizim alanına klemens sembolünü yerleştiriniz.
7. Klemens özellikleri penceresinden numaralandırma işlemini yapınız.
8. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Klemensleri Yerleştirme ve Numaralandırma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA KLEMENSLERİ YERLEŞTİRME VE NUMARALANDIRMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET, kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Klemens sembolünün seçimini yaptı.		
5.	Klemensleri çizim alanına yerleştirdi.		
6.	Çizim alanındaki klemensleri numaralandırdı.		
7.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

3.7. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA ELEMANLAR ARASI KABLO BAĞLANTILARI VE EKLERİNİ YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda çizim programında çizim alanındaki elemanlar arası kablo bağlantıları yapma ve eklerle ilgili uygulamaları bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Uygulamada kullanılacak cihazları **Ekle → Cihaz** sekmesiyle seçiniz.
5. Çizim alanına dört adet cihaz yerleştiriniz.
6. Menü çubuğundan **Ekle → Bağlantı Sembolü** seçeneğini tıklayınız.
7. Cihazlar arasında kablolama işlemini yapınız.
8. Cihaz hatları arasına ek cihaz bağlantısı için gerekli eklemeleri yapınız.
9. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Elemanlar Arası Kablo Bağlantıları ve Eklerini Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ÇİZİM PROGRAMINDA ELEMANLAR ARASI KABLO BAĞLANTILARI VE EKLERİNİ YAPMA UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çizim alanına dört adet cihaz yerleştirdi.			
4.	Cihazların arasındaki kablolama bağlantılarını yaptı.			
5.	Cihaz bağlantıları için gerekli ekleri yaptı.			
6.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

3.8. UYGULAMA

ÇİZİM PROGRAMINDA KUMANDA DEVRE TASARIMI YAPMA

YÖNERGE: Bu uygulamada kumanda devre tasarımı için üç fazlı asenkron motorun sınır anahtarıyla ileri ve geri çalışmasının bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre çizimini yapmanız beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce bilgisayar laboratuvarında bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
4. Uygulamada kullanılacak cihazları seçiniz.
5. Tüm cihazları çizim alanına yerleştiriniz.
6. Cihazlar için faz, nötr ve toprak hatları çiziniz.
7. Cihazları hatlara bağlayınız.
8. Cihazların arasına gerekli ekleri yapınız.
9. Tüm cihazlar için adlandırma işlemini yapınız.
10. Numaralandırma işlemlerini yapınız.
11. Uygulamanızı tamamladığınızda değerlendirmesi için öğretmeninize haber veriniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Çizim Programında Kumanda Devre Tasarımı Yapma Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

**ÇİZİM PROGRAMINDA KUMANDA DEVRE TASARIMI YAPMA UYGULAMASI
KONTROL LİSTESİ**

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Cihazların sembol seçimlerini yaptı.		
4.	Cihazları çizim alanına yerleştirdi.		
5.	Cihazlar için faz, nötr ve toprak bağlantıları yaptı.		
6.	Cihazların arasına gerekli bağlantıları yaptı.		
7.	Cihazların arasına gerekli ekleri yaptı.		
8.	Verilen sürede çalışmasını tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (...) Sembol numarası, sembol kütüphanesinde sembolün yerini belirler.
2. (...) Küçük güçteki devrelerde açma kapama işlemi yapan anahtara kontaktör denir.
3. (...) Kütüphaneden seçilen semboller çizim alanına getirilip tıklandığında özellikler penceresi açılır.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

4. Çizim alanına bir aşırı akım rölesi eklemek için menü çubuğundan → Sembol seçeneği tıklanır.
5. Kablolama işlemi en az iki arasında olur.
6. Besleme noktası oluşturulurken potansiyel adı L1 fazı olarak girildiğinde potansiyel tip değeri şeklinde seçilir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Aşağıdakilerden hangisi üç fazlı ve toprak bağlantılı bir motora ait bağlantı noktası tanımlayıcısı metnidir?

- A) U1¶V1¶W1=PE B) U1*V1*W1*PE C) U1-V1-W1-PE D) U1¶V1¶W1¶PE E) U1/V1/W1/PE

8. Aşağıdakilerden hangisi koruma cihazları seçenekleri arasında yer almaz?

- A) Otomatik devre kesici B) Jeneratör
C) Kaçak gerilim devre kesici D) Motor koruma şalteri
E) Koruma rölesi

9. Projede iki veya daha fazla sayfa kullanıldığında potansiyel bağlantı noktası, ikinci ve sonraki sayfalar için nasıl oluşturulur?

- A) Kesinti noktası oluşturarak B) Çapraz bağlantı noktası oluşturarak
C) Köprü oluşturarak D) Bağlantıları güncelleyerek
E) Sembol makrosu kullanarak

10. Cihaz özellikleri menüsündeki cihaz ürün numarası aşağıdakilerden hangisini ifade eder?

- A) Üretici firmanın ürün kodunu B) Bağlantı numarasını
C) Çizimcinin verdiği numarayı D) Proje kodunu
E) Cihaz bağlantı numarasını

