

75270

**BİR ÇİMENTO FABRİKASININ ÜRETİM HATTININ
İNCELENMESİ, ELEKTRİK MAKİNALARININ
SEÇİMİ VE SEÇİMİNDEKİ KRİTERLERİN
BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Ahu ESEN
(496 Y327)**

75270

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 11 Ocak 1999
Tezin Savunulduğu Tarih : 01 Şubat 1999**

Tez Danışmanı :

Prof.Dr. Faik MERGEN

Diğer Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Nurdan GÜZELBEYOĞLU (İ.T.Ü.)

Prof.Dr. Tamer KUTMAN (İ.T.Ü.)

M. S. 15/3/99

N. G. 15.3.1999

T. K. 15.03.1999

OCAK 1999

ÖNSÖZ

Çimento fabrikaları endüstride hammadde üreten, hammaddeyi yarı mamül ve mamül hale getiren ve işleyen bir üretim alanıdır. Bu fabrikalarda çeşitli görevleri yerine getiren yüzlerce elektrik makineleri vardır. Böyle karmaşık bir sistemin tam olarak anlaşılması ve projelendirilmesi için üretim hattının ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir.

Üretimdeki hız, ürün kalitesi, düşük maliyet ve rekabet gücü tamamen üretimin verimi ile ilgilidir; üretimin verimli hale getirilmesi için hattın iyi tanınması ve verimi arttıracak önlemlerde bulunulması, cihazların ve motorların doğru seçilip gerekli şartlarda kullanılması gerekir.

Çimento endüstrisi çeşitli gruplardan oluşmuştur. Bu gruplar doğru cihaz ve motor seçimi hakkında geniş çapta araştırma geliştirme çalışmaları yürütürler. Bu çalışmalar sonucunda geliştirilen denklemlerin ve çözüm yöntemlerinin çoğu standartlara girmiştir.

Bu tez çimento üretimini tanımayan kişilere üretimi öğretmek; kısmen bilgi sahibi olan kişilerin de üretim, motor seçimi hakkında eksik noktalarını tamamlamak ve zorlandıkları yerlerde sorunlarına çözüm bulmak amacıyla hazırlanmıştır.

Araştırmalarım boyunca bana en başından sonuna kadar yardımını esirgemeyen, Prof. Dr. Faik MERGEN'e, SİMKO-SİEMENS firmasına, ESA bölümü çalışanlarına, her türlü desteği veren aileme ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

OCAK, 1999

AHU ESEN

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	vi
SEMBOL LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x

1. ÇİMENTONUN ÜRETİMİ	1
1.1 Çimentonun En Genel Oluşma Çevrimi	1
1.2 Çimento Tesisindeki Akış	4
2. KIRICI BÖLÜMÜ	6
2.1 Küçültme Oranı	7
2.2 Kırıcı Seçimi	7
2.3 Kırıcı Tipleri	8
2.4 Çekiç Kırıcılar	9
2.4.1 Çekiç Kırıcının Kapasitesi	11
2.5 Silindir Kırıcılar	14
2.5.1 Silindir Kırıcının Kapasitesi	15
2.6 Kırıcı Beslemesi	16
2.6.1 Paletli Besleyici	16
2.7 Kırılan Malzemenin Taşınması	17
3. HARMANLAMA,HAMMADDENİN ORANLANMASI,HOMOJENİZASYON.....	19
3.1 Stok Yığını Homojenizasyonu	20
3.2 Stok Yığınının Kullanılması	23
3.2.1 Sıyıcı Sistem	23
3.2.2 Köprülü Döner Kayışlı Sistem	24
3.3 Farin Siloları	25
4. ÖĞÜTME İŞLEMİ	26
4.1 Çimentonun Öğütülmesi	26
4.2 Farin Öğütme Sisteminin Seçimi	27
4.3 Değirmen Tipleri	28
4.3.1 Bilyalı Değirmenler	29
4.3.2 Tandem Değirmenler	30
4.4 En Uygun Değirmen Tipinin Seçilmesi	32
4.5 Ne Kadar Büyüklükte Bir Değirmen Gerekli?	32
4.6 Bilyalı Değirmen Tasarımları	32
4.7 Kapalı Devre Öğütme Sistemi	34

4.8	Ayırıcılar	35
4.9	Kurutma-Öğütme	37
4.9.1	<i>Tandem Öğütme Sistemi</i>	38
5.	TORBALI FİLTRELER	41
5.1	Temizleme Yöntemleri	42
5.2	Nakil Bantları	44
6.	İŞLETME FONKSİYONLARININ KONTROLÜ	47
6.1	Kırıcıların Kontrolü	47
6.2	Hava Ayırıcıları ile Değirmen Besleme Kontrolü	49
7.	MOTORLAR	51
7.1	Sabit Hızlı Motorlar	51
7.2	Değişken Hızlı Motorlar	52
7.3	Çimento Endüstrisinde Kullanılan Değişik Motorlar	53
7.3.1	<i>Çift Statorlu Ayarlanabilir Momentli Tahrik Motoru</i>	53
7.3.2	<i>Sektor Motorlar</i>	54
8.	PROJELENDİRME	57
8.1	Kırıcı Bölümü	58
8.1.1	<i>Tahrik Motoru Seçimleri</i>	58
8.2	Öğütme Bölümü	61
8.2.1	<i>Tahrik Motoru Seçimleri</i>	62
8.3	Projenin Hazırlanması	65
9.	SONUÇLAR VE TARTIŞMA	66
KAYNAKLAR	68	
EKLER	70	
ÖZGEÇMİŞ		

TABLO LİSTESİ

Sayfa No:

Tablo 2.1 Döner Çekicin Çevre Hizina Bağli Faktörü	12
Tablo 2.2 Silindir Kirici Teknik Bilgileri	15
Tablo 4.2 İndeks Değeri C	34



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No:

Şekil 1.1 Çimento Üretim İşleminin Blok Şema Biçiminde Gösterilmesi	4
Şekil. 2.1 Tek Rotorlu Çekiç Kırıcı	9
Şekil 2.2 Çift Rotorlu Çekiç Kırıcı	10
Şekil 2.3 Tek Silindirli Kırıcı	14
Şekil 2.4 Paletli Besleyici	16
Şekil 2.5 Yükleme Noktasında Koruma	17
Şekil 2.6 Kasnaklı Bant ile Koruma	18
Şekil 3.1 Hammadde Homojenizasyon Sistemi	19
Şekil 3.2 Windrow Yöntemi	21
Şekil 3.3 Yatay Tabakalama	21
Şekil 3.4 Eksenel Düzenleme	22
Şekil 3.5 Dönüşümlü Düzenleme	22
Şekil 3.6 Sürekli Düzenleme	22
Şekil 3.7 Üçgen-Zikzak Tipli Düzenleme	23
Şekil 3.8 Sıyırıcılı Sistem	24
Şekil 3.9 Döner Kepçeli Sistem	24
Şekil 4.1 Tandem Öğütme Ve Kurutma Tesisi	31
Şekil 4.2 Tandem Öğütme Tesisi Çekiçli Değirmen	31
Şekil 4.3 Kapalı Devre Öğütme	34
Şekil 4.4 Ayırıcının Çalışma Prensibi	35
Şekil 4.5 Mekanik Hava Ayırıcısı	36
Şekil 4.6 Statik Ayırıcı	37
Şekil 4.7 Tandem Öğütme Sistemi	38
Şekil 5.1 Filtre Bezlerinin Kesiti	41
Şekil 5.2 Hava Darbesiyle Temizlenen Bez Filtreler Ve Silindirik Torbalar	43

Sayfa No:

Şekil 5.3 Bantların Korunması	46
Şekil 6.1 Çift Rotorlu Çekiç Kırıcının Kontrol Diyagramı	48
Şekil 6.2 Ayırıcı Motorunun Güç Tüketimine Dayanan Öğütme Kontrol Devresi	49
Şekil 7.1 Sektor Motorun Şeması	54
Şekil 7.2 Çift Rotorlu Kırıcılar İçin Sektor Motor Şeması	55
Şekil 7.3 Mobil Kırıcı	55



SEMBOL LİSTESİ

m	:kütle
v	:hız
Q	:kırıcı kapasitesi
D	:rotor çapı
L	:rotor uzunluğu
G	:bir çekicin ağırlığı
e	:çekiç sayısı
f	:döner çekicin çevre hızına bağlı faktörü
η	:verim
n	:dönme hızı
d	:iki silindir arasındaki oluk genişliği
γ	:öğütülmüş malzemenin yoğunluğu
P	:motor gücü
J	:değirmen yükleme hacmi oranı
W	: öğütme elemanlarının ağırlığı
c	:bilya şarj indeksi
F_c	:merkezkaç kuvveti
F_d	:kaldırıcı kuvvet
F_g	:yerçekimi kuvveti
g	:yerçekimi ivmesi
H	:nakletme uzunluğu
ρ	:havanın özgül kütlesi

BİR ÇİMENTO FABRİKASININ ÜRETİM HATTININ İNCELENMESİ, ELEKTRİK MAKİNALARININ SEÇİMİ VE SEÇİMİNDEKİ KRİTERLERİN BELİRLENMESİ

ÖZET

Bu çalışma bir çimento fabrikasının üretim hattının incelenmesi, kullanılan elektrik makinalarının seçimini ve seçimindeki kriterlerin belirlenmesini içerir. Üretimin tanıtılması, cihaz, motor seçimi ve hardware çalışmayı kapsayan bu projenin, tüm aşamaları mühendislik açısından özel uzmanlık gerektirmektedir.

Projelendirilmesi yapılacak olan üretim sistemi bölümlere ayrılmıştır. Her bölüm cihaz bakımından ayrıntılı olarak incelenmiş, üretimde kullanılan motorların seçimi için denklemler açıklanmıştır. Sistemde büyük güçlerde bilezikli asenkron motor, orta ve küçük güçlerde kısa devre kafesli asenkron motor, doğru akım motoru, özel olarak çift statorlu ayarlanabilir momentli tahrik motoru ve sektör motoru kullanılır. Sisteme ait motor listesi hazırlanmıştır. Bu motorların tipleri ve güçleri tesbit edilip motor işletmesine ait projeler yapılmıştır.

Bir üretim sisteminin projelendirilmesi çeşitli aşamalardan oluşur. İşleyişin tanımlanmasından sonra seçilen motorlara göre hardware çalışmaya geçilir. Hardware çalışma; çeviricilerin, yol vericilerin, hız kontrol ünitelerinin, şalterlerin, kontaktörlerin, otomatların, termistörlerin, kabloların kesit ve tiplerinin motorlara ve standartlara uygun olarak seçilmesidir. Bu sayede motorların işleyişi ve korunması sağlanır. Motorlar kontrol odalarındaki paneller üzerinden, otomatik olarak PLC veya PC üzerinden ya da motor yanındaki lokal kutulardan devreye alınıp çıkartılabilir. Bazı kritik bölgelerde ana motora ek olarak yardımcı tahrik motoru da kullanılır. Motorların üretim hattına sistematik bir şekilde dağılması gerekir.

Bu sentez çalışmasında üretim sistemlerinde yüksek ürün kalitesi, düşük maliyet, endüstride rekabet şartlarının gerçekleşmesi için üretim hattının ayrıntılı olarak bilinmesi ve doğru bir şekilde cihaz ve motor seçilmesi, standartlara uygun projelendirilmesi gerektiği savunulmuştur.

EXAMINING OF A CEMENT FACTORY PROCESS, DETERMINATING OF THE ELECTRICAL MACHINES WHICH ARE USED IN THE PROCESS AND DESCRIPTION CRITERIA ON SELECTION OF MOTORS

SUMMARY

This study covers examining of a cement factory process, determining of the electrical machines which are used in the process and description criteria on selection of motors. From the point of engineering; this project, which involves description of process, motor, equipment selection and hardware study, requires special expertisement. All studies must be done with big attention because a little mistake or a little carelessness can cause serious dangers.

The process system is divided into sections. Every section is studied in details according to equipments. Also equations for motor selection are explained. In the process for high power slipring asynchronous motor, for low and medium power squirrel cage asynchronous motor, direct current motor, for the special conditions double stator adjustable torque drive motor and sector motor are used. The lists of motors which belong to the process system is prepared. These motors types and drive powers, voltages are calculated. Projects that belonged to the operation of motors are done.

The projecting of a production system consists of different levels. After the description of process according to the selection of the motors, hardware study starts. In hardware study transducers, motor starters, motor controllers, contactors, relays, thermic magnetic relays, fuses, sensors for speed detection, thermistors and types and cross-sectional area of the cables are appropriately chosen according motor operations, standards and selection rules. Therefore protection and operation of the motors in the process are provided.

Electrical motors can be controlled by the panels in the control rooms, automatically by the PLC and PC's or they can be manually controlled by the local boxes nearby the motors. In some critical areas and in a failure auxiliary drive motors are used additionally with the main drive motor. The motors have to be distributed on the production line.

In this synthesis study, it is defended that in a process, for a high quality production, low costs and the competitive conditions in industry; the production line has to be known in details and determination of electrical equipment's, motors must be correctly and experimentally and has to be projected in standards.



1. ÇİMENTONUN ÜRETİMİ

Çimento betonun en temel maddesidir. Çimento; kalsiyum, silikon, alüminyum, demir ve bazı diğer madde karışımlarından oluşur. Ayrıca bu maddelere alçıtaşı eklenerek betonun donma zamanı ayarlanır. Kireç ve silis maddenin %85'ini oluşturur. Üretimde kullanılan kireçtaşı; tebeşir, deniz kabuğu veya kireçli toprağın kil, taş, silis kumu ve demir filizi ile karıştırılması sonucu oluşur.

Çimento üretimi; 80 ayrı ve sürekli işlem, geniş ölçüde ağır makine, cihaz ve büyük miktarda ısı ve enerji gerektirir. Diğer endüstriler arasında en fazla yatırım da çimento endüstrisindedir.

Çimento üretiminde her adım, kimyasal ve fiziksel testlerle tesisin laboratuvarlarında kontrol edilir. Ayrıca üretilen maddenin istenen özelliklere eriştiğinden emin olmak için analiz ve testler yapılır.

Çimento üretiminde ıslak ve kuru olmak üzere 2 değişik işlem vardır. Islak işlemde, hammaddeler uygun şekilde oranlanarak toprak ve suyla karıştırılır ve fırına çimento çamuru biçiminde gönderilir. Kuru işlemde, hammadde ve toprak fırına kuru bir şekilde verilir. Aslında iki işlemde benzerdir.

Hammadde özel imal edilmiş çelik silindir şeklindeki fırınlarda 1480 °C 'a kadar ısıtılır. Fırınlarda 3660mm çapındadır. Fırınlarda x eksenine eğik olacak şekilde monte edilirler. Toprak hammaddesi veya çimento çamuru fırının yukarı noktalarından verilir. Fırının aşağı noktasında büyük bir alev vardır. Bu alev toz kömür, yağ veya sıkıştırılmış gazın yanması ile kontrol edilir.[1]

Malzeme fırında hareket ettiğinde, bazı elemanlar gaz şeklinde dışarı atılır. Kalan elemanlardan fiziksel ve kimyasal karakteristikli yeni elemanlar olurlar. Bu yeni maddeye klinker adı verilir ve tanecikli bir yapısı vardır. Klinker fırının en alt seviyesinde boşaltılır ve soğutucuya gönderilir. Soğutuculardaki ısınmış hava tekrar fırına gönderilir ve bu işlem yakıt kazanımı sağlar ve yanma etkisini artırır.

1.1. Çimentonun En Genel Oluşma Çevrimi

Çimentonun genel oluşma çevrimi aşağıdaki şekilde bölümlendirilebilir:

Ocak İşlemleri ve Kırma: Taşocağından gelen kayalar ilk kırıcıya taşınır. Burada çok büyük kayalar 16 cm boyutlarına kadar ufaltılır. İkincil kırıcıda bunlar tanecik boyutuna indirilir. Bazı tesislerde bu işlem tek bir kırıcıda olabilir. Kırıcı bölümünde daha ayrıntılı bilgi verilecektir.

Hammadde dozajlama ve homojenizasyon: Çimentoyu oluşturan hammaddelerin belirli oranlarda ve sürelerde karıştırılarak değirmene verilmesi gerekir. Dengeli bir karışım elde etmek tamamen ürünün tipini, cinsini ve kalitesini etkiler. Bunun için silolara gider ve istenen ürün kalitesine göre belirli % oranlarında öğütme değirmenlerine verilir.

Öğütme: Bazı tesislerde malzemeyi toz haline getirebilen silindirler bulunur. Öğütme için diğer bir yöntem de hammaddenin top veya tüp değirmenleri içi çelikle dolu çelik silindirlerin kullanılmasıdır. Değirmen döndüğünde, toplar malzemeyi ezerek toz haline getirilir. Kuru tip çimento üretiminde hammadde fırın içinde hazır bulunur. Islak tip eski bir yöntemdir ve madde öğütülme sırasında suyla beslenir ve çimento çamuru oluşur. Öğütme işleminden sonra çamur açık tanklarda bekletilerek çökmesi sağlanır. Öğütme bölümünde daha ayrıntılı bilgi verilecektir.

Fırın: Hammadde bir ileri aşama olarak fırına gider. Burada güçlü ısının etkisiyle karmaşık kimyasal ve fiziksel değişimlere uğrar. Bir başka deyişle bir dizi kimyasal reaksiyonlar kalsiyum oksiti kalsiyum silikata çevirir. Fırın sistemi çalışırken, 3 aşama meydana gelir.

Kuru ve ilk ısınma bölgesi: 70 °F (20 °C) - 1650 °F (900 °C) Su buharlaşır ve kireçlenme CO₂ gazının alınmasıyla kireçtaşı oluşmaya başlar

Kireçlenme bölgesi: 1100 °F (600 °C) - 1650 °F (900 °C) Kireçlenme tamamlanır ve CO₂ kalsiyum karbonattan alınır ve bir sonraki reaksiyon için kireç (kalsiyum oksit) üretilir.

Yanma bölgesi: 2200 °F (1200 °C) - 2700 °F (1480 °C) Kalsiyum oksit, dikalsiyum, silikat oluşturmak için silis ile reaksiyon girerler. Kalsiyum oksit trikalsiyum aluminat ve tetrakalsiyum alumino ferrit oluşturmak için alüminyum ve demir tabanlı malzemelerle reaksiyona girer. Bu iki bileşen sıvı fazda fırında beraber erirler. Geriye kalan kalsiyum oksitte trikalsiyum silikat oluşturmak için dikalsiyum silikatla reaksiyona girerler.[1]

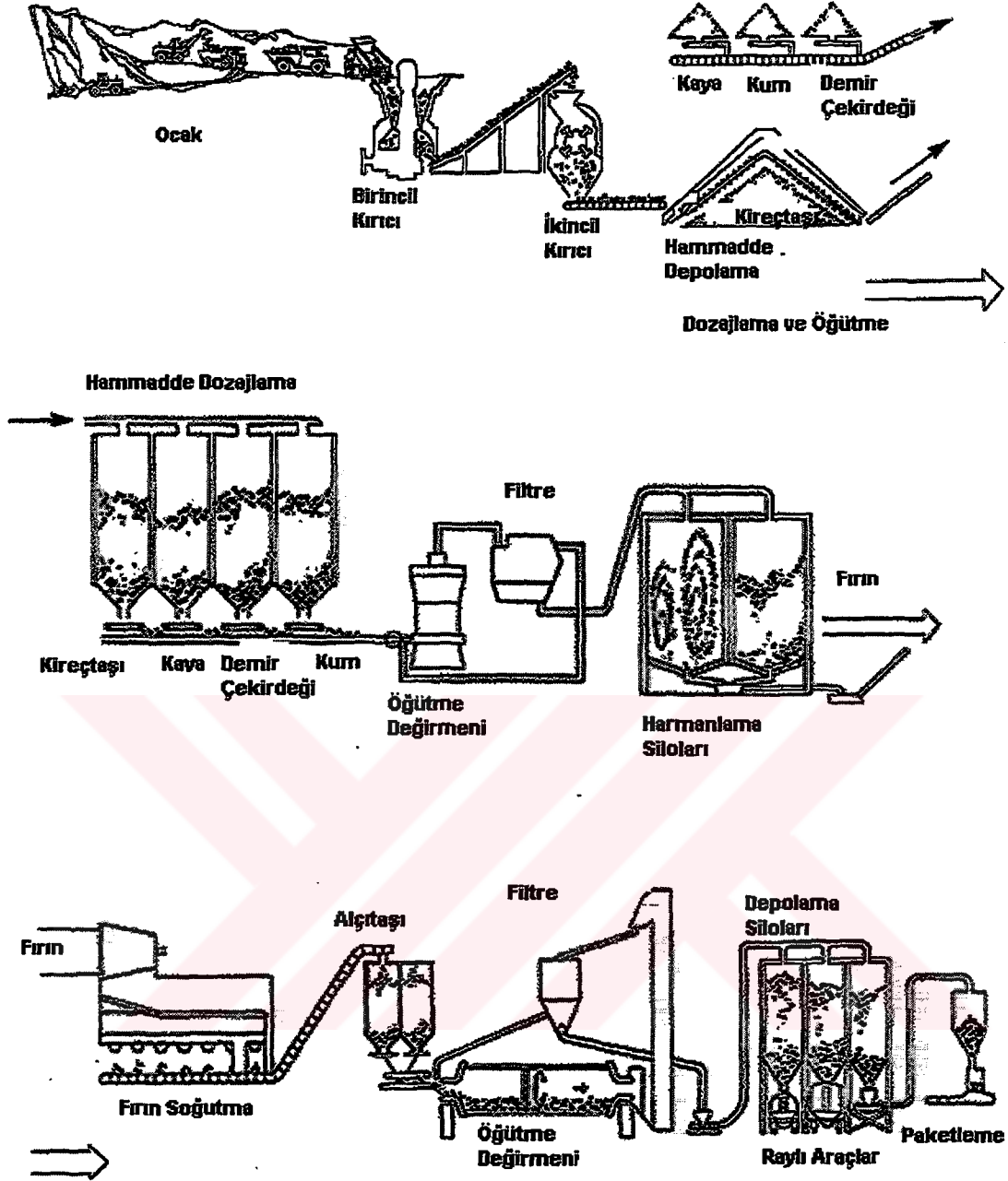
Kuru toz ve çamurun biçimlendirilip hammaddenin hazırlandığı büyük dönen fırına Kiln denir. En basit anlamda hafif eğimli elik bir silindirdir. İi ateşe dayanıklı tuğlayla kaplanmıştır. Dakikada 3 tur yapar. Kiln dünyanın geniş hareket eden endüstriyel ekipmanıdır.

Enerji tasarrufu için , modern imento tesislerinde fırına girmeden önce malzeme ön ısıtmadan geçirirler. Ön ısıtıcı kulesi yerden 60m veya daha fazla yükselebilir. Kule bir dizi odalardan oluşur. Hammadde bu odalardan geçerek fırına ulaşır. Fırından sıcak gazlar yükselir ve bu gazlar malzemeyi odalar arasında döndürür

Ön ısıtıcıdan sonra malzeme fırına girer. Malzeme fırında sıcak bölgelerden alev doğru yuvarlanır. Hammaddenin içinde kalan karbondioksit alınır ve güçlü sıcaklık diğer kimyasal reaksiyonları başlatır. Fırının en alt ucunda toz kömür, doğal gaz, yağ ve yakıt sıcak beyaz alevle beslenir ve 3400 °F (1870 °C) 'a ulaşır. Burada en sıcak girişte malzemeler neredeyse 2700 °F (1480 °C) 'a ulaşır ve kısmen erimiş hale gelir. Sonunda fırının en uç bölgesinden yeni bir madde çıkar. Bu sıcak kırmızı parçacıklara klinker denir.[1]

Son Öğütme: Malzeme soğutulduktan sonra klinker alışıık olduğumuz imento gibidir. Son öğütölme sırasında bir parça alçıtaşı eklenirse çimentonun donma zamanı ayarlanması kontrol edilebilir. Bilyalı değirmenlerde klinker mikron parçacıklara dönüşmüştür. Büyük parçalar ayırıcılarda değerlendirilerek ya tekrar değirmene veya silolara aktarılır. Bu durumdan sonra imento paketlemeye hazırdır. Öğütme bölümü hakkında ayrıntılı bilgi verilecektir.

Şekil 1'de tüm bu bölümler ayrıntılı olarak bir blok şema biçiminde gösterilmiştir.



Şekil 1.1 Çimento üretim işleminin blok şema biçiminde gösterilmesi

1.2. Çimento Tesisindeki Akış

Malzeme akışı makinadan, makineye ve silolara aktarılır. İşlemler günümüzde otomatikleştirilmiş ve bilgisayar kontrollü ve elektronik işlemeli duruma getirilmiştir.

Bir çimento tesisindeki akışı ayrıntılarıyla şöyle maddeleyebiliriz.

1-Hammaddenin ocaktan çıkarılıp kırıcı bölümüne aktarılması

2-Hammaddenin kırılması

3-Homojenizasyon ve hammaddenin oranlanması

4-Hammaddenin öğütülmesi

5-Hammaddenin ön ısıtılması (Her tesiste olması zorunlu değildir)

6-Hammaddenin fırında yakılması

7-Malzemenin soğutulması

8-Son öğütme

9-Çimentonun depolanması, paketlenmesi ve nakledilmesi

10-Tesis bakımı ve deponun kontrolü

Çimento fabrikaları bir çok ayrı tesisin bir araya gelerek oluşturduğu bir endüstridir. Bu tesislerde bir çok çeşit motor ve elektriks el cihaz bulunmaktadır. Bu motor ve cihazların seçimine geçmeden önce üretim hattını yukarıdaki akışa dayanarak bölümlere ayırıp tanıyalım.[5]

2. KIRICI BÖLÜMÜ

Çimento imalatı için, gerekli hammaddelerin kırıcı ve hammadde değirmenlerinde kırılarak ufaltılması gerekmektedir. Döner fırından iyi kalite bir klinker elde edebilmek için parçaların 0.2mm'ye kadar ufaltılması gerekir. Genel olarak bir bölümleme yapmak gerekirse kırıcılarda iri öğütme işlemi, değirmenlerde ise ince öğütme işlemi yapılır. Boyut küçültme işlemi ampirik analizle yapılır.

Hammaddeyi ufaltma yöntemleri ve ekipmanları şöyle sıralanabilir.

1-İri öğütme işleminde boyut küçültme ekipmanları: Bunlar genelde sıkıştırma uygulamalarıdır:

- Çeneli Kırıcı
- Döner Kırıcılar, Konik Kırıcılar
- Kıрма Silindirleri

2-Darbe ile boyut küçültmesi yapan kırıcılar:

- Çekiç Kırıcılar ve Çekiç Değirmenleri (Tek yada Çift rotorlu tip)
- Darbe Kırıcı

3-Darbe ile ince öğütme işlemi:

- Bilyalı değirmenler
- Borulu değirmenler
- Çok gözlü değirmenler

Bu tür değirmenler ağırlık değirmenleri ya da ağır döner değirmenler adı verilir.

4-Ezme Değirmenleri:

- Konik Bilyalı değirmen (Peters-mill)

- Sarkaçlı değirmen (Yaylı tip değirmenler) Öğütme basıncı ağır-çelik yaylarla veya hidrolik olarak sağlanır. Bu yüzden silindirler ve bilyalara karşı sarkaç ve halkalar gelir(Loesche- mill)[2]

Kırma İşlemi: Kırılan malzeme kırıcıdan bir kez ve tek harekette geçer. Kırma bir kapalı devredir ve amacı malzemeyi gereken boyuta küçültmektir. Kırma teorisi belli bir tane büyüklüğü için enerji girdisiyle tane büyüklüğü arasındaki bağıntıdır. Bu bağıntı değişik formüllerle ifade edilebilmektedir. Bazı hallerde malzeme kırıcıya iki kez de girebilir.

2.1. Küçültme Oranı

Bir tesisin toplam performansı, ufalama oranı ile ifade edilir. D_{max} malzemenin kırılmadan önceki en büyük lineer ölçüsü, d_{max} malzemenin kırıldıktan sonraki en büyük boyutu ise

$$n = \frac{D_{max}}{d_{max}} \quad [2.1]$$

boyut küçültme oranı tanımlanır.

İlk kırıcıda küçültme oranı çalışan çimento tesislerinde $n=5$ ila 15 arasındadır. Bazen ufalama işlemi 2 veya 3 bölümde de yapılabilir. Örneğin 2 bölümlü ufalama işleminde, kireçtaşı kayaları ilk kırıcıda 90-60 cm'den 10-20 cm'ye ortalama $n=5$ olur. İkinci kırıcıda 3-1 cm'ye azaltılır. Sonuç olarak malzeme değirmenlere gönderilecek boyuta gelir. Eğer 3. Bir bölüm varsa malzeme 0.5-0.3 cm'e kadar küçültülür.

2.2. Kırıcı Seçimi

Kaba parçaları kırma işlemi , ince kırma işlemine göre daha ucuza mal olmaktadır. Kırıcı seçiminde değirmenlere mümkün olduğunca küçük kırılmış olması ve çok az bakım gerektiği unutulmamalıdır. Kırıcının yerleştirilmesi, hammadde beslemesinin ve mal çekmenin kolaylığı da göz önüne tutulmalıdır. Aşağıdaki faktörler kırıcı seçiminde etkilidirler:

1-Malzeme Karakteristikleri : Kalkerin jeolojik sınıflandırılması, fiziksel yapısı, kimyasal analizi (özellikle nem ve aşındırıcılığı açısından) ve kırılmaya karşı mukavemetinin değerlendirilmesi, yani yumuşak, orta, sert ve çok sert olması girmektedir.

2-Üretim Kapasitesi : Bir kırıcının üretim kapasitesi, üretim düzenlerine bağlıdır. Malın stoklanması, nakliye kapasiteyi dolaylı olarak etkileyen etmenlerdir. Kırıcı boyutlarının seçimi hem stok yığınının dolu tutma hem de kırma işlemini aksatmadan sürdürmeye imkan verecek şekilde olmalıdır. Bir kırıcının üretim kapasitesi, üretim düzenine bağlıdır.

3-Parça Büyüklüğü : Kırmanın kaç kademedede olacağına karar verir. Küçültme oranı ve besleme arasında optimum bir çözüm sağlanmaya çalışılır.

Çimento endüstrisinde hammaddeleri kırmada silindir kırıcılar ikincil kırma için, çekiç kırıcılar ise birincil kırma için kullanılmaktadır.[4]

2.3. Kırıcı Tipleri

1-Çeneli Kırıcı

- Tek dirsekli çeneli Kırıcı
- Çift dirsekli çeneli Kırıcı

2-Konik(Jirasyonku) Kırıcı

3-Symons Kırıcısı

4-Silindir Kırıcılar

- Tek silindirli kırıcılar
- Çift silindirli kırıcılar
- Kamalı silindir kırıcılar

5-Darbeli Kırıcılar

- Birleşik darbeli kırıcılar

6-Çekiçli Kırıcılar

- Tek rotorlu çekiçli kırıcı
- Çift rotorlu çekiçli kırıcı

- Tersinir çekiçli kırıcı
- Darbeli çekiçli kırıcı
- Birleşik darbeli kırıcı

2.4. Çekiç Kırıcılar

Çekiç kırıcılar çimento endüstrisinde en çok kullanılan kırıcı tipidir. Çekiç kırıcılar sertten orta serte kadar kireçtaşı için kullanılırlar. Bu yüzden Kalker Kırıcı adı da verilir. Çekiç değirmenleri 1:60 küçültme oranıyla çalışırlar. Kırıcı beslemesine bağlı olarak bu oran 1:80 'e çıkartılabilir. Genellikle iki tip çekiç kırıcılar üretiliyor:

1-Tek rotorlu çekiç kırıcılar

2-Çift rotorlu çekiç kırıcılar

Bu kırıcılar çekiçlerinin darbelerinin etkisiyle aşağıdaki formüle göre çalışırlar.

$$P = \frac{m \times v^2}{2}$$

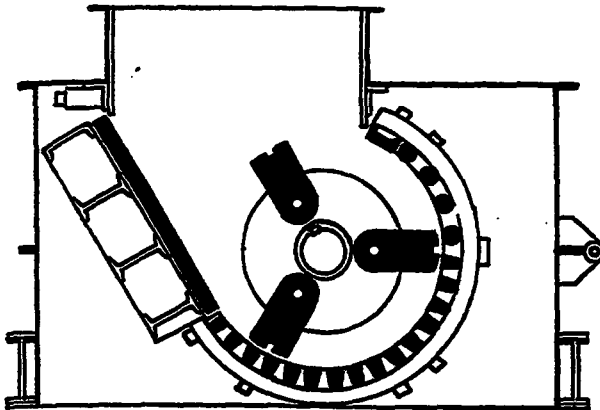
[2.2]

m: kütle (kg)

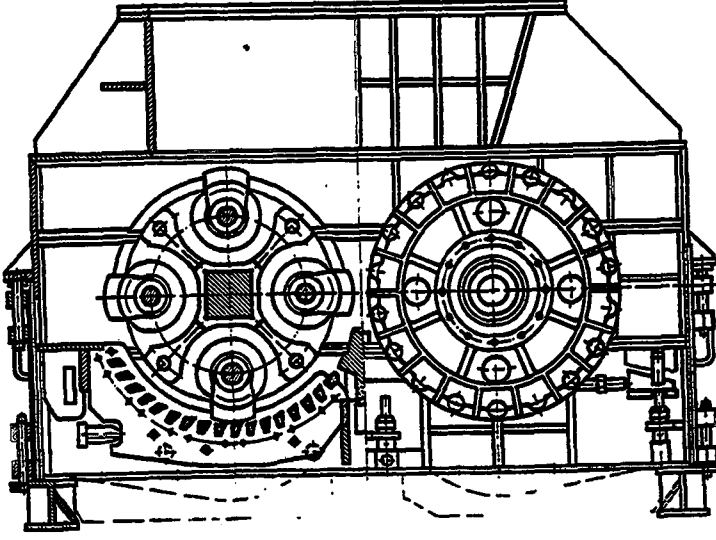
v: hız (m/s)

P : kinetik enerji veya darbe

Çekiçlerin kütleleri çekiç değirmeninde azaltılırsa hız artar. Sonuç olarak yüksek bir darbe etkisi ortaya çıkar.



Şekil. 2.1 Tek rotorlu çekiç kırıcı



Şekil 2.2 Çift rotorlu çekirge kırıcı

Tek ve çift rotorlu makineler, malzeme çekirgelerle bir sıkıştırılmış tabaka arasında ezilmektedir. Bu tabaka tek rotorlu kırıcıda sert bir levhadır. Çift rotorda ise birbirine ters yönde dönen iki rotor arasına konulmuş bir örstür.

Bu kırıcı tipinde, kırıcı beslemesi üstten ızgaradan yapılır. Sonra malzeme darbe çekirgeleri ile ufalanır. En son öğütölme alt ızgaradaki çubuklarla yapılır. Üst ve alt ızgarada değişik aralıklar vardır. Bu ızgara aralıkları en sonunda elde edilecek boyuta göre ayarlanıyor. En son parça boyutu ızgara aralığının yaklaşık 1.5 katına eşittir. Alt ızgara boşluğu genellikle 25-30mm, yüksek nemde bu oran 60mm'ye çıkabilir.

Çekirge kırıcılar da kırıcı darbesi yüke göre değişiyor. Bu yüzden tahrik motoru her zaman çalışmıyor. Yekpare volan devamlı çalışma şekline sahiptir. Çift rotorlu kırıcıda her şafta ait ayrı bir tahrik motoru vardır.

Kırıcının darbe çekirgelerinin ağırlığı 20-200kg'dır. Bu ağırlık kırıcının boyutlarına da bağlıdır. Hem tek rotorlu, hem çift rotorlu kırıcının devir sayısı 250-400rpm'dir. Bu devir sayısı kırıcının boyutlarına da bağlıdır. Çekirgelerin çevre hızı 25-50 m/s'dir. Tek rotorlu kırıcıda güç 1.3-2.8 HPh/t Çift rotorlu kırıcılarda öğütülen malzemenin enejisi 1.8-2.5 HPh/t'dir.

2.4.1. Çekiç Kırıcının Kapasitesi

Kireçtaşları için kullanılan çekiç kırıcının kapasitesi

$$Q = (30 \div 45) \times D \times L \quad [2.3]$$

Q : Çekiç Kırıcının kapasitesi (m³/h)

D : Döner çekicin rotor çapı (m)

L : Rotorun kullanılan uzunluğu (m)

Gerekli Tahrik Gücü Formülü :

$$N = (0.1 \div 0.15) \times n \times Q \quad [2.4]$$

N : Motor Boyutu (kW)

n : Küçültme oranı

Q : Çekiç değirmeni kapasitesi (tph)

Diğer Bir Güç Formülü :

$$N = \frac{G \times R^2 \times n^3 \times e \times f}{8 \times 100\,000 \times \eta} \quad [2.5]$$

N : Motor Boyutu (HP)

G: Bir çekicin ağırlığı (kg)

R : Döner çekicin rotor çapı (m)

n : Çekiç rotorun devir sayısı (rpm)

e : Çekiç sayısı

f : Döner çekicin çevre hızına bağlı faktör

Tablo 2.1 Döner çekicin çevre hızına bağlı faktörü

Çekicin Çevre Hızı	f Faktörü
17	0.0220
20	0.0160
13	0.0100
26	0.0080
30	0.0030
40	0.0015

η : Güç iletim faktörü (mekanik kayıplar)

Çekiçlerin Çevre Hızı :

$$V = \frac{2 \times \pi \times R \times n}{60} \quad [2.6]$$

Örnek: Çift rotorlu bir çekiç kırıcı 2x16 çekici vardır. Çekiçlerin her birinin ağırlığı 30 kg ve rotorun dönme hızı 250 rpm, rotor çapı 1 m ve güç iletim kayıpları faktörü 0.85'tir. Buna göre gerekli tahrik gücünü hesaplayın.

Çözüm: f faktörünü hesaplamak için çekiçlerin çevre hızını bulalım. Denklem [2.6]'ten

$$V = \frac{2 \times \pi \times 1 \times 250}{60}$$

V = 26 m/s Buna göre Tablo 2.1 'den f = 0.008 'dir.

Denklem [2.5] 'ten

$$N = \frac{30 \times 1^2 \times 250^3 \times 32 \times 0.008}{8 \times 100\,000 \times 0.85}$$

N = 176 HP 176 HP'lik motor kullanılabilir. [2]

Dinamik çözümler daha karışıktır. Dinamik çözümler için aşağıdaki durumlar kullanılır.

1-Çekiç Verim Denklemi

2-Darbe Kapasite formülü

3-Tahrik Motoru Boyutu

Çift rotorlu çekiç kırıcılarda öğütülen malzeme kesin şartlarla sınırlandırılmıştır.

Örneğin ; Sıkıştırma Direnci < 200 N/ mm² (2000 kg / cm²)

Mohs' sertliği < 4.5

Nem En yüksek %25-30

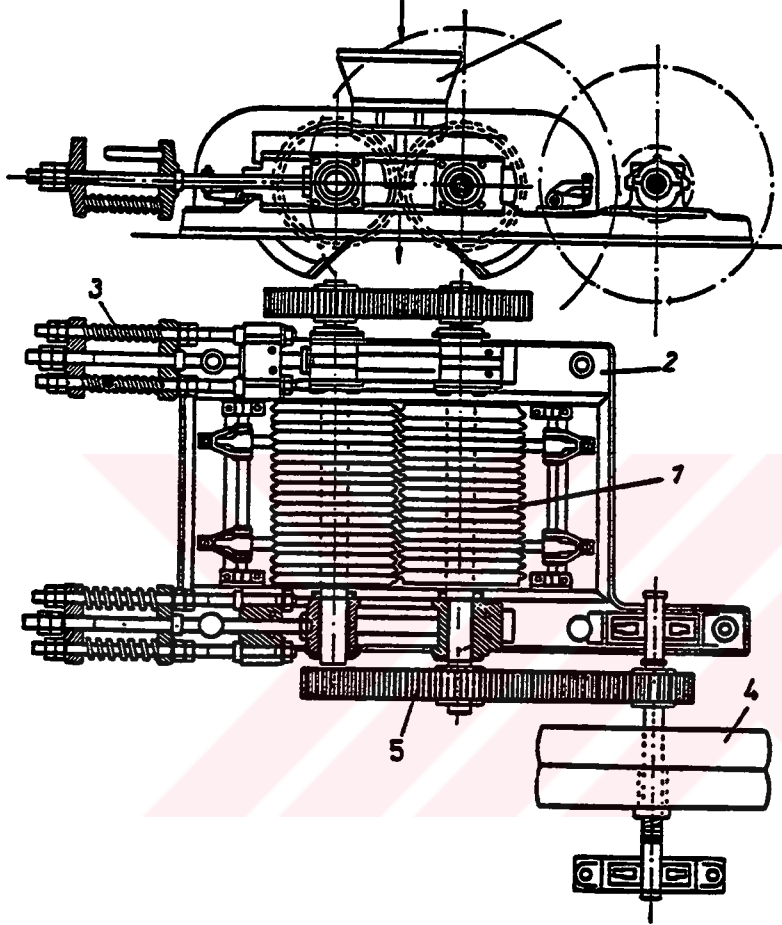
Kil içeriği En yüksek %30

Tek rotorlu bir çekiç kırıcı kullanılırsa kırıcı beslemesinde nem %10'u geçmemelidir. Kil miktarı ise %20 ile sınırlanmalıdır. Ayrıca birleştirilme oranı kırıcı tipleriyle de ayarlanır.

Yukarıdaki denklemlerin herhangi biriyle gerekli tahrik gücü bulunabilir. Bölüm 8 projelendirme kısmında hesaplar yapılacaktır.

2.5. Silindir Kırıcılar

Silindir kırıcıda ufalanma, öğütme malzemenin iki döner silindirin arasından geçmesi ve malzemenin basınç altında sıkıştırılması ile olur. Kırılmış malzemenin boyutu silindirler arasındaki uzaklığa bağlıdır. Kırıcı beslemesinin çeşidi, silindir yüzeylerinin düz, tırtıklı veya dişli olmasına bağlıdır. Besleme çeşidine göre dişler silindir boyunca ayarlanır.



Şekil 2.3 Tek Silindirli Kırıcı

Kırıcı silindirlerinden (1) biri kırıcı gövdesine (2) monte edilir. Diğer silindir ise dik olarak yaylı basınç altında yanına konur ve yatay hareket yapar. Elastik yaylanma (3) öğütülemeyen malzeme için bir güvenliktir. Kırıcı beslemeleri ve silindirler arasındaki sürtünmeyi korumak için her iki kırma silindiri aynı dönüş hızında dönerler. Bazen malzeme yapışkansa, silindirler değişik hızlarda döndürülerek silindirler arasında bir kazıma hareketi meydana getirilir. V- kayış kasnak mekanizması (4) ile motor durdurulur ve dişli çark (5) ise silindiri sabitler uygun bir bağlantı ile silindir kaydırılır. Ayrıca her silindir bağımsız bir motor ile de sürülebilir.

Eğer bir çift silindir çalışıyorsa, küçültme oranı 1:5'den 1:7'ye çıkarılır. Küçültme oranını arttıran silindir kırıcıdır. İki ayrı kırıcı silindiri kullanılabilir. Üst taraftaki kırıcı silindiri birincil öğütmeyi, alt taraftaki silindirler ikincil öğütmeyi sağlarlar. Buna çift silindirli kırıcı denir. Ayrıca üç silindirli kırıcılarda özel amaçlar için kullanılır.

Genellikle çimento endüstrisindeki silindir kırıcılar ikincil kırıcı olarak kömürün veya kilin ufalanmasında kullanılır.

2.5.1. Silindir Kırıcının Kapasitesi

Silindir kırıcılarının kapasitesi aşağıdaki formülle yapılır.

$$Q = 50 \times L \times D \times n \times d \times \gamma \quad [2.7]$$

Q : Kırıcının kapasitesi (t/h)

L : Silindirlerin uzunluğu (m)

D : Silindir Çapı (m)

n : Silindirlerin dönme hızı (rpm)

d : iki silindir arasındaki oluk genişliği (m)

γ : Öğütülmüş malzemenin yoğunluğu (t/m³)

Tablo 2.2 Silindir Kırıcı Teknik Bilgileri

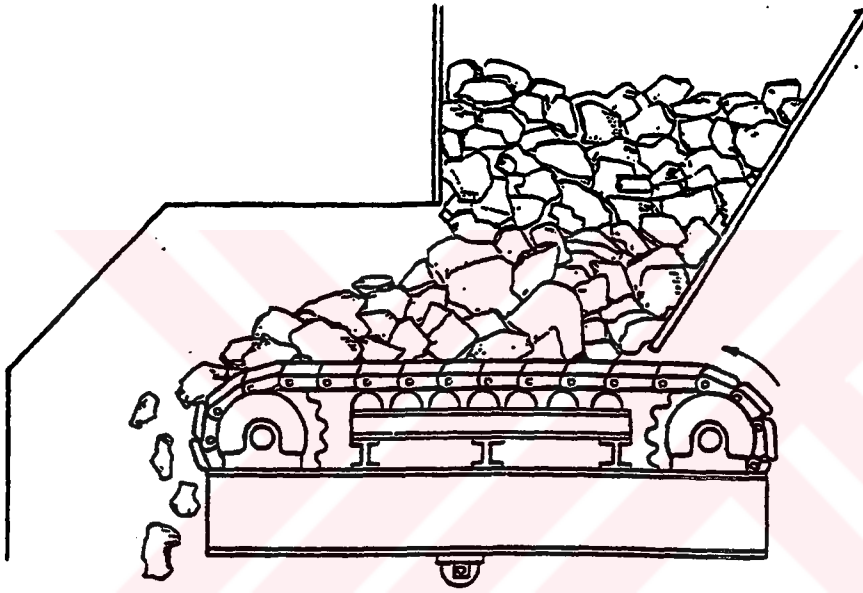
Silindir Çapı (inç)	Ürün boyutu(inç)	Kapasite (t/h)	Dönme Hızı (rpm)	Güç(HP)
36x14	¼	30	100-150	35
36x16	¼	35	100-150	40
42x16	¼	40	95-120	50
42x18	¼	45	95-120	55
54x16	3/8	55	70-95	65
54x20	3/8	65	70-95	70
54x24	3/8	75	70-95	75
54x30	3/8	95	70-95	85
60x24	½	90	65-85	90
60x30	½	115	65-85	100
72x20	½	85	50-75	100
72x24	½	100	50-75	100
72x30	½	130	50-75	125
72x36	½	155	50-75	150

Elde edilen kapasiteden Tablo 2.2 yardımıyla güce geçilerek silindir kırıcının tahrik motoru gücü bulunur. Bölüm 8 projelendirme kısmında hesaplar yapılacaktır.[2]

2.6. Kırıcı Beslemesi

Kırıcıya uygun olacak şekilde kırıcıya mal verilebilirse, en yüksek verimle çalışma sağlanabilir. Bazı durumlarda, kırıcıya malı vermeden önce küçük taneli parçaların ayrılması yararlıdır. Bu özellikle, kil ve küçük taneli malın nemli olması halinde kırıcı da sarma riskini de beraberinde getirir. Önceden ayırma yapmak isteniyorsa, hem besleme hızını ayarlayan hem de küçük taneli dökme malzemeyi ayırabilen bir besleyici tipi kullanılır.

2.6.1. Paletli Besleyici



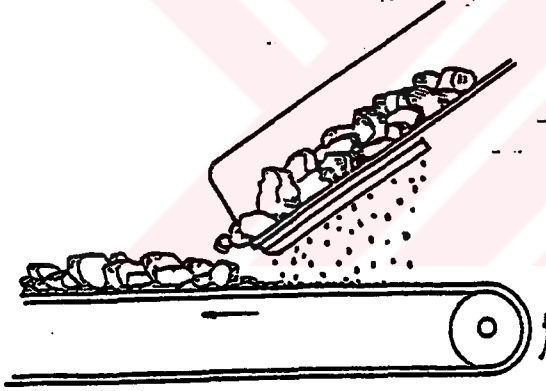
Şekil 2.4 Paletli Besleyici

Bu tür bir besleyici birincil kırıcı tesisindeki ağır hizmet koşullarına uygundur. Çok büyük kaya parçaları ile çalışmak gerekiyorsa oldukça elverişlidir. Makina, sonsuz bir bant üzerine yerleştirilmiş, dar dikdörtgen plaka ve dökme parçalardan oluşmaktadır veya plakalar birer uçlarından döner zincire tutturulmuştur. Halkanın her iki ucunda bulunan zincir dişliler ya özel biçimde şekillendirilmiş plakalar veya bunları birleştiren menteşe milleri ile, eğer döner zincirli türdense zincir ile bağlantılıdır. Plakalı sistemde, plakalar döküm çeliğinden, döner zincirli de çekme levha veya döküm çeliğindendir. Besleyiciler çok sağlam yapılı olup, iri kayaların veya yukarıdaki tekneden besleyiciye boşalan hammaddenin şok etkisine dayanacak şekilde özel olarak tasarlanmışlardır. Apron besleyicilerin kırma operasyonunun etkinliğine büyük katkısı vardır, çünkü devamlı olarak kontrol edilen

bir hızla, kırıcı ağzının tüm uzunluğu boyunca malın kırıcıya girmesini sağlamaktadırlar. Yapışkan malzeme ile çalışıldığı zaman, bu malzemenin dönüş bandında geri taşındığı görülür, bu miktar bazan o kadar fazla olur ki besleyici altına bir döküntü teknesi ve kazıyıcı bandı koymak gerekir. Çoğu zaman tesisi, teknenin, kırıcıdan çıkan ürünü taşıyan nakil bandına boşaltması yoluna gidilir.

2.7. Kırılan Malzemenin Taşınması

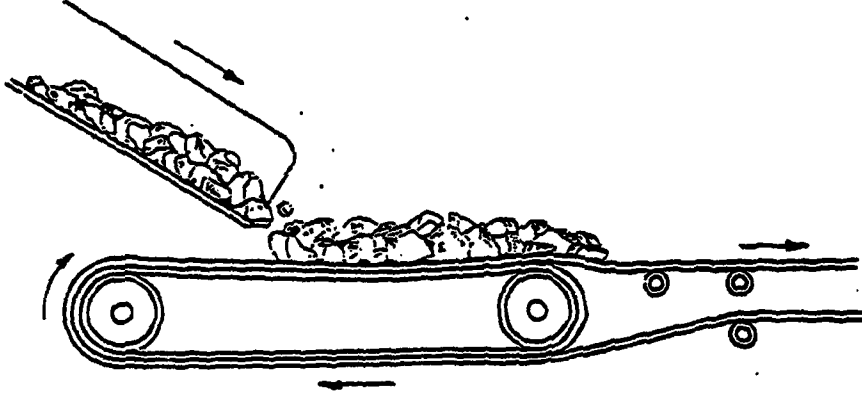
Kapasitesi yüksek kırıcılarla çalışırken nakil bandının korunması şarttır. Kırıcıdan çıkan malı taşıyan nakil bandının kırıcı üretiminin %50 fazlasını taşıyabilmesi gerekir ki, doğrudan kırıcı içinden geçen ince taneli malzemeyi veya kırıcıdan hızla geçen büyük parçaları ($>1m^3$) karşılayabilsin. Ayrıca nakil bandını üretilen malın darbe etkisine karşı da korumak gerekmektedir. Kırıcıdan önce sıyırıcı bir ızgara konmuş olsun ya da olmasın, nakil bandı üstüne, örneğin 30-50mm ızgara açıklığı olan bir oluktan malın akmasını sağlamalıdır. Böylece, bant üzerinde küçük parçalardan oluşan bir koruyucu tabaka meydana gelir.



Şekil 2.5 Yükleme Noktasında Koruma

Bundan başka korunma yöntemleri de uygulanabilir; örneğin, büyük parçaların darbe etkisini azaltmak için esnek gergi kasnaklar ya da kırıcının tam altına gergi kasnak yerleştirilerek, bandın darbe etkisini emebilecek bir esneklik kazanması sağlanabilir. Bunun için şekil 2.6 'daki gibi bir kısa bant kullanılabilir. 3-3.5 m boyundaki bu bant uç makaradan itibaren, dökülme noktasında çift katlı bir kalınlık meydana getirir. Bant değiştirme ve onarım sırasındaki işleri asgariye indirmek için malı kırıcıdan, ana nakil bandı ile aynı hızda dönen daha kısa bir bant üstüne boşaltmaktadır.

Bu nakil bandı, 3.5 - 4.5 m boyunda olup, değiştirilmesi ana nakil bandı kayışına kıyasla çok daha ucuza mal olmaktadır. [4]



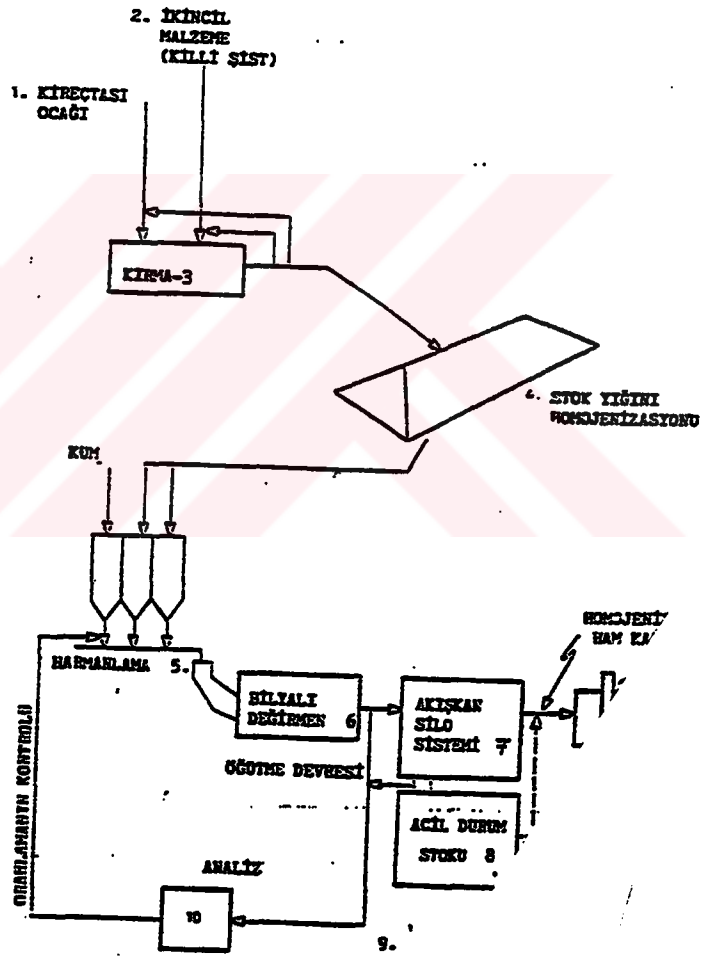
şekil 2.6 Kasnaklı bant ile koruma

3. HARMANLAMA, HAMMADDENİN ORANLANMASI, HOMOJENİZASYON

Hammadde homojenizasyonu için çimento üretiminde dört ana işleme bulunur.

- Ocak
- Kırılmış malzeme stok yığını
- Öğütme sistemi
- Toz halindeki malın depolama/harmanlama sistemi

- 1-Kireçtaşı ocağı
- 2-Kil
- 3-Kırma
- 4-Stok yığını homojenizasyonu
- 5-Harmanlama
- 6-Bilyalı değirmen
- 7-Akışkan silo sistemi
- 8-Acil durum stoku
- 9-Örnekleme
- 10-Analiz
- 11-Homojene edilmiş ham karışım



Şekil 3.1 Hammadde homojenizasyon sistemi

Şekil 3.1 hammadde homojenizasyon sistemini gösterir. Ocak işletme yöntemleri, saha hakkında edinilen bilgilere göre yapıldığından (jeolojik, kimyasal bilgiler, tecrübeye dayanan bilgiler...) ocaktan çıkarılan malın kalite değişimlerini en aza indirecek bir ön homojenizasyona imkan vermektedir. Stok yığını homojenizasyonu

ya da harmanlama yatağı (Kademe 4) Bir haftalık üretim kapasitesinde yapılmakta olup, hem değişik üretim hızlarını tamponlayıcı bir işlev görür hem de malzemenin genellikle uzunluğuna tabakalar halinde yayılmasının ve tabak yönüne dik açılarda, yığından alınıp kullanılmasını sağlamaktadır. Hammaddenin kimyasal değişkenliğini dar sınırlar içinde tutmaya yardım eder. Böyle bir harmanlama yatağı kalite değişkenliğine bir filtre görevi görür. Minerallerin homojenizasyonunda üçüncü aşama farin değirmenleridir. (Kademe 6) Bu sistem hem malın daha ince öğütülmesini hem de büyük sınırlar içinde oynamamasını sağlar. Kısa bir zaman diliminde değişimleri yok eder. Kullanılan farin öğütme sistemine göre, malzemenin değirmen devresinde kalış süresi 20 dakikaya çıkar. Böylece öğütme sisteminin etkinliğinin malzemenin devrede kalma süresine bağlı olduğu ortaya çıkar. Öğütmeden çıkan farin, tıpkı bir akışkan gibi aynı özelliklere sahip ve havayla akışkan hale gelen çok ince taneli tozdur. Böylece çok kolay karıştırılabilir ve akışkan silo sisteminde verimlilik artar. (Kademe 7) Böyle bir siloda devrede kalma süresi 5 saattir ve kalite değişimlerini etkili biçimde yok eder. Fırına verilen malın kalite kontrolü, numune alıp bunları analiz ederek yapılır. (Kademe 10) Bu numune alma ve analiz işlemleri hem farin değirmeninden hem de akışkan farin silosundan alınan numunelerle yapılır. Bu numunelerin analiz sonuçlarına düzeltmeler kalite sınırları içinde ve fırına verilen bileşenlerin hızının ayarı ile yapılır. Böylece fırına verilen malın kimyasal kalitesi kontrol altına alınır.[5]

3.1. Stok Yığını Homojenizasyonu

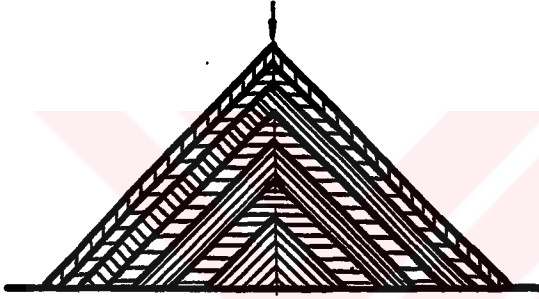
Stok yığını homojenizasyonu, endüstride çok kullanılır ve çalışması iki grup altında toplanır:

- Birbirine karışmış hammadde bileşenlerinin homojenizasyonu,
- Orantılı bir karışım hazırlamadan önce hammaddelerin tek tek homojenizasyonu

Birçok geometrik yığma şekli mevcuttur; konik yığınlar, dairesel prizmalar; dikdörtgen prizması şeklinde yığmalar gibi, bu yığınlar iklim koşullarına ve malzeme özelliklerine göre açık veya kapalı alanlarda bulunurlar. Yığmada kullanılacak geometrik şeklin seçiminde; yer imkanı, depolanacak mal miktarı, ocak ve fabrika arasındaki coğrafi ilişki, yığma ve yığın kullanma hızları arasındaki ilişki, kullanılan düzenleyici ve toplayıcıların tipleri önemlidir. Düzenleyici ve toplayıcı tipleri, yapılacak harmanlamanın derecesine ve çalışılacak malın üretimine göre seçilir. Stok yığnında harmanlama yapmak zorunlu ise gerek işlem gerekse esneklik açısından en iyi sonuç veren dikdörtgen prizması şeklindeki yığınlardır. Bu yığın

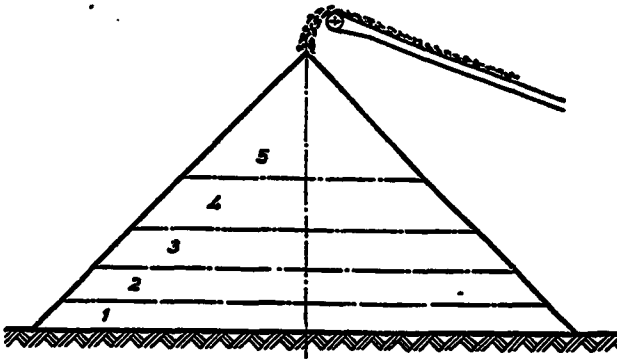
içine hammadde yığını zikzaklı olarak tabaka halinde serilir. Bu yöntem, stok yığınının mal tek bir noktadan boşaldığı için basit bir yöntemdir. Bu yöntemin en kötü yanı, stoklama sırasında malzemenin üst yüzeyindeki parçalar, aşağı doğru yuvarlanır ve ayırım ile sorunlar oluşur. Buradaki ayırım etkisi kısmen çok üçgenli zikzak tipten tabakalama ile giderilir. Düzenleyicinin hızı, her tabakanın istenen kalınlığına erişilinceye kadar kontrol edilerek değiştirilir veya sabit olup her tabaka alanı ve kütlesinin kesiti de sabittir ve değiştirilemez. Ayrıca, gerek kullanılan cihaz gerekse de tabakalama tekniği açısından pek çok karmaşık düzenleme yöntemi vardır. Bunlar:

1- Hat düzeninde çalışan düzenleme (Windrow Yöntemi)



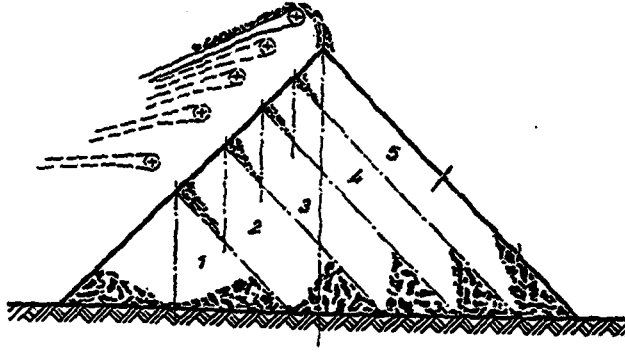
Şekil 3.2 Windrow Yöntemi

2- Yatay tabakalama



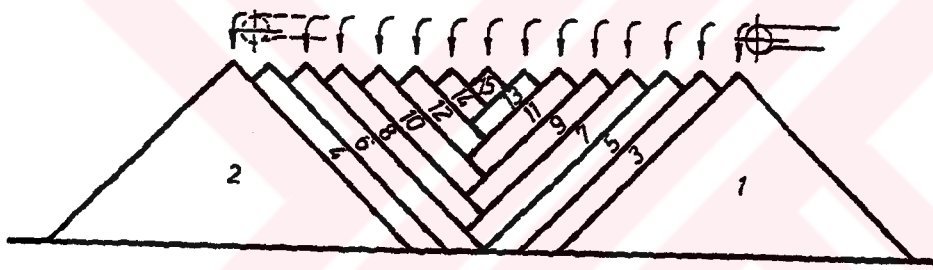
Şekil 3.3 Yatay Tabakalama

3- Eksenel düzenleme



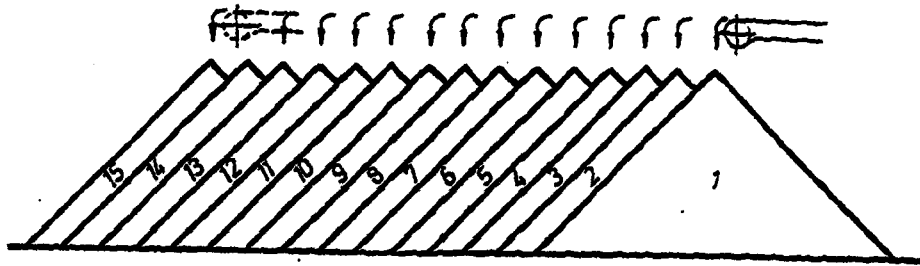
Şekil 3.4 Eksenel Düzenleme

4-Dönüşümlü Düzenleme



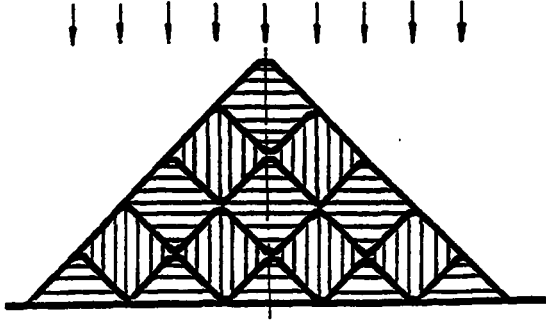
Şekil 3.5 Dönüşümlü düzenleme

5-Sürekli Düzenleme



Şekil 3.6 Sürekli Düzenleme

Bu ana gruptaki düzenleme yöntemleri harmanlama etkinliğini artırma açısından uygun değildir, tekli ve çok üçgen zikzak tipli düzenleyici hem daha ekonomik hem de daha az karmaşıktır; yani düzenlemedeki karmaşık yöntemler fazla bir fayda sağlamaz.



Şekil 3.7 Üçgen-Zikzak tipli Düzenleme

3.2. Stok Yığınının Kullanılması

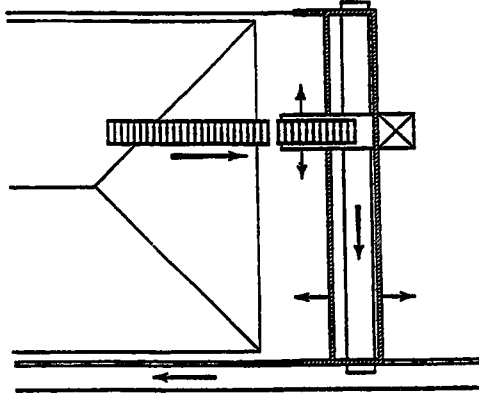
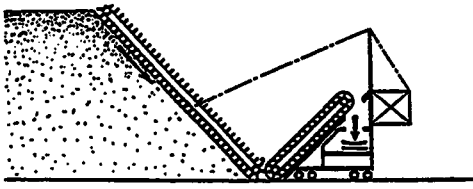
Yığın ön taraftan dilim şeklinde bir kesit alınarak kullanılır ve amaç alınan her dilimin, stok yığınının ortalama kalitesine yakın bir kalitede olmasıdır. Çoğunlukla iki tip ekipman kullanılır:

- Sıyırıcı sistem
- Köprülü döner kayışlı sistem

3.2.1. Sıyırıcı Sistem

Bu sıyırıcı, bir kol ile bu kolu çevreleyen zincirlerle tesbit edilmiş sıyırıcılardan meydana gelir.

Bu sıyırıcı, kaldırma, indirme ve dönme hareketleri yapar ve yığının ön kısmından yatay olarak malı toplayabildiği gibi yığının yan yüzeyinden, yığının uzun eksen boyunca hareket ederek toplama işini de yapar. Bu tür sıyırıcılar, yapışkan ve killi malzeme için çok uygundur; zira döner kapalı sistemlerle bu tür malzemeler işlendiğinde malzeme birikimi sorunu oluşur.

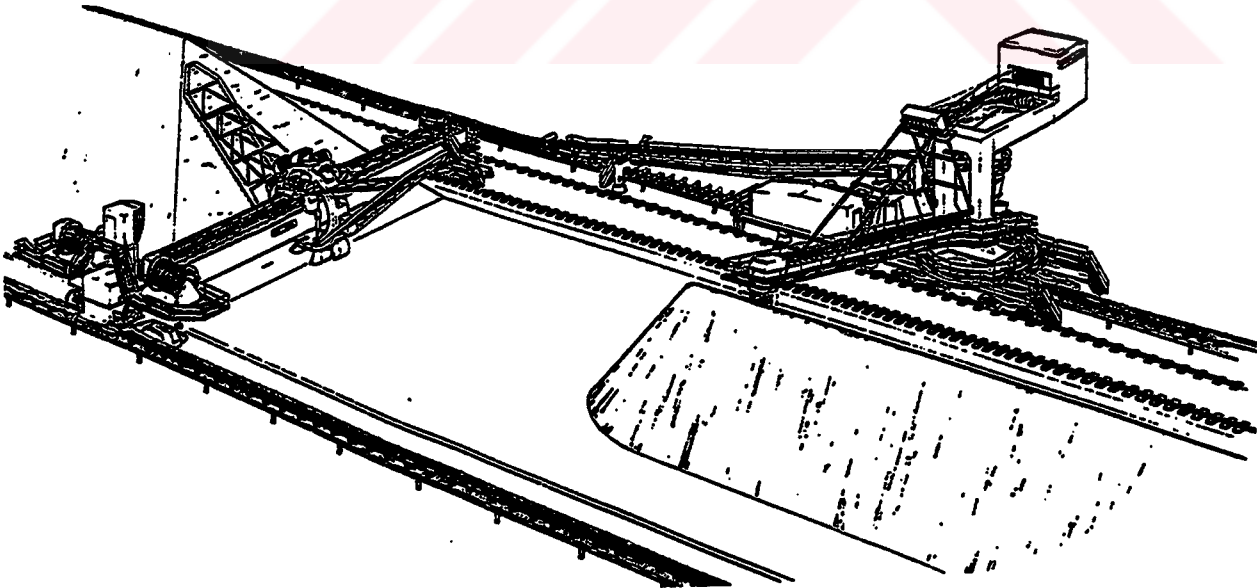


Şekil 3.8 Sıyırıcı Sistem

3.2.2. Köprülü Döner Kayışlı Sistem

Döner kepçeli ve tamburlu sistem;

Toplayıcı kovalı kasnak genellikle bir köprüye monte edilmiş ve aynı anda hem dönme hem de enine hareket yapar. Bu ekipman, stok yığının ön cephesinden, yığının alt kısmından yukarı doğru malzemeyi toplar. Yığının üst kısmını gevşetmek için tırmık kullanılır, böylece tırmıkla kaldırılan mal yığın kesiti boyunca aşağı dökülerek toplanmaya hazır olur. [5]



Şekil 3.9 Döner Kepçeli Sistem

Tambur tipi toplayıcılar, kovalı tipin bir uzantısıdır. Yığının tüm kesitini kaplayan bir döner kepçe dizisinden oluşmaktadır. Burada da tırmık kullanılır ve görevi, yığının yüzeyinde birbirine yapışmış parçaları ayırıp, kontrollü bir şekilde tabana yuvarlanmalarını ve sıyırıcılar tarafından toplanmalarını sağlamaktır. Malzeme taşıma karakteristikleri taşıyıcı seçimini etkileyen bir faktördür.

Yığın yapma / homojenize etme fonksiyonları, ekonomik ve yer sorunları açısından, yan yana veya birbirini izleyen iki stok yığını oluşturulması gerekebilir. Bu yığından malzeme alınırken, ikinci yığını oluşturmakla sürekli bir çalışma sağlanır.

3.3. Farin Siloları

Çeşitli homojenizasyon kademelerinden geçtikten, öğütme ve oranlama ve hatta stok yığını homojenizasyon yapıldıktan sonra bile, ham karışım yine de büyük kalite değişimleri gösterir. Bu noktada, farinin akışkan özelliğinden yararlanarak akışkan silo sistemleri kullanılır. Silo içeriği, süratli bir karıştırma için basınçlı hava verilerek homojenize edilir. Böyle bir durumda, tüm kütle bir sıvıymış gibi davranır. Silo içindeki parçaların birim alan ağırlığı, silo derinliğindeki basınç düşmesine eşit olduğunda akışkanlık başlar. Böyle bir sistem, çok etkili bir karıştırma sağladığından belli sınırlarda, değişik büyüklükteki, biçim ve yoğunluktaki parçaları birbirine karıştırır. Akışkan homojenizasyonla harmanlama iki şekilde yapılır; harmanlama ve sürekli üretim. Harmanlama, belirli bir zaman periyodu içinde belli miktardaki malzemenin karıştırılması demektir. Her harmanlanan karışım değişik kimyasal bileşim oluşturacaktır. Böylece harmandan harmana farklılık gösteren yeni değişimler sisteme girer.

Kademeli taşıma ile sürekli harmanlamanın düz harmanlamayla göre şöyle faydaları vardır.

- Üretim kesintisizdir
- Sürekli kademeli üretimde ortalama seviye oynamaları çok ağır tempolu olup, fırının gerçekçi bir şekilde işletme koşullarına ayarlanabiliyor.

Genelde tesislerin pek çoğunda, farin akışkanlaştırılmasında kademeli yöntem kullanılmakta olup, genellikle seri olarak 2 veya 3 silo kullanılır. Havanın alt basıncı her siloya girişte, silo tabanı oturtulmuş havalandırma plakalarından, diğerlerine kıyasla farine daha yüksek hızda hava vermek suretiyle sağlanır, yani silo içinde akışkan malzeme hacmi oluşturulur.

4. ÖĞÜTME İŞLEMİ

Öğütme ya da parçalama yeterli bilimsel tabana oturtulmadan, gelişmekte olan teknolojilerden birisini oluşturmaktadır. Bunun sebebi mekanik işlemlerin karmaşıklığından kaynaklanmaktadır. Pratik açıdan öğütme değirmeninin iki performans özelliği bulunmaktadır; gerçekleştirebildiği tane boyutları ve bunu yapmak için tükettiği enerji miktarıdır.

Çimento endüstrisinin en başta gelen temel işlemlerinden biri, hammadde, kömür ve son ürününün öğütülmesidir. Çimento imalatı kesintisiz bir süreç olup zaman zaman çok yüksek girdilerle çalışılmasını gerektirmektedir ve değirmenler bu işte bu girdi taleplerini karşılamak üzere devreye girmektedir. Başlıca 4 tür değirmen kullanılır.

- Bilyalı Değirmenler Hammadde, kömür ve çimento öğütmede kullanılır
- Düşey Milli Değirmenler Hammadde ve kömür öğütmede kullanılır.
- Hava Düşmeli (Aerofall) Hammadde için kullanılır.
- Darbeli Değirmenler Kömür öğütmede kullanılır.

4.1. Çimentonun Öğütülmesi

Öğütülecek çimentonun cinsine göre genellikle bilyalı değirmenlerin değişik türleri kullanılır. Genelde çimento, oldukça yüksek L/D oranı bulunan boru değirmenlerde öğütülmektedir.(5.0-5.5;1), bu değirmenlerde değişik boyutta bilyalar bulunan 4 kamara bulunur. Son yıllarda daha kısa iki kamaralı ve kırıcıları değirmenler kullanılmaya başlanmıştır; buna ek olarak ayırıcıları bir ince öğütme kamarası da bulunmaktadır. Bir diğer gelişme de, kapalı devre öğütme sistemleridir; bu sistemle tane büyüklüğü kontrol edilebildiği gibi başarılı bir ince öğütme sağlanabilmektedir. Fakat tesis masrafı yüksek olmaktadır. Son zamanlarda silindirik değirmenlerde çimento öğütme de kullanılmaya başlanmıştır. Bazı değirmenlerin kontrolü basit olmakla bazılarında ise düzenli bir çalışma sağlamak için oldukça geliştirilmiş sistemlere gerek duyulmaktadır. Genelde şu hususların göz önünde bulundurulması gerekmektedir;

- Yakıt verisi kontrolü,

- Hava/gaz miktarının kontrolü,
- Hava/gaz ısısının kontrolü,
- Ürünün inceliğinin kontrolü,

Hammadde öğütme sistemlerinde şenk kantarları ve dozaj düzeneklerine ihtiyaç vardır; bu şekilde sisteme verilen malın doğru dozajda olması ve mümkün en büyük girdi sağlanabilmektedir.

Havalı bilyalı değirmenlerde ve silindirik değirmenlerde gazın taşıma kapasitesini zorlamamak ve yukarı çıkan borularda veya silindirik değirmen gövdesinde birikmelere meydan vermemeye özen gösterilmelidir. Malın besleme hızı, değirmen içindeki basınç düşüşü ile veya geri dönüş bandının motor akımına bağlıdır. Kovalı elevatörlü değirmen kullanılıyorsa yük kontrolü, geri dönüş yükünü kontrol amacıyla elevatör motoru yükünü ölçmek suretiyle sağlanmaktadır. Isı kontrolü, havalı bilyalı değirmenlerde iyi bir kurutma sağlanabilmesi için, değirmene ısı girdisini değiştirmek suretiyle çıkış gazının ısısının sabit tutarak sağlanır. Gazlar, genellikle ön ısıtıcıdan alınıp gerekirse bir sıcak hava ocağı yardımıyla ısıtılır. Gazlar gereğinden çok sıcak olduğu zamanda soğuk hava akımıyla ısısı düşürülür.

Ürün inceliği, statik ya da mekanik ayırıcılarının ayarlanması ile kontrol edilirse de sistemin istihsal gücü ile bağıntılıdır.

4.2. Farin Öğütme Sisteminin Seçimi

Hammadde öğütülmesinde kullanılacak sistemin seçimi bir takım teknik faktörlere bağlıdır.

- Hammaddenin nem miktarı
- Rutubetin dağılımı-dengeli ya da belli oranlarda yoğunlaşmış olması
- Kurutma için gaz temini olanağı
- Beslenen malın parça büyüklüğü
- Malzemenin sertliği
- Malzemenin aşındırıcılığı

Örneğin malzeme iri kumlu ise silindirik değirmen kullanılmaz ve uygun bir parça büyüklüğü elde etmek için üçüncül kırıcı gereklidir. Bu yüzden tek kamaralı değirmende uygun değildir. Bu durumda çekiçli değirmen veya merkezi deşarj değirmeni kullanılması uygun olabilir. Eğer malzeme kum içermeyen orta sertlikte bir malzeme ise her üç sistemde düşünülebilir. Silindirik değirmenlerin bakım sorunları düşünülerek sahaya göre karar vermek daha uygun olacaktır. Bilyalı değirmen tesisi daha ucuz, ama silindirik değirmen ise daha düzgün ve büyük parçaları da öğütebilmektedir.

Tesis tasarımının en zor aşaması hammadde değirmeninin büyüklüğüne karar vermekte yatar. Küçük tutulan tesis ya aşırı yüklemekten dolayı kalite düşer veya ürün kısıtlanır. Örneğin küçük tutulmuş bir kırıcı boyutu , bilyalı değirmene çok büyük parçalar göndereceğinden değirmeni tahrip eder.

4.3. Değirmen Tipleri

1) Bilyalı Değirmenler

- Havalı bilyalı değirmenler
- Bir kurutucu kamerası ile çalışan havalı bilyalı değirmenler
- Tandem değirmenler
- Kovalı elevatörler değirmenleri
- Merkezi deşarj değirmenleri
- Bir/iki/Üç kamaralı çimento değirmeni
- Minipeps ve Combidan değirmenler

2) Hava Düşümlü Değirmenler

3) Silindirik Değirmenler

- M.P.S. değirmeni
- Loesche değirmeni
- Polysius değirmeni
- Babcock ve Wilcox 'E' değirmenleri

- Peters değirmenleri
- Raymond halkalı değirmeni[2]

4.3.1. Bilyalı Değirmenler

Faydaları

1. Bilyalı değirmenler, çalıştırılması basit, güvenli ve bakımı kolay olan değirmenlerdir.
2. Bilyalı değirmenler çeşitli amaçlarla değişik tesislerde kullanılabilen değirmenler olup, hammadde, kömür ve çimento öğütülmesi için çok elverişli değirmenlerdir.
3. Geliştirme çalışmaları ile bu değirmenlerin birim büyüklüklerinin artırılmasına ve öğütme etkinliklerinin yükseltilmesine uğraşılmaktadır.

Örnek; Yeni tahrik yöntemleri, Yeni yataklama tasarımları, yeni değirmen cidar ve bölme plakaları geliştirilmesi, Öğütme birimlerinin geliştirilmesi

Sakıncaları

1. Bilyalı değirmenlerin enerji tüketimi diğer değirmenlerden, örneğin silindirik değirmenlerden daha fazladır.
2. Bilyalı değirmenlerle kapalı devre öğütme sistemlerinde, ürünün nakil ve ayırması için ilave tesislere ihtiyaç bulunmaktadır.
3. Özellikle çimento değirmenlerinde , değirmeni soğutmak için özel düzenlemelere gerek vardır.

Yıllardır çimento öğütmede bilyalı değirmenler kullanılmakta tasarımlarında büyük gelişmeler yapılmıştır. Bir zamanlar ayrı ayrı bilyalı ve borulu değirmenler kullanılmaktayken şimdi bölmeli plakalarla ayrılarak bir dizi öğütme kamarasından oluşmaktadır. Kamara sayısının 4'e kadar çıkarılmasının nedeni, değirmen içinde değişik boyutlarda bilya kullanmak suretiyle öğütme etkinliğinin artırılmasını sağlamak içindir. Bu tür bir düzenlemenin sakıncası, çimentonun değirmen içindeki akışının çok yavaş olması ve değirmen içindeki vantilasyon havasının akışını engellemesidir. Çimento sıcaklığını düşürmek için, değirmen mantosu dışardan suyla soğutulmaktadır. İki kamaralı bir değirmende, birinci kamara, yeterli incelikte mal öğütmek, ikinci kamara da son öğütme işi için kullanılmaktadır. Bunu

yapabilmek için değirmen plakalarının tasarımı ile bilya boyutlarını çok dikkatli seçmek gerekir. (taraklı ya da ters basamaklı plakalar) İlk kamaradaki bölme plakası, malzemenin kamara içindeki kalış zamanını ve ikinci kamaraya geçen tanelerin büyüklüğünü kontrol etmeye yarar. İkinci kamaranın boyu, toplam değirmen boyunun %67-70'ini kapsamaktadır ve spiral kaldırıcı tasnif plakalarıyla donatılmıştır. Bilya şarjı, ilk kamaradan gelen malın, istenen inceliğe öğütülmesini sağlayacak şekilde, ayarlanır. Bu iki kamaralı düzenleme, değirmen içindeki hava dolaşımını rahatlattığı gibi fanın da düşük güçle çalışmasını sağlamaktadır. İçerden suyla soğutmada kolayca yapılabilmektedir, değirmen diyaframına veya değirmen çıkışına konulan püskürtücülerle soğutma sağlanmaktadır.

Kısa değirmenlerin kullanılması gerektiği kapalı devre öğütme sistemlerinde iki kamaralı değirmenler çok elverişlidir. (L/D 2.5-3.5) Üç kamaralı değirmenlerle, değirmende bilya boyutları kesin olarak ayrılabilir. Her kamaraya önceden saptanmış boyut sınırları arasındaki bilyalar şarj edilir ve böylece tasnif edici plakalı iki kamaralı değirmenlere kıyasla daha güvenilir bir incelik sağlanmış olur. Değirmen plakaları, her kamarada kullanılan bilya boyutlarına göre ve sisteme giren malzemenin şarj miktarına göre tasarlanır. Plakanın tipi, şarj edilen klinkerin sertliğine ve büyüklüğüne göre bilya etkisine göre seçilir.

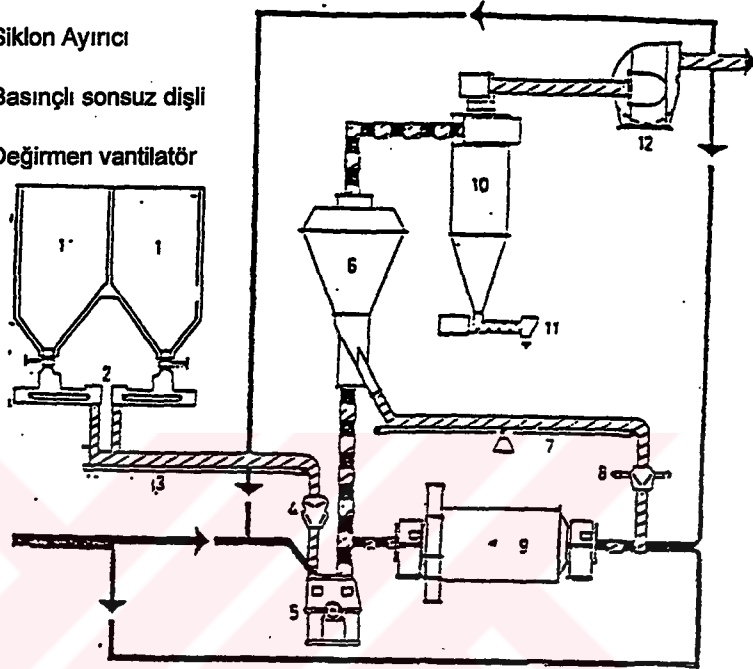
4.3.2. Tandem Değirmenler

Tandem öğütme sistemi Humbolt firması tarafından hava sirkülasyonlu çekiçli değirmen ve bilyalı değirmenin bir seri düzenlenmiş şekline verilen isimdir. Hava akımlı bilyalı değirmenlerin geliştirilmiş şeklidir. Burada bilyalı değirmene tandemle bir çekiçli değirmen yerleştirilmiştir. İri parçalar çekiçli değirmene verilerek bir ön kırmadan geçirilir ve kurutulur, sonrada bilyalı değirmende öğütülür. Sıcak hava, kırıcı içinden geçirilerek, iri parçalar bir yandan kırılırken bir yandan da kurutulur ve daha sonra ince tanelerin ayrılması için statik bir ayırıcıya gelir. Ayırıcının attığı parçalar, bilyalı değirmenin karşı ağzına gelerek daha ince olarak öğütülür ve kırıcıdan sıcak hava akımı ile sürüklenerek, öğütülmüş parçalarla birlikte ayırıcıya gelir. Bu sistemde kurutma çok çabuk olur ve değirmeni içinde ve yukarı çıkan borularda kurutma işlemi olur ve statik ayırıcıya gelir. Hammadde çok yaş ise genellikle yardımcı bir ocak vasıtasıyla ön ısıtıcıdan gelen gazlar ısıtılarak sisteme verilmektedir. Değirmene verilen mal büyüklüğü genellikle 100mm'dir

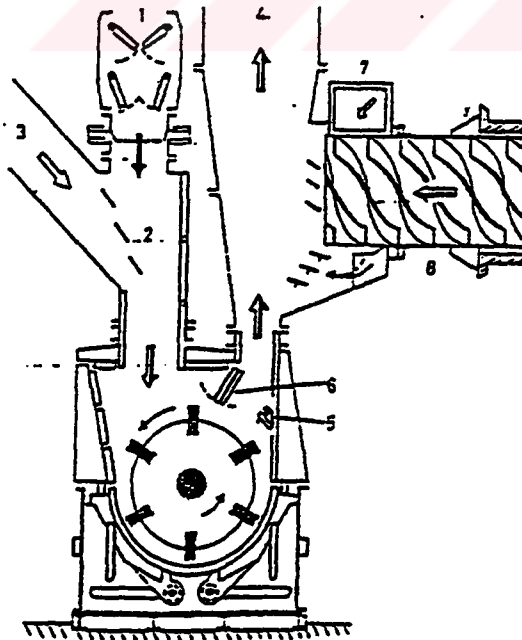
Bu tür değirmenlerde malın taşınması, gaz akımı vasıtasıyla olduğu için bazı sorunlarla olabiliyor. Taşınacak olan malzeme, fanın gücüne göre tayin edildiğinden,

sistemde geri dönen yükün %75-150 civarında tutulması gerekiyor. Öğütme etkinliğini arttırmak için malzeme mekanik olarak kovalı elevatörlerle taşınabilir. Bu tamamen sistemin seçimine bağlı şartları gösterir.

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1.Besleme Yeri | 7- Kantarlı Nakil bandı |
| 2.Dozaj bandı ve kantar | 8-Pandüllü Klappe |
| 3.Besleme bandı | 9-Değirmen |
| 4.Çift pandüllü klappe | 10-Siklon Ayırıcı |
| 5.Çekiçli değirmen | 11-Basınçlı sonsuz dişli |
| 6-Hava ayırıcı | 12-Değirmen vantilatör |



Şekil 4.1 Tandem öğütme ve kurutma tesisi



- | |
|------------------------|
| 1-Besleyiciler |
| 2-Giriş Odası |
| 3-Sıcak hava girişi |
| 4-Sevk Kanalı |
| 5-Dağıtıcılar |
| 6-Dağıtıcılar |
| 7-İlave Gaz Girişi |
| 8-Değirmen sevk yatağı |

Şekil 4.2 Tandem öğütme tesisi çekiçli değirmen

4.4. En Uygun Değirmen Tipinin Seçilmesi

Değirmen tipinin seçimini etkileyen faktörler:

- Hammaddenin nem miktarı
- Hammaddenin parça büyüklüğü, sertliği ve aşındırıcılığı
- İstenen son ürün inceliği
- İşlem esnekliği
- Döner fırın ve ön ısıtıcı tipi
- Sermaye yatırım maliyeti
- İşletme maliyeti
- Mekan ihtiyacı

4.5. Ne Kadar Büyüklükte Bir Değirmen Gerekli?

Değirmene beslenecek malın, istenen inceliğe getirilebilmesi için öğünürlüğü saptanır ve ürünün kWh/t birimi olarak tesbit edilir, buna göre, değirmenin enerji gereksinimi şu formüle göre hesaplanır:

Değirmen Gücü = Özgül enerji ihtiyacı x Çıkış kapasitesi

$$kW = kWh/t \times t/saat \quad [4.1]$$

Seçilen değirmen büyüklüğü, değirmen tahrik gücünün bir fonksiyonudur ve bilyalı değirmenlerin pek çoğunda hesaplanabilir.

4.6. Bilyalı Değirmen Tasarımları

Değirmenin boyutu ve gücü

1) Blue Circle grubu tarafından yayınlanan formül aşağıdaki gibidir.

$$P = 0.2846 \times D \times A \times W \times n \quad [4.2]$$

P : kW olarak motor gücü

D: değirmen çapı, iç plaka

A = (1.073-J) 'dır

J : değirmen yükleme hacmi oranı ($0 < J < 1$ arasında bir değer)

Hacimen yükleme bir ölçüde değirmenin tipine bağlı olmakla beraber hesaplamalarda istenen üretimin gerçekleşmesi için gereken gücü karşılayabilecek değirmen boyutları ve hacim yüklemesi esas alınmıştır. Değirmen boyutlarını tayin etmek için belli bir J hacmen yükleme değerini seçmek gerekir. Hava geçirmeli bilyalı değirmen için %28 uygun bir değerdir. Pratikte %30'un üstündeki değerlerde bir etkinlik kaybı olduğu ortaya çıkmıştır. Kısaca değer %28-30 arasında alınır.

W : öğütme elemanlarının ton olarak ağırlığı

Ağırlıkta hacmen yükleme %'sine bağlıdır.

Buradaki hesaplarda iç plaka değeri 2.35 alınmaktadır. Kullanılan standart yoğunluk genellikle 4.48 t/m^3 ' tür. Mümkün olduğunca imalatçı firma verilerine uyulması gerekir.

W = Değirmen Hacmi x J x Yoğunluk

$$W = \frac{\pi}{4} \times D^2 \times 2.35D \times 0.28 \times 4.48 \quad [4.3]$$

$$W = 2.3152 \times D^3 \text{ 'tür.} \quad [4.4]$$

n : devir/dakika olarak değirmenin dönüş hızı

Değirmen hızı genellikle değirmenin kritik hızının yüzdesi olarak hesaplanmaktadır. n_c , değirmen şarjının merkezkaç hareketine bağlı olarak savrulmaya başladığı hızı tanımlanmaktadır. Kritik hızı, değirmen çapının bir fonksiyonu olarak şöyle ifade edebiliriz.

$$n_c = \frac{42.2}{\sqrt{D}} \quad [4.5]$$

Genellikle değirmen hızının aralığı, n_c 'nin %70-80'i mertebesinde dir.

$$n = 0.75 \times n_c \quad [4.6]$$

Burada P, motor kayıpları ve iletim kayıplarını ihmal ederek bulunan güç kayıplarını ifade eder. Bu ifade ampirik olup tecrübeyle çıkmıştır. 1200-6000HP'lik değirmen büyüklükleri için %6 kadar hassastır.