4. ÖĞRENME BİRİMİ

KUMANDA ÇİZİM PROGRAMINDA TEMEL KUMANDA DEVRE ÇİZİMLERİ

KONULAR

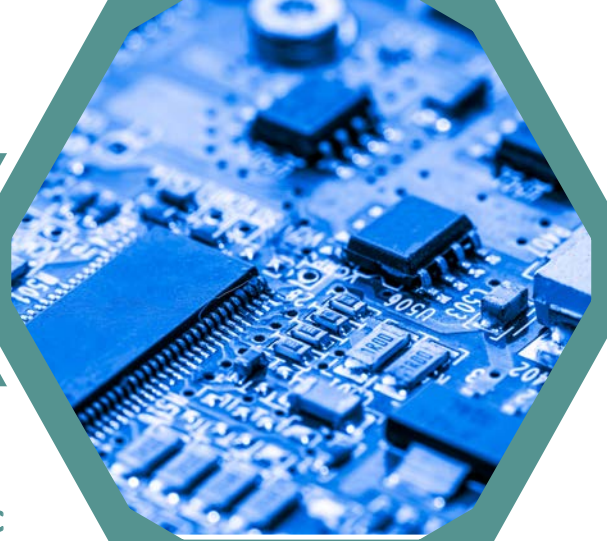
- 4.1. ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTOR KUMANDA VE GÜÇ
DEVRELERİNİN ÇİZİMİ
- 4.2. PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRELERİNİN ÇİZİMİ

TEMEL KAVRAMLAR

bilgisayarlı çizim, CAD, güç devresi, kumanda devresi, pano projeleri

HAZIRLIK ÇALIŞMASI

Otomasyon devrelerinin bilgisayarla çiziminin sağladığı avantajlar neler olabilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

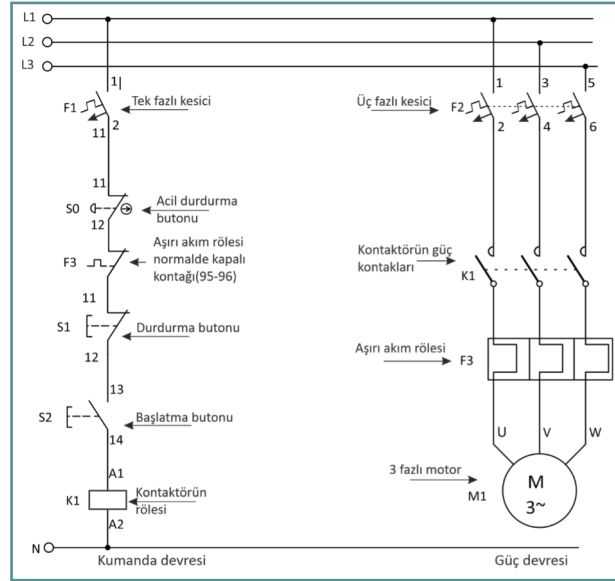


4.1. ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTOR KUMANDA VE GÜÇ DEVRELERİNİN ÇİZİMİ

Pano projeleri, güç ve kumanda devresi olmak üzere iki ana devreden oluşur.

Güç Devresi: Enerjinin çekildiği dolayısıyla alıcıların bağlı bulunduğu ve işin yapıldığı devredir. Güç devresine seri bağlantı olacak şekilde önce sigorta, sonra alıcıyı kontrol eden kontaktörün güç kontakları, son olarak da koruma rölesinin kontakları bağlanır. Koruma rölesinin çıkışı ise alıcıya (motora) bağlanır.

Kumanda Devresi: Asenkron motorun çalışmaya başlaması, durması, devir yönünün ayarlanması, zaman ayarlı olarak çalışması, motorun koruma röleleriyle korunması vb. işlemleri yöneten devredir. Kumanda devresinde sırasıyla koruma ve durdurma elemanları birbirine seri bağlanır. Çalıştırma elemanlarının kontakları ise güç devresine göre seri ya da paralel bağlanır (Görsel 4.1).

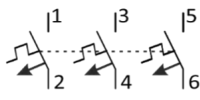
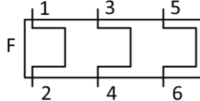
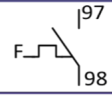
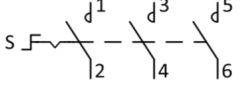
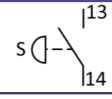
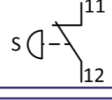
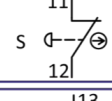
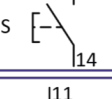
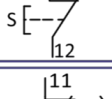
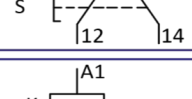
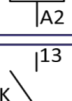


Görsel 4.1: Üç fazlı bir motorun kumanda ve güç devresi

Pano projelerinde çizim yapılırken kumanda devresi, güç devresine göre çizilir. Bu nedenle öncelikle güç devresi, güç devresinin çalışmasına göre de kumanda devresi çizilir. Her iki devre çiziminde kullanılan devre elemanları IEC [International Electrotechnical Commission (Uluslararası Elektroteknik Komisyonu)] standartlarında belirtilen normlara göre çizilir. Her bir kumanda ve güç devresi elemanı bir sembolle gösterilir. Kumanda ve güç devresi elemanlarının IEC normlarına göre sembolleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Kumanda ve Güç Devresi Elemanlarının IEC Normlarına Göre Sembolleri

Açıklamalar	IEC Normu
Üç faz nötr ve toprak iletkenleri	L1 L2 L3 N PE
DC gerilim beslemesi (+24V DC)	+V 24V -V
Bir fazlı W-otomat sigorta (Minyatür devre kesici)	Kapalı Açık
Üç fazlı W-otomat sigorta (Minyatür devre kesici)	

Açıklamalar	IEC Normu
Tek fazlı devre kesici (Termal ve Manyetik)	
Üç fazlı devre kesici (Termal ve Manyetik)	
Üç fazlı aşırı akım (Termik) röle kontağı	
Aşırı akım termik rölesi (NO) kontağı	
Aşırı akım termik rölesi (NC) kontağı	
Üç fazlı pako şalter	
Acil durum (mantar) butonu normalde açık (NO)	
Acil durum (mantar) butonu normalde kapalı (NC)	
Acil stop butonu	
Start (başlatma) butonu	
Stop (durdurma) butonu	
İki yönlü (jog) butonu	
DC röle	
AC röle (kontaktör)	
Normalde açık kontak (NO) (Röle ve kontaktör)	

Açıklamalar	IEC Normu
Normalde kapalı kontak (NC) (Röle ve kontaktör)	
Sınır anahtarı (NO)	
Sınır anahtarı (NC)	
Düz zaman rölesi	
Ters zaman rölesi	
Gecikmeli kapanan düz zaman rölesi (NO) kontağı	
Gecikmeli açılan düz zaman rölesi (NC) kontağı	
Gecikmeli açılan ters zaman rölesi (NO) kontağı	
Gecikmeli kapanan ters zaman rölesi (NC) kontağı	
Üç fazlı kontaktör güç kontağı (NO) kontağı	
Sinyal lambası	
Üç fazlı AC (asenكرون) motor (sincap kafesli)	
Üç fazlı AC (asenكرون) motor (sargılı/bilezikli)	
Bir fazlı AC (asenكرون) motor	

Kumanda ve güç devrelerinin çiziminde kullanılan elemanların isimlendirilmesinde genellikle şu harf ve sayılar kullanılır:

- Kontaktör: K1, K2,...
- Yardımcı Kontaktörler: K1, K2,...
- Zaman Rölesi: TR1, TR2,...
- Sigortalar: F1, F2, F3,...
- Aşırı Akım Rölesi: F1, F2, F3,...
- Koruma Röleleri: OL
- Sinyal Lambaları: H1, H2, H3,...
- Sınır Anahtarı: LS1, LS2,...
- Butonlar: S1, S2,...
- Fazlar: L1, L2, L3,...

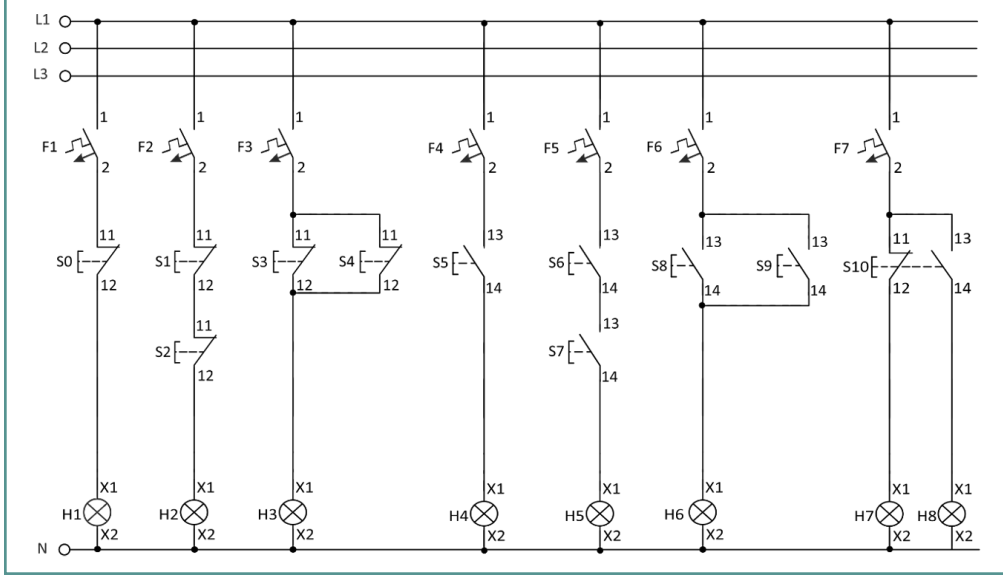
Pano projeleri çizim programlarının yapısı, kurulumu, program menüleri, sayfa ayarları gibi özellikleri marka ve modellere göre farklılık gösterir. Bu farklılıklara karşın programın çalışmasındaki temel mantık aynıdır.

Pano projeleri çizim programında çizim yapılırken **Dosya → Yeni** menüsünden yeni bir proje oluşturulur. Açılan projenin isminin yazdığı kısma sağ tıklanır. Açılan menüde başlangıç ya da kapak sayfasının özellikler sekmesinden projeye ait isimlendirme, firma, tarih vb. düzenlenir. Daha sonra yeni bir çalışma sayfası oluşturulur. Bu çalışma sayfasına faz, nötr ve topraklama hatlarını oluşturmak için **Ekle → Bağlantı → Potansiyel bağlanma noktası** sekmesine tıklanır. Ardından projede yer alacak kumanda ve güç devresi elemanları, **Ekleme merkezi → Semboller → IEC_Sembol → Elektrik tekniği** sekmesinden seçilerek çalışma alanına yerleştirilir. Kumanda ve güç devresi elemanlarının besleme ve çıkış bağlantıları otomatik yapılır.

4.1. UYGULAMA

KUMANDA DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 4.2: Kumanda devresi çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını Görsel 4.2'deki gibi gerçekleştiriniz.
8. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Kumanda Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

KUMANDA DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ

YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için **EVET**, kazanamadıklarınız için **HAYIR** kutucuğu işaretlenecektir.