2) Duda tarafından önerilen çok basit bir formül Blanc tarafından şu şekle sokulmuştur.

$$P = c \times G \times \sqrt{D} \quad [4.8]$$

P: değirmen gücü (HP)

c : bilya şarj indeksi

G : bilya şarjı, ton

D : değirmen çapı, iç plaka, m

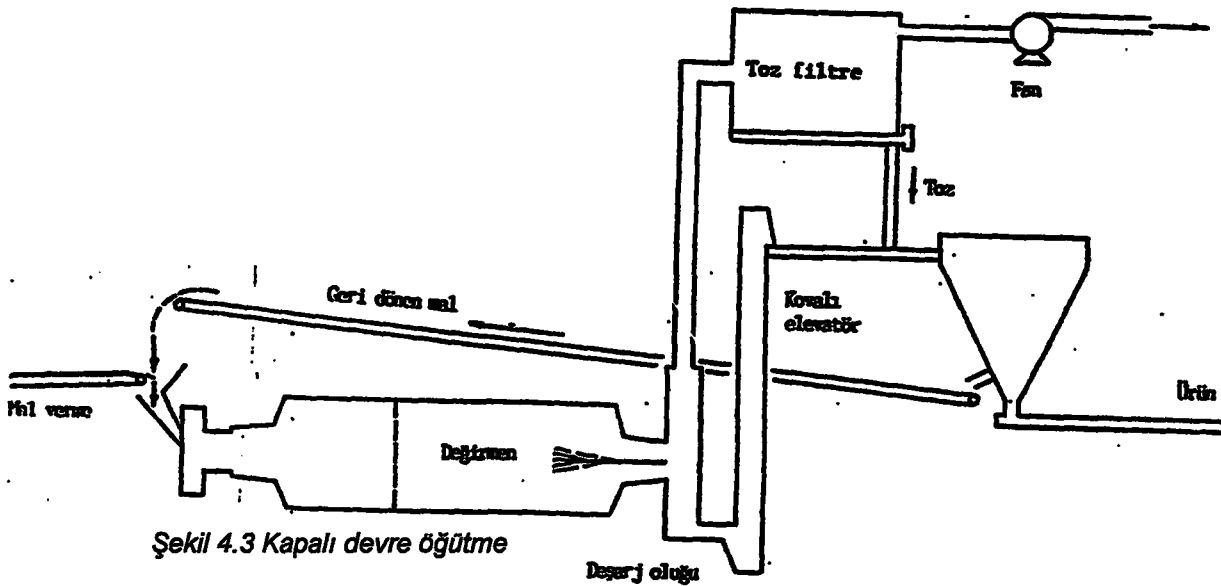
Tablo 4.2 İndeks değeri c

	Bilya şarjı				
Öğütme Elemanları	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Büyük Çelik Bilya >60mm	11,9	11	9,9	8,5	7
Küçük Çelik Bilya <60mm	11,5	10,6	9,5	8,2	6,8
Silpeps	11,1	10,2	9,2	8	6
Ortalama çelik öğütme elemanı	11,5	10,6	9,53	8,23	6,6

Daha bir çok formül olmasına karşılık DAWN formülü diğerlerine göre esnekliğe sahiptir.[5]

4.7. Kapalı Devre Öğütme Sistemi

İki çeşit öğütme sistemi bulunmaktadır, açık devre ve kapalı devre. Açık devre sistemlerde malzeme değirmende, bir sonraki imalat aşaması için istenen inceliğe öğütülür. Kapalı devre de ise, değirmenden çıkan mal bir ayırıcıda ince taneli oranlarda ayrılarak, ince taneler bundan sonraki imalat kademesinde kullanılır, kalın taneler ise yeniden öğütülmek üzere değirmene geri gider.



Şekil 4.3 Kapalı devre öğütme

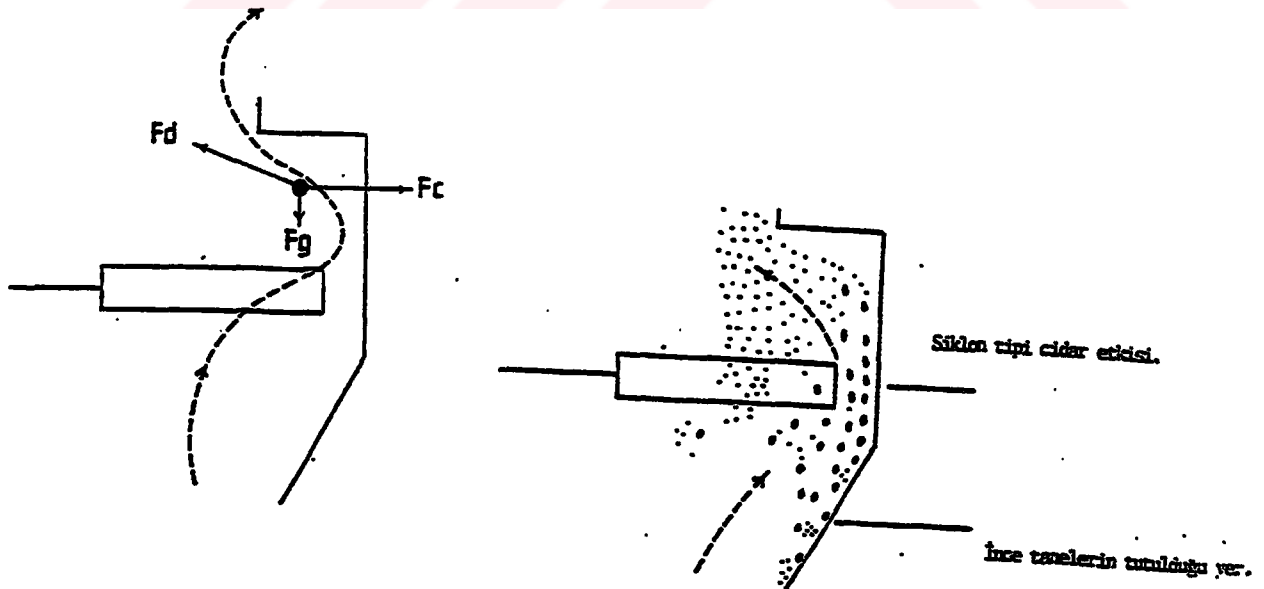
Şekilde kapalı devre değirmenin çalışma prensibi görülmektedir. Bu tip devreler kuru ve yaş sistemle üretim yapan çimento fabrikalarında hammadde öğütmede kullanılır. Ayrıca çok sayıda büyük çimento değirmenleri de (2250kW) kapalı devre çalışmaktadır. Değirmenin kendisi, açık devre değirmenlerinden ama kısadır. Boy/çap oranı 2/1 ile 3/1 arasında değişir. İki kamaradan bir tanesi kullanılır. Çoğunlukla da yaş malzeme öğütülüyorsa bir kurutma kamarası konur.

Değirmenden çıkan mal, elevatör veya hava akımı ile sürüklenerek ayırıcıya aktarılmakta ve burada kaba ve ince taneler birbirinden ayrılmaktadır. İnce taneler diğer bir aşamaya geçerken kalın taneler değirmene yeniden aktarılmaktadır. Bu devre sisteminin amacı, ince öğütülen tane miktarının fazlalaşıp öğütme hızını etkilemeden değirmenden uzaklaştırarak değirmen etkinliğinin artırılmasıdır. Açık devre sistemine göre enerji tasarrufu vardır ve daha iyi soğutma olanağı sağlar.

4.8. Ayırıcılar

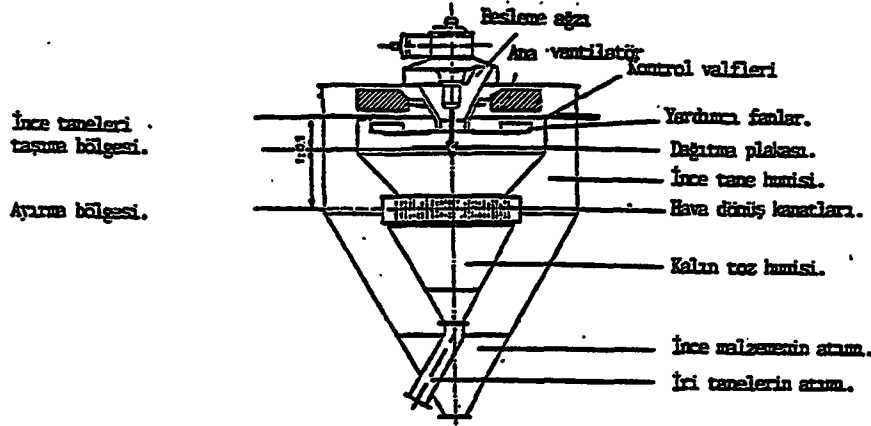
Kapalı devre öğütme sisteminin ana bölümlerinden biridir. Bunların fonksiyonu değirmenden çıkan malın, ince ve iri oranlarda ayrılmasıdır. En basit ayırıcı, ince üründe görülen en büyük tane büyüklüğüne göre göz açıklığı olan elek tablasıdır. Pratikte değirmen devrelerinde kullanılmaz. Öğütme sistemlerinde kullanılanlar hava ayırıcılı olanlardır. Taneler açısıl bir hareketle, dikey olarak yukarı doğru hareket eden hava akımı içinde fırlatılır. Tane üzerine uç kuvvet etmektedir.

Fc: Merkezkaç kuvveti
Fd: Kaldırıcı kuvveti
Fg: Yerçekimi kuvveti



Şekil 4.4 Ayırıcının çalışma prensibi

Şekil 4.4 'te , açılmal hareketten doğan merkezkaç kuvvet, havanın yukarı sürüklenme kuvveti ve aşağı doğru yerçekimi kuvveti. Tanenin büyüklüğüne bağılı olarak, bunlar ya hava akımı ile sürüklenir ya da fazla iri taneler dışarı doğru fırlatılır ve merkezkaç kuvvetinin azalması ile de yerçekimine bağılı olarak aşağıya düşerler.



Şekil 4.5 Mekanik Hava Ayırıcısı

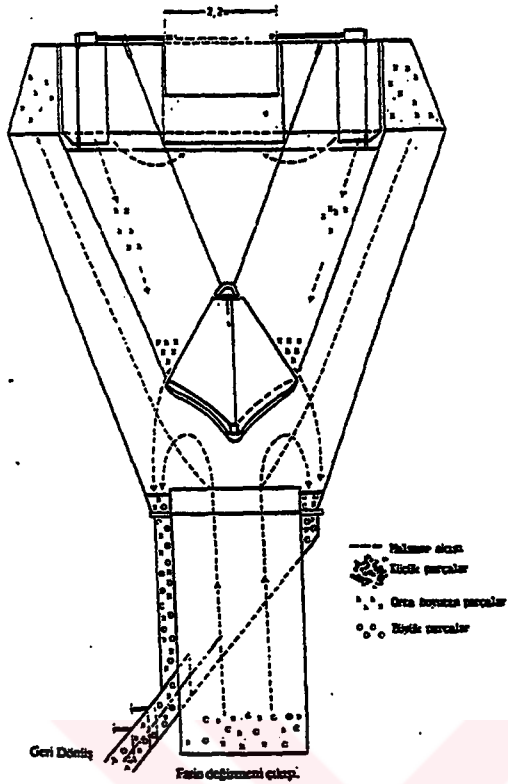
Şekil 4.5 mekanik bir hava ayırıcısının tasarımı görölüyor. Bu ayırıcı 2 konsantrik koniden, bir vantilatörden, bir yardımcı fan ve döner bir dağıtım tablasından oluşmaktadır. Malzeme, dağıtım tablasına gelir ;tabladan merkezkaç kuvvetle hava akımına fırlatılırlar. Küçük taneler hava akımıyla sürüklenerek, fan kanatları arasından geçip dış koniye gelirler.

Boyutlar, havanın akış hızı ve parçaların açılmal hızına göre tayin edilmektedir. Kesim boyutlarından daha iri parçalar dışarı doğru iç koniye fırlatılmakta veya merkezkaç kuvvetinin azalmasıyla yerçekimine bağılı olarak düşmekte veya koni cidarına ulaştıklarında bir siklon hareketleriyle aşağıya dökülmektedir.

Dış koniden gelen hava bir dizi vantilatörden geçerek geri gelir. İnce taneler hava akımından yön değıştirme suretiyle ayrılır ve bu bölgede hava akımının da hızı azalır. Hava akımı, ana fana karşı çalışan yardımcı bir fanı ayarlayarak kontrol edilmektedir. Kanatların sayısı arttırılacak olursa, hava akımı boğulur ve daha ince taneler lehine döner. Hava akımını değıştirmek için ana fan kanatlarının çapları ayarlanır. Ek olarak , hava akımını boğmaya yarayan kontrol plakalarıyla, yukarı çıkan akımın kesiti de değıştirilebilir.

Ayırıcıların ürünü soğutma için de düzenekleri bulunmaktadır. Soğutma işi, ya birini su çeketine almak veya yaygın olmak üzere, sıcak hava toz filtresine alınırken sisteme soğuk hava verilmesiyle yapılır.

Diğer bir değişiklikte statik ayırıcıdır.



Şekil 4.6 Statik Ayırıcı

Bu makinanın prensibi de mekanik ayırıcının aynıdır. Ama çalışma şekli değişiktir. Dahili fan ve döner dağıtıcı yoktur. Dışarıda bulunan bir fan, ayırıcının tabanında bir hava akımı oluşturur. Ayırıcıya verilen mal da bu hava akımı ile birlikte sisteme girer. Hava ile sürüklenen malzeme iç koniye doğru yükselirken, en iri taneler atık olduğundan geri düşer. Geri kalan malzeme ve hava, ayırıcının tepesine doğru yükselir ve burada çevresel kanatların içinden geçerken oluşan girdap hareketi nedeniyle taneler üzerine bir merkezkaç kuvvet etkisi meydana gelir. İnce taneler hava akımı içinde kalır ve ayırıcıdan dışarı sürüklenerek toplayıcı sisteme gelirler (Siklonlar ve çöktürücüler). İri tanelerde merkezkaç hareketi nedeniyle havanın sürüklenme gücünden kurtularak, iri tane toplama konisine dökülürler. Buradan da atık madde akımına karışarak değirmene geri giderler.

4.9. Kurutma-Öğütme

Kurutma-öğütme 2 farklı işlemdir ve öğütme değirmenin de olur. Genellikle öğütme devresinin yardımcı elemanları kurutma işlemiyle beraber çalışır ve öğütme etkinliği artırılır. Isı tüketimi tambur kurutucularla hemen aynıdır. Kurutma işlemi öğütme sırasında olur. Bu yüzden ısı değişimi daha da kolay olur. Bir çok tesiste döner fırında ve klinker soğutuculardaki gazlardan kurutma-öğütme işleminde faydalanılır.

Farini istenen inceliğe öğütmenin yanı sıra, farin öğütme sistemleri, kurutucu sistem olarak da kullanılmaktadır. Değirmene beslenen malın nemi %8 ila %20 arasında değişebilmektedir, bu nedenle malın döner fırına girmeden önce kurutulmasında yarar vardır, çünkü nemin giderilebilmesi için daha fazla yakıt kullanılması gerekir. Öğütme değirmenleri aynı zamanda kurutmaya da elverişlidir. Öğütme işleminin kendisinin, yanı sıra havalandırma için sıcak gaz kullanmakla ek bir ısı girdisi de elde edilebilir.(ya fırın çıkış gazları veya önceden ısıtılmış hava) Ek ısı gereken durumlarda (çıkış gazlarının ısısı yetmiyorsa) genellikle yakılan bir ocak vasıtası ile havalandırma havası önceden ısıtılır; bir ısı balansı yapılarak, ocağı ısıtmak için ne kadar akaryakıt gerekeceği hesaplanır.

Tandem öğütme sistemi, Humbolt firması tarafından hava sirkülasyonlu çekikli değirmen ve bilyalı değirmenin bir seri düzenlemesine verilen bir isimdir.



Esas sistem iki şekilde düzenlenmiştir. Taze mal, çekiçli değirmene beslenir ve fırın gazlarının bir bölümü ile kurutma işlemine başlanır. Aynı kurutma işi, öğütme sırasında da devam eder statik ayırıcıya mal giderken de sürdürülür. Ayırıcıdan çıkan boru, değirmen ürünü ile nemli havayı da taşır malzemenin ayırıcıya ulaştırılmasını kolaylaştırmak için ek gaz veya soğuk hava takviyesi yapılır.

Bu tip sistemler bazı ısıtıcı tesislere de kurulmuş ve üretimin artmasına yardımcı olmuştur. Bu sistemde esas sorun, çekiçli değirmende herhangi bir nedenle duruş olduğunda, bilyalı değirmeninde durmasıdır. Çekiçli değirmenler de genellikle çok dikkat isteyen değirmenler olduğundan, değirmen çalışma süresi etkilenmekte ve düşmektedir. Bu sistemin orta sertlikte ve yumuşak malzeme işlemede başarıyla kullanılabileceği saptanmıştır. Sert malzemeye çalışıldığında ön kırma işleminin değirmen hattı dışında yapılması daha uygun olmaktadır.

Bu sistemin satıcıları kWh/t da büyük tasarruf sağlandığını iddia etmektedirler. Buna göre, çekiçli değirmen, bilyalı değirmenden daha verimli çalışmaktadır. Fakat bazı tesislerde ise böyle bir durum görülmemiştir, ama yumuşak malzeme ile çalışıldığı zaman, çekiçli değirmenden çıkan ince öğütülmüş mal miktarı artacağından bazı avantajları olabilir. Ham karışımında, örneğin kum gibi aşındırıcılar kullanılmaktaysa, bunun doğrudan bilyalı değirmene beslenmesi gerekir.

Çok yaş hammadde ile çalışılması gerekiyorsa (%8 'in üstünde nemli) fırın gazlarından sağlanan ısıyı takviye etmek üzere yardımcı ocak kullanılmasına gerek vardır.

Tesisin kontrolü: Değirmen kontrolü merkezi bir kumanda masasından yapılmaktadır. Tüm motorlar ayrı ayrı, sırayla çalıştırılır, her motorun çalıştırılabilmesi için bir öncekini zincirleme olarak izlemesi gerekir.

Ana kontroller şunlardır:

Hava akışı: Klapelerle kontrol edilir

Değirmen ısısı: Değirmen, giriş ağzındaki sıcaklık limitleri içinde çalıştırılmalıdır. Bu da, genellikle en çok 600°C olmalıdır. Değirmen çıkış ısını, malın nemi tayin etmektedir. Sıcaklık, hava girişi ve değirmene yapılan su püskürtmedeki değişimlere göre kontrol edilmektedir.

Mal besleme kontrolü: Malın giriş miktarı nem seviyesi, öğütme elemanları / mal miktarı ve hava taşıma sisteminin malzeme taşıma kapasitesini de göz önüne almak

suretiyle, değirmenin maksimum randımanla çalışmasına izin verecek şekilde kontrol edilmektedir. Değirmenin aşırı yüklenmesi çıkış borusunda bir kaç tona varan dökülmenin olmasına ve temizlemek için değirmenin durdurulmasına yol açar.

İncelik: Genellikle, statik ayırıcıdan kanal açılarının konumuyla incelik, kontrol edilir.

İşletmeye alındıktan sonra pek çok kanal ve klape sabit hale gelmiş olur, ancak ana klape kontrolü, ayırıcı klape ile bir arada kullanılmaya devam edilerek değirmen devresine gönderilecek fırın gazı dozajını ayarlar. Değirmen devresinde, yukarı çıkan borudan mal dökülmesine engel olmaması gerekir, çünkü konkasörü boğarak çok zaman alan kazıma işlemine yol açar. Bu yüzden sistemin aşırı yüklenmesine ve aşırı bir yük dolaşımına yol açmamasına gayret edilmelidir. Eğer atık madde dozörü bulunmuyorsa, değirmen fan çekişinde ani bir düşme, hemen mal beslemeyi azaltmak suretiyle önlem almayı gerektirmektedir.

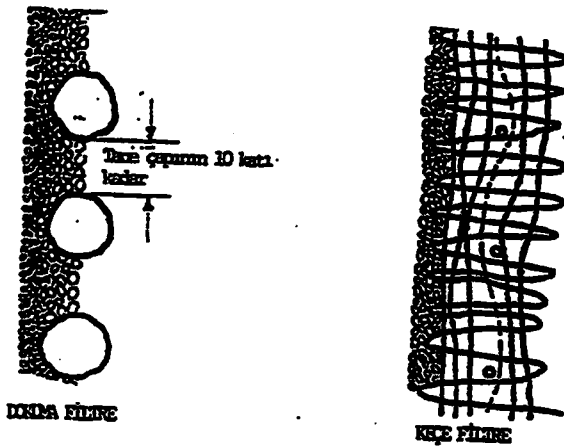


5. TORBALI FİLTRELER

Torbalı filtreler toz taşıyan bir gazın geçirgen bir bezden geçerken bez elyaf üzerinde tozların tutulması esasına dayanır. Bez üzerinde utulan tozlar bir kek oluşturur ve böylece toz tutma kapasitesi daha da azalır, aynı zamanda, gaz akışına karşı direnç de artacaktır, bu nedenle başlangıçtaki gaz akış hızını engelleyebilmek için fanın da daha çok çalıştırılması gerekecektir.

Gaz akışına karşı direnç çok fazlalaştığı zamana, bezlerin temizlenerek keklerin yok edilmesi gerekir. Bez yüzeyinde basınç düşüşü ilk başlangıçtaki değerlerinden daima daha yüksek olacaktır, zira toz taneciklerinin bir kısmı sürekli olarak beze yapışacaktır. Fakat bir süre sonra toz miktarı ile bez arasında sabit bir durum varsa filtre etkili çalışıyor demektir, ama her temizlemeden sonra toz miktarı artıyorsa sonunda filtrede tıkanma olur.

Tek tek tanecikler elyaf tarafından tutulmaya başlanır. Elyaf üzerine biriken tanecikler öteki taneciklerin de tutulmasını kolaylaştıran yeni alanlar oluştururlar ve böylece zincirleme bir işlem oluşur. Bu taneciklerin tutulması eleme oluncaya kadar sürer. Torbalar temizlendikten sonra, gaz akımı içinde bulunan diğer toz tanecikleri de elyaf üzerinde kalmış olanlara yapışır ve kek oluşumu başlar. Torba filtrelerde tamamen sentetik malzeme kullanılmakta olup, ya dokunmuş ya da keçe şeklinde bulunmaktadır.



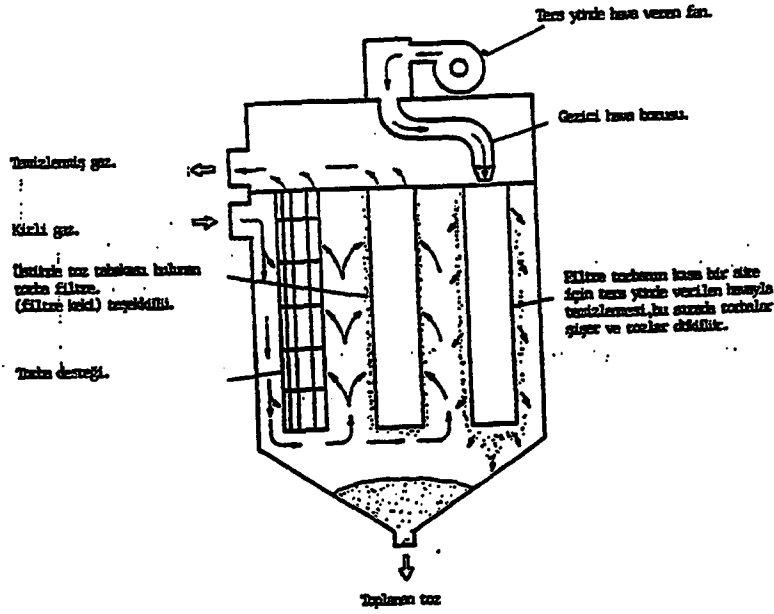
Şekil 5.1 Filtre bezlerinin kesiti

Dokunmuş bezler daha düzgün olup, kolay temizlenir, hatta fazla toz birikmemişse ayrıca bir temizlemeye gerek kalmadan torba kendiliğinden temizlenmektedir. Keçe türünden olan bez torbalar, dokunmuş olanlara kıyasla daha geçirgen olduğundan filtre hızları da daha yüksektir. Bunların gözenekleri daha küçük olduğundan toz geçirimi daha düşüktür. Genel olarak filtre elemanları silindirik biçimdedir, bazen zarf veya plaka şeklinde de yapılabilir.

5.1. Temizleme Yöntemleri

Filtre torbadan birikmiş olan tozların uzaklaştırılması için, tersine hava akımı, filtre elemanının sökülmesi, mekanik silkeleme, hava jeti kullanarak temizleme gibi çeşitli yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerin biri ya da birkaçı birden kullanılabilirse de genellikle tersine hava çarpma ve hava jeti yöntemleri sadece keçeli filtre elemanlarında kullanılmaktadır.

Filtre elemanının sökülerek temizlenmesi eğer bez pek sağlam dokulu değilse örneğin cam elyaftan yapılmışsa ve kekin çıkarılması kolay oluyorsa başvurulacak bir yöntemdir. Daha sağlam malzeme kullanılmış olup tozun sıkı bir silkelemeyle giderilmesi gerekiyorsa, tersine hava akımından yararlanılır. Filtre elemanı sökülürken tersine hava verme süresi içinde hava akımının kesilmesi gerekir, böylece istenmeyen bir tozumanın önüne geçilmiş olur. Buna göre, filtrenin ayrı ayrı yeterli sayıda kamaralardan meydana gelişmesi gerekir, her kamarada bir grup filtre elemanı bulunur, böylece temizlik süresinde tek bir kamara devre dışı bırakılmış olacaktır. Eğer filtrede sadece birkaç kamara bulunuyorsa, bu kamaralardan bir tanesi devre dışına alındığında, akış hızı önemli ölçüde artacaktır ve dolayısıyla öteki kamaralarda bir basınç azalması meydana gelecektir.



Şekil 5.2 Hava Darbesiyle Temizlenen Bez Filtreler ve Silindirik Torbalar

Tersine hava, darbe etkisiyle temizleme yönteminde, filtre elemanınca , ikincil bir üfleyiciyle hafifçe basınçlı hava verilir ve genellikle bu hava, hareketli bir noktadan üflenir. Burada keçe tipi bez kullanılır.

Bir filtrenin ömrünü ve etkinliğini gösteren iki önemli faktör, doğru filtre tipinin seçimi ve dokunuş biçimidir. Filtreler, tozun tipine, çalışma ısısına ve gazın çeşidine göre seçilirler.

Torbalı filtrelerin en yaygın kullanımı çimento imalatında, çevre havasındaki tozun giderilmesinde, örneğin nakil bandı transfer noktalarında, silo ventillerinde vb.. noktalarda çok iyi görev yapmaktadırlar.[7]

5.2. Nakil Bantları

Çimento öğütme değirmeninden depolama silolarına nakledilmesi gerekir. Çimento taşınırken sadece pnömatik değil mekanik bantlarda kullanılır. Genellikle mekanik bantlar kısa mesafeler içindir. Fakat bazen uzun mesafeler içinde mekanik kullanılabilir. Çünkü pnömatik bantlar daha çok enerji harcarlar.

Lastik bantlar çoğunlukla dikey nakliye için kullanılırlar. Lastik bantlar tanecikli malzeme, hammadde ve çimento gibi çimento endüstrisinde sıkça kullanılırlar. Lastik bantların üç temel elemanı vardır. Destekleyici biçim, ara tekerlek, nakil bandı

Lastik bantlarda pamuk kullanılırsa bant genişliği 60-100 kg/cm gerilme kuvveti, sentetik fiber kullanılırsa 600kg/cm gerilme kuvvetine dayanırlar. Yüksek katlı kuvvetlerde lastik içine ebonit çelik kablolar konulur. Bant yüzeyi 2-4mm kalın lastik katmanla kaplanır. Lastik bantlar elastiktir ve aşınmaya karşı dirençlidir. Çelik kablo bantlarının kuvvet dayanımı 6000kg/cm'e kadar çıkabilmektedir. Kuvvet dayanımına göre nakil bantları daha uzak mesafelere ve daha geniş bantlarla gidilebilir ve yüksek taşıma kapasitesi gösterirler. Açık maden ocaklarında bant genişliği 3m, bant hızı 5m/s, nakletme kapasitesi 20000 t/h gereken güç ise 3600kW'a kadar çıkabilir. Çelik kablolarla nakletme uzaklığı 20km'e kadar artabilir. Bant genişliği 1m, bant hızı 3.35m/s, nakletme kapasitesi 800t/h'tır.

Yukarı malzeme çıkaran bantlarda yük bantın 16-24°'lik eğimli yapılması ile başılır. Buna rağmen nakletme kütlesi yükseklik eğimin artması ile azalır. Yukarı malzeme çıkaran bantlarda eğim açısı ve azalan kütle arasında bir k katsayısı vardır.

Çimento endüstrisinde bantların hızı genellikle 1.3-3m/s'dir. 500-1200mm arasında bant genişliğinde, 100-2000t/h nakletme kapasitesindedir. Hızın yükselmesi için daha geniş bir ara tekerleği gerekir. Örneğin ara tekerlek 89mm çapta 1100rpm ve bant hızı 5.2m/s'dir. Buna rağmen yüksek nakil hızlarında daha büyük kütleler taşınır. Ara tekerlek arasındaki uzaklık bantın çökmesi, sarkmasını engelleyecek tipte seçilir. Bant genişliğine bağlı olarak nakletme malzemesinin yoğun ağırlığına göre ara tekerleklerin arasındaki uzaklık 0.9-1.5m'dir.

Bant tekne biçiminde yapılırsa düz bir banttı daha fazla nakletme kapasitesi elde edilebilir. Aşağıdaki şekilde bir karşılaştırma görülüyor. Eğimler 15°,20°,25° ve 30°'dir.

Alman standardı DIN 22101'e göre bir nakil bantının gücü aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$N = \frac{C \times f \times L}{210} \cdot \frac{(3.6 \times G \times v + Q) \times H}{270} \quad [5.1]$$

N : Güç, HP (736 kW)

C : Yardımcı direnç katsayısı

f : Ana direnç katsayısı

L : Nakletme uzunluğu

G : Bantın ağırlığı + alt ve üst kenardaki ara tekerlek ağırlıkları (nakil bantının her metresi başına) kg/m

V : nakil bandının hızı, m/s

Q : Nakledilecek malzeme, t/h

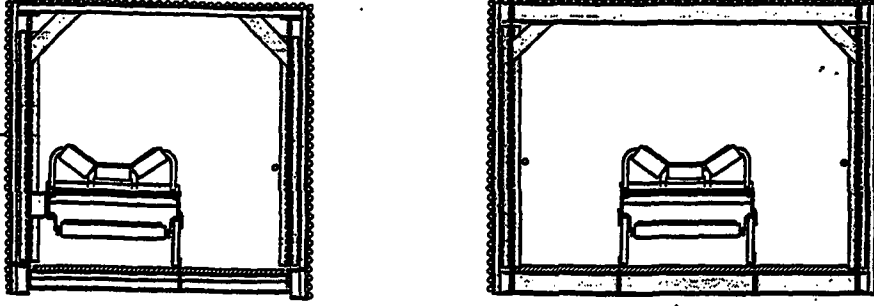
H : Nakletme yüksekliği

"f" katsayısı nakil bandının ana direncini gösterir, ara tekerlek direnci, bandın ileri yönde direnci.....gibi, 0.015 ila 0.03 arasındadır.

Yardımcı direnç katsayısı "C" bandın geriye dönme direnci ve makara mili direncini gösterir. Bu değer bandın boyuna bağlıdır. Uzun bantlar için 1.05, kısa bantlar için 10.

Nakil bantının makaraların çapı ve bu çap bant katlarını ayıracak kadar geniş olmalı ve bant makaranın üstünde giderken dış kumaş katmanları aşırı gerilir. Makaranın çapı bant içindeki katmanların sayısına bağlıdır. Bu da aşağıda gösterilmiştir. Makara genişliği bant genişliğinden daha büyük olmalıdır. 5cm standart makara için bant 105cm, 7.5cm için 105-150cm, 10cm için 150cm'den büyük.[3]

Çimento değirmen binasından silolara giderken rüzgar, yağmur gibi atmosferik şartlardan korunmalıdır. Bu bantlar genelde bir koruma veya galeri içine konur.



Şekil 5.3 Bantların Korunması

6. İŞLETME FONKSİYONLARININ KONTROLÜ

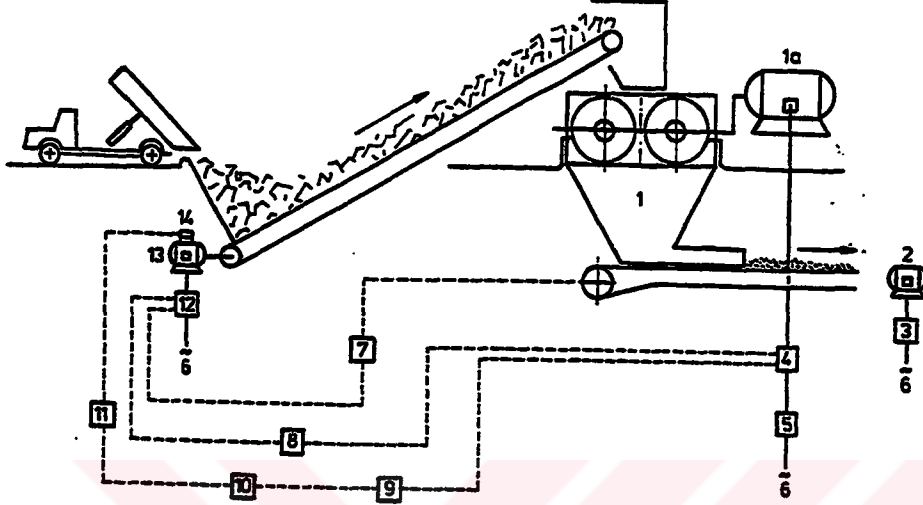
6.1. Kırıcıların Kontrolü

Ocaktan çeşitli boyutlarda gelen malzeme kırılması gerekiyor. Kırıcı besleyicinin boyutları 3100 x 3300 mm'dir. Bu büyük kayalar tahrik motorunun moment sınırına çok yakın moment sıçramalarına yol açar. Durma halindeki bir kırıcının aşırı yüklenmesi halinde kırıcı zarar görür. Bundan korunmak için kırıcı akımını ampermetre ile izlemek gerekir. En büyük değere erişildiği zaman kırıcını apron beslemesi elle durdurulmalıdır.

Bir kırıcı koruma düzeni otomatik çalışmada kırıcı hızını bir hız göstergesine aktaran bir takometreden oluşur. Hız göstergesi iki sınırlayıcı kontakla sağlanır. Kırıcının alt dönüş hızında örneğin aşırı yük durumlarında alt sınır kontağı apron besleyiciyi durdurur. Bu durumda kırıcı malzemeyi işliyor ve kırıcı normal dönüş hızına geldiğinde üst sınır kontağı apron besleyiciyi çalıştırır. Kırıcı korumasında böyle bir yöntemin kullanılması tahrik motoruna zarar verebilir. Bu işlem sırasında nakil bantı boşaltma hattına gelmiş olabilir ve istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir.

Otomatik kırıcı kontrolünde böyle bir yöntemin kullanılmasının zararları vardır. Bu kontrol kırıcı motorunun akım tüketimine göre yapılacaktır. Buna rağmen motorun akımındaki değişimler yüzünden akım kontrolü kırıcıda özel koşullar sağlanmadan kullanılmaz.

- 1-Çift rotorlu çekiç kırıcı
- 1a-Kırıcının tahrik motoru
- 2-Nakil bandı
- 3-MCC için nakil bandı
- 4-Akım Transformatörü
- 5-MCC için kırıcı motoru
- 6-Akım kaynağı, beslemesi
- 7-Dönüş Hızı göstergesi
- 8-Kırıcı Koruma
- 9-Referans Nokta kontrolü
- 10-Kontrolör
- 11-Elle Kontrol
- 12-MCC için apron besleme motoru
- 13-Apron besleme için tahrik motoru
- 14-Tahrik motoru için hız kontrolü



Şekil 6.1 Çift Rotorlu Çekiç Kırıcının Kontrol Diyagramı

Bu şekilde bir kontrolördür. Kontrolör zamanla bağıntılı bir referansla + ve – etkin değer değişimleri kullanılıyor. İntegral fark etkin değer ve en büyük sınır akım ve gerçek akım arasındaki farktır. Yani en yüksek ve en alt akımların ne kadar sürdüğü üzerine kuruludur. Bu değer PID kontrolörünün çıkış işaretidir. Apron besleyicinin hızı çıkış işaretinin genliğine bağlıdır. Bu yolla kırıcı aşırı beslemeden korunur.

Şekilde ayrıca kırıcıya malzeme taşıyan nakil bantının hız göstergesi gösterilmiştir. Takometre kuyruk kasnağına takılır. Eğer bir şekilde kasnağın devri normal hızın altına düşerse kırıcı ve ilk nakil bantı otomatik olarak durur. Aynı şekilde kırıcı altındaki malzeme nakil bantı çalışmadan ilk nakil bantı ve kırıcı çalışamaz. Tüm bunlar malzeme naklinin kilitlemelerine göre yapılır. Nakliyei kolaylaştırmak için hammadde ocakta çeşitli boyutlara ufalanır. Bu durumda malzeme ocaktan tesise daha kolay taşınır. Eğer uzaklık fazla ise kırıcı yakınına ayrı kırıcı kontrol panoları konur.

6.2. Hava Ayırıcıları İle Değirmen Besleme Kontrolü

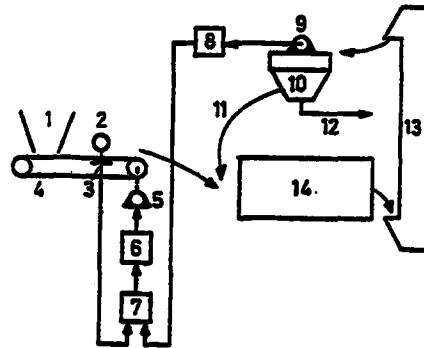
Mekanik hava ayırıcılarının güç tüketimi analog işarete çevrilebilen bir değerdir. Bu değer ayırıcı malzeme beslemesinin ne kadar enerji harcadığını gösterir. Malzeme beslemesinin artırılması veya azalması ile güç tüketiminde artar veya azalır. Bu değişimler wattmetre ile ölçülür ve birçevirici ile çevrilir. Burada ayırıcı motorunun yükü kontrolör için bir oransal gerilime çevrilir. Küçük güç değişimlerini kompanze etmek için çeviriciyle bir ortalama değer seçilir. Bu gerçek besleme gibi olur ve bir referans değerle karşılaştırılır. Bu fark bant beslemesine bir düzeltici işaret olarak gelir ve hataya bağlıdır. Değirmene birden fazla malzeme beslemesi yapılabilir.

Ayırıcı motorunun güç tüketimindeki değişimler ayırıcının kuyruk tarafındaki göstergede gösterilir. Değişim miktarı değirmen beslemesini normal şartlar altında sabit oranda tutmak için uygun hale getirilir. Değirmen devresini değerlendirirken malzemenin değirmen içinde tutulma zamanı değil ana bekleme süresi hesaplanır. Bekleme süresi malzemenin ayırıcıda aktif duruma gelmesine kadar olan süredir.

Değirmen devresinin uzun bekleme sürelerinde analog kontrol sistemi bunu çözemeyebilir ve değirmen devresinde cihazların çalışma kilitlerinde sınırlarında osilasyon oluşur. Bu durumda değirmen devresi manual'e getirilir ve normal çalışma şartlarına dönene kadar devre elle çalıştırılır.

Kontrol fonksiyonları gerçek zamanlı bir bilgisayar programı ile sağlanıyorsa durum farklıdır. Bu durumda bekleme zamanlarını göz önünde tutulabilir.

- 1-Besleme
- 2-Gösterge
- 3-Yük noktası
- 4-Ağırlık Ölçer
- 5-DC motor
- 6-Yardımcı bağlantı
- 7-Kontrolör
- 8-Watt çevirici
- 9-Ayırıcı motoru
- 10-Ayırıcı
- 11-Atıklar
- 12-Son Ürün
- 13-Asansör
- 14-Değirmen



Şekil 6.2 Ayırıcı motorunun güç tüketimine dayanan öğütme kontrol devresi

Ayırıcı motorun güç tüketimini bir düzeltici işareti ile çevrilir. Bu düzeltici işaret bant besleme miktarına dönüştürülür. Hataya bağlı olarak değirmen bir veya daha fazla yerden besleme verilebilir.

Eğer öğütme değirmeni iki ayırıcı ile bağlantılı çalışıyorsa, değirmen boşaltılmasının değişken dağıtımı iki ayırıcı arasında değişir. Her iki ayırıcı motorunun güç tüketimi ölçülür. (Akım transformatörü "CT" ve gerilim transformatörü "PT") Ayırıcı motoru iki termocouple'la beslenir ve işaretler mV'a çevrilir. İki mV işaret kontrolörün iki girişi olarak kabul edilir. İki işaret arasındaki fark ("Splitter position") kayma pozisyonlaması (değirmen ve iki kova asansörü arasındaki) yapılır. Kayıcı değirmen boşaltılmasını iki paralel akışa böler ve her biri değirmenin çıkışı olur. Akışların her biri bir kova asansörünü besler ve bir ayırıcıya gider. Böylece her iki ayırıcıyı eşit yükler. [3]



7. MOTORLAR

Motorun boyutu ve güç dağıtım sistemine bağlı olarak motor alçak gerilim ve orta gerilim için üretilebilir. Pratikte bu tamamen motorun boyutuna bağlıdır. Genellikle alçak gerilim motorları orta gerilim motorlarına göre dayanıklıdır. Fakat kesin sınırlar motor sargıları ve motor terminaleri arasındaki kablo bağlantıları, kontaktörler ve motor yol vericilerine bağlıdır. Büyük güçlü motorların alçak gerilimde beslenmesi motorların, kabloların, ve cihazların fiyatı, ağırlığı ve yer gereksimini bakımından büyük güçlükler vardır. Akımların büyüklüğünden kaynaklanan bu sorunlar motorun orta gerilimle beslenmesiyle çözülür. Çoğunlukla 200kW'tan küçük motorları alçak gerilim motoru, 200kW'tan büyük motorları ise 6kV, 3kV orta gerilim motoru olarak üretirler. Daha büyük motorları ise 10kV'ta beslerler. Kablo uzunluğu 200 m'yi geçtiğinde 200kW lık bir motorun orta gerilimle beslenmesi daha ekonomiktir. [9]

7.1. Sabit Hızlı Motorlar

Bir çimento fabrikasında tahrik motoru olarak %70-80 oranında sabit devirli motorlar kullanılır. Endüstride en çok kullanılan sabit devirli motor ise kısa devre kafesli asenkron motordur. Bu tip motor yapımı kolay, dayanıklı, bakımı az ve işletme güvenliği yüksek ve en ucuz olan elektrik motorudur. Fakat kısa devre kafesli asenkron motorun sakıncası kalkış akımının büyük, kalkış momentinin küçük, kalkış zamanı uzundur. Kalkış akımı anma akımının 5-7 katı arasındadır ve kalkıştaki gerilim düşümü de %10-15 artmıştır. Bu sakıncayı gidermek için imalat düzeyinde kafes yüksek çubuklu veya çift kafesli, çift çubuklu yapılabilir. Bu çözümlü motorlar endüstride ancak kritik bölgelerde kullanabilirler. Ayrıca bunun dışında yol verme yöntem ve cihazları hattın işlevine bağlı olarak seçilir ve bu çözüm endüstride daha yaygın bir yöntemdir. [8]

Rotor, asenkron motorun en hassas bölümüdür. Eğer kalkış zamanı uzunsa ve üretim sırasında zaman önemliyse kısa devre kafesli asenkron motor kullanmak doğru olmayabilir. Bilezikli asenkron motor kullanmak daha doğru olur. Böylece rotor ile kalkış akımı ve zaman sınırı kaldırılabilir. Buna rağmen kısa devre kafesli asenkron motor kendine özgü bir moment-hız karakteristiği olan motordur. Özel karakteristiği ile kalkış zamanını sınırlayan kısa devre kafesli asenkron motor bilezikli asenkron motordan daha pahalıdır. Ayrıca bilezikli asenkron motor

düşünüldüğü zaman kalkış zamanı kalkış momentine bağlıdır. Bu da rotorun tasarımı ile ilgilidir. Örnek olarak kırıcılar kısa süreli aşırı yükleri düzgünleştirmek için kasnak takılır. Kasnak hızı düşüren enerjiyi alır. Bu yüzden bu tarz motorlar yüksek kayma karakteristiğine sahiptirler. Böyle bir işlem için $s=8\%$ (tam yük için) bir bilezikli asenkron motor seçilir.

Üretim sırasında motorların devreye girmesi en uygun ve istenen şekilde sağlanmalıdır. Bunun için üretim sistemine ve seçilen motor tipine uygun yol verme şekli seçilmelidir. Belirli bir güce kadar kısa devre kafesli asenkron motora doğrudan yol verilir. Daha büyük güçlerde yıldız-üçgen yol verilir. Fakat sistemde bazı durumlarda değişik yöntemlerde uygulanabilir. Ağırlı kalkışlı, yumuşak kalkışlı motorlarda uygun cihazlar kullanılır. Üretimde kritik bölgelere elektronik yol vericilerde kullanılır. Bu cihazlar çeviriciler yardımıyla statora uygulanan gerilimi veya tristörlerin ateşleme açılarını değiştirme gibi yöntemler kullanılır.

Senkron motorlar sabit hızlı motorlardır. Uygulamalarda güç faktörü ($\cos \phi$ 'ye) bağlı olarak kullanılırlar. Daha çok özel tip bağlantılar için kullanılabilir. Fakat buna rağmen güç faktörünün düzeltilmesi gerektiği için bu tarz uygulamalar için yine asenkron motor kullanılır. Genellikle değirmen motorları yüksek gerilimli motorlar kendi beslenme düzeltmesini yaparlar ve $\cos \phi = 0.95$ olabilir.

7.2. Değişken Hızlı Motorlar

Değişken hızlı motorlar

- Bilezikli asenkron motor
- Alternatif akım kollektörlü motor
- Doğru akım motoru
- Frekans kontrollu alternatif akım motorlarıdır.

Bilezikli asenkron motorlar çoğunlukla fanların hız kontrolünde kullanılırlar. Çünkü fanlarda ($\%25$ kadar) küçük hız kontrol aralığı vardır. Bilezikli asenkron motorlar hızlanmada çok doğal bir karakteristiğe sahiptirler ve bu durum fan yükü için bir avantajdır. Ayrıca böylece fanlarda hava geçişi kararlı olur ve hava geçişi ayarlı bir şekilde engellenir. Buna rağmen bağımsız yük durumlarında hız ayarı için bilezikli asenkron motor tavsiye edilmez. Bilezikli asenkron motor daha çok büyük güçlerde ve ağır kalkışlarda kullanılır. Bilezikli asenkron motorlar yol verme bakımından kısa

devre kafesli asenkron motora göre üstünlüğü vardır. Rotora direnç bağlayarak veya kritik durumlarda bir elektronik yol verici motora kalkış yaptırılabilir.

Alternatif akım kollektörlü motor şönt karakteristikli –Schrage motor oldukça geniş bir kullanım alanı vardır. Fırça kaydırma düzeneği toza karşı hassasiyet gösterir ve komütasyon problemleri vardır. Sonuç olarak endüvi gerilim ayarı ile hız kontrolü kolaylıkla sağlanabilen doğru akım motoru iyi bir seçimdir.

Doğru akım motorunun endüvi gerilim ayarı Ward-Leonard dönüşümü veya tristör kontrolü ile sağlanabilir. Tristör kontrollü doğru akım motoru, Ward-Leonard kontrollü doğru akım motorundan daha etkili bir sistemdir. Fakat daha pahalıdır. Ayrıca modern tekniklerle bir tristör kontrolör çok güvenilirdir. Sonuç olarak en iyi seçimdir. Bir tristör kontrollü fırın tahriği mantıklı bir seçim ise Ward-Leonard kontrollü motorda gerçekçi bir çözümdür.

Değişken frekanslı ayarlanabilir hızlı alternatif akım tahrik motoru dişlisiz bilyalı değirmen tahriklerinde kullanılır.