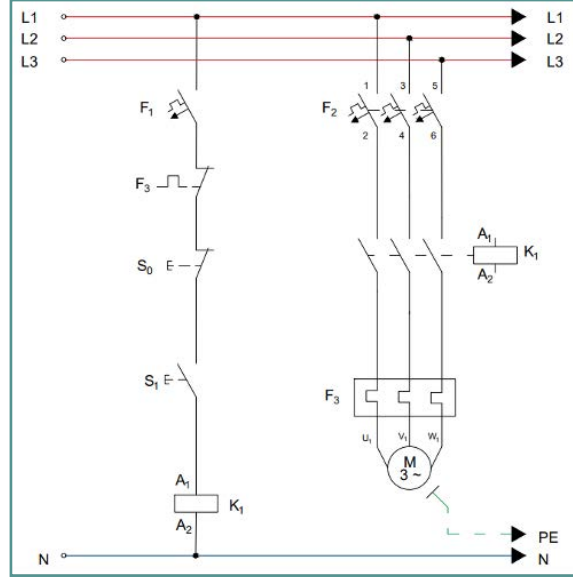
ÖLÇÜTLER		EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.		
2.	İSG kurallarını uyguladı.		
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.		
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.		
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.		
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.		

DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde **HAYIR** olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

4.2. UYGULAMA

ASENKRON MOTORUN KESİK ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 4.3: Asenkron motorun kesik çalışma kumanda ve güç devresi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını Görsel 4.3'teki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Asenkron Motorun Kesik Çalışma Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

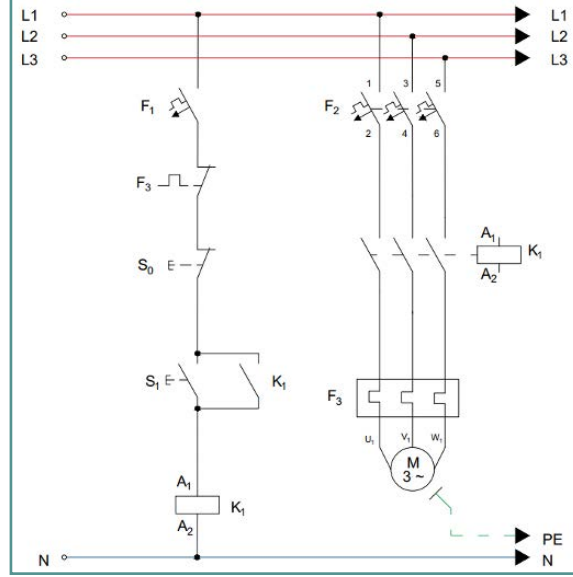
ASENKRON MOTORUN KESİK ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.3. UYGULAMA

ASENKRON MOTORUN SÜREKLİ ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 4.4: Asenkron motorun sürekli çalışma kumanda ve güç devresi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını Görsel 4.4'teki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Asenkron Motorun Sürekli Çalışma Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

ASENKRON MOTORUN SÜREKLİ ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

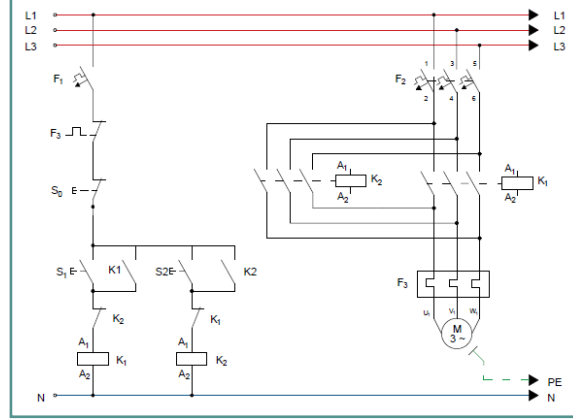
İKİ KUMANDA MERKEZLİ SÜREKLİ ÇALIŞMA DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.5. UYGULAMA

ELEKTRİKSEL KİLİTLEMELİ DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 4.6: Elektriksel kilitlemeli devir yönü değiştirme devre çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını Görsel 4.6'daki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Elektriksel Kilitlemeli Devir Yönü Değiştirme Devre Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

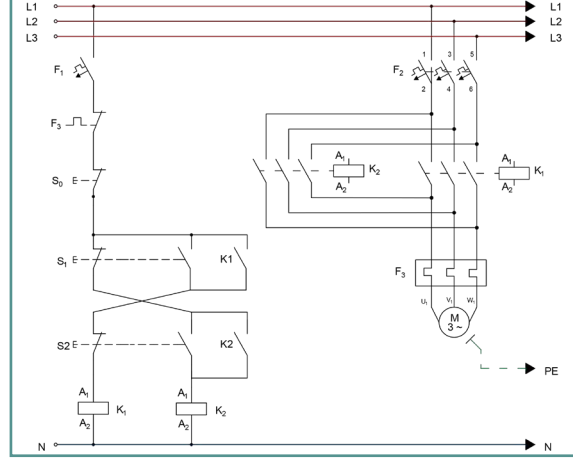
ELEKTRİKSEL KİLİTLEMELİ DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.6. UYGULAMA

BUTONSAL KİLİTLEMELİ DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.7: Butonsal kilitlemeli devir yönü değiştirme devre çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.7'deki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Butonsal Kilitlemeli Devir Yönü Değiştirme Devre Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

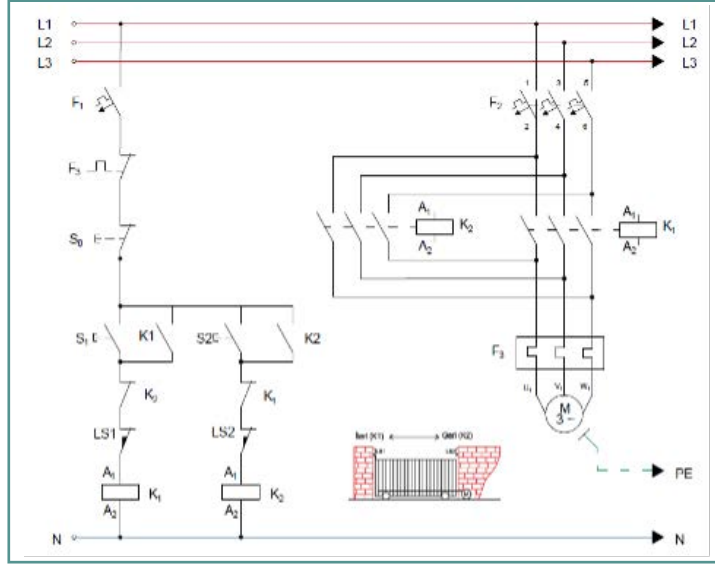
BUTONSAL KİLİTLEMELİ DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.7. UYGULAMA

SINIR ANAHTARIYLA DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.8: Sınır anahtarıyla devir yönü değiştirme devre çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.8'deki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Sınır Anahtarıyla Devir Yönü Değiştirme Devre Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

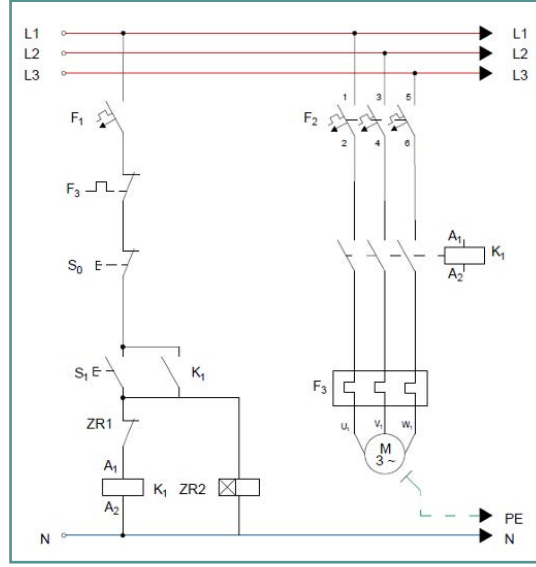
SINIR ANAHTARIYLA DEVİR YÖNÜ DEĞİŞTİRME DEVRE ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.8. UYGULAMA

ZAMAN AYARLI ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.9: Zaman ayarlı çalışma kumanda ve güç devresi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.9'daki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Zaman Ayarlı Çalışma Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

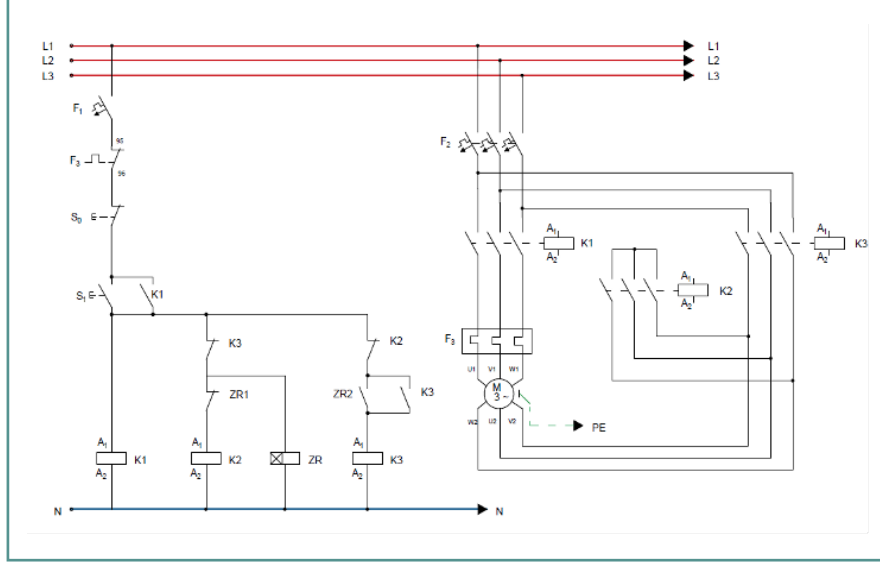
ZAMAN AYARLI ÇALIŞMA KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.9. UYGULAMA

YILDIZ ÜÇGEN YOL VERME KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.10: Yıldız üçgen yol verme çalışması kumanda ve güç devresi çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.10'daki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Yıldız Üçgen Yol Verme Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

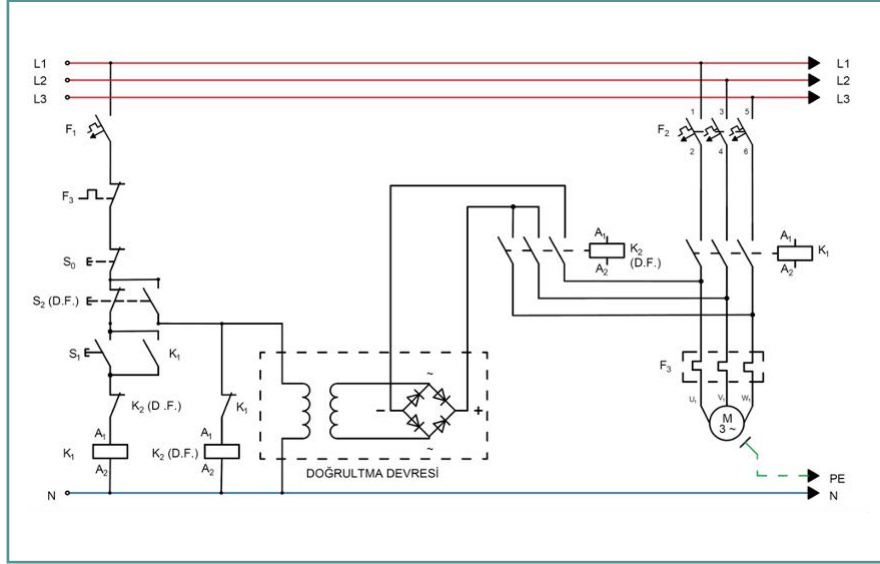
YILDIZ ÜÇGEN YOL VERME KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.10. UYGULAMA