Üretim sırasında hammaddenin oluşma çevrimine bağlı olarak motorun hız ayar yöntemine karar verilir. Hız ayarı, frekans çevirici kullanarak, rotora direnç bağlayıp çıkartarak, statora uygulanan gerilim değiştirilerek yapılabilir.

7.3. Çimento Endüstrisinde Kullanılan Değişik Motorlar

7.3.1. Çift Statorlu Ayarlanabilir Momentli Tahrik Motoru

Çift statorlu motor ilk kez çimento endüstrisinde kullanılmıştır. Uzak mesafeli hammadde taşınması için nakil bantında kullanılmıştır. Bu Arizona Portland Cement Co. (600HP, 1500rpm) özel tasarım (726mm x 5551m) yük altında kalkışı çok yavaştır. Hızlanma ivmesi elektriksel olarak kontrol edilir

Motor iki statordan ve bir tane ortak sargılı rotordan oluşur. Rotor sargıları ortadan bir boşlukla ayrılmıştır. Bir rotor sargısı bir statora denk gelir. Motor bir muhafazanın içine konulmuştur. Bir stator gövdeye sabitlenmiştir. Diğer stator dönebilir ve 90° yay biçiminde ayarlanmıştır. Dönebilen stator "0" pozisyonuyla 90° faz farkı meydana getirmişse sabit statora göre, akım akar ve iki stator rotor alanına doğru karşılıklı akımlar üretirler. Bu durumda "0" moment ve "0" hız oluşur. Hareket eden stator bu konumda döndürülürse zıt akımlar artar ve endüvi mili dönmeye başlar. Hareket eden stator "0" derece konumuna (en büyük değerli konuma) sabit statora göre geldiğinde motor nominal hızına ulaşır. Bu konumda motor, tam moment üretir ve bir asenkron motor karakteristiği gösterir.

Tahrik kapasitesi çerçevesinde hız, "0"dan maximuma kadar çok geniş bir aralığa sahiptir. Hareket eden stator 0.25HP alternatif akım bir servomotorla konumlandırılır ve bu servomotor motorun üstüne konur. Servomotor bir hızlandırıcıyla birlikte hareket eden statora bağlanmıştır. Ana motorun ivmesi 0'dan en büyük değere kadar servomotorla getirilir. Çift statorlu tahrik motoru standart asenkron motor gibidir.

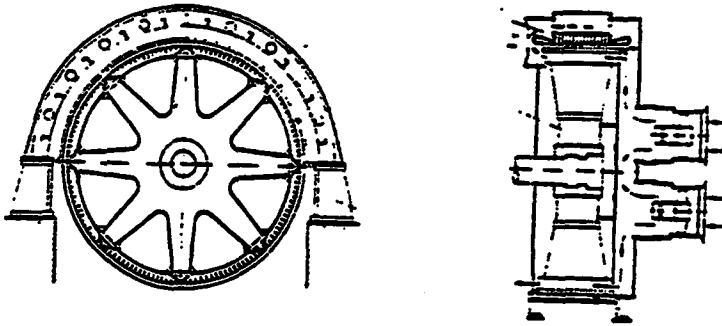
Bu motorlar 20....700HP'ye kadar alternatif akım alçak gerilimli, 3fazlı (60Hz) 1750rpm ve genellikle bir hızlandırıcı ile bağlantılı olarak çalışır.

Çift stator prensibi pahalı iletim sistemleri veya elektronik devreler için ekonomik bir çözümdür. Malzeme işleme konusunda çift statorlu motorun endüstride geniş kullanım alanı vardır. [3]

7.3.2. Sektör Motorlar

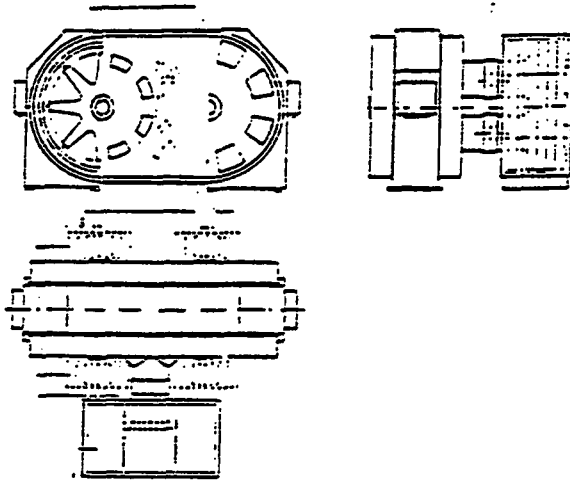
Taş kırıcıları için doğrudan tahrikli bir motordur. (Motorun rotoru bir kasnak gibi hareket eder.) Kasnak rotor kırıcının ihtiyacı olan gücü verir. Rotor ısı dönüşümüne uygun tasarlanır. Kanatçıklar (Soğutma kanatları) kasnağın içine konur ki böylece yüzeyle olan hava soğutması daha kolay sağlanır.

Stator 3 faz sargısı yay biçimli haddelenmiş demetlerden oluşur. Stator yarım daire biçiminde tasarlanır ve kasnak rotoru 180°lik yay gibi çevreler. Stator genellikle rotorun üstünde yer alır.



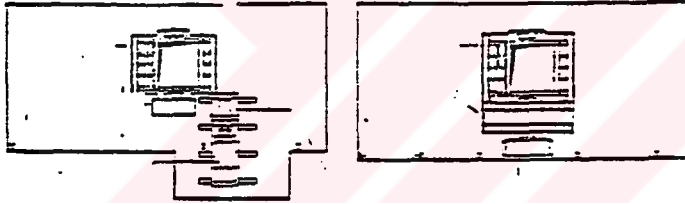
Şekil 7.1 Sektör motorun şeması

Kırıcı tahrikleri için kullanılan sektör motoru gösteriyor. (Alan etkili tip)



Şekil 7.2 Çift rotorlu kırıcılar için sektör motor şeması

Şekilde çift rotorlu çekiç kırıcı tahriki için 2 sektör motoru gösteriyor. Statorlar yan yana ayarlanmıştır.



Şekil 7.3 Mobil Kırıcı

Şekil 7.3'te mobil kırıcı gösteriyor. Bir hız azaltma sistemi (dişliyle) ve kırıcı ile kırıcı tahrikli sektör motorun alan bakımından karşılaştırılmasıdır. Sektör motor daha az yer kaplar.. Hava soğutması için motorun sol yanına fan ve filtre ünitesi yerleştiriliyor. Sağ tarafta ise kırıcı gövdesi var. Rotor kasnağının çapı 2970mm, rotor genişliği 1000mm Çekiç kırıcının bağlantısının nominal kapasitesi 600t/h hedeflenen kapasite 900t/h. En büyük besleme boyutu 1500x2300mm, boşaltım oluğu 25mm'dir Fanlar kasnak ve statoru soğutur. Kırıcı bölümünde hava her zaman tozlidir. Bu yüzden filtreler konulur.[3]

Hareketli alan motoru hem döner alanlı motor hem de lineer motordur. Aynı zamanda sektör motor kısa devre kafesli asenkron motorun temel özelliklerini gösteren bir asenkron motordur. Ayrıca doğrudan tahrik karakteristiğini sağlamak için asenkron motorun rotoruna benzer olarak kasnak sargılı yapılabilir. Buna rağmen üreticilere göre bu durum moment karakteristiğinde kayıplara yol açıyor.

Sektör motor 3kV'lık bir motordur. Kalkış dirençleri veya trafoları gibi ek yardımcı üniteye ihtiyaç yoktur. Motorun kalkışı aynı kısa devre kafesli asenkron motor gibidir. Fakat büyük kalkış akımına ihtiyaç duymaz. Üreticiler sektör motorun moment karakteristiğinin kırıcılara çok uygun olduğunu söylüyorlar.



8. PROJELENDİRME

Üretim hattının tanıtılmasından sonra bölümlere ait tahrik motorlarının seçilmesi, bu motorların gerekli cihazlarının ve kabloların seçilmesi anlatılacaktır.

Projelendirme belirli aşamalardan oluşur. Öncelikle üretilecek ürünün kapasitesi, jeolojik alt yapı ve tesisin kapsamı belirlenir. Tesis bölümlerinde kullanılacak olan sistemler tasarlanır ve bu sistemlerin makineleri ve tahrik motorları seçilir ve bir motor listesi oluşturulur. Bu oluşturulan motor listesi ve yerleşim planıyla gerekli pano ve tablo tasarımları yapılır. Bu tasarımlar standartlara uygun olarak çizilir ve bu çizimlere göre imal edilirler. Kablo listeleri hazırlanıp, cihaz, motor, kablo bağlantıları yapılır. Bundan sonra gerekli programların yazılması ile sistem devreye alınıp çalıştırılır.

Proje değerlerinin güvenilirliği açısından Batı Söke Çimento fabrikaları 1997 yılında yapılan 2. Fırın Hattı örnek alınmıştır. Günde 1830 ton çimento üretim kapasitesi vardır.

Hammaddeler (kireçtaşı ve killi şist) kırıcı bölümünde kırılarak homojene edilmiş bir stok yığınınından harmanlama yapılarak hammadde değirmeninde öğütülür ve silolardan fırına aktarılır ve fırında kimyasal reaksiyonlara giren madde çimento değirmeninde tekrar öğütüldükten sonra depolama silolarında biriktirilir ve paketlenir.

Kırma: Hammadde kireçtaşı ve killi şistten oluştuğundan birincil kırıcı olarak çekiç kırıcı seçilir. İkinci kırıcı olarak da silindir kırıcı kullanılmıştır.

Harmanlama: En uygun yöntem olan üçgen-zikzak tipli stoklama yapılır ve bu düzenleme sıyırıcılı ve döner kepçeli sistem kullanılır.

Öğütme: Hammadde ve çimentonun öğütülmesinde bilyalı değirmen ve tandem öğütme sistemi kullanılır. Bilyalı değirmen boyutlandırması yapılacaktır.

Fırın: Bir çok kimyasal reaksiyonlar oluşur. İsteğe bağlı olarak bazen ön ısıtıcılı fırın da kullanılır.

Paketleme: Özel paketleme makinalarında yapılır.

8.1. Kırıcı Bölümü

Kırıcı bölümüne ait motor listesi verilmiştir. Bu listede mekanik motor no, elektriksel motor no, açıklama, motor tipi, motor adeti, güç, gerilim, hız ve motor işletmesi bölümleri vardır. Her motoru tanımlamaya yarayan hem elektriksel hem de mekanik bir numarası vardır. Ayrıca DIN normlarında belirtilen tanımlama ile motorun cinsi ve nasıl bir motor olduğu anlatılır. Motor işletmesi motorun, kalkış ve hız ayarına ilişkin bilgileri tanımlanır.

Motor listesine bakarak motorlar sınıflandırılırsa

- Kalker Kırıcı motoru
- Kil Kırıcı motoru
- Kalker kırıcı yardımcı tahrik motoru
- Paletli bant motoru
- Lastik bant motoru
- Torbalı filtre fanı

şeklinde olur.

8.1.1. Tahrik Motoru Seçimleri

1-Kalker kırıcı motoru: Kireçtaşı için birincil kırıcı olarak kullanılır. Bölüm 2'den çekiç kırıcı seçilir. Batı Söke Çimento fabrikalarından verilen teknik bilgilere göre[13]

R : 0.75m

e : 2 x 28

G : 60kg

n : 375rpm

η : 0.70 verilmiştir.

Denklem [2.6]'ten

$$V = \frac{2 \times \pi \times 0.75 \times 375}{60}$$

$V = 29.4375$ m/s 'dir Tablo 2.1'den $f = 0.0080$ bulunur.

Denklem [2.5]'ten

$$N = \frac{60 \times 0.75^2 \times 375^3 \times 56 \times 0.0160}{8 \times 100\,000 \times 0.70}$$

$N=1424$ HP

$N=1048$ kW bulunur. Standart kataloglardan 1060kW motor seçilir.

$N=1060$ kW ana tahrik motoru, $V=6000$ V, $n=375$ rpm Bilezikli Asenkron Motor; Sistem kritikliği yüzünden elektrik kesintisi veya bir arıza durumunda kırıcıda kalan malzemenin temizlenmesi için yardımcı tahrik motoru kullanılır. Ana tahrik motoru büyük güçlü olduğundan $V=6000$ V ile beslenir. Bu motora bir kademe değiştirici ile rotor devresine direnç ekleyip çıkartarak yolverilir.

$N=45$ kW yardımcı tahrik motoru, $V=380$ V, $n=1500$ rpm Kısa Devre Kafesli Asenkron Motor seçilir. Tek yönlü, akım ölçümü ve termistör korumalı bir motordur.Özel yapımdır. [14]

2-Kil Kırıcı motoru . Kil için ikincil kırıcı olarak tasarlanır. Bölüm 2'den silindir kırıcı seçilir. Batı Söke Çimento Fabrikalarından alınan teknik bilgiye göre [13]

$L:1.2$ m

$d:0.01$ m

$D:1.6$ m

$\gamma:1.68$

$n:73\text{rpm}$

Denklem [2.7]'dan

$$Q = 50 \times 1.2 \times 1.6 \times 73 \times 0.01 \times 1.68$$

$Q = 118 \text{ t/h}$ Tablo 2.2'den $N = 125 \text{ HP}$ yani 90kW tahrik motoru seçilir.

$N = 90\text{kW}$, $V = 380\text{V}$, $n = 1500\text{rpm}$ kısa devre kafesli asenkron motor seçilir. Kritik bölgede olduğundan istenen gerilim sınırlaması ile yumuşak kalkış ve yumuşak duruş yapabilen yol verici ile çalıştırılır.

3-Bant motorları: Üretim hattında değişik görevleri yapan bir çok bant vardır. Örneğin Paletli Bant, lastik bant, dökücü bant,sıyırıcı bant...v.b. Bantın tahrik motorunun gücü denklem [5.1] ile çözülebilir. Çimento fabrikalarında nakil bantlarında tahrik gücü çoğunlukla bu formülle anlatılır.

$$N = \frac{C \times f \times L}{210} \frac{(3.6 \times G \times v + Q) \times H}{270}$$

Paletli bantta her kırıcı için iki kısa devre kafesli asenkron motor seçilir. Bu motorlar frekans hız kontrollü cihazlarla çalıştırılır. Kalker kırıcı için 18.5kW , kil kırıcı için 5.5kW lık motorlar seçilir.

Lastik bant malzemenin çeşitli noktalara taşımak için kullanılır. Bir çok değişik güçte motorları vardır.

4-Fan motorları: Kırıcı üretim hattında değişik amaçlar için kullanılan fanlar vardır. Örneğin torbalı filtre fanları, su soğutma, yağ soğutma fanları.... Bu fan motoru tahrik güçlerini hesaplamak için

$$N = A[\lambda \times (L / d) \times 0.5 \times \rho + 0.5 \times \rho] \times v^3 / \eta$$

[8.1]

denklemini kullanılabılır.[15]

N: Güç (kW)

A: kesit

v: havanın hızı

λ : katsayı

L: borunun boyu

d: borunun çapı

ρ : havanın özgül kütlesi

Fan torbalı filtrenin yapısına bağlı olarak birden fazla olabilir. Güce bağlı olarak doğrudan yol vermeli veya özel yapım olabilir. Diğer fanlar küçük güçlü olduğundan doğrudan kalkışlıdır ve üretim sırasında değişik görevler alırlar.

8.2. Öğütme Bölümü

Öğütme bölümüne ait motor listesi verilmiştir. Harmanlama kısmına ait motorlar da aynı listededir. Bu listede mekanik motor no, elektriksel motor no, açıklama, motor tipi, motor adeti, güç, gerilim, hız ve motor işletmesi bölümleri vardır. Her motorun motoru tanımlamaya yarayan hem elektriksel hem de mekanik bir numarası vardır. Ayrıca DIN normlarında belirtilen tanımlama ile motorun cinsi ve nasıl bir motor olduğu anlatılır. Motor işletmesi motorun, kalkış ve hız ayarına ilişkin bilgileri tanımlanır.

Motor listesine bakarak motorlar sınıflandırılırsa

- Farin Değirmeni Ana Motoru
- Farin Değirmeni Fanı
- Elevatör
- Lastik Bant
- Havalı Bant
- Paletli Bant
- Torbalı Filtre Fanı
- Homojene Silo Dağıtım Fanı
- HGG Karma Havası Fanı

8.2.1. Tahrik Motoru Seçimleri

1-Farin değirmeni ana motoru : Homojene edilmiş hammadde farin değirmenine verilir. Bölüm 4'ten farin değirmeni olarak bilyalı değirmen seçilir. Batı Söke Çimento Fabrikalarında verilen teknik bilgiye göre[13]

Elde edilecek günlük üretim 1830ton/gün çimentodur.

Ekstra ürün: 1.1

Farin faktörü: 1.65

$$1830 \times 1.1 \times 1.65 = 3321$$

Gerekli farin: $3321 \times 330 = 1095930$ ton/yıl Farin değirmeni günde 20saat çalışıyor.

$$330 \times 20 = 6600 \text{ saat}$$

$$\text{Üretim : } 1095930 / 6600 = 166.05$$

Denklem [4.4]'ten

$$W = 2.3152 \times D^3$$

$$166.05 = 2.3152 \times D^3$$

$D = 4.15\text{m}$ değirmen iç plakası bulunur.

Denklem [4.5], [4.6] birleştirilirse

$$n = \frac{31.65}{\sqrt{D}} \quad [8.2]$$

elde edilir.

Denklem [4.4] ve [8.2], denklem [4.2] içine yerleştirilirse

$$P = 16.538 \times D^{3.5} \quad [8.3]$$

elde edilir

$$P = 16.538 \times 4.15^{3.5}$$

$P = 2408 \text{ kW}$ bulunur.

$$L = D \times \text{iç plaka değeri} = 4.15 \times 2.35 = 9.8m$$

Denklem [8.2]'den

$$n = 15.54 \text{ d/d}$$

Bulunan güç değeri değirmene verilen güç girdisidir. Tahrik motoru 2 x 1250 kW seçilir.

P=1250kW ana tahrik motoru, V=6000V, n=1000rpm Bilezikli Asenkron Motor seçilir. Ana tahrik motoru büyük güçlü olduğundan V=6000V ile beslenir. Bu motora bir yol verici ile rotor devresine direnç ekleyip çıkartarak yolverilir.

Sistem olarak Bölüm 4'te anlatıldığı gibi Tandem öğütme sistemi kullanılır ve kapalı devre öğütme yapılarak, kurutma-öğütme bir aradadır. Bu yüzden fan gücü değirmen motorunun %85'i olur. Bu değer mekanik cihazları veren firmanın öngördüğü ampirik bir değerdir.

$$P = 0.85 \times P_{\text{ana tahrik}} \quad [8.4]$$

$$P = 0.85 \times 1204kW$$

P = 1023.4kW standart fan motoru 1060kW seçilir. V = 6000V, n = 1000rpm 2 tane Bilezikli Asenkron Motor seçilir. Bu motora bir kademe değiştirici ile rotor devresine direnç ekleyip çıkartarak yolverilir.

2-Elevatör motoru: Üretim sırasında malzemeyi belli bir yüksekliğe çıkartır.Elevatör tahrik gücü

$$P = 0.5 \times m \times g \times v / \eta \quad [8.5]$$

denkleme göre seçilir.

m: Malzeme kütlesi

g: yerçekimi ivmesi

v: malzeme hızı

η : verim[15]

Elevatör motoru kısa devre kafesli asenkron motordur ve yardımcı bir tahrik motoru ile yol verilir. P = 30kW, V = 380V, n = 1500rpm, yardımcı tahrik ise . P = 2.2kW, V = 380V, n = 1500rpm'dir Bu yardımcı tahrik motoru 30kW'lık motor bakımında ise veya test amacıyla kullanılır.

3-Bant motorları: Üretim hattında değişik görevleri yapan bir çok bant vardır. Örneğin Paletli Bant, lastik bant, havalı bant...v.b. Bantın tahrik motorunun gücü denklem [5.1] ile çözülebilir. Çimento fabrikalarında nakil bantlarında tahrik gücü çoğunlukla bu denklemle hesaplanır.

$$N = \frac{C \times f \times L}{210} + \frac{(3.6 \times G \times v + Q) \times H}{270}$$

Paletli bantta her kırıcı için iki kısa devre kafesli asenkron motor seçilir. Bu motorlar frekans hız kontrollü cihazlarla çalıştırılır. P = 5.5kW, V = 380V, n = 1000rpm

Lastik bant malzemenin çeşitli noktalara taşımak için kullanılır. Bir çok değişik güçte motorları vardır. Küçük güçlerde doğrudan yol vermeli, büyük güçlerde ise bir yolverici ile yumuşak duruş ve kalkış sağlanır.

Havalı bant öğütülen malzemeyi ayırıcılara nakleden motorlardır. Kısa devre kafesli asenkron motor P = 7.5kW, V = 380V, n = 3000rpm. Doğrudan yolvermeli ağır kalkışlı motordur.

4-Fan motorları: Öğütme üretim hattında değişik amaçlar için kullanılan fanlar vardır. Örneğin torbalı filtre fanları, hgg karma hava fanı, hgg yanma hava fanı, homojene silo dağıtım fanı, su soğutma, yağ soğutma fanları.... Bu fan motoru tahrik güçlerini hesaplamak için

$$N = A[\lambda \times (L / d) \times 0.5 \times \rho + 0.5 \times \rho] \times v^3 / \eta \quad [8.1]$$

denklemini kullanılabilir.

N: Güç (kW)

A: kesit

v: havanın hızı

λ : katsayı

L: borunun boyu

d: borunun çapı

ρ : havanın özgül kütlesi [15]

Fan torbalı filtrenin yapısına bağlı olarak birden fazla olabilir. Güce bağlı olarak doğrudan yol vermeli veya özel yapım olabilir.

HGG karma havası fanı, HGG yanma havası fanı Tandem öğütme sisteminde malzemeyi kurutmak için sıcak hava ocağından değirmene sıcak hava üflerler. Kısa devre kafesli asenkron motor kullanılır. Her iki motorda ağır kalkışlı motordur. Küçük güçlü olduğundan doğrudan yolverilir. Karma Havası Fanı $P = 5.5\text{kW}$, $V = 380\text{V}$, $n = 1500\text{rpm}$; Yanma Havası Fanı $P = 15\text{kW}$, $V = 380$, $n = 1500\text{rpm}$

Diğer fanlar küçük güçlü olduğundan doğrudan kalkışlıdır ve üretim sırasında değişik görevler alırlar.

8.3. Projenin Hazırlanması

Motor listelerinden motor tipikleri hazırlanır. Motorlar kontrol odalarındaki paneller üzerinden, otomatik olarak PLC veya PC üzerinden ya da motor yanındaki lokal kutulardan devreye alınıp, çıkartılabilir. Projeler tüm bu özellikleri yapabilecek esneklikte tasarlanmıştır. Projelerdeki tüm cihazlar standartlara uygun şekilde seçilmiştir ve Alman standardı DIN normlarına göre çizilmiştir. Seçilen kesici ve şalterler 20kA kısa devre açma kapasitesine sahiptir. Hem magnetik, hem termik koruma yapılıyor. Buna ek olarak ağır kalkışlı motorlarda termistör korumada kullanılmıştır. Motorlara ait şalter, kontaktör, termistör, çevirici, kesici, yol verici, hız kontrol üniteleri, kablolar uygun şekilde seçilip projeye işlenmiştir. Kullanılan cihaz ve kablolar standartlara uygundur.

9. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu tezde bir çimento fabrikasının üretim hattının incelenmesi, bu hatta kullanılan elektrik motorlarının seçimi, seçimindeki kriterlerin incelenmesi ve bu motorların projelendirilmesi ele alınmıştır. Bir üretim projesine nasıl yaklaşılabileceği; hangi aşamalardan geçileceği, üretim sisteminin nasıl öğrenileceği ve bu bilgilerin motor seçimi ve projelendirme üzerindeki olumlu etkileri gösterilmiştir. Hattaki motorların nasıl seçileceği, seçimde hangi kriterlere uyulacağı ve nelerin ön plana çıkması gerektiği anlatılmıştır. Bu kapsamda üretimdeki motor ve cihazların üretim hattına ve standartlara uygun olarak projeye aktarılması üzerinde durulmuştur.

Ekonomik ve diğer koşullar, son yıllarda, yılda bir milyon ton kapasiteli yeni çimento fabrikalarının kurulmasına neden olan büyük bir talep yaratmıştır. Ayrıca, tüketici kesiminin daha geliştirilmiş ve daha güvenilir kaliteli ürüne karşı taleplerinin giderek artması, daha büyük döner fırınlarda daha düşük incelikte mal işleme gereğinin ortaya çıkmasına paralel olarak, üretim kontrol yöntemlerinin çok daha geliştirilmesine yol açmıştır. Ocaktan çıkarıldıkları doğal halleriyle üretilen temel hammaddeler, kimyasal kaliteleri açısından belirli değişiklikler göstermekte olup, tesis tasarımındaki gelişmelerle birlikte ele alınması gerekir. En iyi çözüm yöntemi, sistem mühendisliği açısında yapılacak olan yaklaşımdır.

Çimento fabrikasındaki işleyişin bu kadar ayrıntılı anlatılmasının sebebi çimento üretiminin endüstride önemli bir yere sahip olması, bu konuda eğitilmiş ve üretime hakim insana ihtiyaç duyulmasıdır. Çimento fabrikaları hammadde üreten, hammaddeyi yarı mamül ve mamül hale getiren ve işleyen bir üretim alanıdır. Bu fabrikalarda çeşitli görevleri yerine getiren yüzlerce elektrik makinaları vardır. Böyle karmaşık bir sistemin tam olarak anlaşılması ve projelendirilmesi için üretim hattının ayrıntılı olarak incelenmiştir. Üretimdeki hız, ürün kalitesi, düşük maliyet ve rekabet gücü tamamen üretimin verimi ile ilgilidir; üretimin verimli hale getirilmesi için hattın iyi tanınması ve verimi arttıracak önlemlerde bulunulması, cihazların ve motorların doğru seçilip gerekli şartlarda kullanılması gerekir. Örneğin; fırından önce ön ısıtma yapılması, fırına kömürün toz halinde püskürtülmesi, kırıcı ve öğütme değirmenlerinin doğru seçilip uygun şekilde çalıştırılırsa verimi arttıracak bazı önlemler alınmış olur. Tüm bunların dışında verimi artırmak, hedeflenen başarıyı

elde etmek için üretim hattının ayrıntılı olarak bilinmesi ve doğru bir şekilde cihaz ve motor seçilmesi, standartlara uygun projelendirilmesi gerekir.



KAYNAKLAR

A) Internet bilgileri için gösterilim

[1] Portland cement organization / how cement is made & diagrams, 01.05.1998

B) Kitap ve kitap bölümleri için gösterilim

[2] Dipl. Ing. Duda, Walter H., 1985 Wiesbaden und Berlin, Cement Data Book International Process Engineering in the cement industry. Volume 1

[3] Dipl. Ing. Duda, Walter H., 1985 Wiesbaden und Berlin, Cement Data Book Electrical Engineering, Automation, Storage, Transportation, Dispatch. Volume 2

[4-7] Collin G.J.N, Dewhurst P., Schofield C.G., Howe R.B., Hepner N., Coppen A.R., 1989, Ankara Çimhol A.Ş., Çimento Teknolojisi 1-4

[8] Prof. Dr. Güzelbeyoğlu N., 1992, İstanbul, Elektrik Makinaları 1,2

[9] Dr. Ing Schuisky W., Prof. Dr. Y. Müh. Çetin İ., 1987, İstanbul, Elektrik Motörleri

C) Kataloglar için gösterilim

[10] Siemens Control and Distribution Catalog 1998/99 Low Voltage, Control Gear, Switchgear, 1998 Siemens AG

[11] Siemens Katalog İletkenler ve Enerji Kabloları, 1994

[12] Siemens Katalog NS/PS Produkte und systeme zur Sicherungslosen Energieverteilung, Niederspannungs, Schalttechnik, 1997

D) Teknik Bilgiler için gösterilimler

[13] Batı Söke Çimento Fabrikası Teknik Bilgiler, 1998 Eylül – Ekim, FLSmidth Teknik verileri

[14] ESA çalışanları teknik bilgiler

[15] 1996 yılı Elektrikle Tahrik Dersi notları



Yazın
Tutun
Kırmızı
Kalemle
Yazın

**BATI SÖKE ÇİMENTO FABRİKASI ELEKTRİK MOTORLARI
TİPİK AÇIKLAMALARI**

M1:	Tek yönlü direk yol almalı motor (P<5,5kW)
M1V:	Tek yönlü direk yol almalı motor (P>5,5kW)
M1T:	Tek yönlü direk yol almalı,akım ölçümü olan motor (P>37kW)
M1TP:	Tek yönlü direk yol almalı akım ölçümü ve termistör korumalı motor (P>45kW)
M1Y	Yolvericili motor
M1A:	Ağır yol almalı motor (rpm=3000d/d ve P> 3kW fan motorları)
M1AT:	Ağır yol almalı ve akım ölçümü olan motor (P>37kW)
M1ATP:	Ağır yol almalı,akım ölçümü ve termistör korumalı motor (P>45kW)
M1YP:	Direk yol almalı sabit bölmeli motor -yolvericili (P>200kW)
M1H:	Isıtıcı beslemesi
M1F1:	Frekans kontrollu motor çıkışı
M1S	yolvericili-motor tipiği
M2K:	Çift yönlü direk yol almalı klape (P<5,5kW) Klape (P<5,5kW)
M2R:	Çift yönlü direk yol almalı band motoru (P<5,5kW)
M2RV:	Çift yönlü direk yol almalı band motoru (P>5,5kW)
M1H	Motor Isıtıcı Beslemesi (220VAC)
M1:	Lokal pano beslemeleri (380VAC)
M2:	220VAC lokal pano ve cihaz beslemeleri
M2R:	220VAC Simatik kontrollu beslemeler
M3R:	220VAC Simatik kontrollu çift yönlü beslemeler
M4R:	24VDC Simatik kontrollu beslemeler
M5:	Lokal şalter
M6:	İpli şalter
M7:	Band kayma şalteri
M8:	Devir bekçisi

ÇİMENTO FABRİKASI KIRICI BÖLÜMÜ ÜRETİM HATTI MOTOR LİSTESİ

KIRICI BÖLÜMÜ									
MEKANİK MOTOR NO:	ELEKTRİK MOTOR NO:	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ	
	222-CR1.1M1	KIRICI MCC TABLOSU BESLEME			1250A	380		G1	
		KUMANDA TRAFOSU			3,6kVA	380		T1	
	222-CR1.2M1	KOMPANZASYON			200kVA	380		S1	
16.10.65-1	222-CR1.M#1	KALKER KIRICI	MSL		1060	6000	0		
	222-AF1.FN1/2	KALKER KIRICI PALETLİ BANT MOT.SOG.FANI				220		S2	
16.10.65-2	222-CR1.M#2	KALKER KIRICI YARDIMCI TAHRİK MOTORU	MKL		45	380	1500	M1TP	
16.10.65-3	222-1R1.C#1	YOL VERİCİ (3PA3 060-1A)	PU		0,12	380	0	380	
16.10.60	222-CR2.M#1	KİL KIRICI İLE SIKOSTART	MKL		90	380	1500	M1S	
	222-AF2.FN1/2	KİL KIRICI PALETLİ BANT MOT.SOG.FANI				220		S2	
16.10.40-01	222-AF1.M#1	KALKER KIRICI PALETLİ BANT	MKL		2 18,5	380	1500	M1F1	
16.10.41-01	222-AF2.M#1	KİL KIRICI PALETLİ BANT	MKL		2 5,5	380	1500	M1F1	
16.10.40-01	222-AF1.C#1	PALETLİ BANT -HIZ KONTROL ÜNİTESİ	FU		2 18,5	380		M1F1	
16.10.41-01	222-AF2.C#1	PALETLİ BANT -HIZ KONTROL ÜNİTESİ	FU		2 5,5	380		M1F1	
21.10.12	M11	LASTİK BANT	MKL		15	380	1500		
16.23.24	222-BC5.M#1	LASTİK BANT	MKL		11	380	1450	E	
	M11	LASTİK BANT	MKL		11	380	1500		
16.23.23	222-BC4.M#1	LASTİK BANT	MKL		7,5	380	1450	R	
16.23.26	222-BC7.M#1	LASTİK BANT	MKL		7,5	380	1450	E	
16.23.27	222-BC8.M#1	LASTİK BANT	MKL		7,5	380	1450	E	
16.23.20	222-BC1.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1000	E	
16.23.21	222-BC2.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1000	E	
16.23.22	222-BC3.M#1	LASTİK BANT -YOL VERİCİ	MKL		110	380	1450	E	
16.23.25	222-BC6.M#1	LASTİK BANT -YOL VERİCİ	MKL		75	380	1450	E	
	222-AC1.M#1	SIYIRICI BANT	MKL		4 0,55	380	0	M1	
21.10.11	222-DB1.C#1	DÖKÜCÜ BANDI	PU		49	380	0		

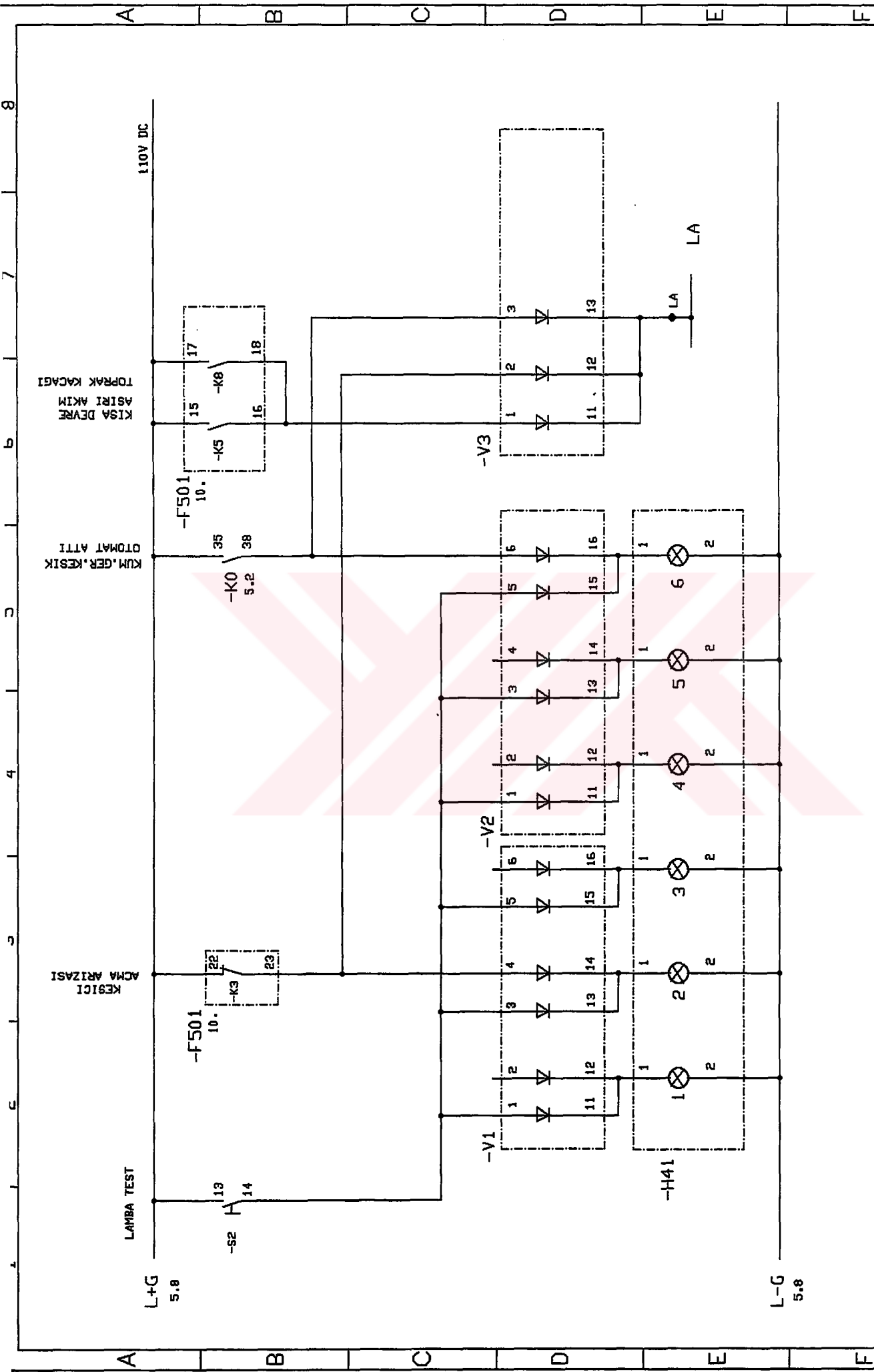
ÇİMENTO FABRİKASI KIRICI BÖLÜMÜ ÜRETİM HATTI MOTOR LİSTESİ

MEKANİK MOTOR NO:	ELEKTRİK MOTOR NO:	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ
21.10.13	222-DB1.C#2	DÖKÜCÜ BANDI	PU		49	380	0	
16.60.01	222-FN1.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		45	380	1500	HS,E
16.61.01	222-FN2.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		15	380	3000	HS,E
16.62.01	222-FN3.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		15	380	3000	HS,E
16.60.03	222-SC1.M#1	TORBALI FİLTRE HELEZONU	MKL/G		1,5	380	50	R
16.60.02	222-RF1.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		1,5	380	40	E
16.61.02	222-RF2.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	30	E
16.62.02	222-RF3.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	30	E
16.60.00	222-BF1.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTE	PU		0,5	220	0	
16.61.00	222-BF2.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTE	PU		0,5	220	0	
16.62.00	222-BF3.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTE	PU		0,5	220	0	
16.14.10	222-DG1.M#1	PANTOLON KLAPE	MKL/G		1,5 / 0,25	380	0	
16.14.20	222-DG2.M#1	PANTOLON KLAPE	MKL/G		1,5	380	0	
	222-DG2.M#1	PNOMATİK KLAPE				220		S2R
16.10.65-7	222-BL1.M#1	YAĞ SOĞUTMA FANI	MKL		0,55	380	1500	M1
16.10.65-6	222-LQ1.M#1	YAĞ SOĞUTUCU	MKL		1,5	380	1500	M1
	222-WP1.M#1	SU POMPASI			0??	380		E
	222-WP1.M#1	SU POMPASI			1,1	380		M1
	M22	SU POMPASI HAZIR BETON				380		S1
16.10.65-5	222-HY1.C#1	HİDROLİK	PU		4	380	0	
	222-CR1.2R1	PLC PANEL				380		S1
	222-CR1.2R2	PLC PANEL				380		S1
	222-CR1.2P1	PLC PANEL				380		S1
	222-CR1.KOR.1	KIRICI ÜNİTESİ LOKAL KORNA				220		S2R
	222-CR1.KLİMA	MCC ODASI KLİMA				380		S1
16.10.65-4	222-CR1.H#1	MOTOR ISITICI	EH		0,3	220	0	

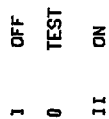
ÇİMENTO FABRİKASI KIRICI BÖLÜMÜ ÜRETİM HATTI MOTOR LİSTESİ

MEKANİK MOTOR NO:	ELEKTRİK MOTOR NO:	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ
X0 1815	222-FB1.LMP	SAHA İŞİLDAĞI	PU		0	220	0	
X0 1816	222-FB2.LMP	SAHA İŞİLDAĞI	PU		0	220	0	
16.28.20	222-WF1.C#1	TARTIM ÜNİTESİ	PU		0	220	0	
16.28.21	222-WF2.C#1	TARTIM ÜNİTESİ	PU		0	220	0	
	YEDEK	YEDEK			1,5	380	0	M2K
	YEDEK	YEDEK			0,75	380	0	M1
	YEDEK	YEDEK			0,55	380	0	M1
	YEDEK-	YEDEK-				220		S2



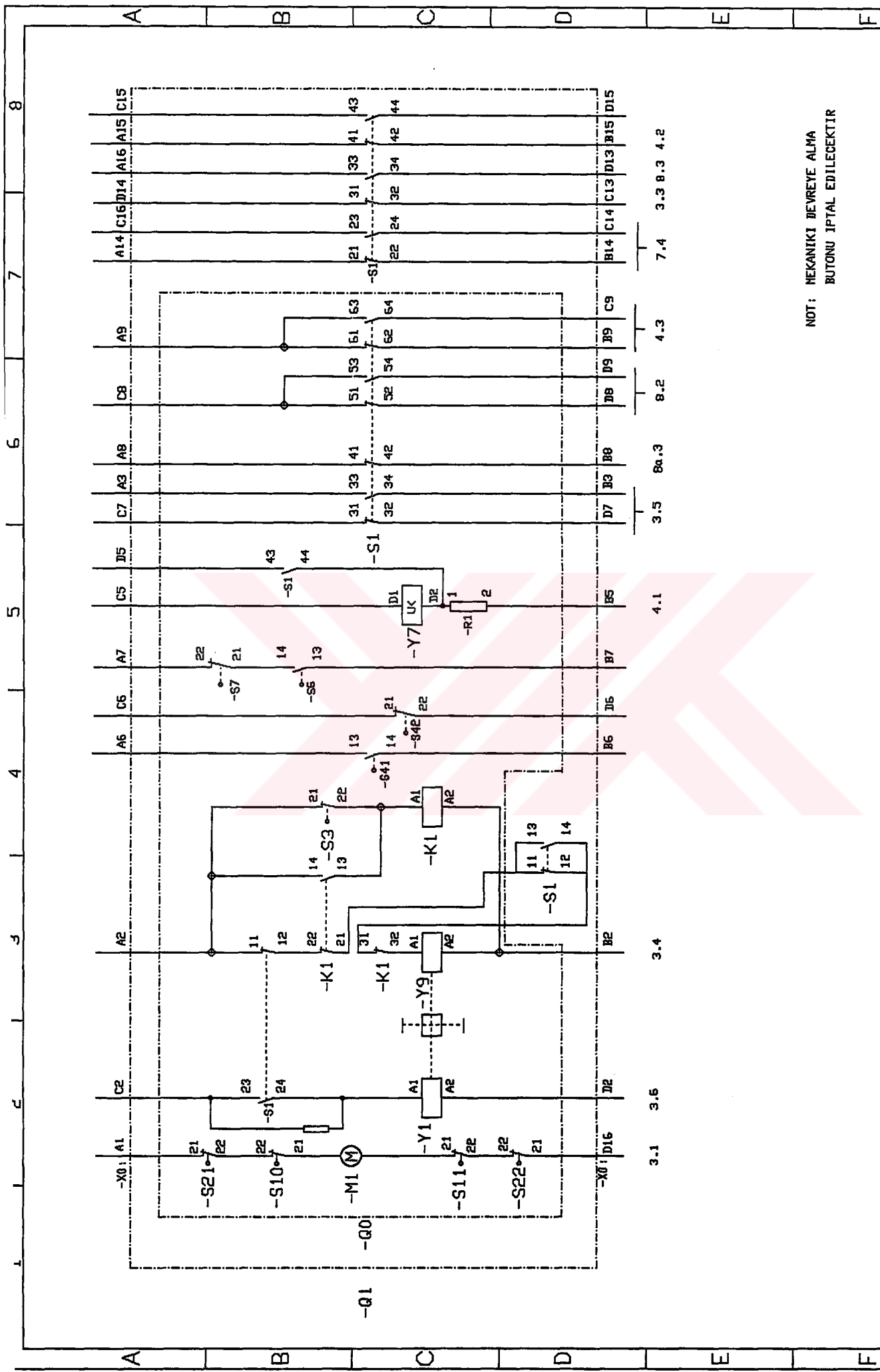


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



		Tarikh	15.11.1998	CIMENTO FABRIKASI KIRICI URETIM HATTI	I.T.U. ELEKTRIK-ELEKTRONIK FAKULTESI	MOTOR CIKISI	KALKER KIRICI MOTORU	= 1AKA01 + 1AKA01	
		Yapcon	AHU ESEN						
		Kontrol	FALIK Mergen					Soy. No: 7+	
Durun	Begisiklik	Tarikh	Adi	Nam			Fab No:	S151	Soy. Adi
1		2		3	4	5	6	7	8

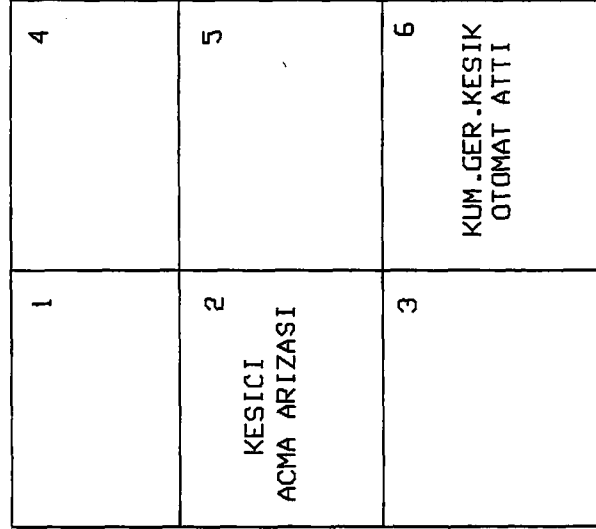


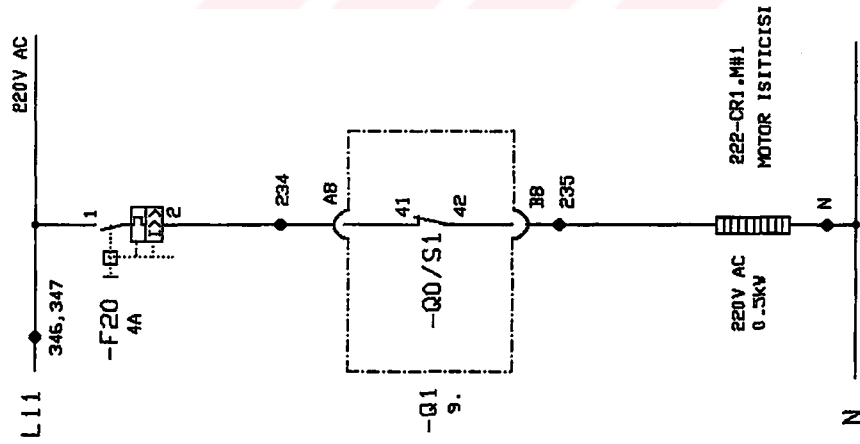


NOT: MEKANİKİ DEVREYE ALMA
BUTONU İPTAL EDİLECEKTİR

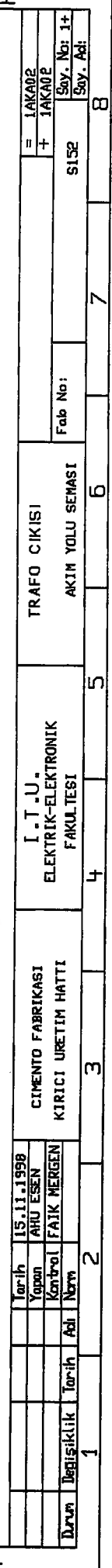
1		2		3		4		5		6		7		8	
Tarih		15.11.1998		Yapın		AHU ESEN		Kontrol		FAH K. Mergen		Tarih		Adi	
Değişiklik		1		2		3		4		5		6		7	
KESİCİ DETAY SEMASI		= 1AKA01		+ 1AKA01		Fab No:		S1S1		S1S1		S1S1		S1S1	
MOTOR ÇIKIŞI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI		AKIM YOLU SEMASI	
I.T.U.		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAKÜLTESİ		FAKÜLTESİ		FAKÜLTESİ		FAKÜLTESİ		FAKÜLTESİ		FAKÜLTESİ	
CİMENTO FABRİKASI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI		KIRICI ÜRETİM HATTI	
Tarih		15.11.1998		Yapın		AHU ESEN		Kontrol		FAH K. Mergen		Tarih		Adi	
Değişiklik		1		2		3		4		5		6		7	