DİNAMİK FRENLENME KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.11: Dinamik frenlenme kumanda ve güç devresi çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.11'deki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Dinamik Frenlenme Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

DİNAMİK FRENLENME KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

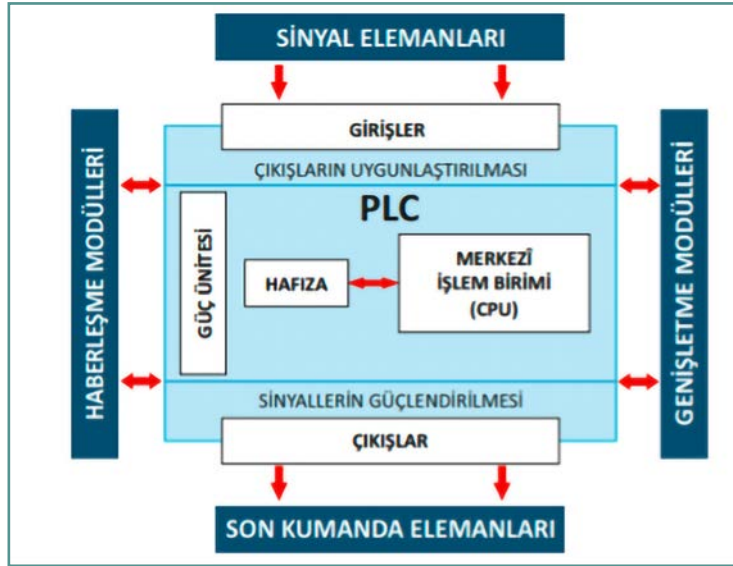
4.2. PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRELERİNİN ÇİZİMİ

PLC [pi-el-si (programmable logic controller) (programlanabilir lojik kontrolör)], girişlerine gelen elektrik sinyallerini işlemcisinde bulunan yazılı algoritmalarla göre işleyerek çıkışlarına bağlı elemanları çalıştıran ya da durduran otomasyon cihazlarıdır. (Görsel 4.12). PLC'ler yazılımın gelişmesiyle birlikte klasik kumanda elemanlarının yerini almıştır.



Görsel 4.12: Programlanabilir lojik kontrolör

Endüstriyel üretim alanlarında otomasyon elemanı olarak kullanılan PLC'ler; giriş çıkış ünitesi, hafıza alanları, CPU [sipyu (central process unit) (merkezî işletim birimi)], güç ünitesi, haberleşme ve genişleme modüllerinden oluşur (Görsel 4.13).



Görsel 4.13: PLC'nin yapısı

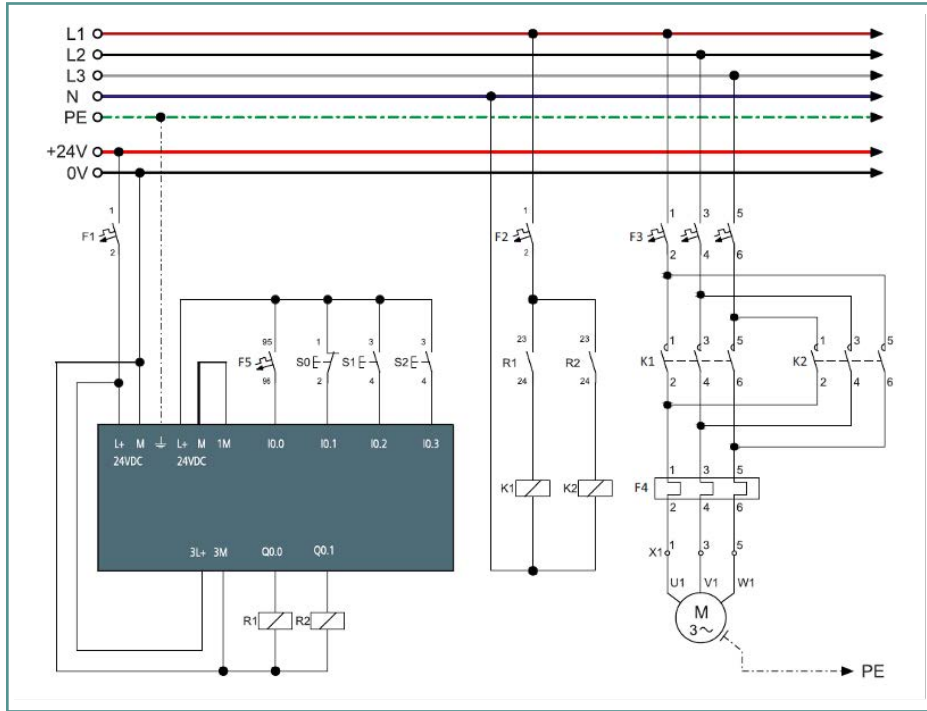
PLC'lerde giriş çıkış sayısı yetmediğinde genişleme modülleri kullanılır. Bağlanacak genişleme modüllerinin sayısı PLC modellerine göre belirlenir. PLC'ler, kontrol ve veri yönetimi süreçlerinde operatör panel gibi ek otomasyon elemanlarına ihtiyaç duyar. Haberleşme modülleri de bu amaçla kullanılır. PLC güç ünitelerinin besleme gerilimleri üretici firmalara göre farklılık göstermekle birlikte genellikle DC 12 V ya da AC 230 V'tur.

PLC giriş çıkış üniteleri, dijital ve analog olmak üzere iki farklı giriş özelliğine sahiptir. Dijital girişler genellikle ilk girişten başlayarak **IO.0** şeklinde, analog girişler ise **AIO.** şeklinde isimlendirilir. PLC'ye giriş sinyallerini gönderen elemanlara **giriş elemanı** denir. Giriş elemanları; buton, anahtar, paket şalter, sınır anahtarı ve sensörlerdir.

PLC çıkış üniteleri genellikle transistörlü ya da röleli olmak üzere iki modelde üretilir. Çıkış elemanları bağlanırken model özellikleri göz önünde bulundurulur. Çıkışlar, ilk çıkıştan başlayarak **Q0.0** şeklinde isimlendirilir. PLC çıkışlarına bağlanabilen elemanlara **çıkış elemanı** denir. Çıkış elemanları; motor, röle, kontaktör, sensör ve valflerden oluşur.

Pano projelerinde PLC güç devresi, klasik kumanda devresinde olduğu gibi ayrı çizilir. Güç devresine bağlı elemanın kontrolünü sağlamak için kullanılan kontaktör, röle, selenoid valf gibi elemanların bobin uçları ise PLC çıkışlarına bağlanır. Ayrıca kumanda devresi çizilirken önce belirlenen özellikte PLC seçilir. PLC'ye göre giriş ve çıkış elemanları konumlandırılır. Pano projelerinde PLC güç ve kumanda devre çiziminde kullanılan devre elemanları, IEC standartlarının da belirtilen normlara göre çizilir.

Pano projelerinde PLC gibi cihazları çalışma alanına eklemek için **Ekle → PLC kutusu** sekmesi seçilir. **PLC** giriş, çıkış ve besleme bağlantılarını yapmak için **Ekle → PLC bağlantı noktaları** sekmesinden yararlanılır. PLC kutusu sekmesinden istenen boyutlarda PLC blok şeması seçilerek istenen besleme, giriş ve çıkış sayısına sahip PLC cihazı oluşturulur (Görsel 4.14).

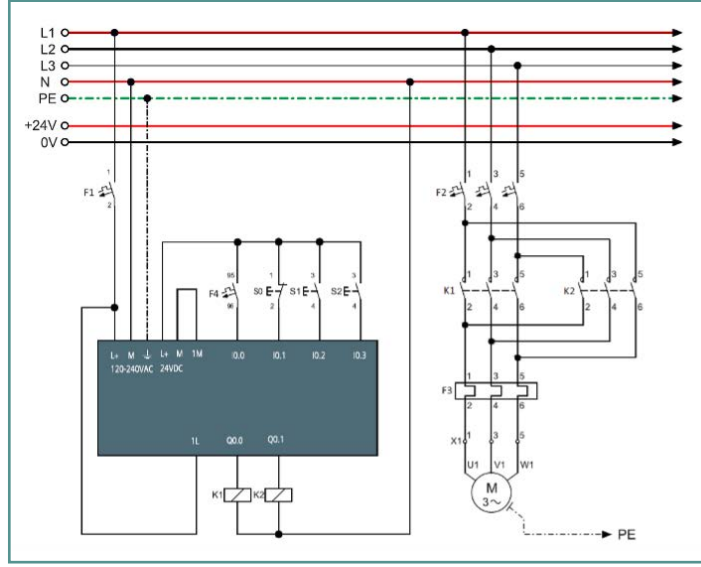


Görsel 4.14: PLC panosu çizimi

4.11. UYGULAMA

PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



GörSEL 4.15: Röle çıkışlı PLC kumanda ve güç devresi çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Kullanılacak güç devresi elemanlarını çalışma alanına yerleştiriniz.
8. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını GörSEL 4.15'teki gibi gerçekleştiriniz.
9. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, PLC Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

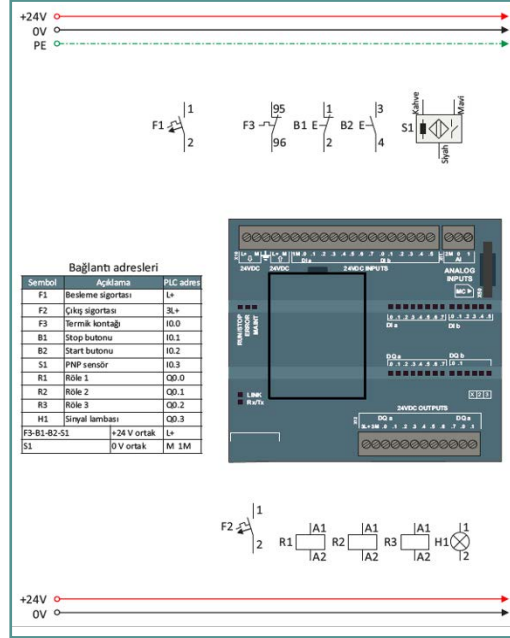
PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

4.12. UYGULAMA

TRANSİSTÖR ÇIKIŞLI PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ

YÖNERGE: Bu uygulamada verilen kumanda ve güç devresini bilgisayar ortamında uluslararası normlara göre doğru şekilde çizmeniz beklenmektedir. İşlem basamaklarını takip ederek uygulamayı gerçekleştiriniz. Çalışmanız, uygulamanın sonunda verilen kontrol listesindeki ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.