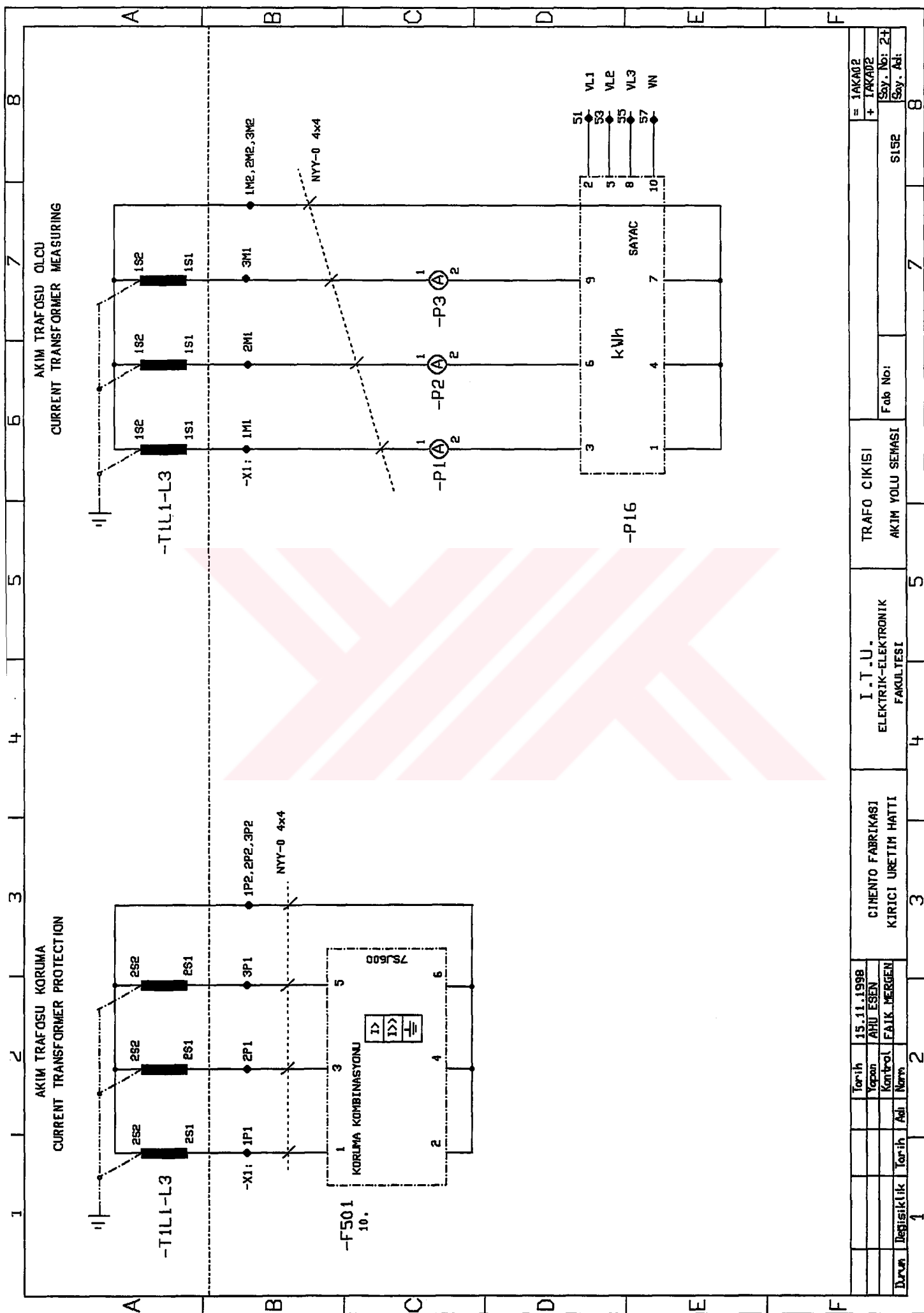
-H41

[illegible]

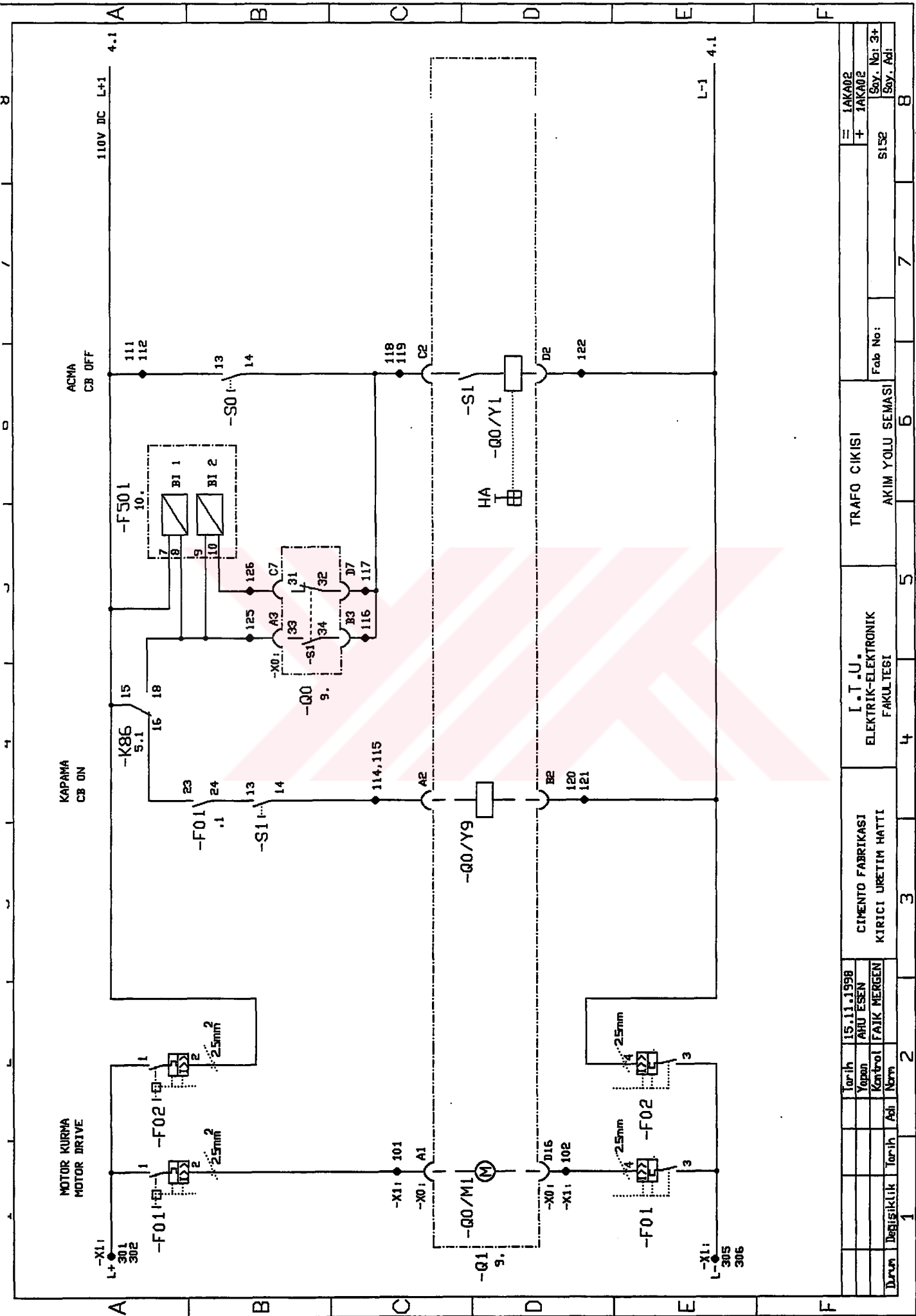


Tarih		15.11.1998	CIMENTO FABRIKASI		I.T.U.		MOTOR ÇIKIŞI		MOTOR İŞİTİCİSİ		= 1AKA01	
Yapın		ANU ESEN	KIRICI ÜRETİM HATTI		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		AKIM YOLU SEMASI		Fab No:		+ 1AKA01	
Değişiklik		FAİK Mergen			FAKULTESİ				S1S1		Soy. No: 11	
Tarih					4		5		6		Soy. Adı:	
1		2	3		4		5		6		7	
											8	



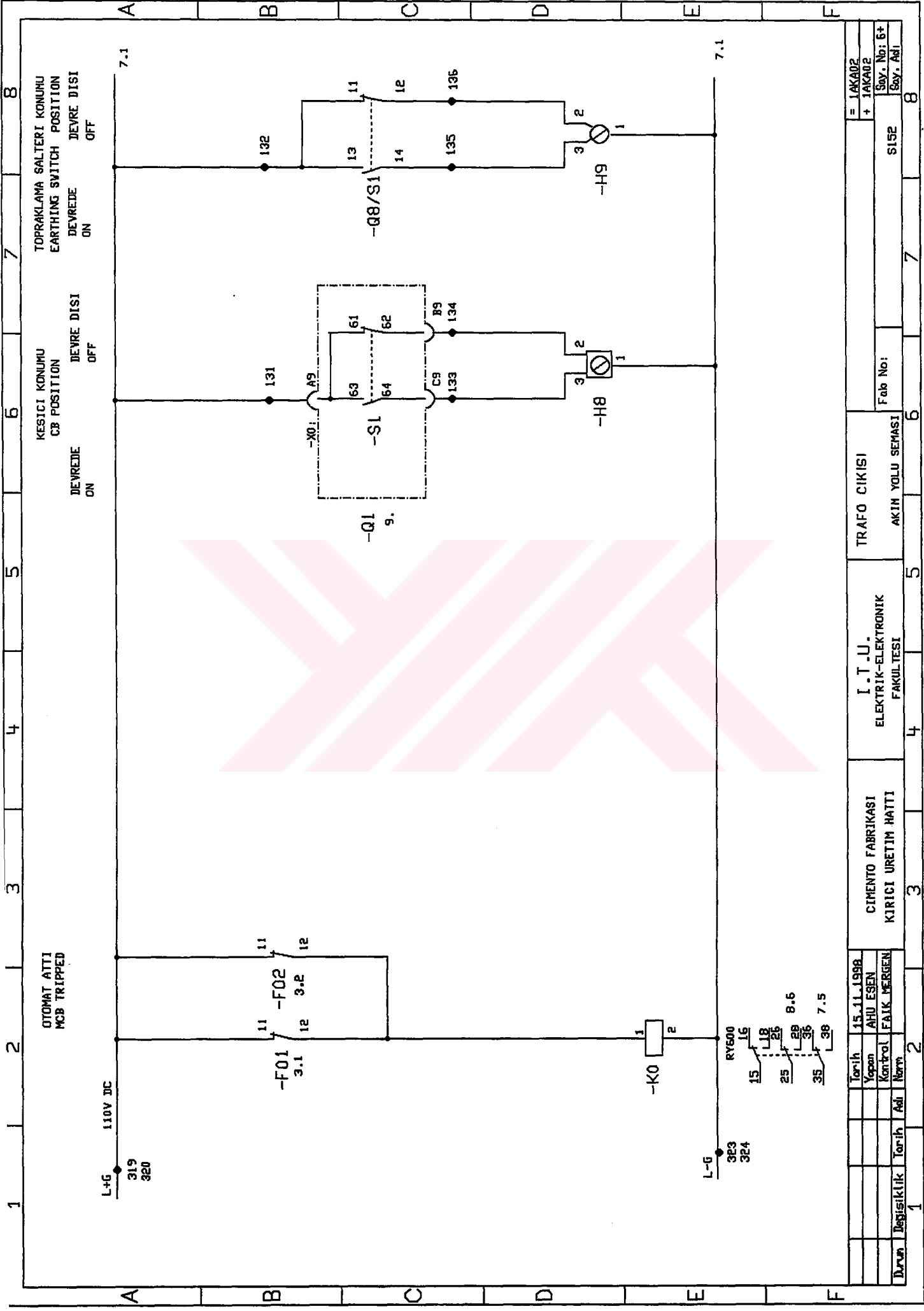


15.11.1998		1AKA02	
Yapın		+ 1AKA02	
Kontrol		Soy. No: 21	
Tarih		Soy. Adı	
1		2	
3		7	
4		8	
5		9	
6		10	
7		11	
8		12	
9		13	
10		14	
11		15	
12		16	
13		17	
14		18	
15		19	
16		20	
17		21	
18		22	
19		23	
20		24	
21		25	
22		26	
23		27	
24		28	
25		29	
26		30	
27		31	
28		32	
29		33	
30		34	
31		35	
32		36	
33		37	
34		38	
35		39	
36		40	
37		41	
38		42	
39		43	
40		44	
41		45	
42		46	
43		47	
44		48	
45		49	
46		50	
47		51	
48		52	
49		53	
50		54	
51		55	
52		56	
53		57	
54		58	
55		59	
56		60	
57		61	
58		62	
59		63	
60		64	
61		65	
62		66	
63		67	
64		68	
65		69	
66		70	
67		71	
68		72	
69		73	
70		74	
71		75	
72		76	
73		77	
74		78	
75		79	
76		80	
77		81	
78		82	
79		83	
80		84	
81		85	
82		86	
83		87	
84		88	
85		89	
86		90	
87		91	
88		92	
89		93	
90		94	
91		95	
92		96	
93		97	
94		98	
95		99	
96		100	

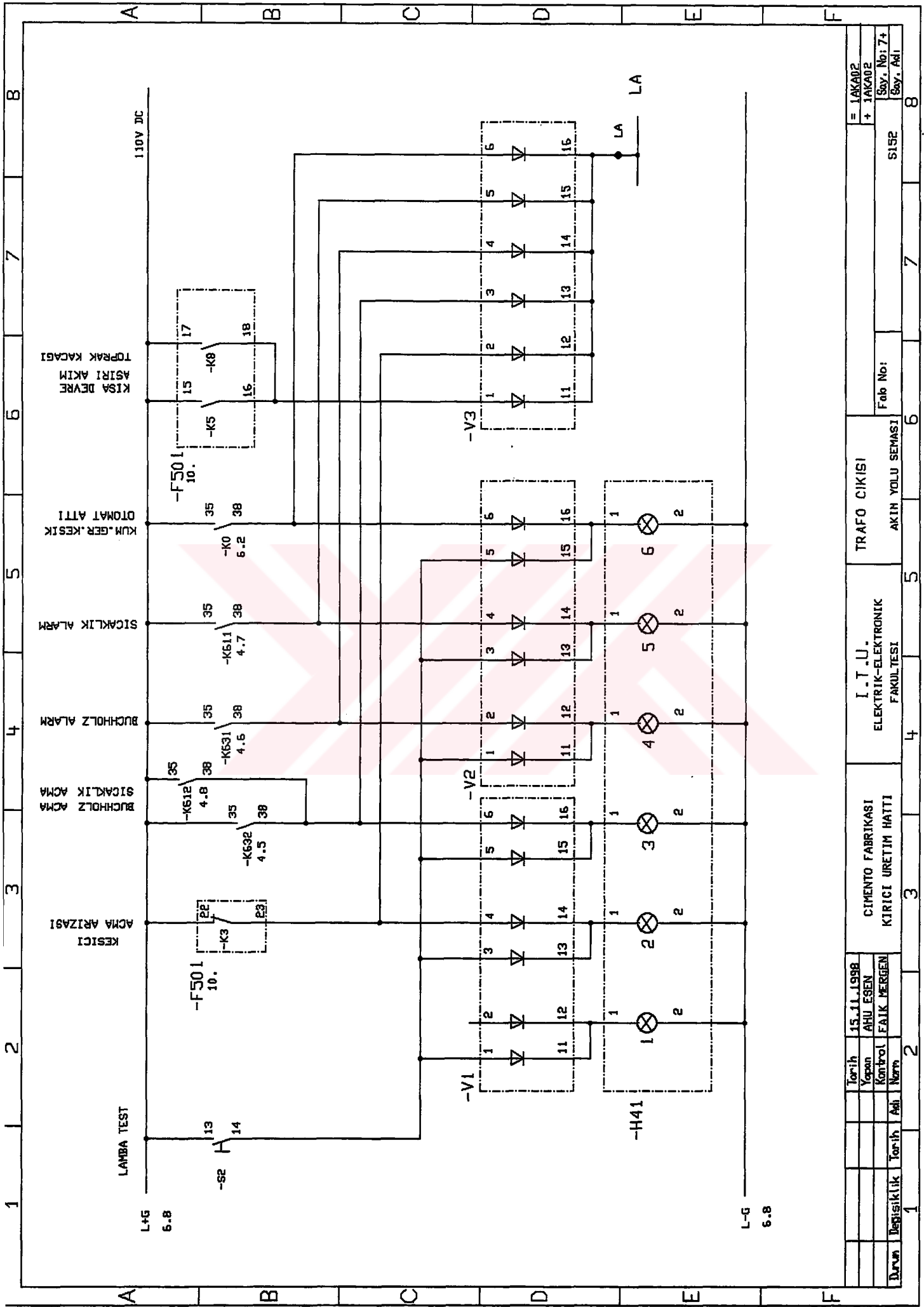


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

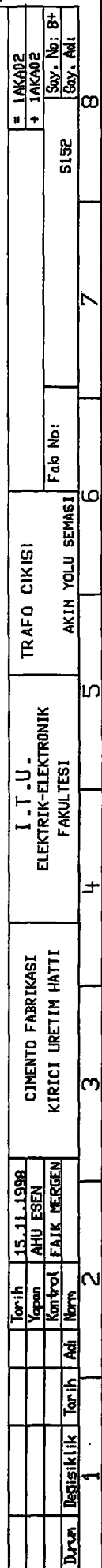
[illegible]

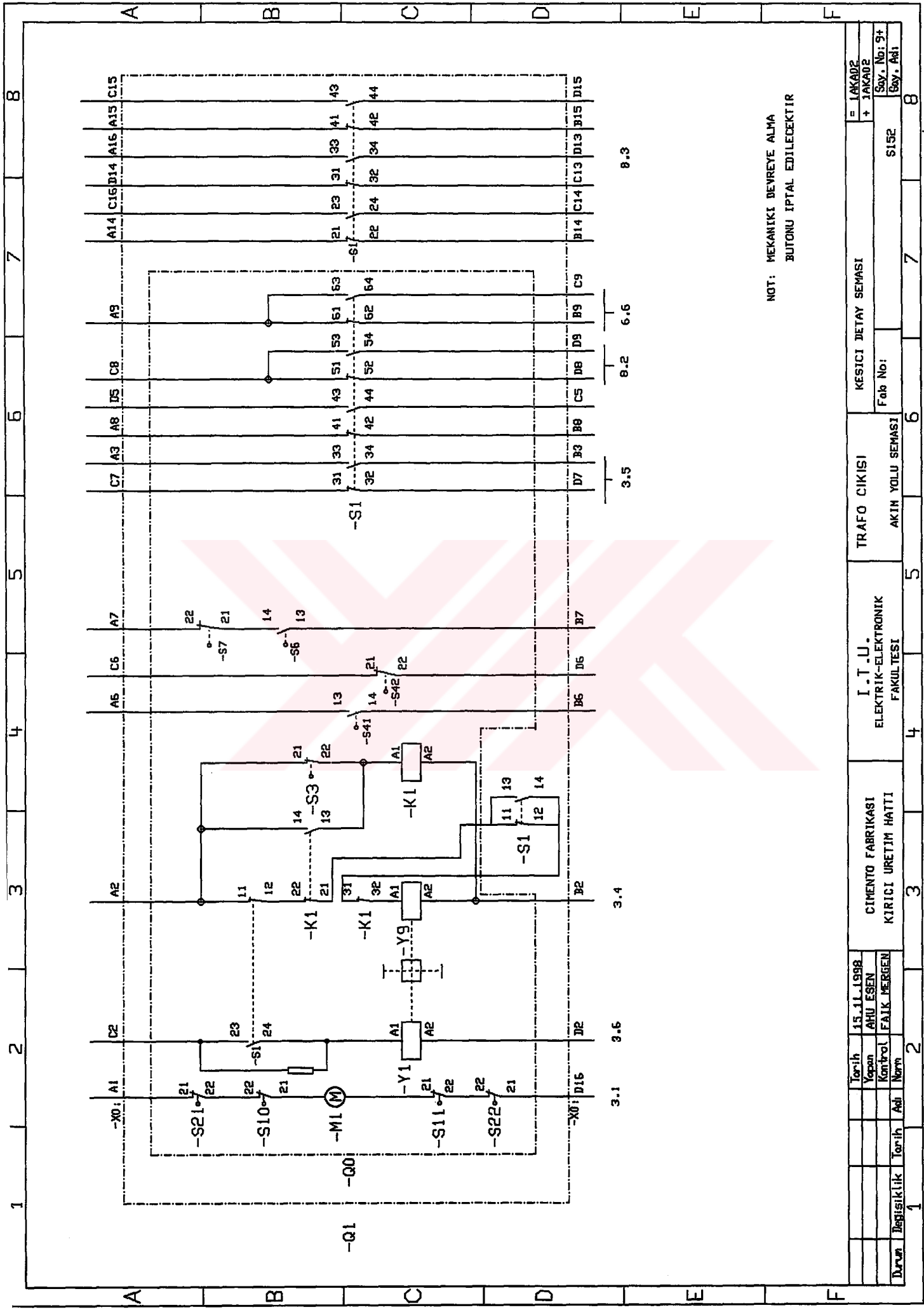


OTOMAT ATTI MCB TRIPPED		KESICI KONUMU CB POSITION		TOPRAKLAMA SALTERI KONUMU EARTHING SWITCH POSITION	
		DEVREDE ON		DEVREDE ON	
		DEVRE DISI OFF		DEVRE DISI OFF	
		AKIN YOLU SEMASI		S1S2	
		FAB NO:		S1S2	
		TRAFO ÇIKIŞI		= IAKA02 + IAKA02	
		I.T.U. ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ		Soy. No: 6+	
		CİMENTO FABRİKASI KIRICI ÜRETİM HATTI		Soy. Adı	
		Tarih 15.11.1998		8	
		Yapın AHU ESEN			
		Kontrol FALK Mergen			
		Tarih Adı			
		Tarih Adı			
		1			
		2			
		3			
		4			
		5			
		6			
		7			
		8			



Tarih		15.11.1988	CIMENTO FABRIKASI		I.T.U.		TRAFO ÇIKIŞI		= 1AKAD2 + 1AKAD2	
Yapan		AHU ESEN	KIRICI ÜRETİM HATTI		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		AKIN YOLU SEMASI		S152	
Kontrol		FAIK MERİÇEN	FABRİKASI		FABRİKASI		FABRİKASI		FABRİKASI	
Tarih		Adi	Tarih		Adi		Tarih		Adi	
Durum		Değişiklik	Durum		Değişiklik		Durum		Değişiklik	
1		2	3		4		5		6	
7		8	9		10		11		12	

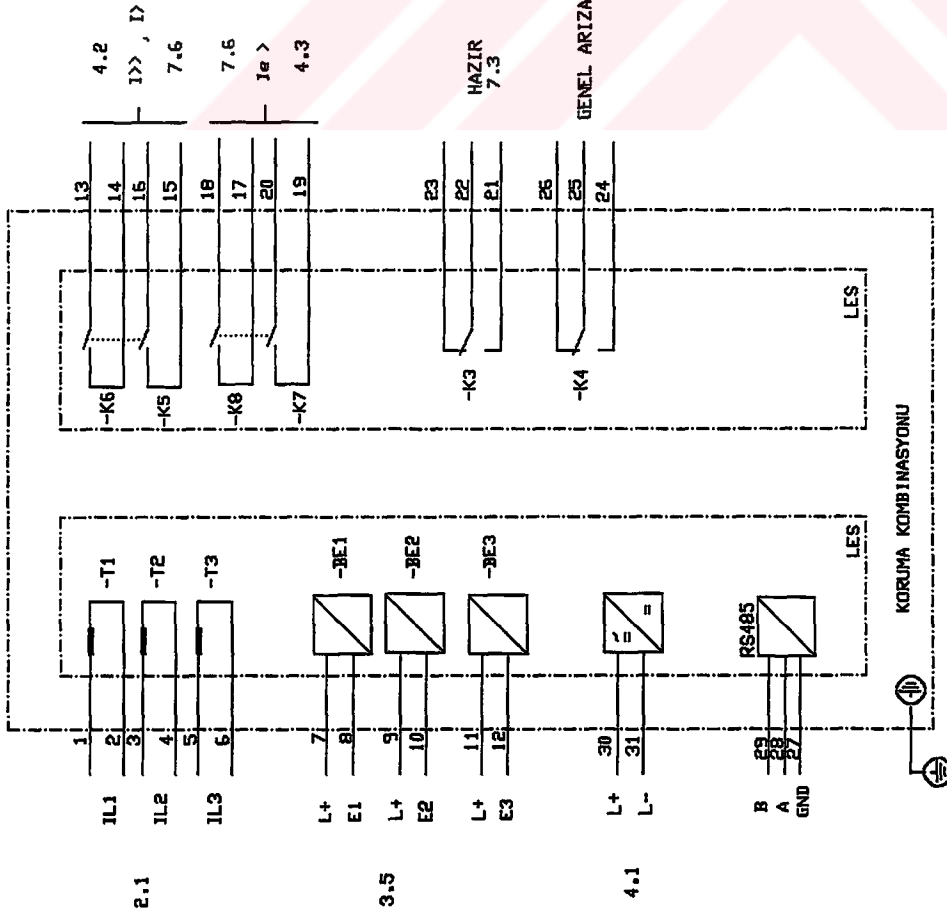




NOT: MEKANIKI DEVREYE ALMA
BUTONU IPTAL EDİLECEKTİR

Tarih		15.11.1998	CİMENTO FABRİKASI		I. T. Ü.		TRAFO ÇIKIŞI		KESİCİ DETAY SEMASI		= 1AKA02 + 1AKA02	
Yapın		ANU ESEN	KIRICI ÜRETİM HATTI		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		AKTİN YOLU SEMASI		Fab No:		S152	
Kontrol		FAIK Mergen			FAKÜLTESİ						Soy. No: 51	
Tarih											Soy. Adı	
Değişiklik												
Adı												
1			3		5		6		7		8	

-F501
7SJ600



-H41

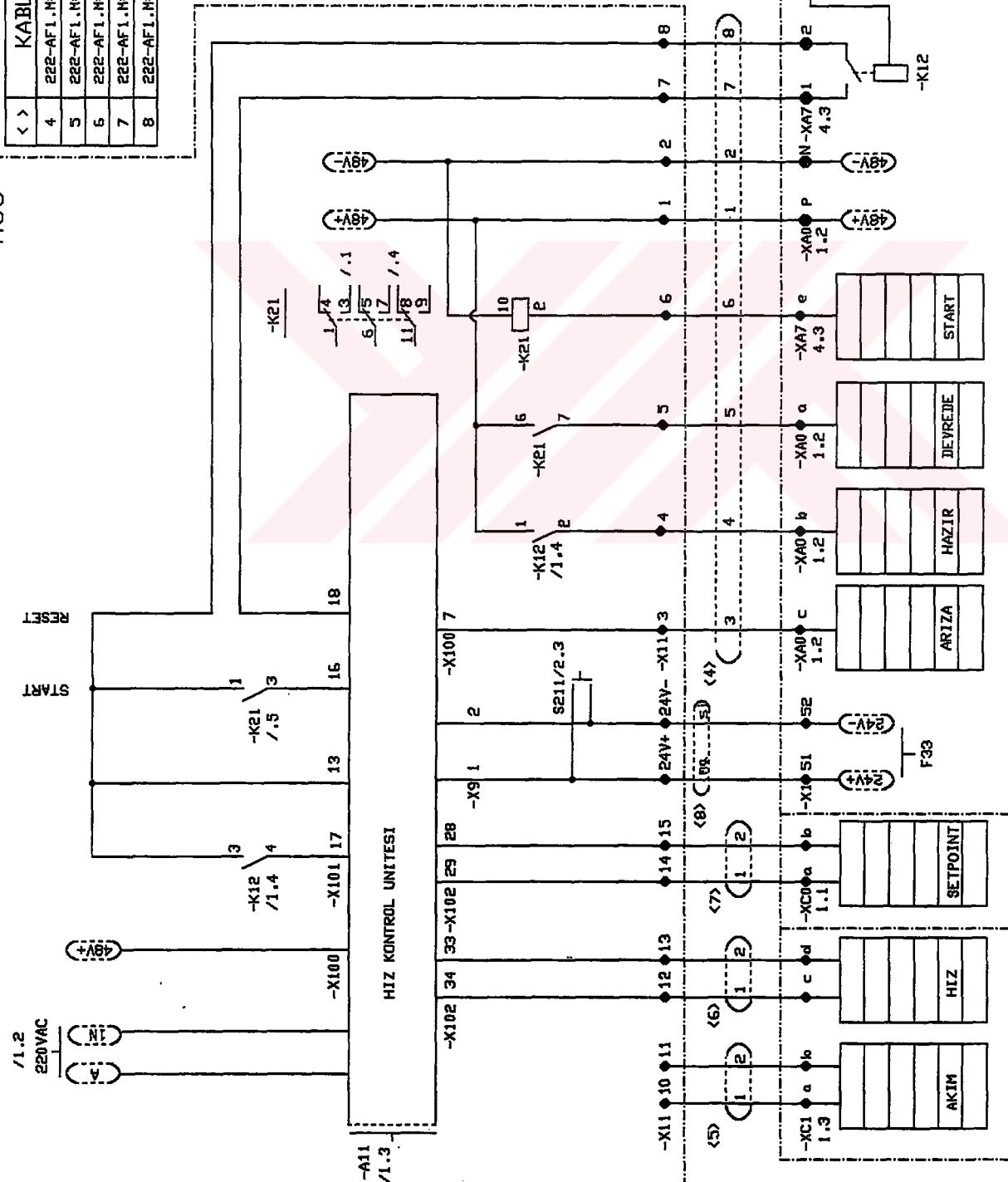
1	BUCHHOLZ ALARM	4
2	KESICI ACMA ARIZASI	5
3	BUCHHOLZ SICAKLIK ACMA	6
	KUM.GER.KESIK OTOMAT ATTI	

NOT: BINARY INPUT LAR ICIN
X6, X7, X8:1-2 KOPRULERI
AKTIF HALE GETIRILMEKTEDIR.

Duran		Değişiklik	Tarih	Adı	Norm	15.11.1998		Yapın		AHU ESEN		Kontrol		FAIK MERGEN		CIMENTO FABRİKASI		KIRICI ÜRETİM HATTI		I. T. Ü.		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAKÜLTESİ		TRAFO ÇIKIŞI		KORUMA KOMBİNASYONU		DETAY SEMASI		= 1AKA02		+ 1AKA02		S152		Sav. No: 10		Sav. Adı: 10		8	
-------	--	------------	-------	-----	------	------------	--	-------	--	----------	--	---------	--	-------------	--	-------------------	--	---------------------	--	----------	--	---------------------	--	-----------	--	--------------	--	---------------------	--	--------------	--	----------	--	----------	--	------	--	-------------	--	--------------	--	---	--

MCC

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	222-AF1.N#1-C1	NLSCY	1E x 0.75	
5	222-AF1.N#1-IZ-C1	LSPCY	1 x 2 x 0.75	
6	222-AF1.N#1-SZ-C1	LSPCY	1 x 2 x 0.75	
7	222-AF1.N#1-SC1-C1	LSPCY	1 x 2 x 0.75	
8	222-AF1.N#1-P3	NYI-J	3 x 2.5	



M31.1.M02

KALKER KIRICI PALETİ BANT		= CRUSHER	
Fab. No:		S210	
AKIMYOLU SEMASI		S210	
I.T.U.		+ 222-CR1.2R1	
ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAKULTESİ	
CİMENTO FABRİKASI		KIRICI ÜRETİM HATTI	
Tarih		24.11.1998	
Çizen		AFU ESEN	
Kontrol		FAIK Mergen	
Durum		Adı	
1		2	
3		4	
5		6	
7		8	

222-CR1.2R1 222-CR1.2R2 + 222-CR1.2R1

RACK/SLOT	TERMINAL	ADRES	SİMBOL	DESKRİP.	MODÜL
					RESET

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

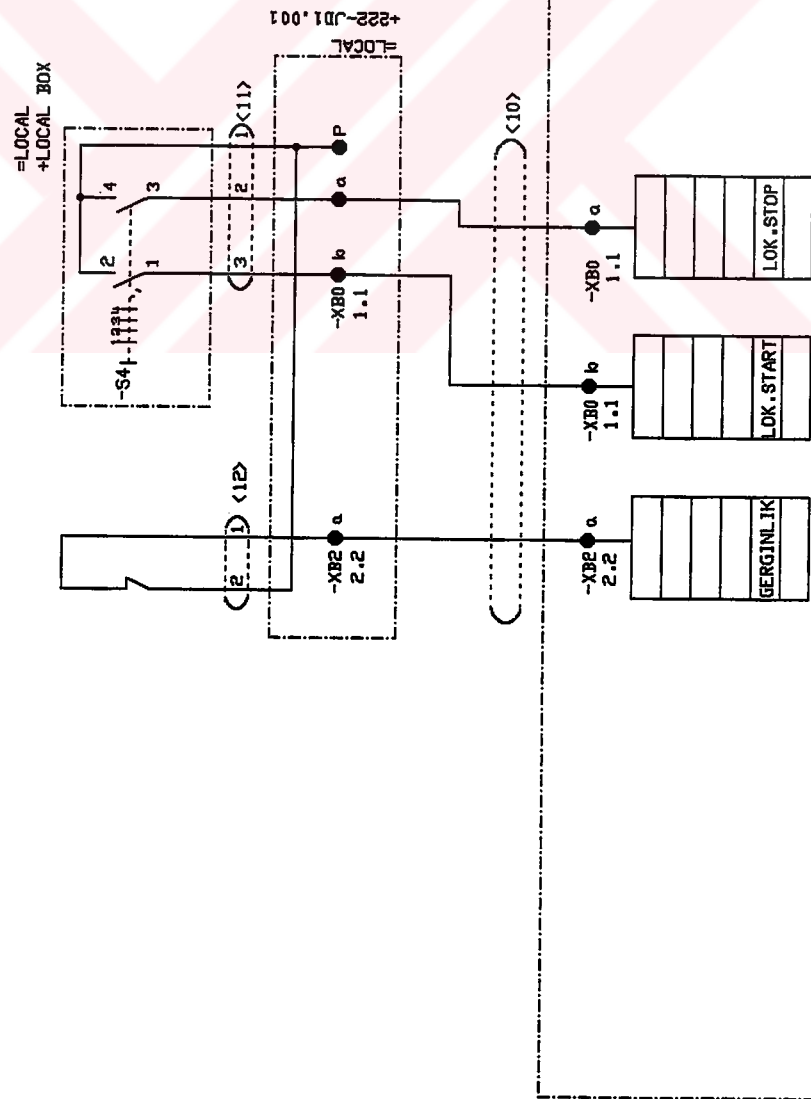
--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
10	222-JD1.001-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	222-AF1.M#1-LB-C1	NLSY	4x0.75	
12	222-AF1.M#1-GER-C1	NLSY	2x0.75	
13	222-JD1.002-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
14	222-AF1.C#1-ACIL-C1	NLSY	2x0.75	
15				
16				
17				
18				



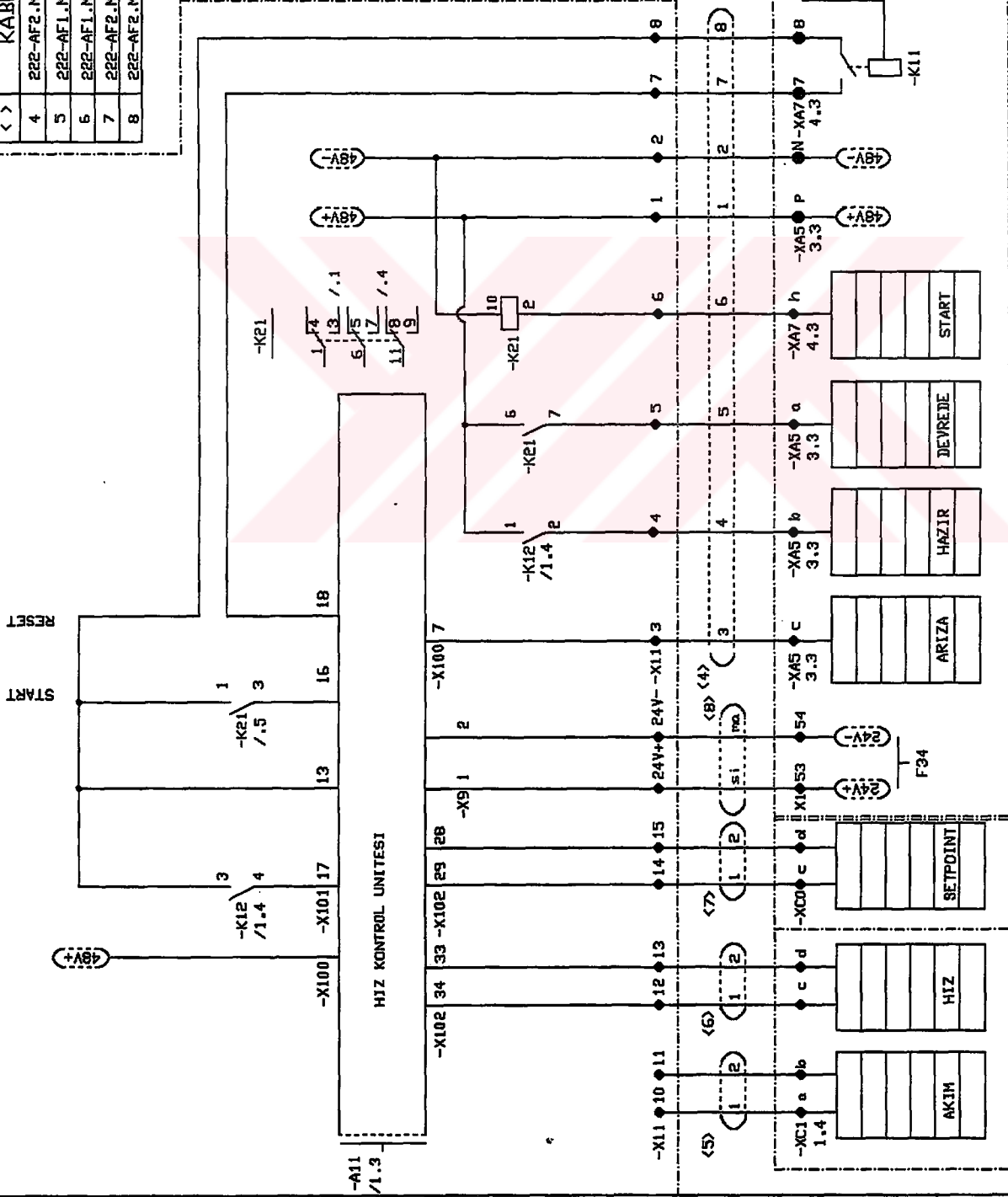
+ 222-CR1.2R1

Tanggal		24.11.1998		CIMENTO FABRIKASI		I.T.U.		KALKER KIRICI PALET LI BANT		= CRUSHER	
Yasan		AFU ESEN		KIRICI URETIM HATTI		ELEKTRIK-ELEKTRONIK		Fab. No:		+ 222-CR1.1M1	
Kontrol		FAIK NERGEN				FAKULTESI		S210		Say. No: 003	
Adi		2		3		4		5		6	
1										7	
										8	

M1F1.M03

MCC

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	222-AF2.N#1-C1	NLSCY	18x0.75	
5	222-AF1.N#1-1Z-C1	LSPYCY	1x2x0.75	
6	222-AF1.N#1-SZ-C1	LSPYCY	1x2x0.75	
7	222-AF2.N#1-SC1-C1	LSPYCY	1x2x0.75	
8	222-AF2.N#1-P3	NY-Y-J	3x2.5	

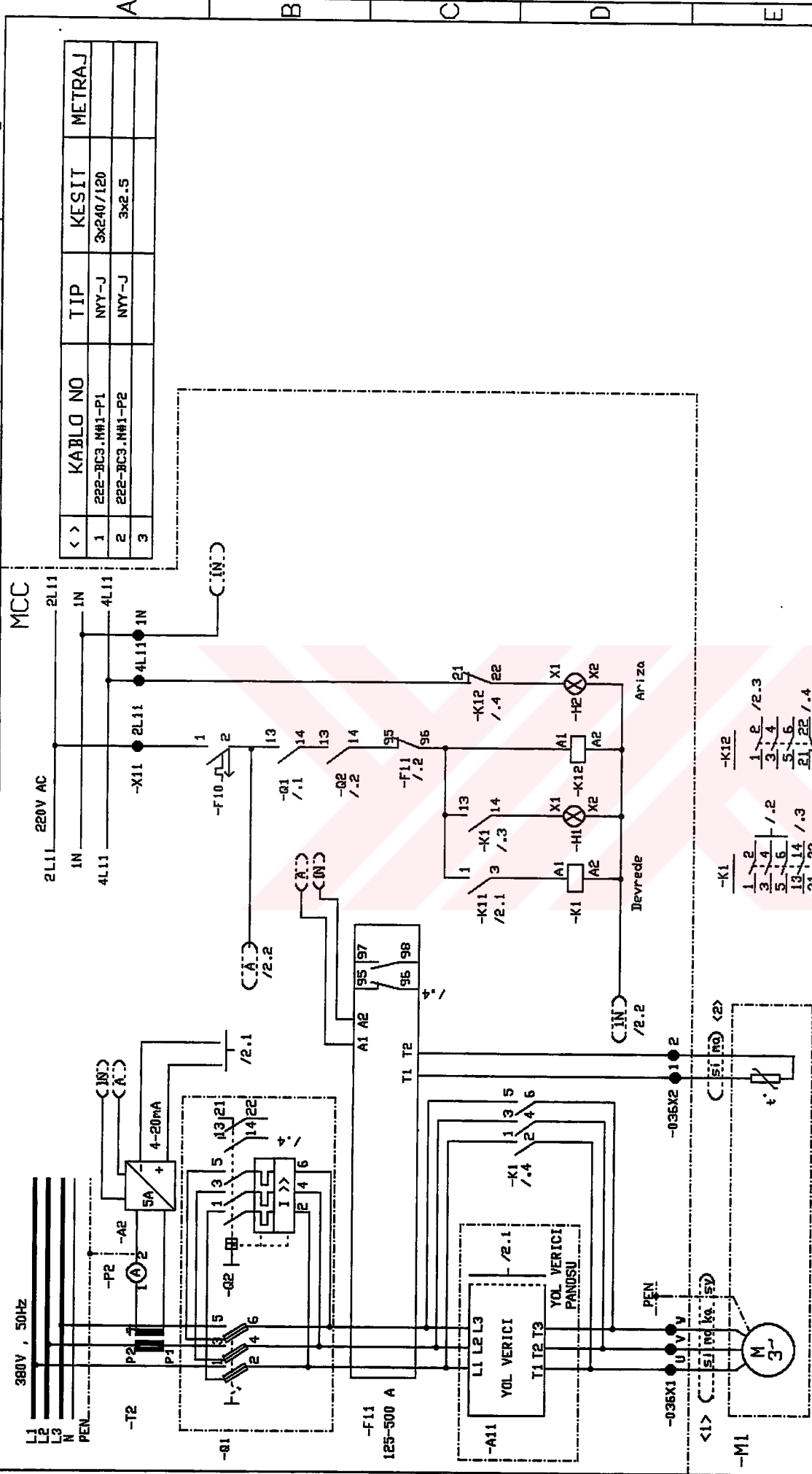


+ 222-CR1.2R1

+ 222-CR1.2R2

KIL KIRICI PALETLI BANT		= CRUSHER + 222-CR1.1M1		S212		8	
Fab. No:		AKIMYOLU SEMASI		5		7	
I.T.U.		ELEKTRIK-ELEKTRONIK		4		6	
CIMENTO FABRIKASI		KIRICI URETIM HATTI		3		5	
Tarih		24.11.1998		2		1	
Ci.zen		AFU ESEN		1		1	
Kontrol		FAIK MURGEN		1		1	
Durum		Değişiklik		Tarih		Adı	

M1.1.M02

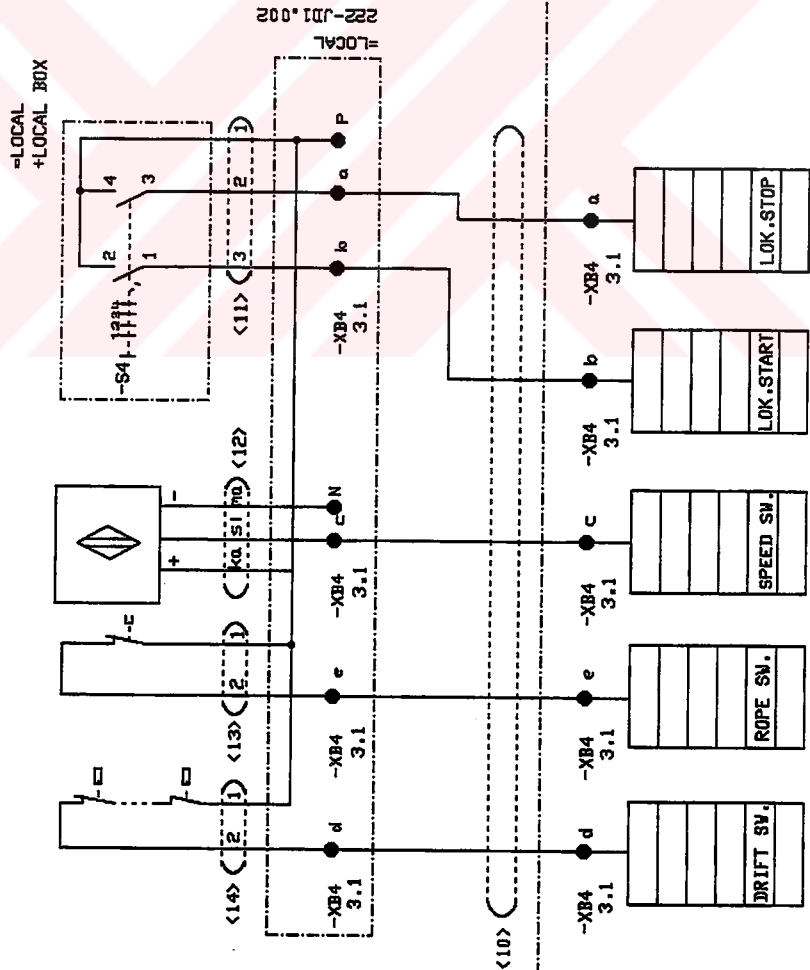


MOTOR ADI : 222-BC3.M#1
ACIKLAMA : LASTIK BANT-YOLVERICI
GLC : 110 KN

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	222-BG3.N#1-P1	NY-Y	3x240/120	
2	222-BG3.N#1-P2	NY-Y	3x2.5	
3				

[illegible]

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
10	222-JD1.002-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	222-BC3.MH1-LB-C1	NLSY	4x0.75	
12	222-BC3.MH1-SS-C1	NLSY	4x0.75	
13	222-BC3.MH1-RS-C1	NLSY	2x0.75	
14	222-BC3.MH1-JS-C1	NLSY	2x0.75	
15				
16				
17				
18				



+ 222-CR1.2R1

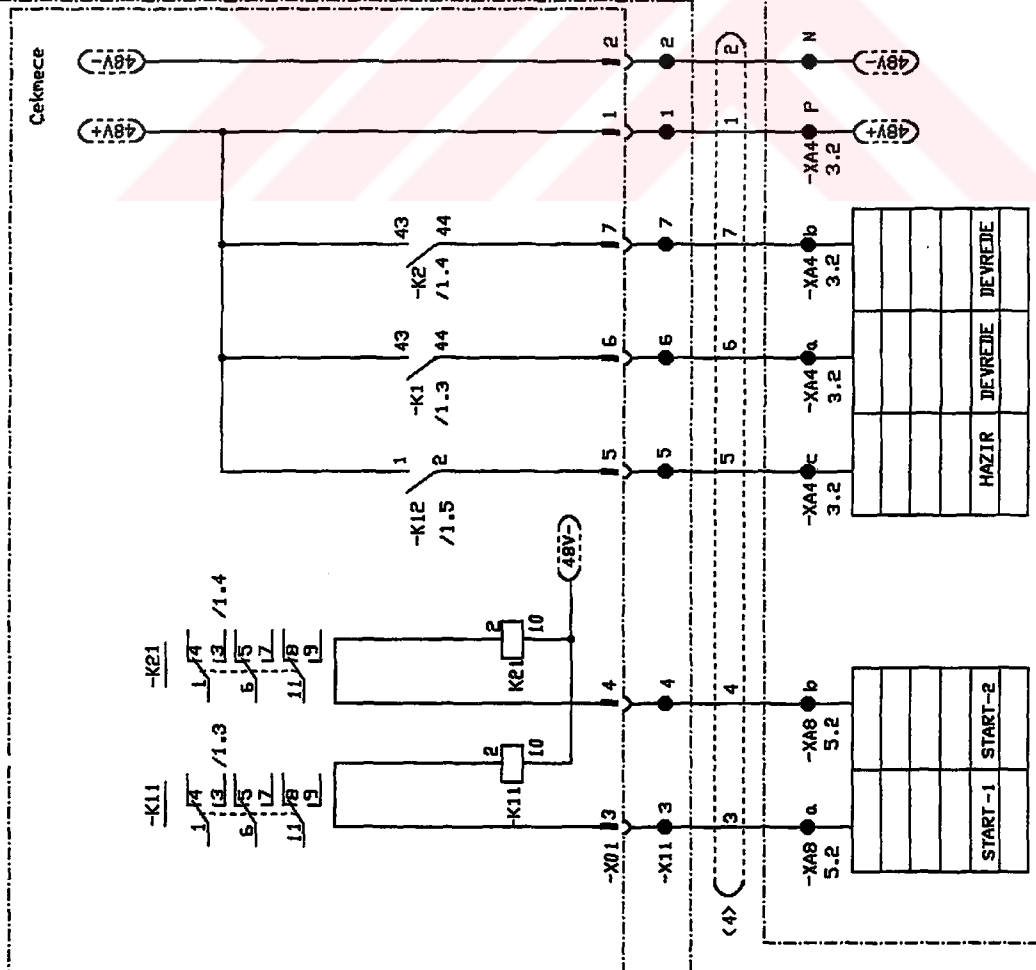
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5203.068

M19.M03

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	222-SC1.M#1-C1	NLSY	8x0.75	
5				
10	222-JD1.001-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	222-SC1.M#1-LB-C1	NLSY	8x0.75	
12	222-SC1.M#1-SS-C1	NLSY	4x0.75	
13				
14				
15				
16				

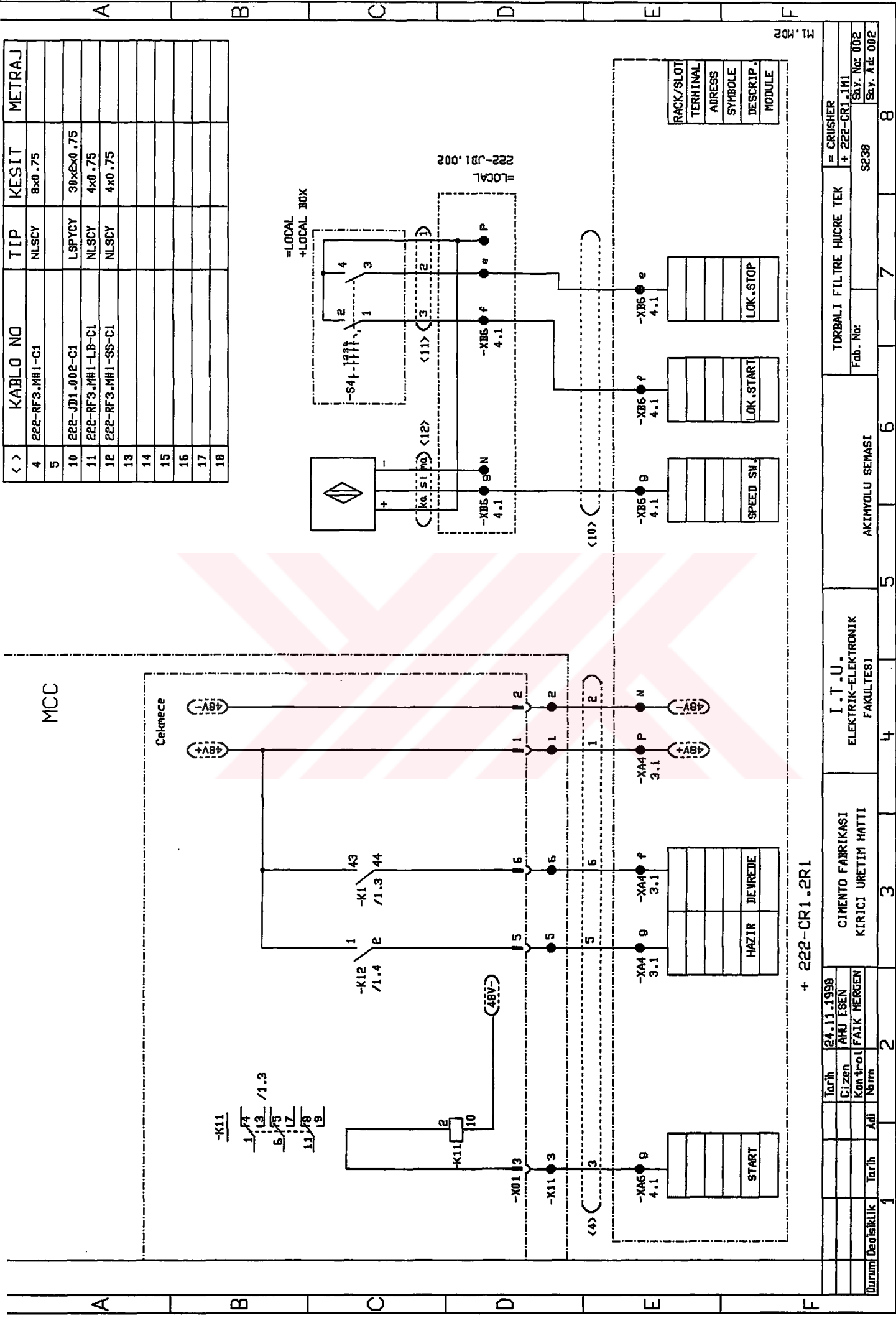
MCC



+ 222-CR1.2R1

I.T.U.		TORBALI FILTRE HELEZONU		= CRUSHER	
ELEKTRIK-ELEKTRONIK		Fab. No:		+ 222-CR1.1M1	
FAKULTESI		5230		Say. No: 002	
AKINYOLU SEMASJ		7		8	
KIRICI URETIM HATTI		5		6	
CIMENTO FABRIKASI		4		3	
24.11.1998		2		1	
AHU ESEN		Adi		Terh	
FAIK Mergen		Terh		Adi	
Kon Yolu		Terh		Adi	
Burum		Terh		Adi	

MER. M02



<>	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	222-RF3.MH1-C1	NLSY	8x0.75	
5				
10	222-JD1.002-C1	LSYCY	30x0.75	
11	222-RF3.MH1-LB-C1	NLSY	4x0.75	
12	222-RF3.MH1-SB-C1	NLSY	4x0.75	
13				
14				
15				
16				
17				
18				

Durum		Değişiklik	Tarih	Adi	2		3		4		5		6		7		8		
GİMENTO FABRİKASI				KIRICI ÜRETİM HATTI				I.T.U.				TORBALI FİLTRE HÜCRE TEK				= CRUSHER			
24.11.1998				AHU ESEN				222-CR1.1M1				S238				S238			
Cizen				Kontrol				FAB. No:				S238				S238			
FAIK Mergen				S238				S238				S238				S238			
Norm				S238				S238				S238				S238			

**ÇİMENTO FABRİKASI ÖĞÜTME BÖLÜMÜ ÜRETİM HATTI
MOTOR LİSTESİ**

		ÖĞÜTME BÖLÜMÜ									
MEKANİK MOTOR NO:	ELEKTRİK MOTOR NO:	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ			
		KUMANDA TRAFOSU			3,6kVA	380		T1			
	362-RM1.2M1	KOMPANZASYON			250kVar	380		S1			
	362-RM1.1M1	FARIN MCC TABLOSU BESLEME			1250A	380		G1			
24.40.22-01	362-RM1.M#1	FARIN DEĞİRMENİ ANA MOTORU 1	MSL		1250	6000	1000	LS			
24.40.22-02	362-RM1.M#2	FARIN DEĞİRMENİ ANA MOTORU 1	MSL		1250	6000	1000	LS			
24.42.70	352-FN2.M#1	FARIN DEĞİRMEN FANI	MSL		1080	6000	1000	LS			
24.42.71	352-FN2.M#2	FARIN DEĞİRMEN FANI	MSL		1080	6000	1000	LS			
24.40.22-03	362-RM1.M#3	YOL VERİCİ	PU		0,55	380	0				
24.42.71-1	352-1R1.C#1	YOLVERİCİ (3PA3 080-1A)	M2K		0,12	380	0				
24.42.71-2	352-FN2.H#1	MOTOR ISITICI	EH		0	220	0				
21.11.10	312-RE1.C#1	KAZIYICI ÜNİTESİ	PU		115	380	0	S1			
26.24.10	392-BE1.M#1	ELEVATÖR	MKL		30	380	1500	M1T			
26.24.10-1	392-BE1.M#2	ELEVATÖR YARDIMCI TAHRİK MOTORU	MKL		2,2	380	1500	M1			
24.60.01	312-FN6.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		45	380	1500	M1ATP			
26.60.01	392-FN1.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		15	380	3000	M1V			
21.60.01	312-FN1.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		15	380	3000	M1V			
24.61.01	352-FN1.M#1	TORBALI FİLTRE FANI	MKL		7,5	380	3000	M1A			
24.60.03	312-SC6.M#1	TORBALI FİLTRE HELEZONU	MKL/G		1,5	380	50	M2R			
24.60.02	312-RF6.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	40	M1			
26.60.2	392-RF1.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	30	M1			
21.60.02	312-RF1.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	30	M1			
21.61.02	312-RF2.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,55	380	30	M1			
24.61.02	352-RF1.M#1	TORBALI FİLTRE HÜCRE TEKERİ	MKL/G		0,37	380	30	M1			
21.60.00	312-BF1.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTESİ	PU		0,5	220	0	S2R			

**ÇİMENTO FABRİKASI ÖĞÜTME BÜLÜMÜ ÜRETİM HATTI
MOTOR LİSTESİ**

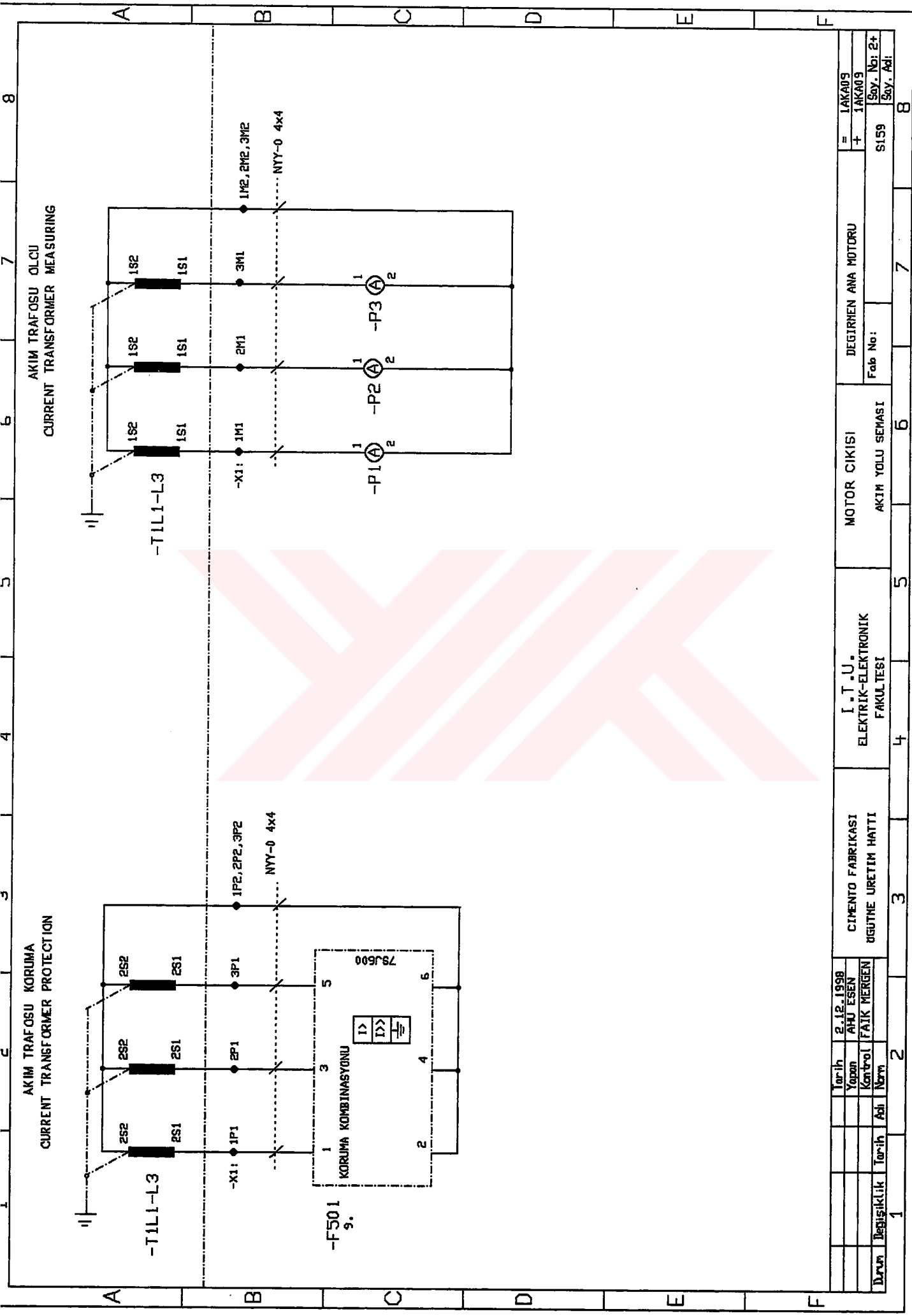
MEKANİK MOTOR NO:	ELEKTRİK MOTOR NO:	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ
21.61.00	312-BF2.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTESİ	PU		0,5	220	0	S2R
24.60.00	312-BF6.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTESİ	PU		0,5	220	0	S2R
24.61.00	352-BF1.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTESİ	PU		0,5	220	0	S2R
26.60.00	392-BF1.C#1	TORBALI FİLTRE ZAMANLAMA ÜNİTESİ	PU		0,5	220	0	S2R
21.23.22	312-BC3.M#1	LASTİK BANT	MKL		55	380	1450	M1TP
21.23.20	312-BC1.M#1	LASTİK BANT	MKL		22	380	1450	M1V
21.23.25	312-BC6.M#1	LASTİK BANT	MKL		11	380	1450	M1V
21.23.26	312-BC7.M#1	LASTİK BANT	MKL		11	380	1450	M1V
24.23.20	332-BC1.M#1	LASTİK BANT	MKL		11	380	1500	M1V
21.11.11	M15	LASTİK BANT	MKL		7,5	380	1500	
24.23.21	332-BC2.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1500	M2RV
21.23.27	312-BC8.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1500	M1V
21.23.21	312-BC2.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1450	M1V
21.23.24	312-BC5.M#1	LASTİK BANT	MKL		5,5	380	1450	M1V
21.23.28	312-BC9.M#1	LASTİK BANT	MKL		1,5	380	1500	M1
21.23.23	312-BC4.M#1	LASTİK BANT-YOL VERİCİ	MKL		75	380	1450	M1S
24.25.11	392-AS1.M#1	HAVALI BANT	MKL		7,5	380	3000	M1A
24.25.10	332-AS1.M#1	HAVALI BANT	MKL		5,5	380	3000	M1A
26.25.10	392-AS2.M#1	HAVALI BANT	MKL		3	380	3000	M1A
24.14.10	392-DG1.M#1	HAVALI BANT AYRIM KLAPESİ	MKL/G		0,35	380	0	M2K
24.30.00	332-AF1.C#1	PALETLİ BAND HIZ KONTROL ÜNİTESİ	FU		11	380	1500	S1
21.10.40	332-AF1.M#1	PALETLİ BANT	MKL		11	380	1500	
	312-AF1.M#1	PALETLİ BANT	MKL		5,5	380	1000	M1V
24.21.10	392-SC1.M#1	HELEZON	MKL/G		30	380	500	M2RV
24.36.10-8	352-TV3.M#1	HGG KARMA HAVA DAMPERİ	MKL/G		0,1	220	0	LS
24.36.10-4	352-FN4.M#1	HGG KARMA HAVA FANI	MKL		5,5	380	1500	M1A
24.36.10-7	352-TV2.M#1	HGG YAKIT BUHAR VALFİ	MKL/G		0,1	220	0	LS
24.36.10-6	352-TV1.M#1	HGG YAKIT TANK BUHAR VALFİ	MKL/G		0,1	220	0	LS

ÇİMENTO FABRİKASI ÖĞÜTME BÜLÜMÜ ÜRETİM HATTI
MOTOR LİSTESİ

MEKANİK	ELEKTRİK	AÇIKLAMA	MOTOR	MOTOR	MOTOR	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR
MOTOR NO:	MOTOR NO:		TİPİ	ADETİ					İŞLETMESİ
24.36.10-3	352-FN3.M#1	HGG YANIMA HAVA FANI	MKL			15	380	1500	M1A
24.36.10	352-HGG.C#1	SICAK HAVA OCAĞI PANELİ				3	380	0	S1
24.36.10-1	352-FP1.M#1	F.OİL POMPASI 1	MKL			2,2	380	3000	M1
24.36.10-2	352-FP2.M#1	F.OİL POMPASI 2	MKL			2,2	380	3000	M1
24.40.22-05	362-PU2.M#1	FARIN DEG.REDUKTOR YAĞLAMA POMP.	MKL			5,5	380		M1V
24.40.22-06	362-PU2.M#2	FARIN DEG.REDUKTOR YAĞLAMA POMP.	MKL			5,5	380		M1V
24.40.22-11	362-LQ2.H#1	YAĞ ISITICI	EH			0,9	220	0	S2R
24.40.22-09	362-LQ2.M#1	YAĞ POMPASI-YEDEK	MKL			2,2	380	1500	LS
24.40.22-10	362-LQ2.M#2	YAĞ POMPASI-YEDEK	MKL			2,2	380	1500	LS
24.40.22-14	362-LQ3.C#1	FENER DIŞLI HELİOS YAĞLAMA	PU			6A	220		
24.40.22-15	362-CP1.M#1	YAĞLAMA HAVA KOMPRESÖRÜ	MKL			5,5	380		M1V
24.40.22-07	362-LQ1.M#1	BOYUN YATAK YAĞLAMA	MKL			1,1	380	1500	M1
24.40.22-08	362-LQ1.M#2	BOYUN YATAK YAĞLAMA	MKL			1,1	380	1500	M1
24.40.22-12	362-AD1.M#1	YARDIMCI TAHRİK	MKL			8,5	380	1000	M1V
24.40.22-13	362-AD1.M#2	YARDIMCI TAHRİK	MKL			8,5	380	1000	M1V
24.42.80-5	352-DA5.M#1	FARIN DEĞİRMEN ÇIKIŞ KLAPESİ	MKL/G			0,55	380	0	M2K
24.42.80-1	352-LD1.M#1	FARIN DEĞİRMEN FANI ÇIKIŞ KLAPESİ	MKL/G			0,18	380	0	M2K
24.42.80-2	352-DA2.M#1	FARIN DEĞİRMEN GİRİŞ KLAPESİ	MKL/G			0,55	380	0	M2K
24.42.80-4	352-DA4.M#1	FARIN DEĞİRMENİ BY PASS KLAPESİ	MKL/G			0,55	380	0	M2K
24.42.80-3	352-DA3.M#1	FARIN DEĞİRMENİ TAZE HAVA KLAPESİ	MKL/G			0,55	380	0	M2K
21.14.10	312-DG1.M#1	PANTOLON KLAPE	MKL/G			1,5	380	0	M2K
21.61.03	312-DG2.M#1	PANTOLON KLAPE	MKL/G			0,35	380	0	M2K
24.40.22-14	362-LQ3.C#1	GRES PÜSKÜRTME PANOSU BESLEME	MKL/G			1,5	220		S2
	312-COL.V#1	HAVA TANKI SU TAHLİYE VALFİ	MKL			0,1	220	0	S2R
	392-COL.V#1	HAVA TANKI SU TAHLİYE VALFİ	MKL			0,1	220	0	S2R
24.22.10	392-SM1.M#1	NUMUNE ALICI	MKL			3	380	1500	M1
24.22.11	392-SM2.M#1	NUMUNE ALICI-PNOMATİK				0,1	220	0	S2R
26.57.00-5	392-SQ1.C#1	SİLO MAX. SONDASI				2A	220	0	S2

ÇİMENTO FABRİKASI ÖĞÜTME BÜLÜMÜ ÜRETİM HATTI
MOTOR LİSTESİ

MEKANİK	ELEKTRİK	AÇIKLAMA	MOTOR TİPİ	MOTOR ADETİ	GÜÇ	GERİLİM	HIZ	MOTOR İŞLETMESİ
MOTOR NO:	MOTOR NO:							
26.57.00-4	392-SE1.C#1	SİLO SEVİYE ÖLÇER			3	380	0	S1
	352-FP1.SV1	DİZEL POMPALARI BUHAR VALFİ			2A	220		S2R
24.28.20	332-WF1.M#1	TARTIM BANDI-KALKER			0	380	0	
24.28.21	332-WF2.M#1	TARTIM BANDI-PREMIX			0	380	0	
24.28.22	332-FM1.U#1	ÇARPMA PLAKALI KANTAR			0	380	0	
26.25.11	392-FN2.M#1	HOMOJENE SİLO DAĞITIM HAVA FANİ	MKL		4	380	3000	M1A
24.20.10-1	392-RF2.M#1	HÜCRE TEKERİ	MKL/G		7,5	380	500	M1V
24.20.10-2	392-RF3.M#1	HÜCRE TEKERİ	MKL/G		7,5	380	500	M1V
	YEDEK	YEDEK			15	380	1500	M1V
	YEDEK	YEDEK			11	380		M1V
	YEDEK	YEDEK			7,5	380		M1V
	YEDEK	YEDEK			3	380		M1
	YEDEK	YEDEK			2,2	380	1500	M1
	YEDEK	YEDEK			0,55	380		M2K
	YEDEK	YEDEK			0,04	380		M2K
	362-RM1.LMP.1	FARIN ÜNİTESİ SAHA ISILDAGI			0	220	0	S2R
	362-RM1.LMP.2	FARIN ÜNİTESİ SAHA ISILDAGI			0	220	0	S2R
	362-RM2-KOR.3	FARIN ÜNİTESİ LOKAL KORNA			6A	220		S2R
	362-RM2-KOR.4	FARIN ÜNİTESİ LOKAL KORNA			6A	220		S2R
45.25.10-1	L82-CP1.M#1	KOMPRESOR			18,5	380		M1V
	KLİMA	FARIN MCC-ODASI KLİMA-2				220		S2
	362-RM1.KLİMA	MCC ODASI KLİMA				380	0	S1

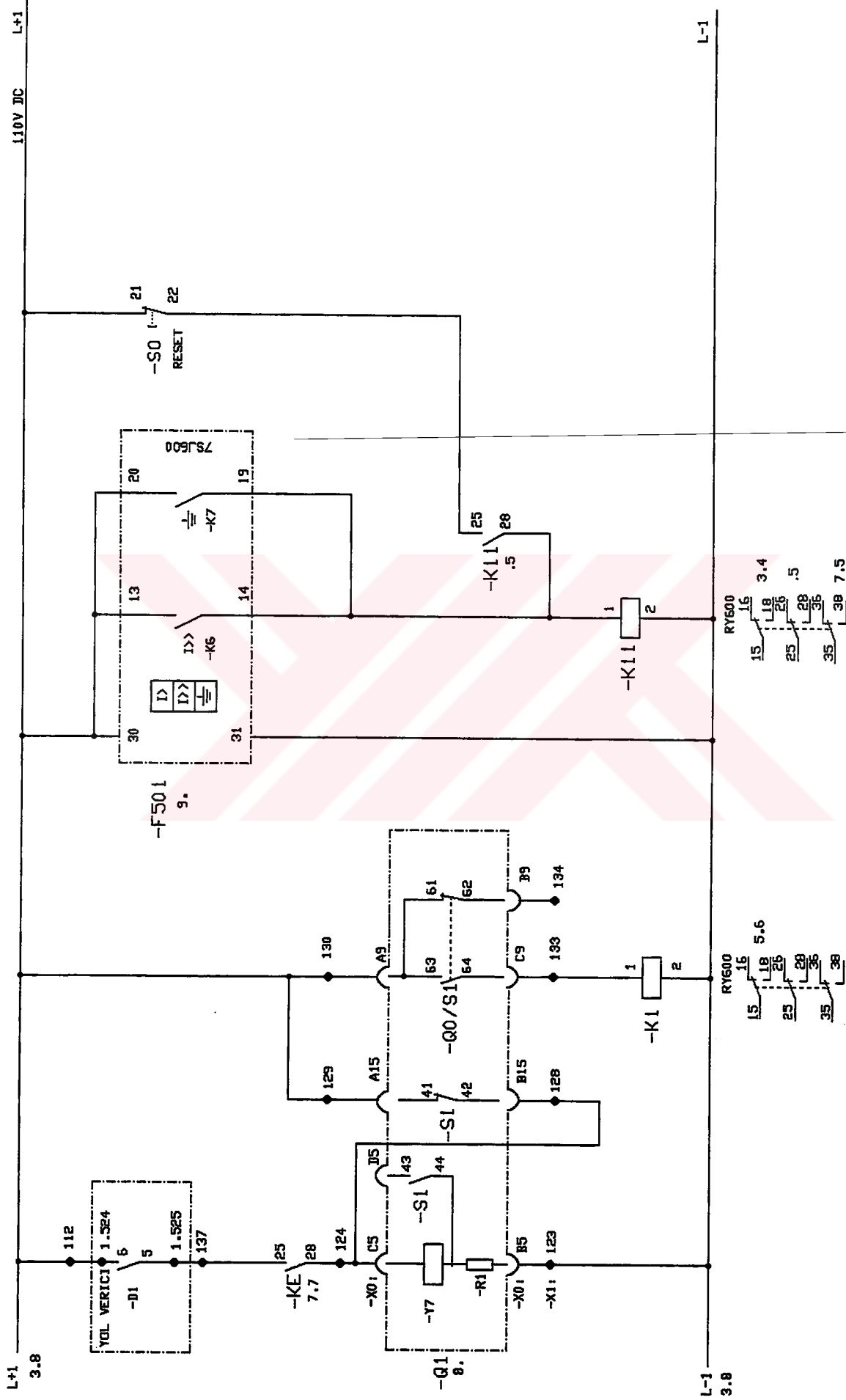


Durum	Değişiklik	Tarih	Adı	No	2	3	4	5	6	7	8
CIMENTO FABRİKASI				I.T.U.				MOTOR ÇIKIŞI			
ĞÜTNE ÜRETİM HATTI				ELEKTRİK-ELEKTRONİK				DEĞİRMEN ANA MOTORU			
Fak. No:				S159				= 1AKA09			
Tarih				2.12.1998				+ 1AKA09			
Yapın				ANU ESEN				Say. No: 2+			
Kontrol				FAIK Mergen				Say. Adı:			

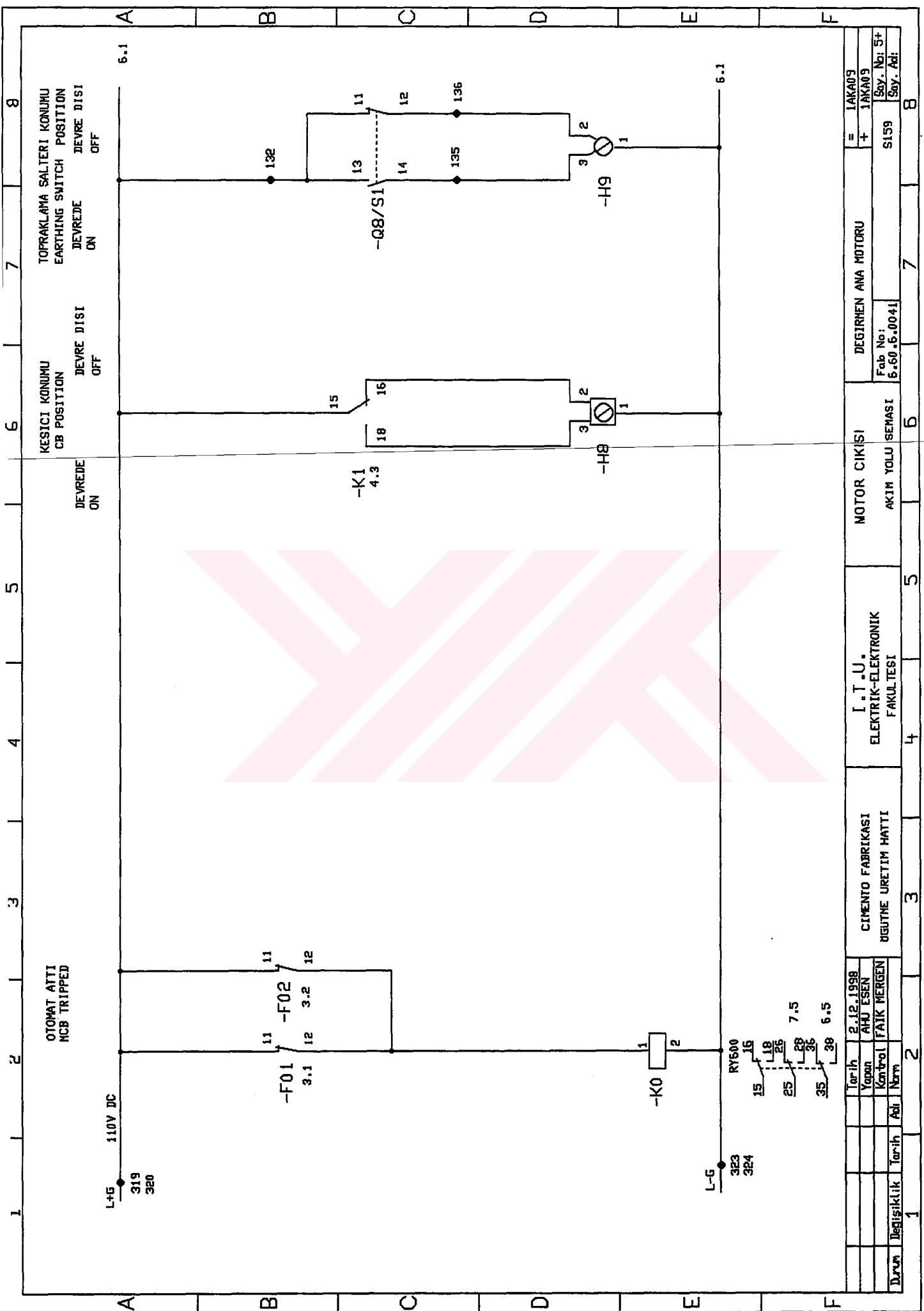
DUSUK GERILIM

KISA DEVRE
ASIRI AKIM

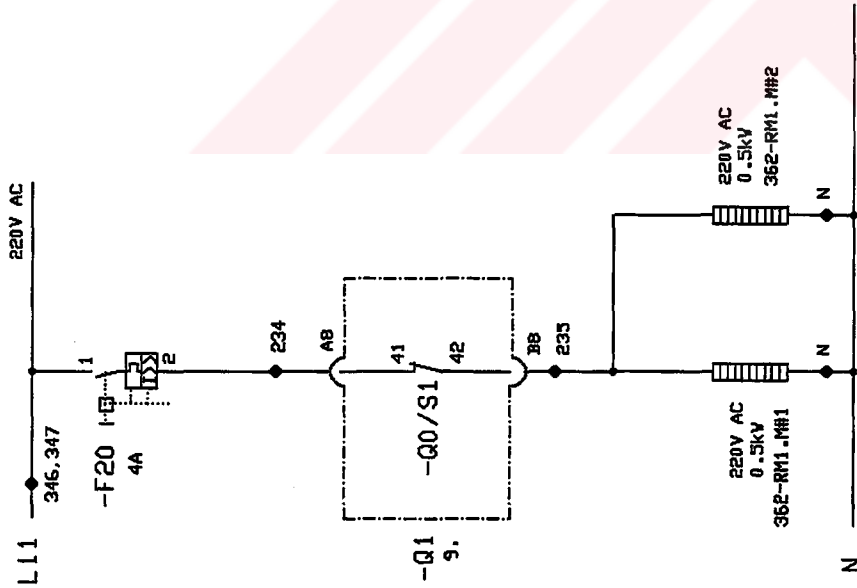
TOPRAK KACAGI



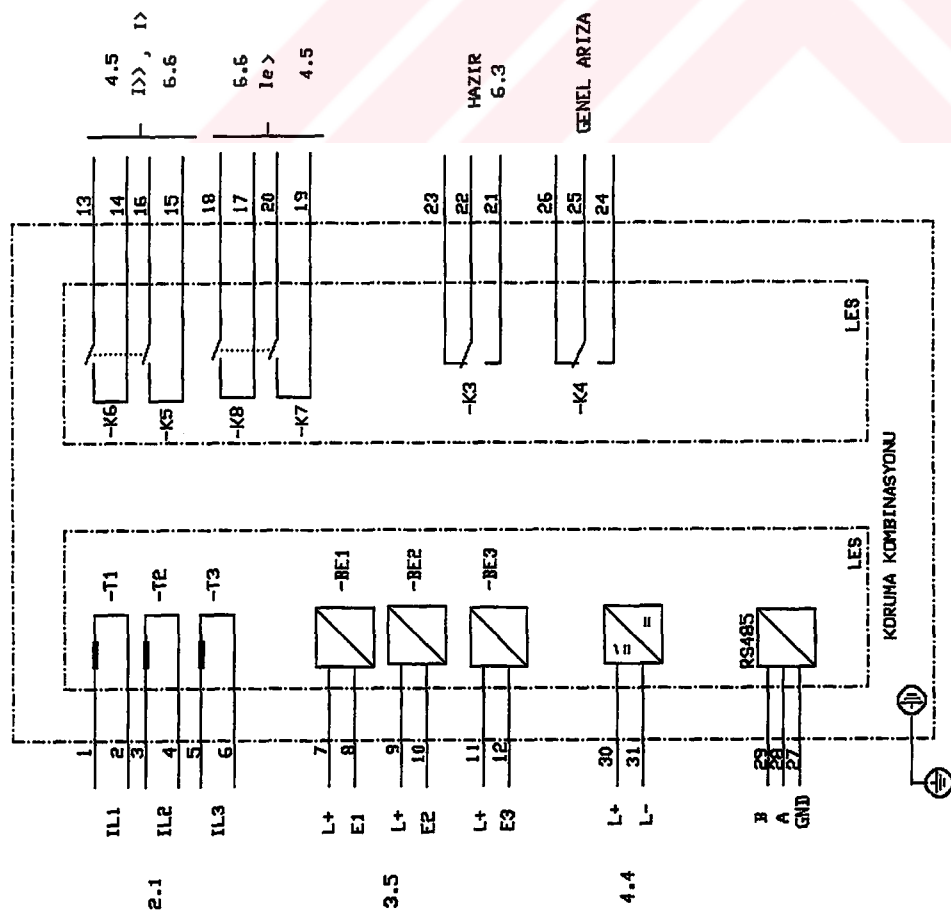
Tarih		2.12.1998	I.T.U.		MOTOR ÇIKIŞI		DEĞİRMEN ANA MOTORU		= 1AKA09	
Yapın		AHU ESEN	ELEKTRİK-ELEKTRONİK		AKIM YOLU SEMASI		Fab No:		+ 1AKA09	
Kontrol		FAIK MERGEN	FAKULTESİ		5		S159		Soy. No: 4+	
Adı									Soy. Adı:	
1		2	3		4		5		6	
7		8	9		10		11		12	



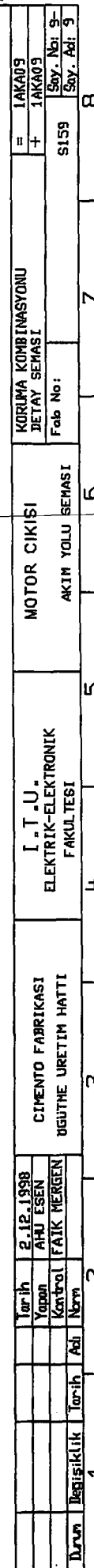
[illegible]

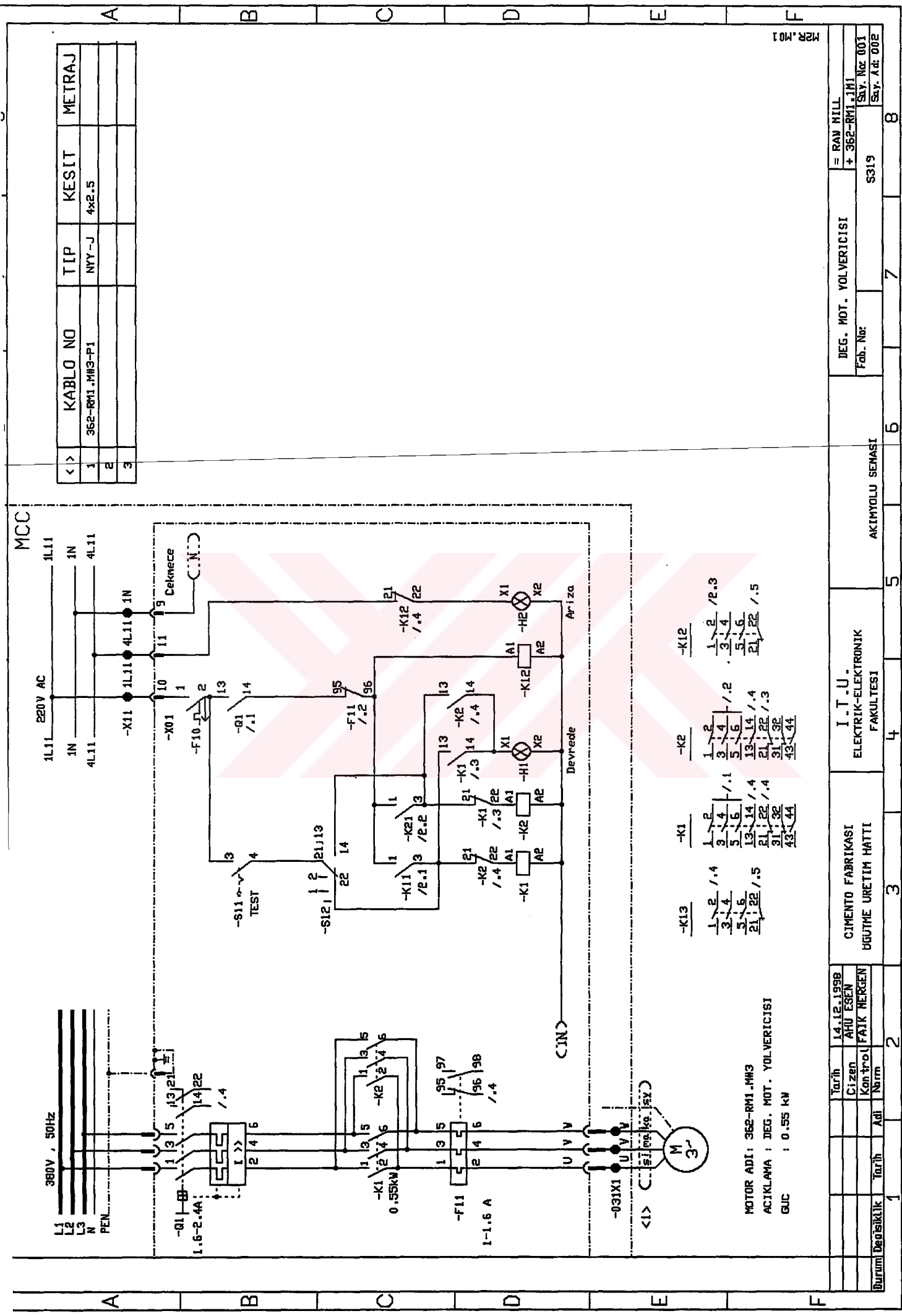


Tarih		2.12.1998	CIMENTO FABRIKASI		I. T. U.		MOTOR ÇIKIŞI		DEĞİRMEN MOTORU İSİTİCİ		= 1AKA09	
Yapan		AHJ ESEN	İĞUTNE ÜRETİM HATTI		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		AKIM YOLU SEMASI		Fab No:		+ 1AKA09	
Kontrol		FAIK Mergen			FAKULTESİ						S159	
Adi											Soy. No: 7a+	
Tarih											Soy. Ad:	
1			3		4		5		6		7	
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												



-H41





<>	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	362-RM1.MH3-P1	NYJ-J	4x2.5	
2				
3				

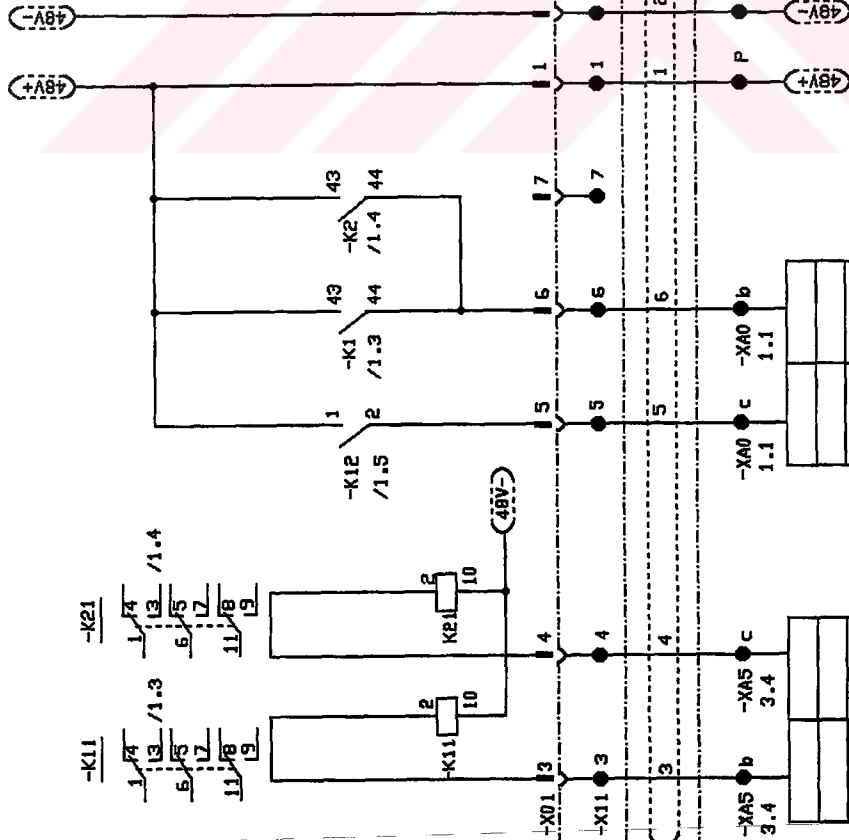
MR.M01

MOTOR ADI: 362-RM1.MH3
ACIKLAMA: DEG. MOT. VOLVERICISI
GUC : 0.55 kW

AKIMYOLU SEHASI		I.T.U. ELEKTRIK-ELEKTRONIK FAKULTESI		DEG. MOT. VOLVERICISI		= RAY HILL + 362-RM1.MH3	
CIMENTO FABRIKASI BUGUTME URETIM HATTI		I.T.U.		DEG. MOT. VOLVERICISI		S319	
Tarih		14.12.1998		Tarih		S319	
Cizen		AHU ESEN		Tarih		S319	
Kontrol		FAIK NERGEN		Tarih		S319	
Durum		Adi		Tarih		S319	
1		2		3		4	
5		6		7		8	