Görsel 4.16: Transistör Çıkışlı PLC kumanda ve güç devresi çizimi

Malzeme Listesi

Malzemenin Adı	Malzemenin Özelliği	Malzeme Miktarı
Bilgisayar	Pano projeleri çizim programı	1 adet

İŞLEM BASAMAKLARI

1. Çalışmaya başlamadan önce atölyenizde bulunan talimat ve prosedürleri okuyunuz.
2. İş sağlığı ve güvenliği tedbirlerini alarak çalışma ortamını hazırlayınız.
3. Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uygulayınız.
4. Çalışmanızı öğretmeninizin belirlediği sürede tamamlayınız.
5. Çizim programınızda yeni bir dosya açınız ve dosyayı isimlendiriniz.
6. Kullanılacak kumanda ve güç devresi elemanlarını Görsel 4.16'daki gibi çalışma alanına yerleştiriniz.
7. Seçtiğiniz elemanların bağlantılarını teknik normlara göre gerçekleştiriniz.
8. Çalışmanızı bilgisayara kaydediniz.

DEĞERLENDİRME: Uygulama, Transistör Çıkışlı PLC Kumanda ve Güç Devresi Çizimi Uygulaması Kontrol Listesi'ndeki ölçütler (EVET / HAYIR) işaretlenerek tamamlanacaktır.

TRANSİSTÖR ÇIKIŞLI PLC KUMANDA VE GÜÇ DEVRESİ ÇİZİMİ UYGULAMASI KONTROL LİSTESİ

SINIF	No.	ÖĞRENCİNİN ADI SOYADI	DEĞERLENDİRME TARİHİ / SÜRESİ	
YÖNERGE: Kazandığınız beceri ve davranışlar için EVET , kazanamadıklarınız için HAYIR kutucuğu işaretlenecektir.				
ÖLÇÜTLER			EVET	HAYIR
1.	Teknik dokümanları (talimat, prosedür vb.) okudu.			
2.	İSG kurallarını uyguladı.			
3.	Çalışmaya uygun özellikteki sembolleri seçti.			
4.	Verilen devre bağlantılarını doğru şekilde yaptı.			
5.	Çalışmanın gerektirdiği kalite standartlarını uyguladı.			
6.	Çalışmayı belirlenen sürede tamamladı.			
DEĞERLENDİRME: Kontrol Listesi'nde HAYIR olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.				

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

A) Aşağıdaki cümlelerin başındaki boşluğa cümleler doğru ise (D), yanlış ise (Y) yazınız.

1. (....) Kumanda devresinde önce koruma sonra durdurma elemanları olacak şekilde devre birbirine seri bağlanır.
2. (....) Pano projelerinde çizim yapılırken kumanda devresi güç devresinden önce çizilir.
3. (....) Giriş sinyallerine göre çıkış sinyallerini kontrol eden denetleyicilere PLC denir.

B) Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere uygun ifadeyi yazınız.

4. Motoru durdurmak için faz uçlarına doğru akım uygulandığında frenleme gerçekleşir.
5. Kumanda devresinde enerji olduğunu gösteren devre elemanına denir.
6. Güç devrelerinde devir yönü değişikliğini sağlamak için değiştirilir.

C) Aşağıdaki sorularda doğru cevabı işaretleyiniz.

7. Aşağıdakilerden hangisi bir devrenin çalışmasını ya da durmasını otomatik olarak sağlar?

- A) Sinyal lambası B) Başlatma (start) butonu
C) Durdurma (stop) butonu D) Sınır anahtarı
E) Kapasitör

8. Aşağıdakilerden hangisi yüksek güçlü elektromanyetik bir anahtardır?

- A) Başlatma (start) butonu B) Kontaktör C) Kapasitör D) Jog buton E) Sinyal lambası

9. Aşağıdakilerden hangisi güç devresini oluşturan elemanlardan biri değildir?

- A) Sınır anahtarı B) Asenkron motor
C) Aşırı akım rölesi D) Kontaktör
E) Üç fazlı sigorta

10. Aşağıdakilerden hangisi PLC'nin bölümlerinden biri değildir?

- A) Giriş çıkış ünitesi B) CPU
C) Güç ünitesi D) Genişleme modülü
E) Röle

CEVAP ANAHTARLARI

1. ÖĞRENME BİRİMİ

1.	D
2.	D
3.	D
4.	makro
5.	rapor
6.	adresle
7.	B
8.	A
9.	C
10.	A

2. ÖĞRENME BİRİMİ

1.	Y
2.	D
3.	D
4.	artan
5.	raporlar
6.	açısıl
7.	B
8.	C
9.	D
10.	C

3. ÖĞRENME BİRİMİ

1.	D
2.	Y
3.	D
4.	ekle
5.	cihaz
6.	L
7.	D
8.	B
9.	A
10.	A

4. ÖĞRENME BİRİMİ

1.	D
2.	Y
3.	D
4.	dinamik
5.	sinyal lambası
6.	iki fazın bağlantı sırası
7.	D
8.	B
9.	A
10.	E

KAYNAKÇA

- Elektrik Elektronik Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı. (2020). Ankara.
- Yazım Kılavuzu. (2012). Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları, 27. Baskı.

GENEL AĞ KAYNAKÇASI VE GÖRSEL KAYNAKÇASI

Materyalin genel ağ ve görsel kaynakçasına bu karekoddan ulaşılır.

Karekoda ulaşılabilmesi durumunda aşağıdaki link kullanılabilir.

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=2496>



[illegible]

[illegible]