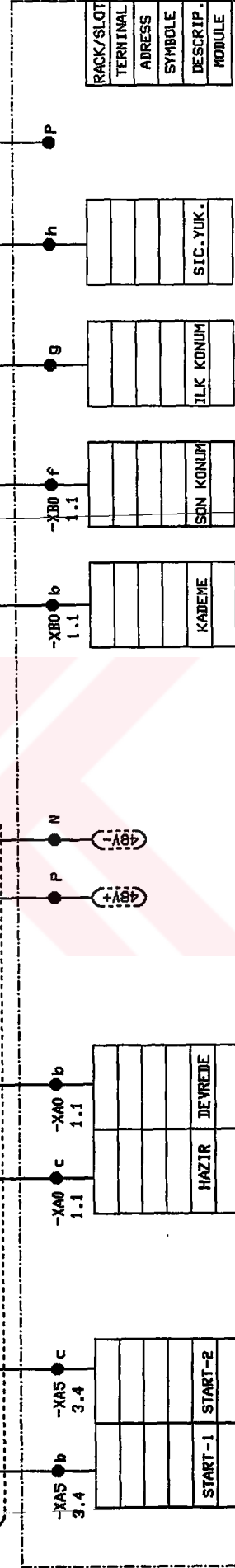
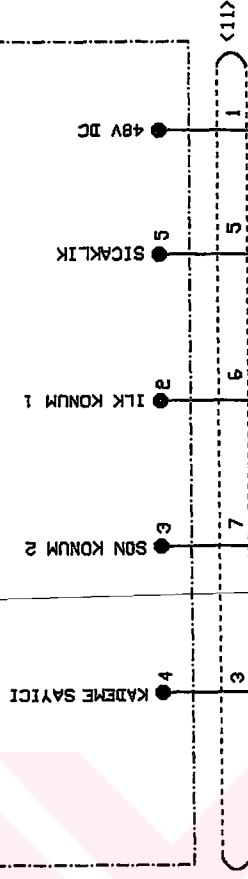
MCC

Cekmece



< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	362-RM1.MH3-C1	NLSCY	8x0.75	
5				
10	362-JD3.001-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	362-RM1.MH3-C2	NLSCY	8x0.75	
12				
13				
14				
15				
16				

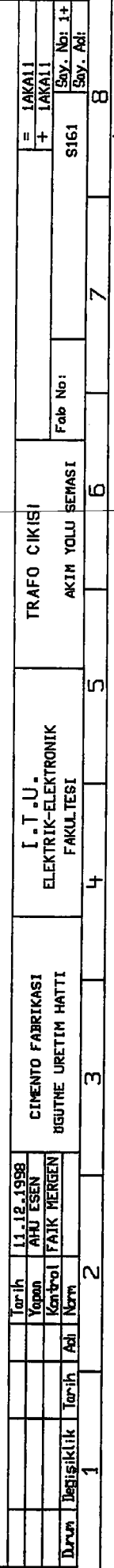
FARIN DEG. YOLVERICI

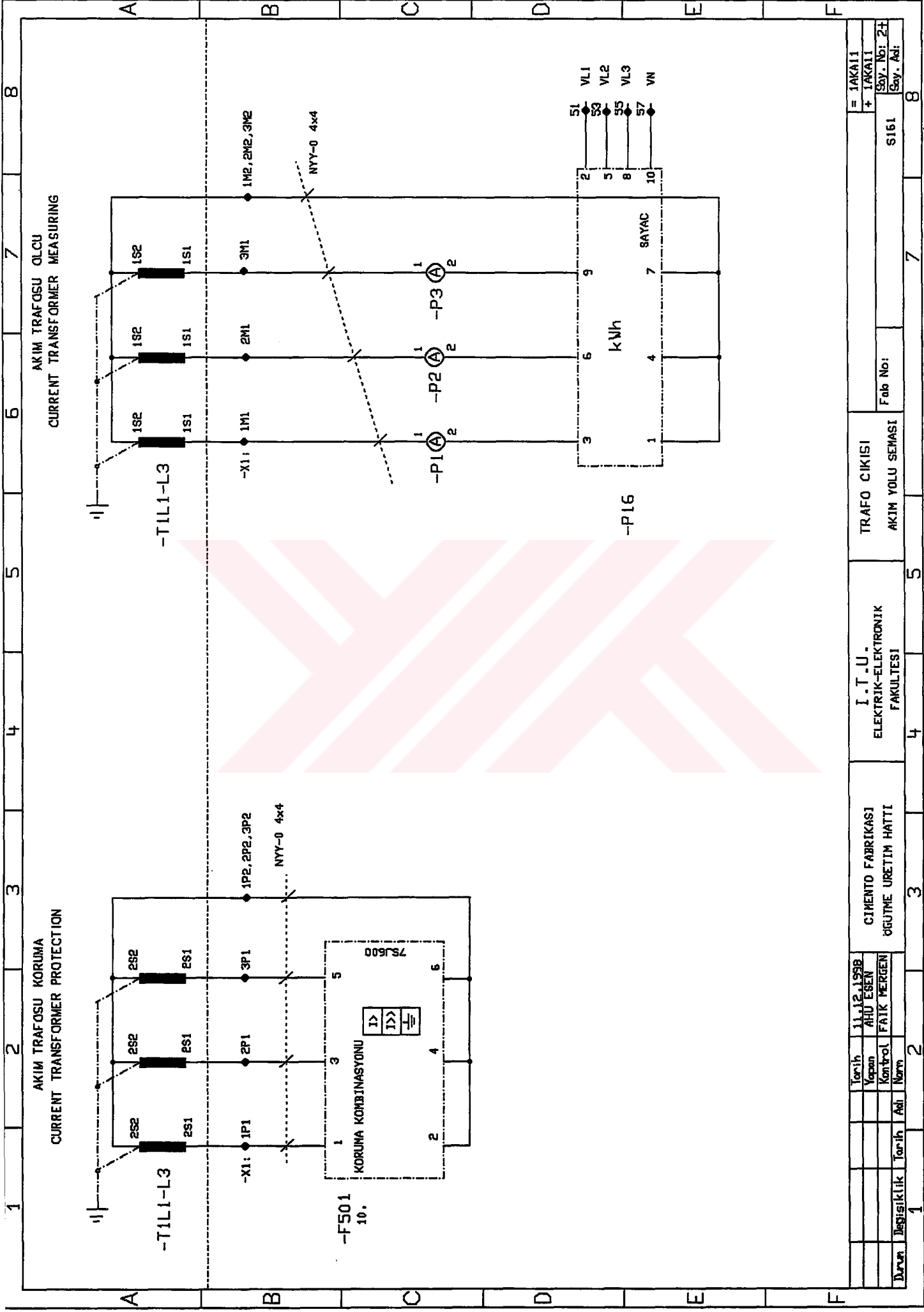


MR. M02

+362-RM1.2R3

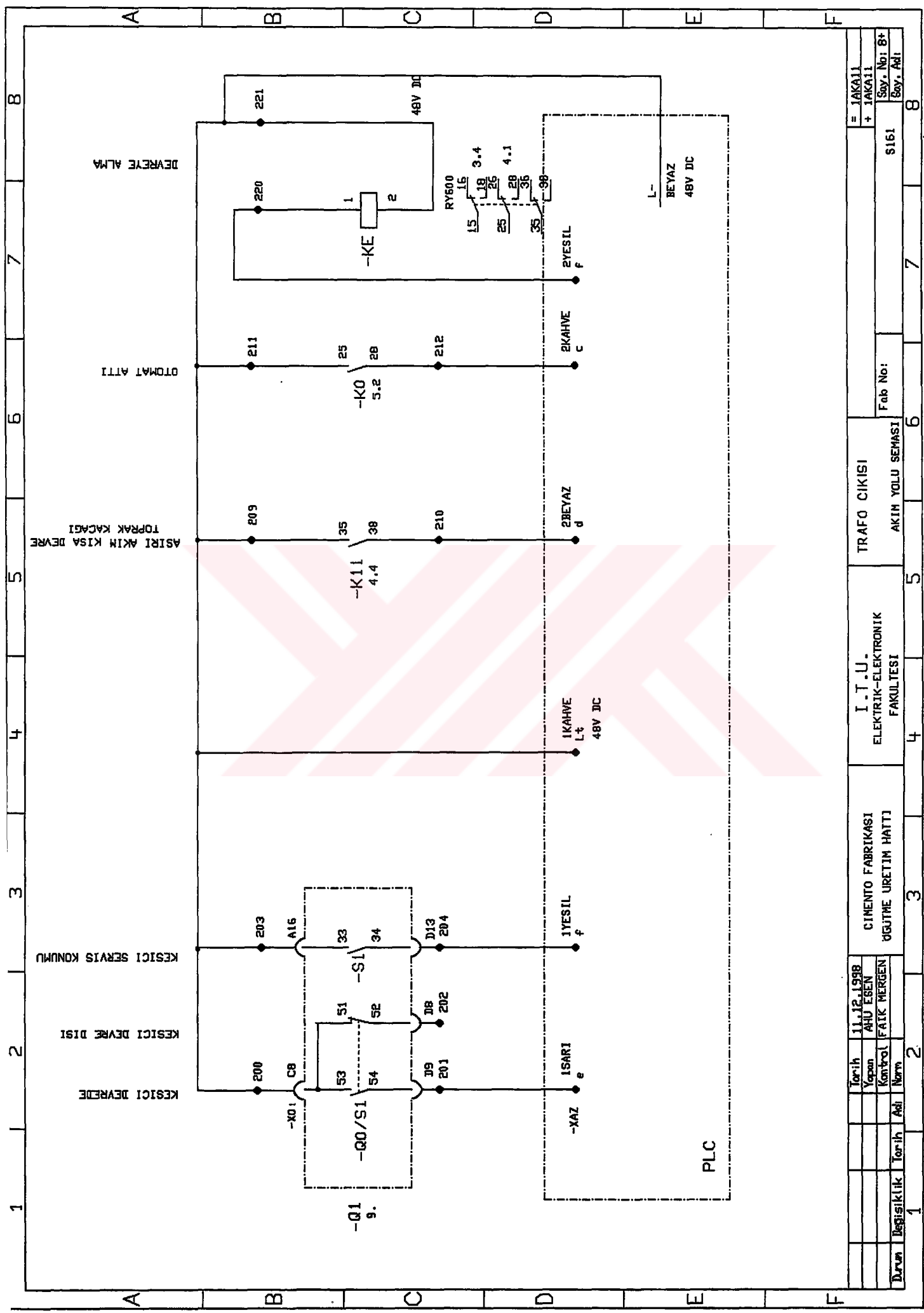
I.T.U. ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ		AKIM YOLU BEMASI		DEĞ. MOT. YOLVERICISI = RAN HILL + 362-RM1.1M1		Fab. No: S319		Say. No: 002	
CIMENTO FABRİKASI BOĞUTME ÜRETİM HATTI		14.12.1998		Tarih		Adi		Norm	
CİZEN		AMU ESEN		Kontrol		FAİK BERGEN			
Durum		Depo		Tarih		Adi		Norm	
1		2		3		4		5	
6		7		8					



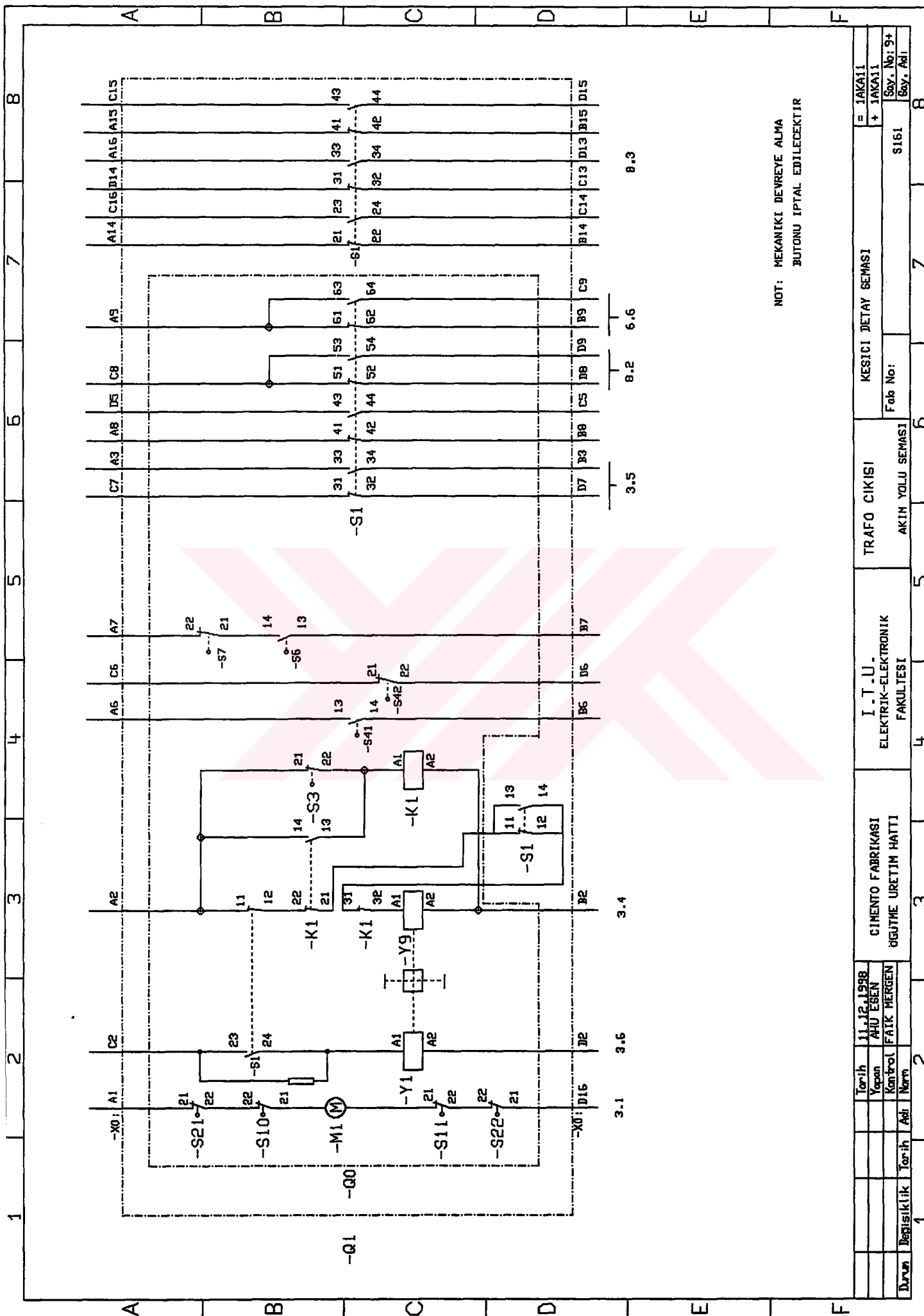


1		2		3		4		5		7		8	
DURUM				BEGISIKLIK		TARİH		ADL		NORM		SAY. ADI	
11.12.1998				AHU ESEN		FAIK Mergen						S161	
TARİH				YAPAN		KONTROL		FAB NO:		TRAFO ÇIKIŞI		AKIM YOLU SEMASI	
11.12.1998				AHU ESEN		FAIK Mergen				= 1AKA11		+ 1AKA11	
SAY. NO: 21													

[illegible]



1		2		3		4		5		6		7		8	
Tarih		11.12.1998		CİMENTO FABRİKASI		I.T.U.		TRAFO ÇIKIŞI		= İKALİ					
Yapın		AHU ESEN		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAB No:		AKIM YOLU SEMASI		+ İKALİ					
Kontrol		FATK Mergen		FAKULTESİ		S161		Soy. No: 8+		Soy. Adı					
Tarih		Adı		Tarih		Adı		Tarih		Adı		Tarih		Adı	



The schematic diagram illustrates the control system for a 1000W power supply. It is divided into two main sections: the control circuit (KORUMA KOMBINASYONU) and the power supply unit (GENEL ARIZA).

Control Circuit (KORUMA KOMBINASYONU):

- 2.1 Section:** Includes three thermal relays (T1, T2, T3) connected to terminals 1, 2, 3, 4, 5, and 6. Below them are labels IL1, IL2, and IL3.
- 3.5 Section:** Includes three thermal relays (BE1, BE2, BE3) connected to terminals 7, 8, 9, 10, 11, and 12. Below them are labels L+, E1, L+, E2, L+, and E3.
- 4.1 Section:** Includes a thermal relay (RS485) connected to terminals 30, 31, 32, 33, 34, and 35. Below them are labels L+, L-, B, A, and GND.

Power Supply Unit (GENEL ARIZA):

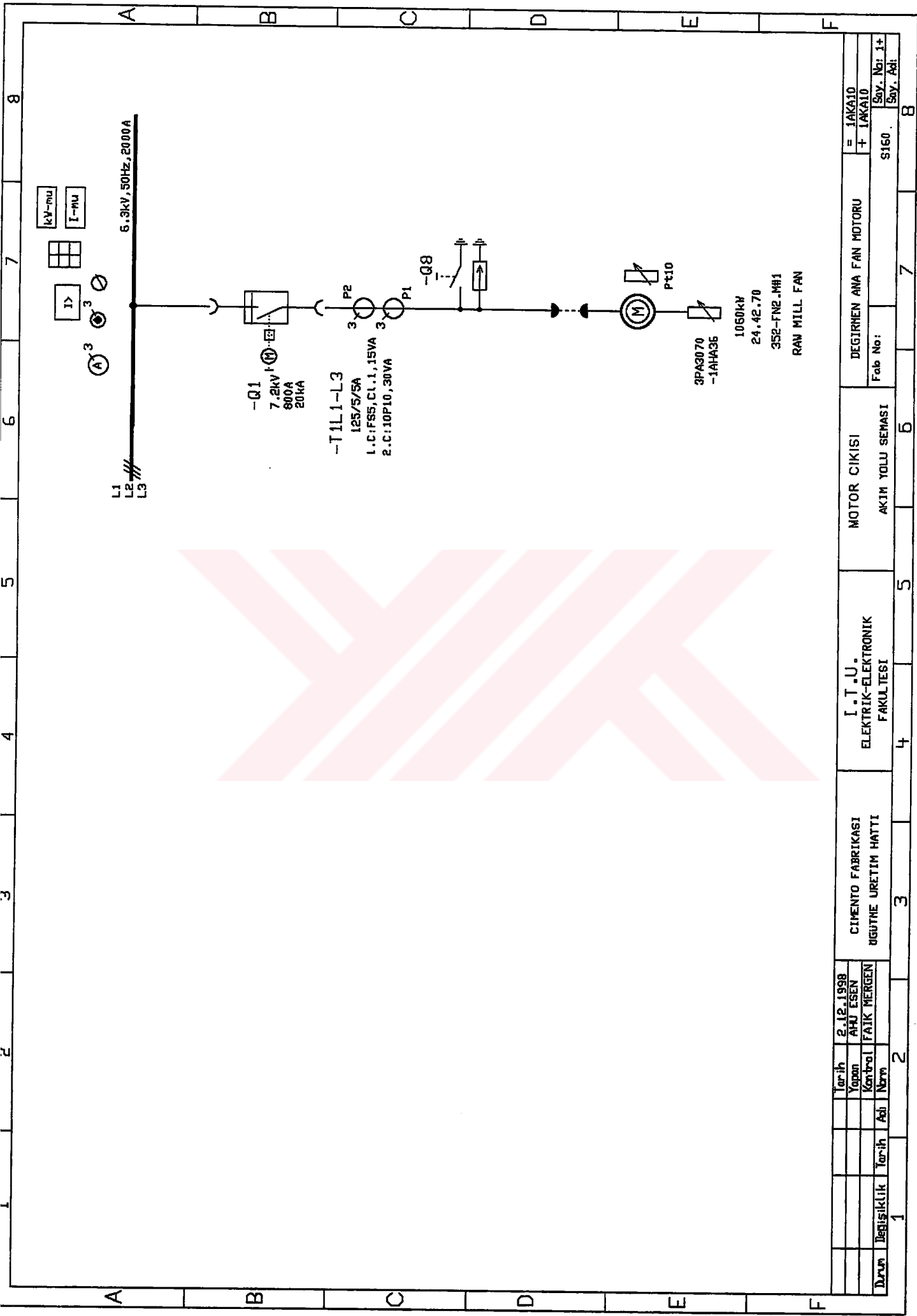
- HAZIR 7.3:** A section with terminals 23, 22, 21, 26, 25, and 24. Below them are labels -K3, -K4, and -K5.
- GENEL ARIZA:** A section with terminals 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, and 20. Below them are labels -K6, -K7, -K8, and -K9.

The diagram shows the interconnections between these components, including the use of switches and relays to manage the power supply's operation.

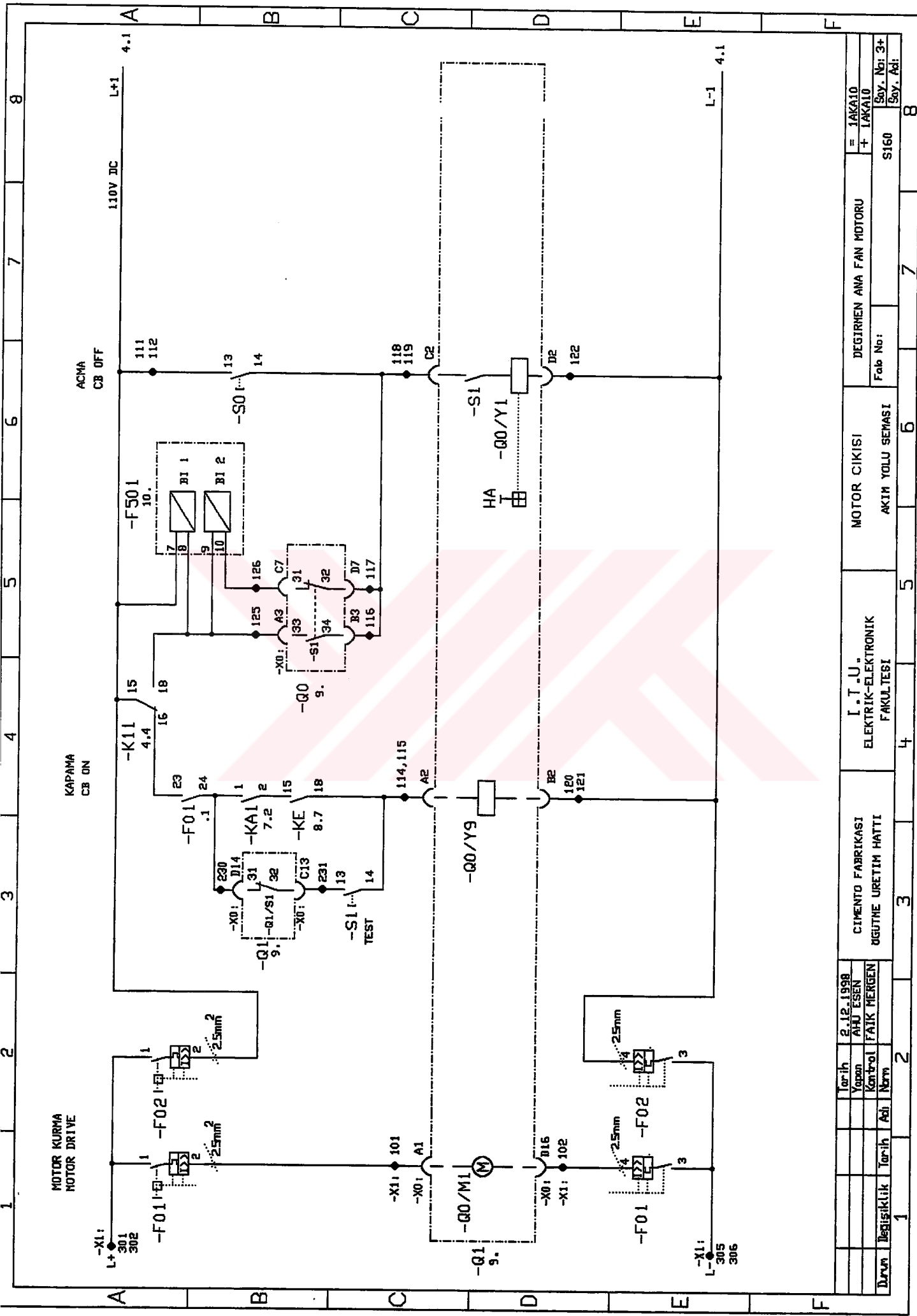
-141-

1	4
KESICI ACMA ARIZASI	BUCHHOLZ ALARM
2	5
BUCHHOLZ SICAKLIK ACMA	SICAKLIK ALARM
3	6
BUCHHOLZ SICAKLIK ACMA	KUM.GER.KESIK OTOMAT ATTI

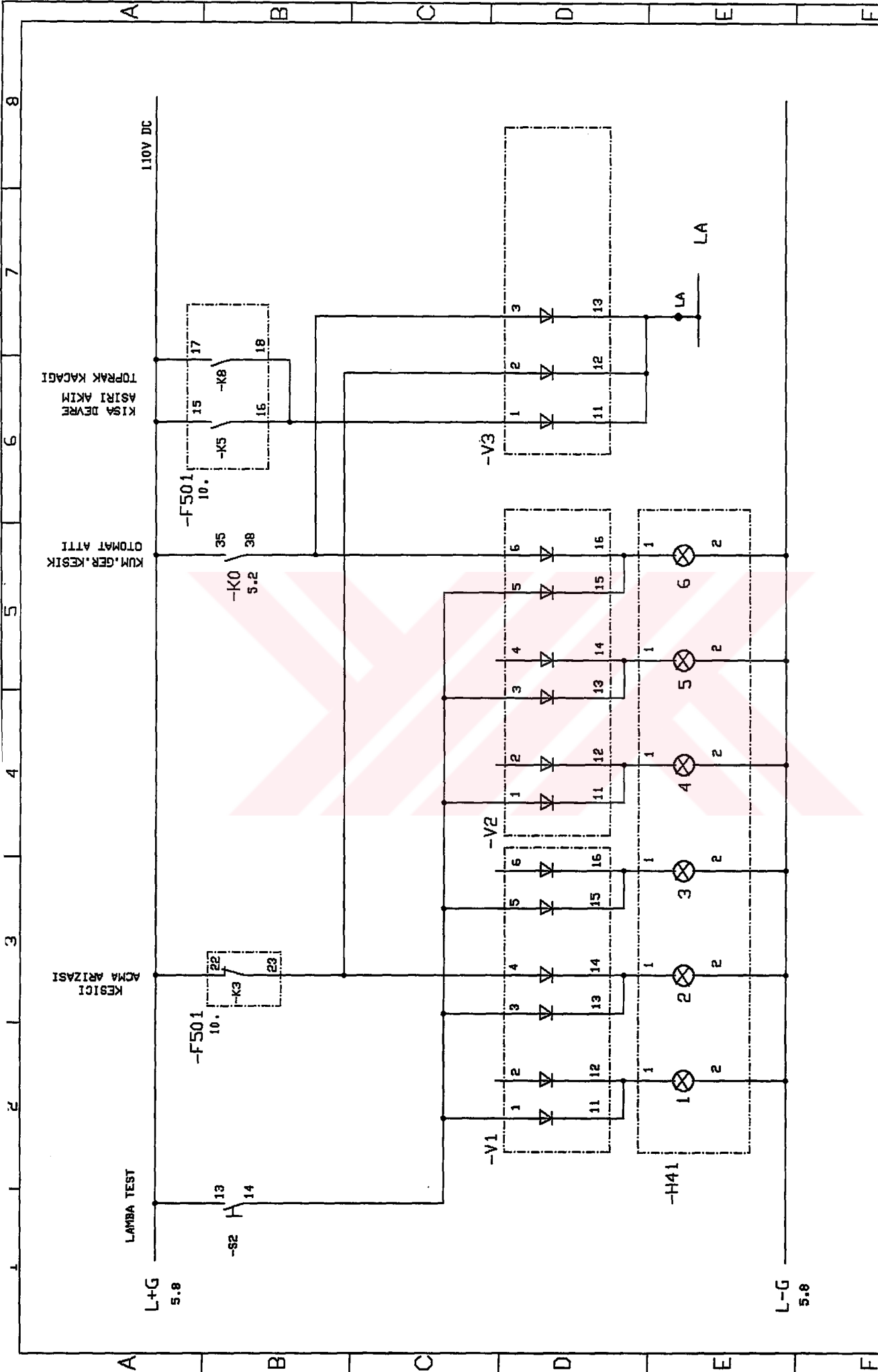
[illegible]



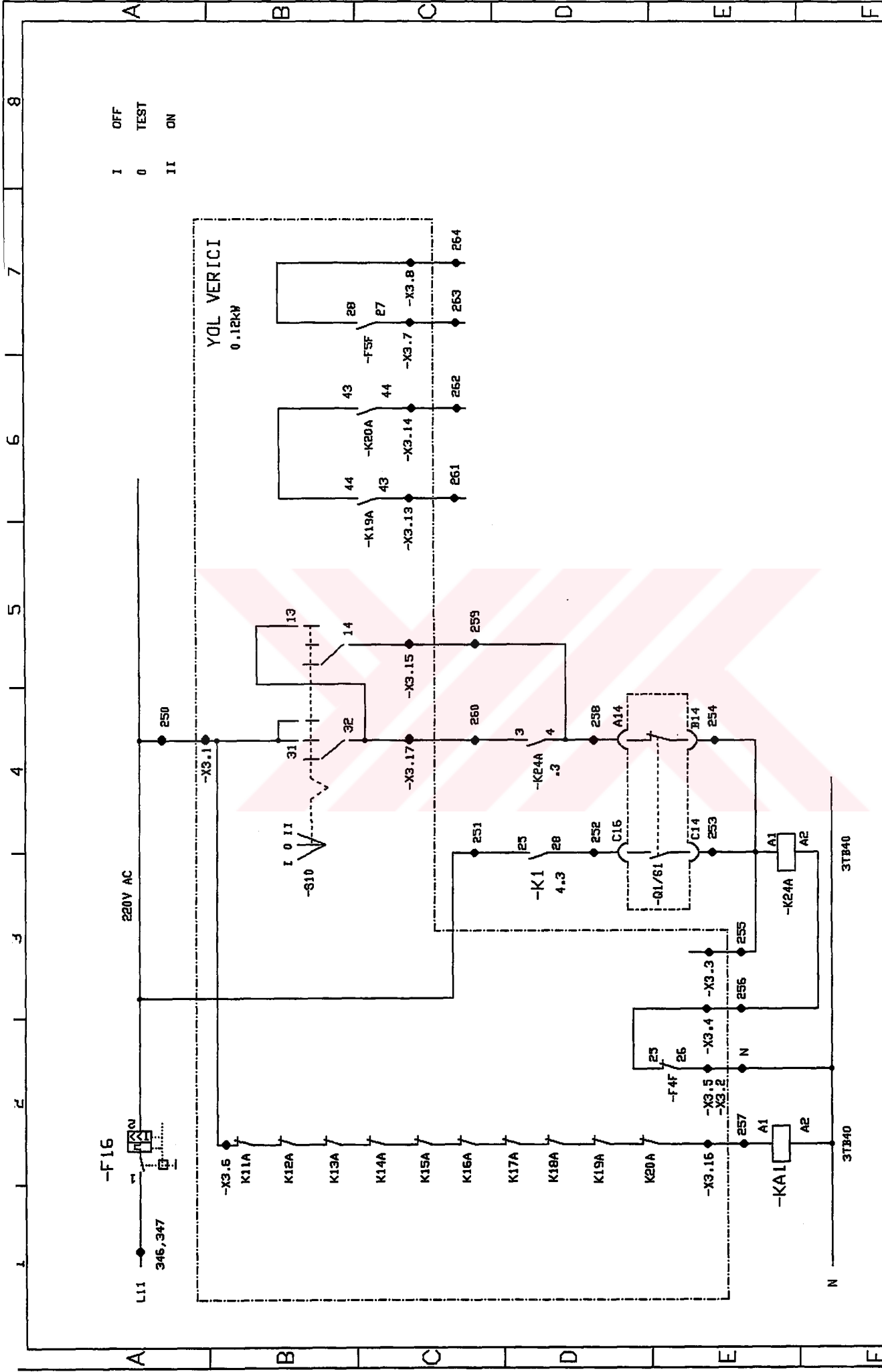
Date		2.12.1998		CIMENTO FABRIKASI		I.T.U.		MOTOR CIKISI		DEGIHREN ANA FAN MOTORU		= 1AKA10 + 1AKA10	
Desisiklik		Yapan		UGUTNE URETIM HATTI		ELEKTRIK-ELEKTRONIK		AKIM YOLU SEMASI		Fals No:		S160	
Date		2.12.1998		FAKULTESI		FAKULTESI		AKIM YOLU SEMASI		Fals No:		S160	
Date		2.12.1998		FAKULTESI		FAKULTESI		AKIM YOLU SEMASI		Fals No:		S160	
Date		2.12.1998		FAKULTESI		FAKULTESI		AKIM YOLU SEMASI		Fals No:		S160	



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

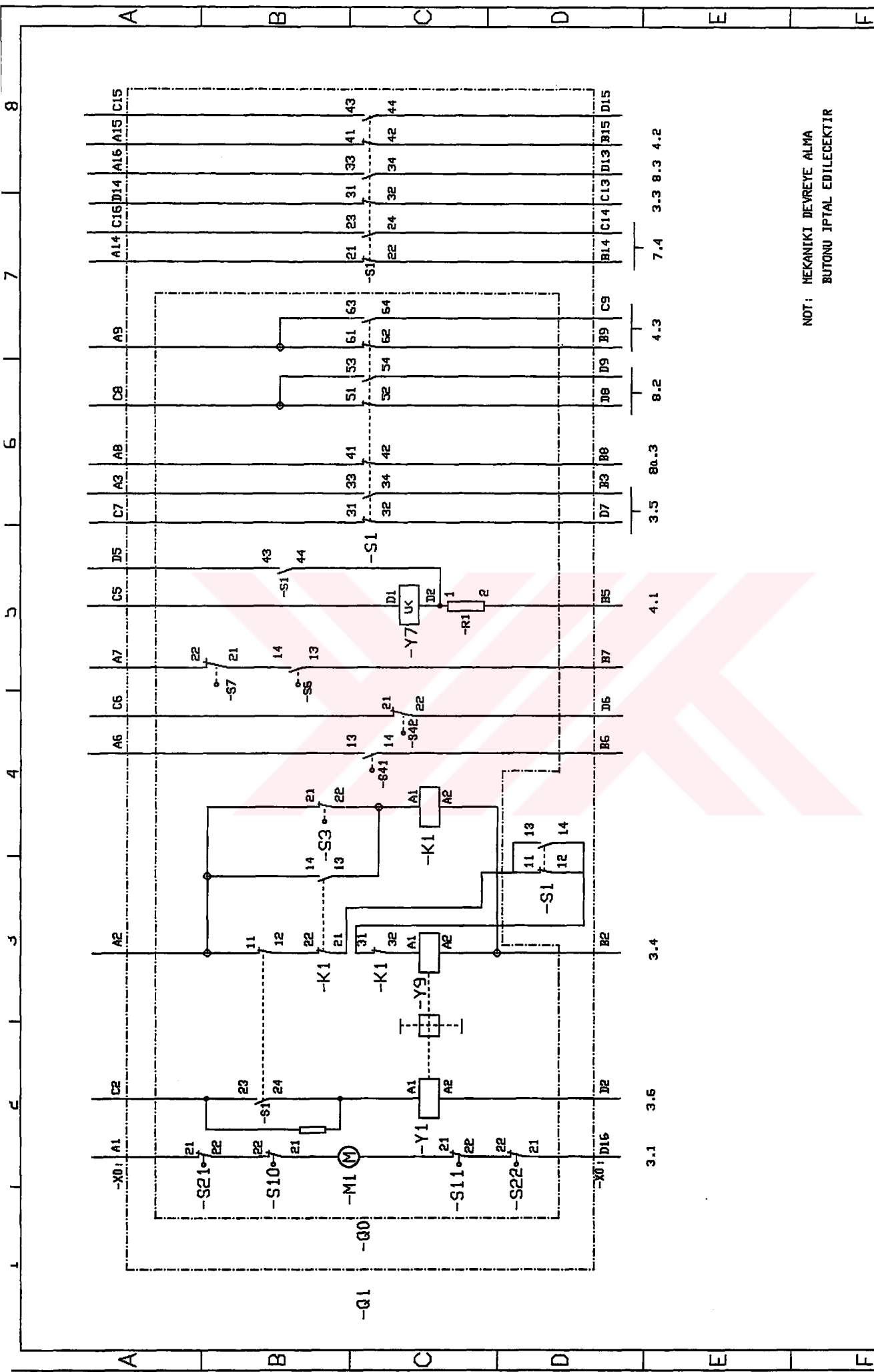


																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----



1 OFF
0 TEST
11 ON

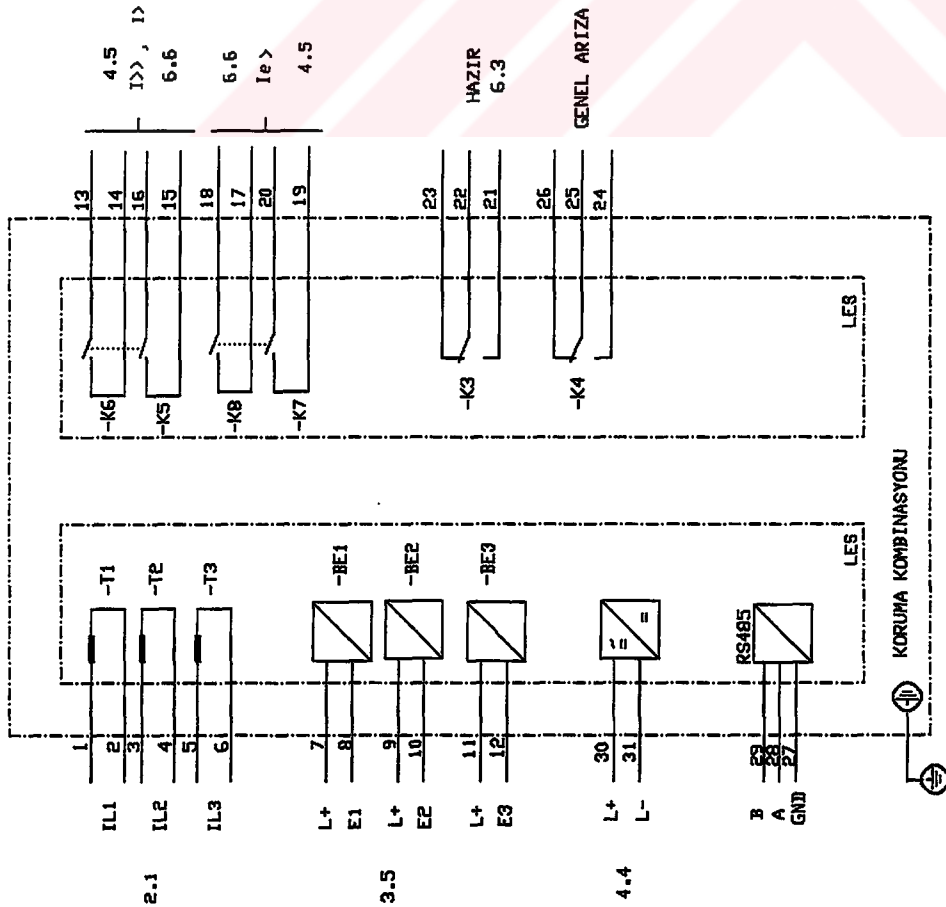
Dok. Değişiklik		Tarih	Adı	CIMENTO FABRİKASI ÜRETİM HATTI		I. T. U. ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ		MOTOR ÇIKIŞI AKIM YOLU SEMASI		DEĞİRMEN ANA FAN MOTORU		= 1AKA10 + 1AKA10	
1	2	3	4	5	6	7	8	Fab No:		S160		Soy. No: 7+	
Tarih		2.12.1998		Yapın		ANU ESEN		Kontrol		FAIK Mergen		Soy. Adı	



NOT: MEKANİKİ DEVREYE ALMA
BUTONU İPTAL EDİLECEKTİR

Tarih		2.12.1998	KESİCİ DETAY SEMASI		= 1AKA10 + 1AKA10	
Yapın		AHU ESEN	AKIM YOLU SEMASI		S160	
Kontrol		FAIK Mergen	Fab No:		S160	
İşgüçlük		Tarih	Soy. Adı:		Soy. Adı:	
1		2	7		8	

-F501
7SJ600

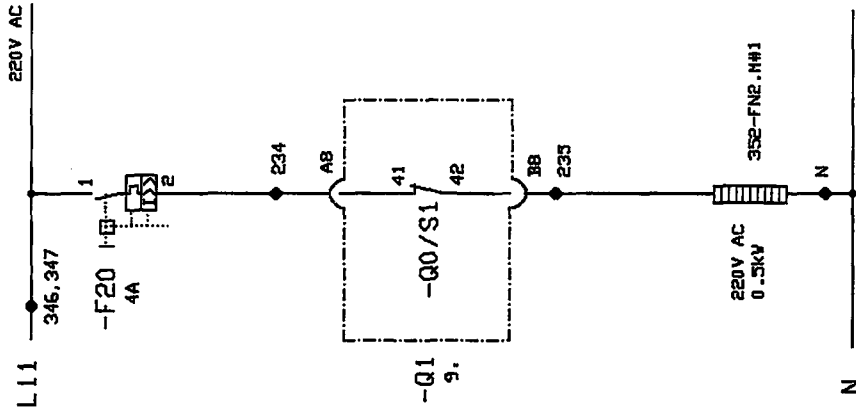


-H41

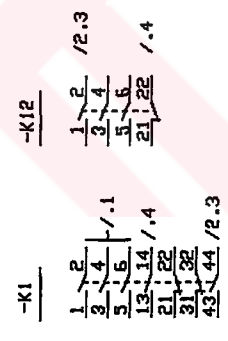
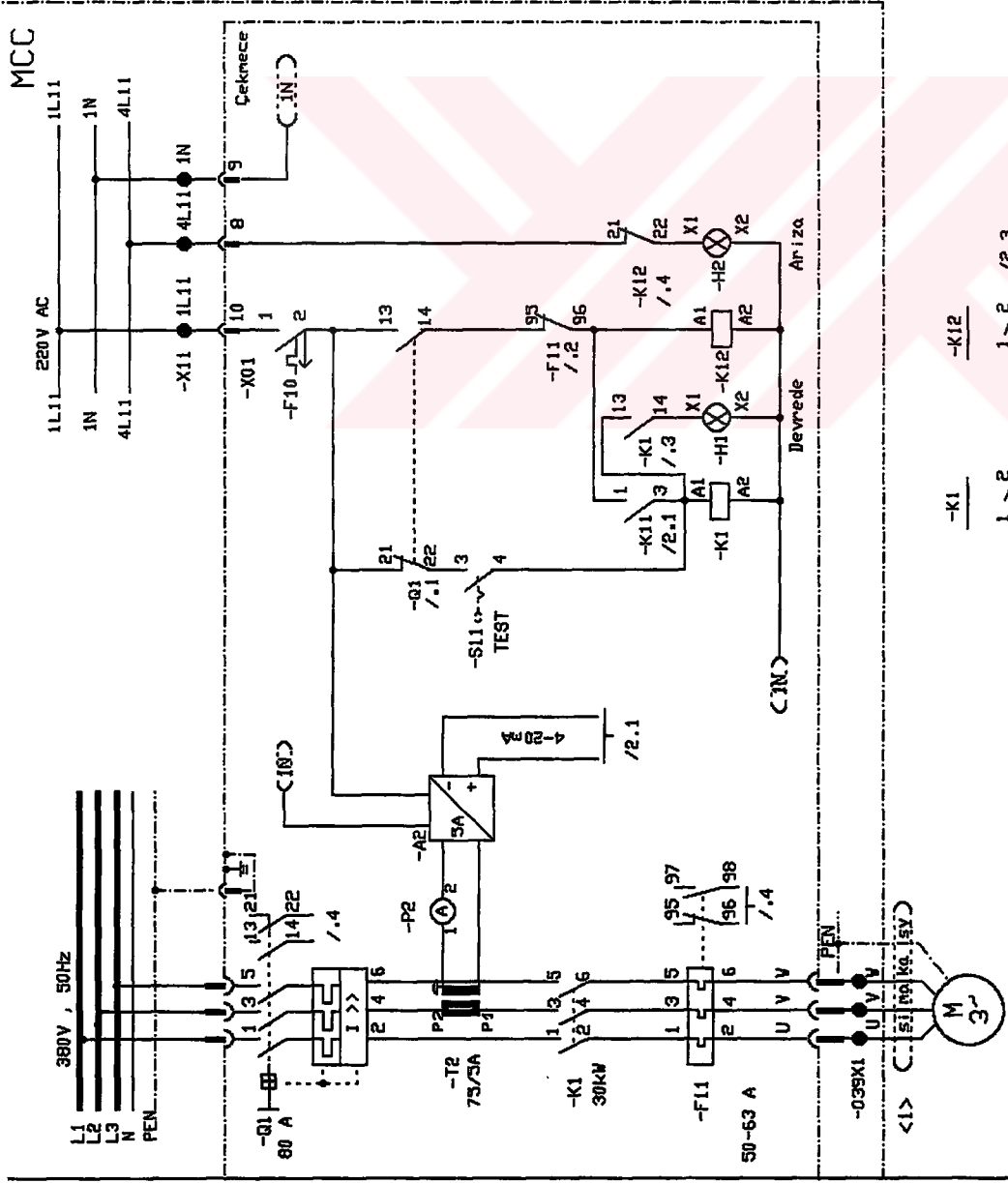
1	4
2 KESICI ACMA ARIZASI	5
3	6 KUM.GER.KESIK OTOMAT ATTI

NOT: BINARY INPUT LAR ICIN
X6,X7,X8:1-2 KOPRULERI
AKTIF HALE GETIRILMEYELIDIR.

Duru		Değişiklik	Tarih	Adi	Nom	CIMENTO FABRİKASI İGUTNE ÜRETİM HATTI		İ.T.Ü. ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ		MOTOR ÇIKIŞI AKIM YOLU SEMASI		KORUMA KOMBİNASYONU DETAY SEMASI		= 1AKA10 + 1AKA10	
Tarih		2.12.1998		Yapılan		Kontrol		Fab No:		S160		S160		S160	
Tarih		2.12.1998		Yapılan		Kontrol		Fab No:		S160		S160		S160	
Tarih		2.12.1998		Yapılan		Kontrol		Fab No:		S160		S160		S160	



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



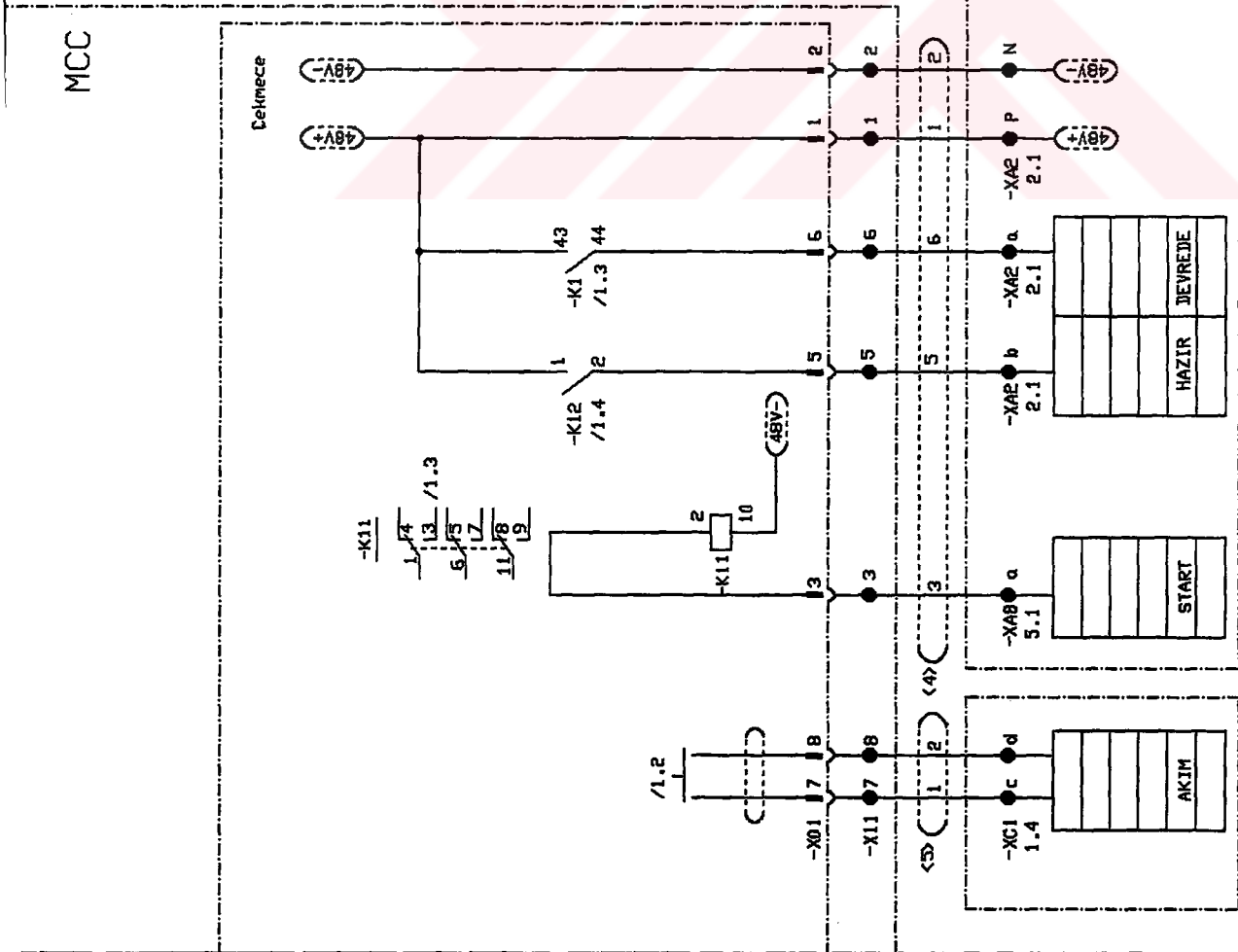
MOTOR ADI: 392-BE1.M#1
ACIKLANA: ELEVATOR
GLC: 30 kW

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	392-BE1.M#1-P1	NY-Y-J	3x25/16	
2				
3				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

104.101

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	392-BE1.MH1-C1	NLSCY	8x0.75	
5	392-BE1.MH1-12-S1	LSPYCY	1x2x0.75	
10	362-JDE.002-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	392-BE1.MH1-LB-C1	NLSCY	4x0.75	
12	392-BE1.MH1-SS-C1	NLSCY	4x0.75	
13	392-BE1.MH1-RS-C1	NLSCY	2x0.75	
14				
15				
16				
17				
18				



+ 362-RM1.2R3

+ 362-RM1.2R2

I.T.U.

ELEKTRİK-ELEKTRONİK

FAKULTESİ

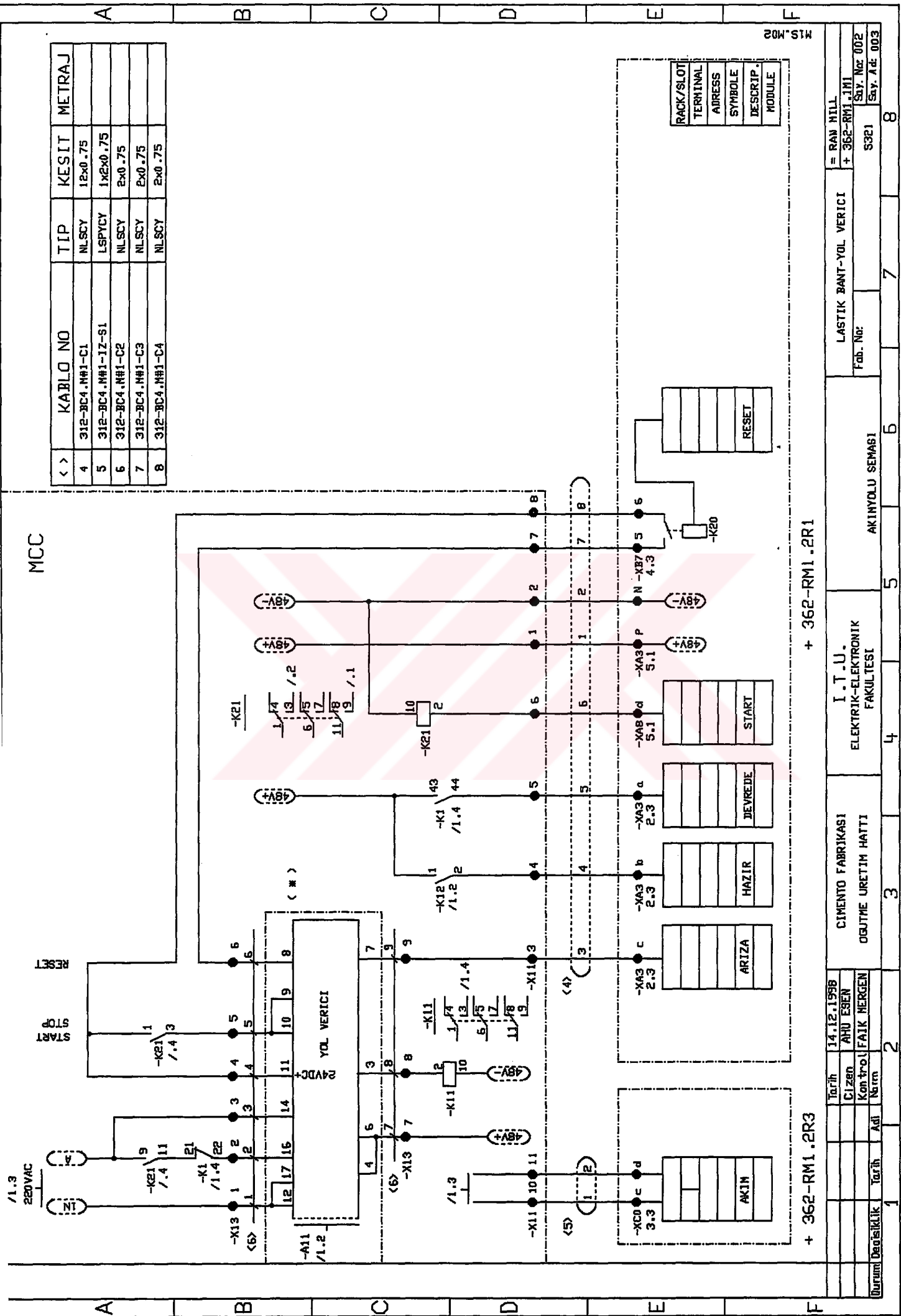
ELEVATOR

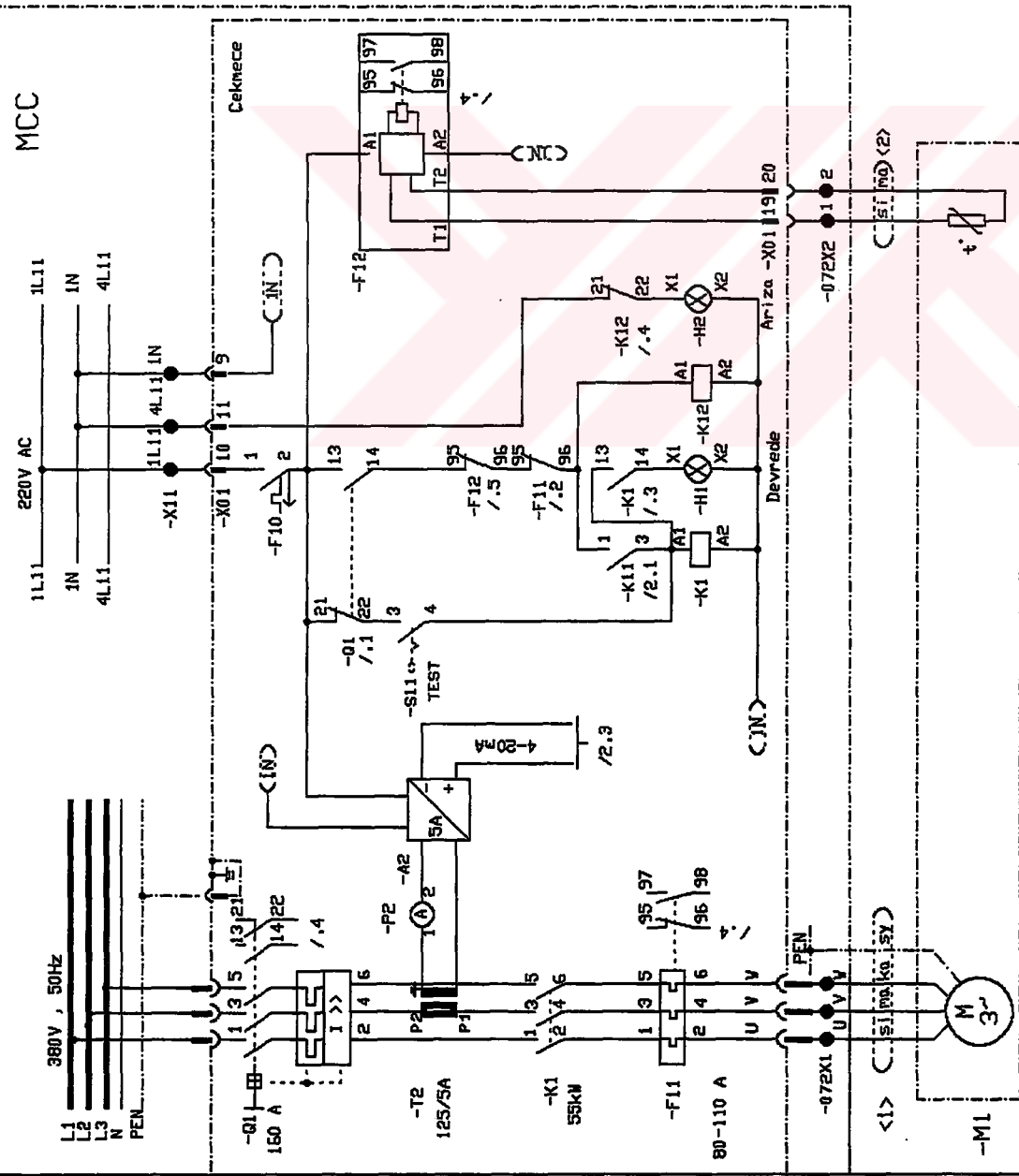
AKIMYOLU SENASİ

RAV NİLL

+ 362-RM1.1M1

Tarih: 14.12.1998		Cihaz: AHU ESEN		Kontrol: FAİK MERGEN		Durum: Değişiklik	
Adı: 1		Adı: 2		Adı: 3		Adı: 4	
Adı: 5		Adı: 6		Adı: 7		Adı: 8	





MOTOR ADI : 312-BC3.MH1
 ACIKLANA : LASTIK BANT
 GUC : 35 kW

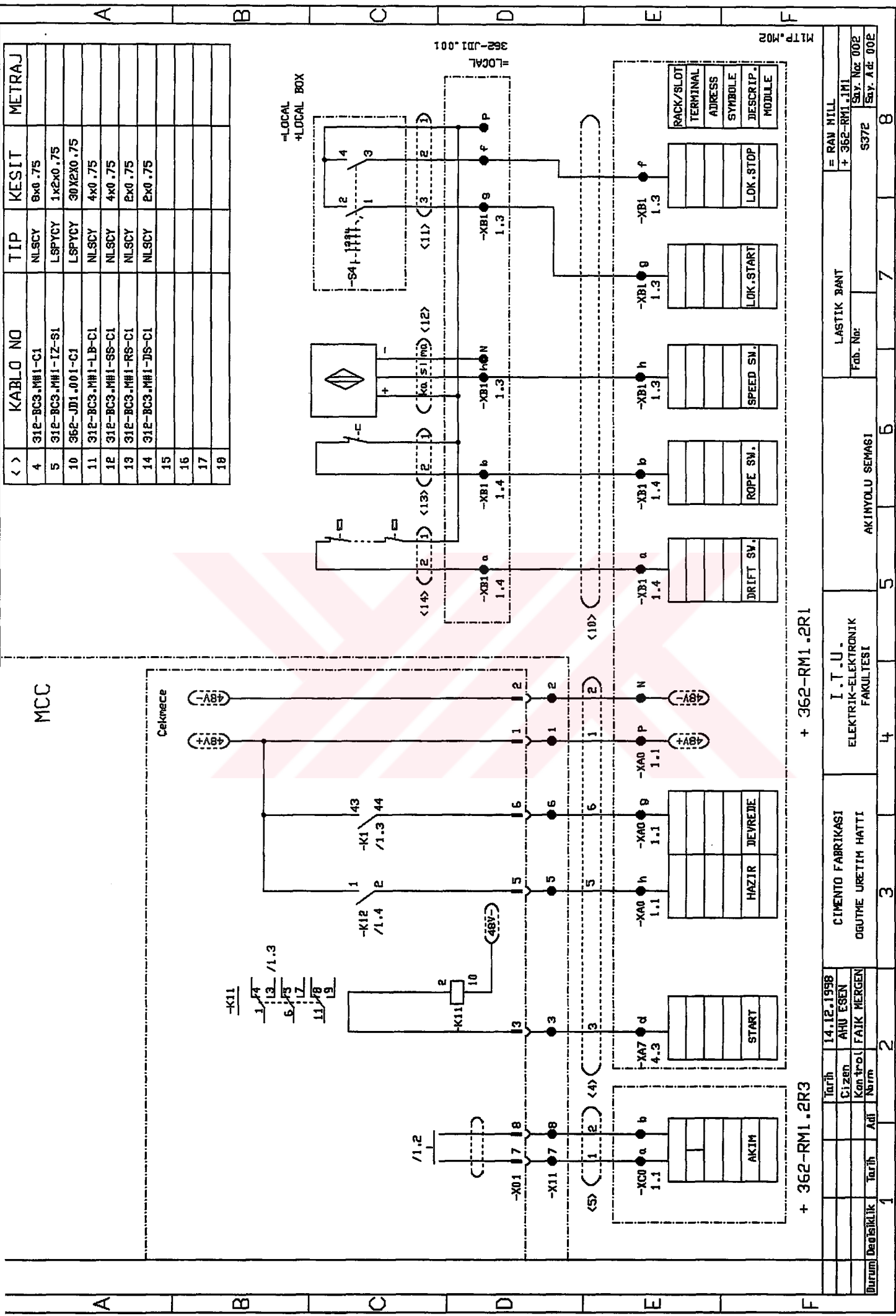
-K1
 1 2 / 2.3
 3 4 / .1
 5 6 / .3
 13 14 / .3
 21 22 / .4
 31 32 / .3
 43 44 / 2.3

-K12
 1 2 / 2.3
 3 4 / .1
 5 6 / .3
 13 14 / .3
 21 22 / .4
 31 32 / .3
 43 44 / 2.3

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	312-BC3.MH1-P1	NYV-J	3x35/16	
2	312-BC3.MH1-P2	NYV-J	3x2.5	
3				

I.T.U.		ELEKTRIK-ELEKTRONIK		AK1HYOLU SEMASI		LASTIK BANT		= RAN HILL	
OGUTME URETIM HATTI		FAKULTES						+ 362-RM1.1M	
14.12.1998		14.12.1998						S372	
Tarih		Tarih						S372	
Citizen		Citizen						S372	
Kontr. FAIK NERGEN		Kontr. FAIK NERGEN						S372	
Tarih		Tarih						S372	
Adi		Adi						S372	
1		2		3		4		5	
6		7		8		9		10	

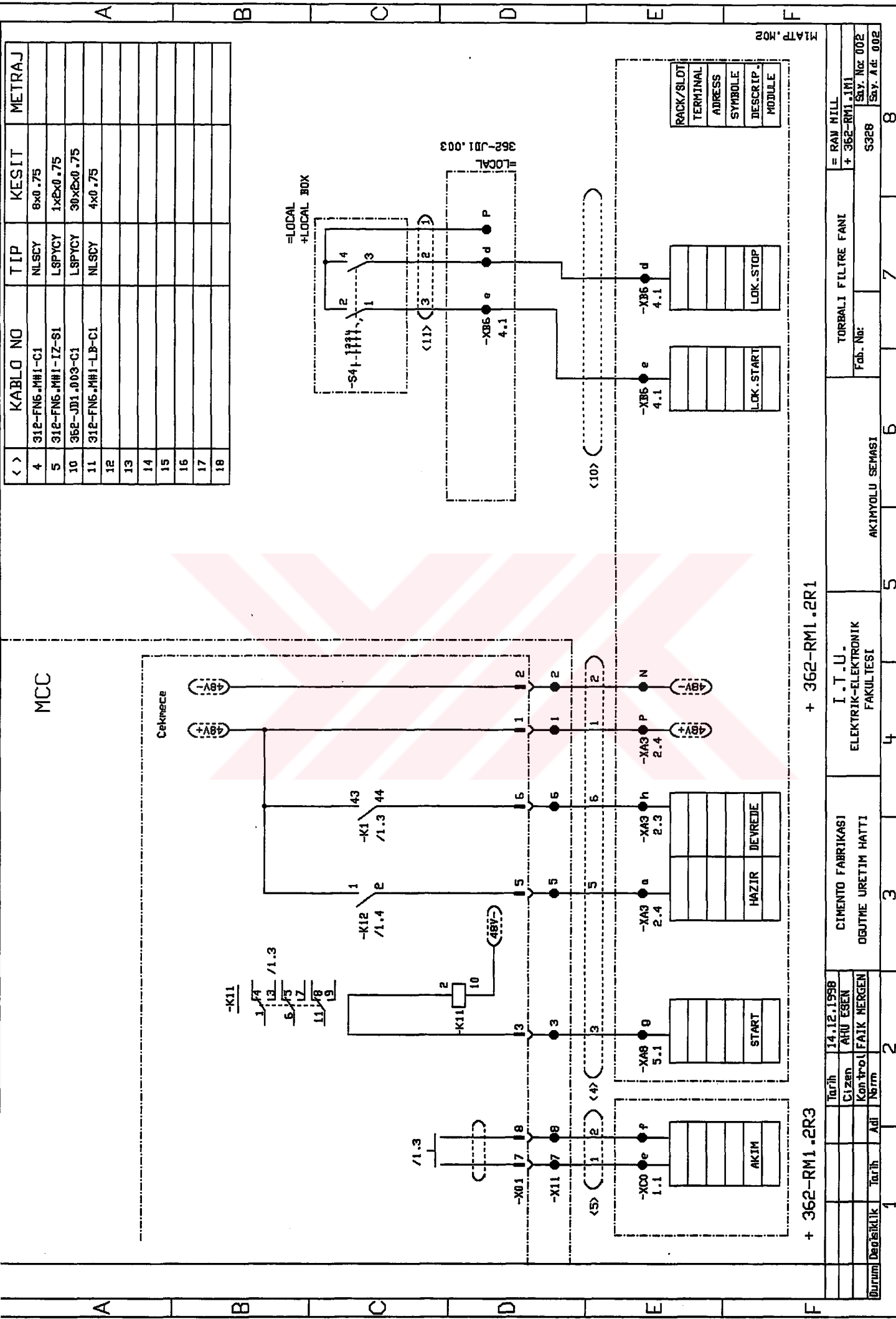
M1P.M01



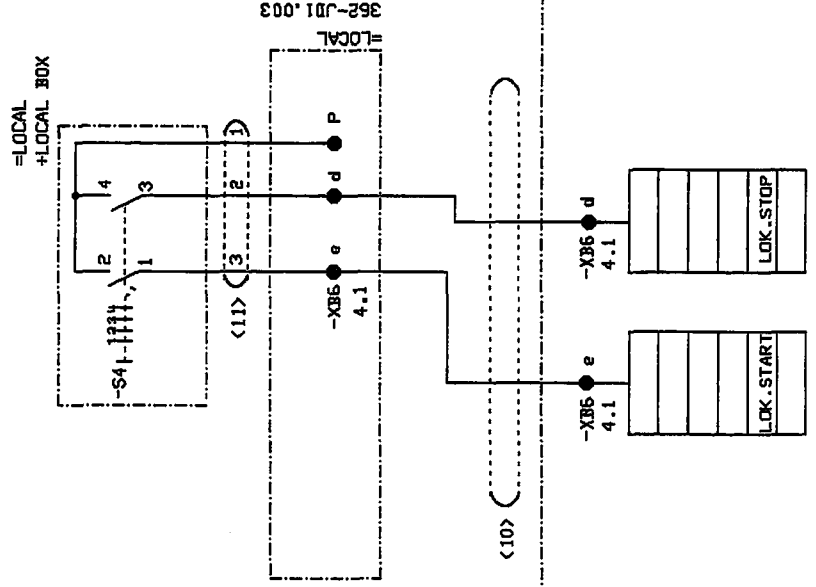
<>	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	312-BC3.MH1-C1	NLSCY	8x0.75	
5	312-BC3.MH1-12-S1	LSPCY	1x2x0.75	
10	362-JD1.001-C1	LSPCY	30x2x0.75	
11	312-BC3.MH1-LB-C1	NLSCY	4x0.75	
12	312-BC3.MH1-SS-C1	NLSCY	4x0.75	
13	312-BC3.MH1-RS-C1	NLSCY	2x0.75	
14	312-BC3.MH1-JS-C1	NLSCY	2x0.75	
15				
16				
17				
18				

+ 362-RM1.2R3 + 362-RM1.2R1

Burum		Değişiklik	Tarih	Adi	Nr	14.12.1998		AHU ESEN		Cizim		Kontrol		FAIK Mergen		OGUTME URETİM HATTI		CIMENTO FABRİKASI		I.T.U.		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAKÜLTESİ		AKIN YOLU SEMASİ		LASTİK BANT		= RAN HILL		+ 362-RM1.1M1		S372		Soy. No: 002		Soy. Ad: 002		8		7		5		6		4		3		2		1	
-------	--	------------	-------	-----	----	------------	--	----------	--	-------	--	---------	--	-------------	--	---------------------	--	-------------------	--	--------	--	---------------------	--	-----------	--	------------------	--	-------------	--	------------	--	---------------	--	------	--	--------------	--	--------------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	--



< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	312-FN6-MH1-C1	NLSY	8x0.75	
5	312-FN6-MH1-12-S1	LSPYCY	1x2x0.75	
10	362-JD1.003-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	312-FN6-MH1-LB-C1	NLSY	4x0.75	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



+ 362-RM1.2R1

+ 362-RM1.2R3

TARİH		14.12.1998	CİMENTO FABRİKASI		I.T.U.		TÜRBALİ FİLTRE FANİ		= RAN NİLİ	
ÇİZEN		AKU ESEN	OGUTME ÜRETİM HATTI		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAB. NO:		+ 362-RM1.1M1	
KONTROL		FAIK NERGEN	3		4		5		S328	
ADL			2		1		7		8	
TARİH			3		4		5		S328	
ADL			2		1		7		8	
TARİH			3		4		5		S328	
ADL			2		1		7		8	

MATP.002

RACK/SLOT	TERMINAL	ADDRESS	SYMBOL	DESCRIP.	MODULE

362-JD1.003

=LOCAL

+LOCAL BOX

-S41

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

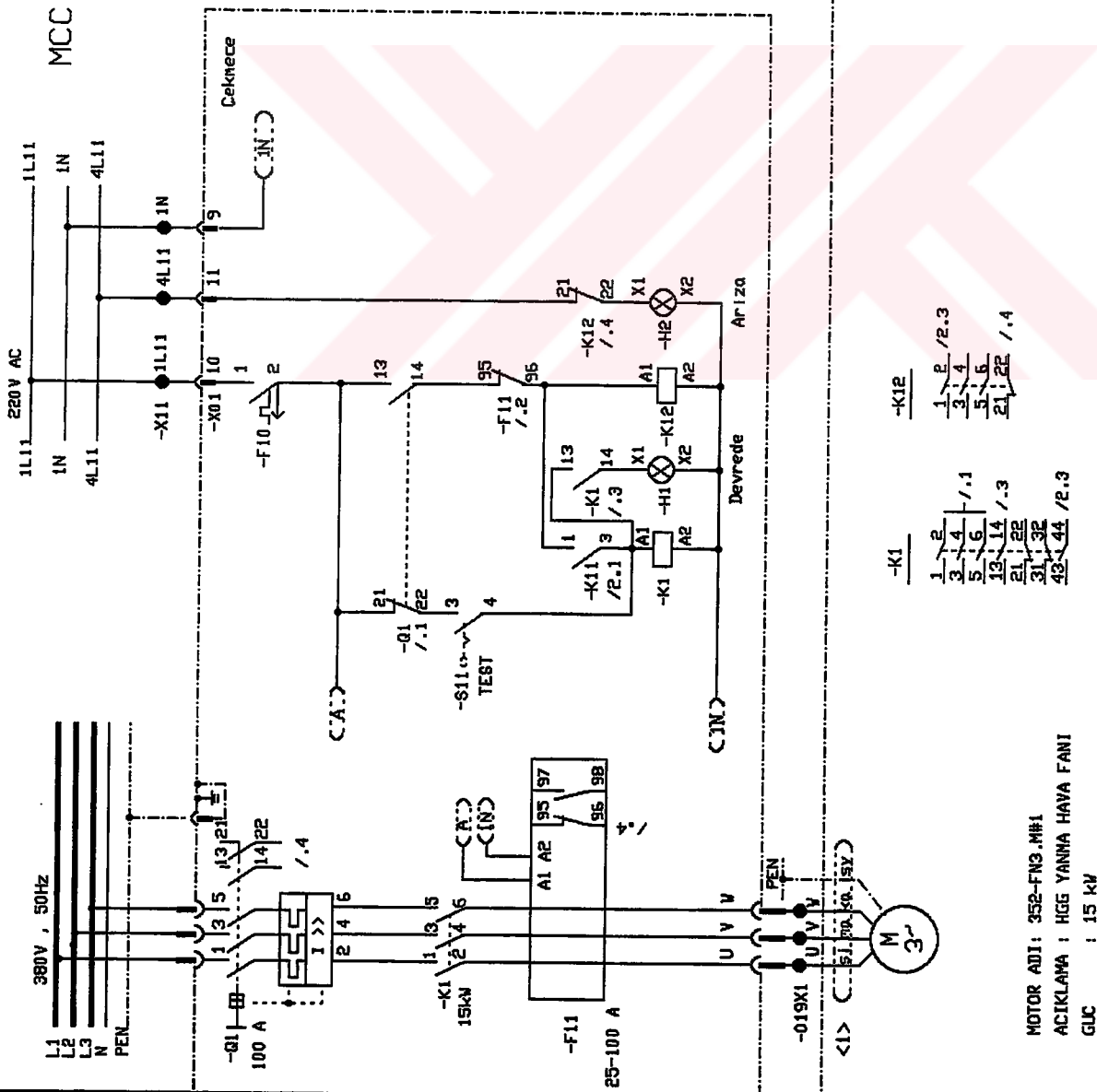
-XB6

-XB6

-XB6

-XB6

<>	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	352-FN3.M#1-P1	NYV-J	4x6	
2				
3				

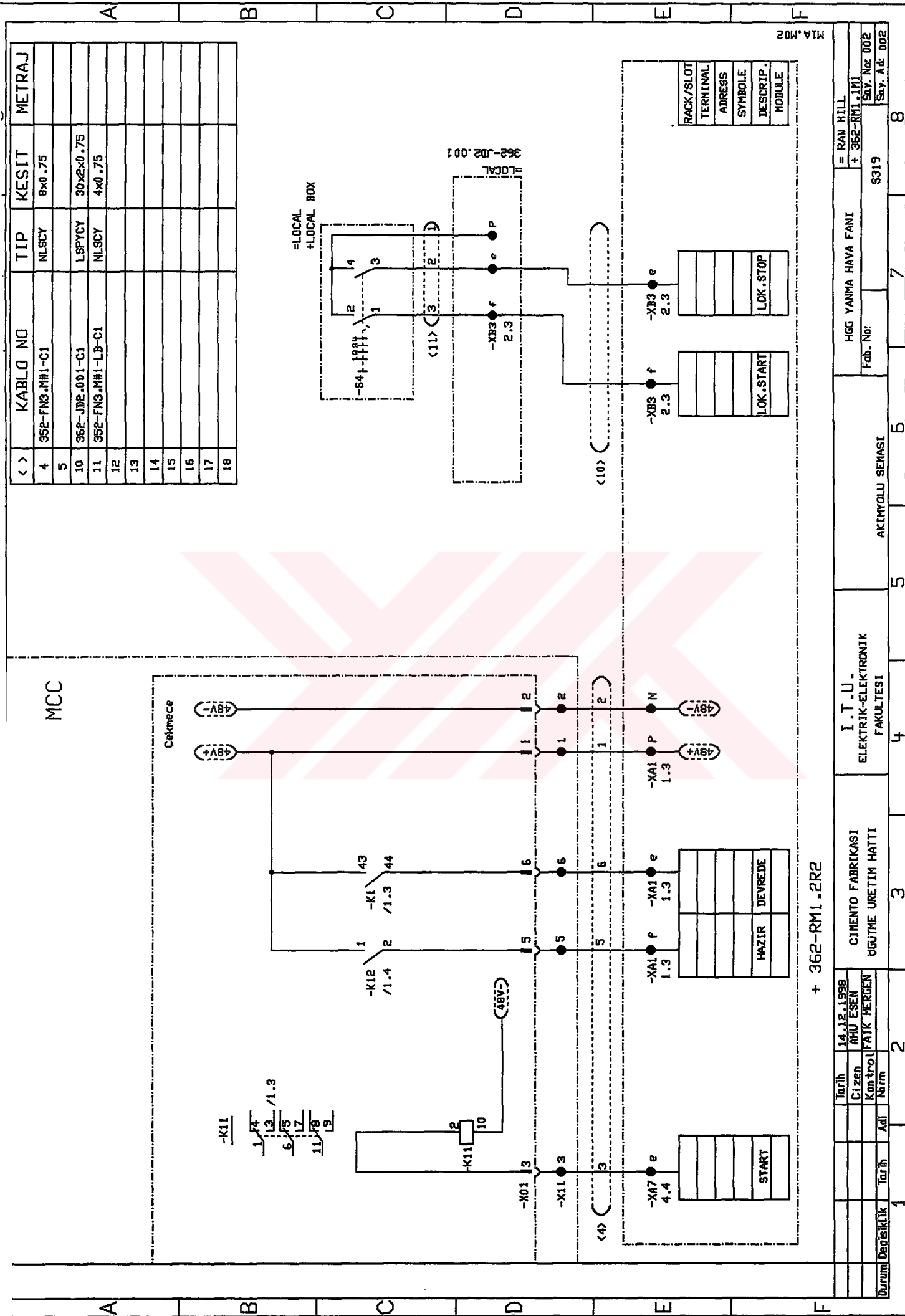


MOTOR AD1: 352-FN3.M#1
ACIKLAWA : HGG YANMA HAVA FANI
GLC : 15 kW

-K1	-K12
1 2 3 4 5 6 13 14 21 22 31 32 43 44	1 2 3 4 5 6 21 22
/ .1 / .3 / .4 / .5 / .6 / .7 / .8 / .9 / .10 / .11 / .12 / .13 / .14 / .15 / .16 / .17 / .18 / .19 / .20 / .21 / .22 / .23 / .24 / .25 / .26 / .27 / .28 / .29 / .30 / .31 / .32 / .33 / .34 / .35 / .36 / .37 / .38 / .39 / .40 / .41 / .42 / .43 / .44 / .45 / .46 / .47 / .48 / .49 / .50 / .51 / .52 / .53 / .54 / .55 / .56 / .57 / .58 / .59 / .60 / .61 / .62 / .63 / .64 / .65 / .66 / .67 / .68 / .69 / .70 / .71 / .72 / .73 / .74 / .75 / .76 / .77 / .78 / .79 / .80 / .81 / .82 / .83 / .84 / .85 / .86 / .87 / .88 / .89 / .90 / .91 / .92 / .93 / .94 / .95 / .96 / .97 / .98 / .99 / .100	/ .2 / .3 / .4 / .5 / .6 / .7 / .8 / .9 / .10 / .11 / .12 / .13 / .14 / .15 / .16 / .17 / .18 / .19 / .20 / .21 / .22 / .23 / .24 / .25 / .26 / .27 / .28 / .29 / .30 / .31 / .32 / .33 / .34 / .35 / .36 / .37 / .38 / .39 / .40 / .41 / .42 / .43 / .44 / .45 / .46 / .47 / .48 / .49 / .50 / .51 / .52 / .53 / .54 / .55 / .56 / .57 / .58 / .59 / .60 / .61 / .62 / .63 / .64 / .65 / .66 / .67 / .68 / .69 / .70 / .71 / .72 / .73 / .74 / .75 / .76 / .77 / .78 / .79 / .80 / .81 / .82 / .83 / .84 / .85 / .86 / .87 / .88 / .89 / .90 / .91 / .92 / .93 / .94 / .95 / .96 / .97 / .98 / .99 / .100

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

M1A-M01



< >		KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4		352-FN3.MH1-C1	NLSCY	8x0.75	
5					
10		352-JD2.001-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11		352-FN3.MH1-LB-C1	NLSCY	4x0.75	
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

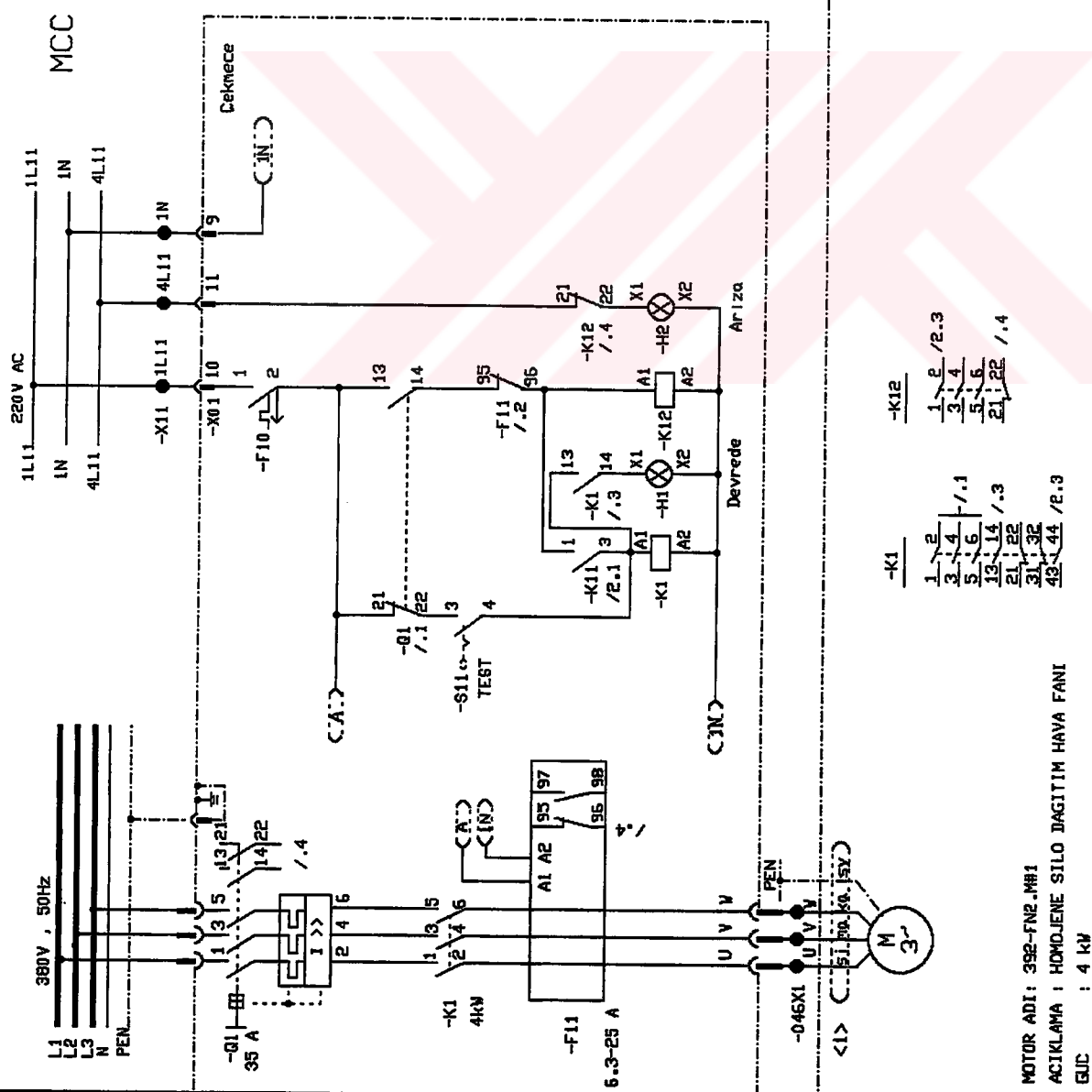
Kon. Pro. FAIK Mergen

14.12.1998

AMU ESEN

Kon. Pro. FAIK Mergen

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	392-FN2-MH1-P1	NYV-J	4x4	
2				
3				

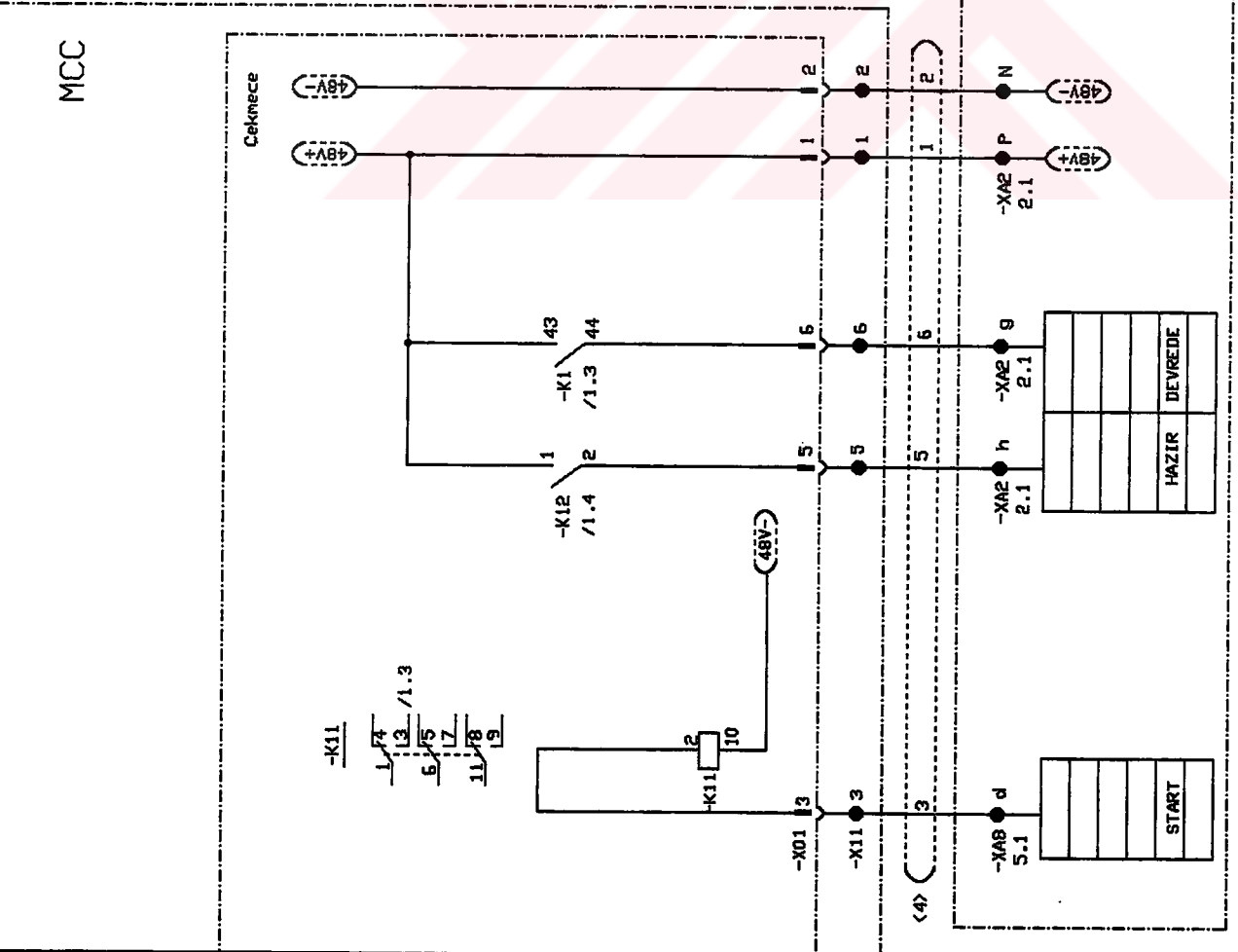


MOTOR ADI: 392-FN2-MH1
 ACIKLAMA: 1. HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI
 GUC: 4 kW

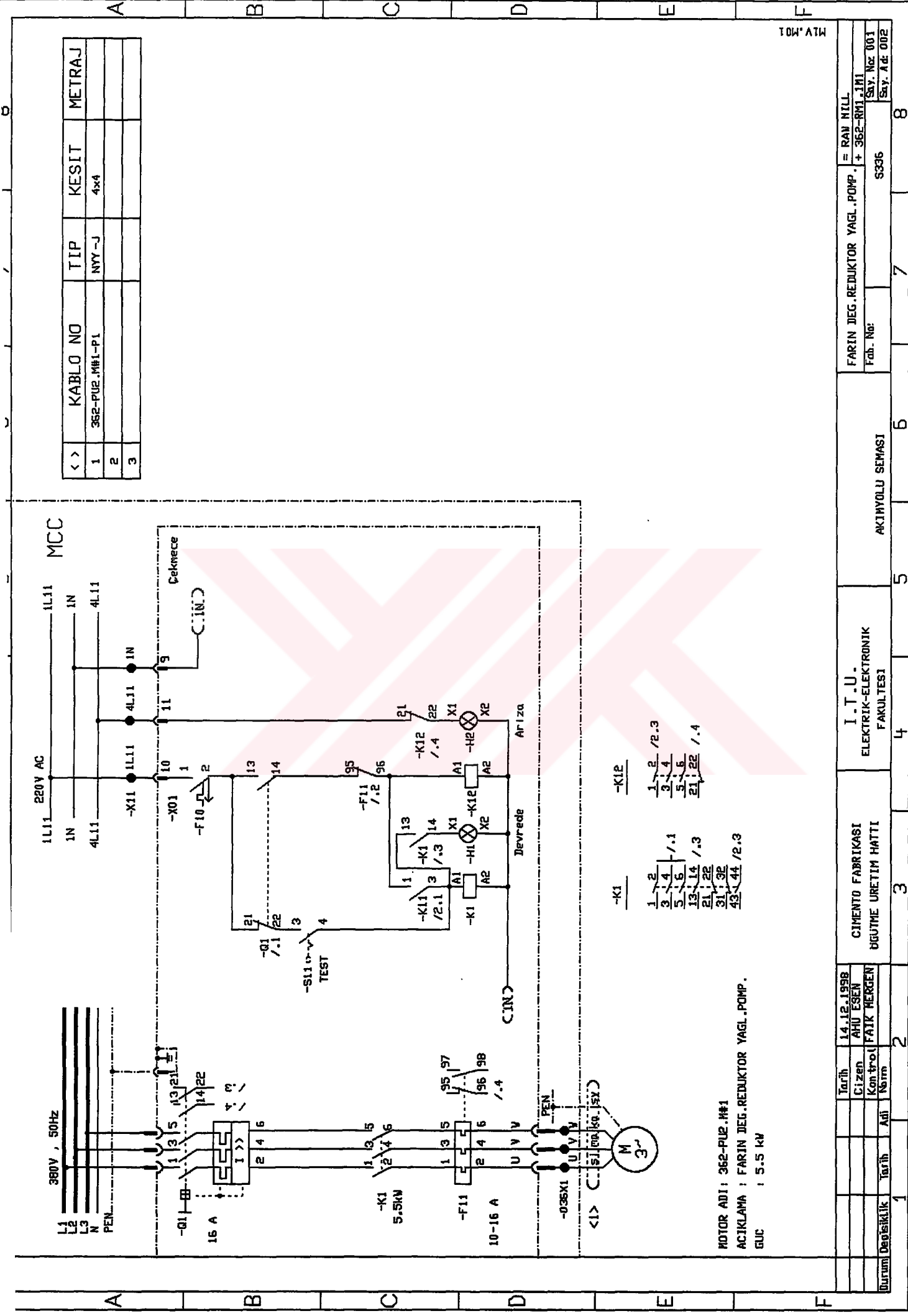
1		2		3		4		5		6		7		8	
Durum		Tarih		Tarih		Tarih		Tarih		Tarih		Tarih		Tarih	
Değişiklik		Adi		Adi		Adi		Adi		Adi		Adi		Adi	
Kontrol		FAIK Mergen		FAIK Mergen		FAIK Mergen		FAIK Mergen		FAIK Mergen		FAIK Mergen		FAIK Mergen	
Cizen		AHU ESEN		AHU ESEN		AHU ESEN		AHU ESEN		AHU ESEN		AHU ESEN		AHU ESEN	
Tarih		14.12.1998		14.12.1998		14.12.1998		14.12.1998		14.12.1998		14.12.1998		14.12.1998	
Cimento Fabrikası		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı		Oğutme Üretim Hattı	
I.T.U.		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		ELEKTRİK-ELEKTRONİK	
Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi		Fakültesi	
HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI		HOMOJENE SILO DAGITIM HAVA FANI	
Fab. No:		S346		S346		S346		S346		S346		S346		S346	
Sav. No:		S346		S346		S346		S346		S346		S346		S346	
Sav. Ad:		001		001		001		001		001		001		001	
Sav. Ad:		002		002		002		002		002		002		002	

M1A-M01

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	392-FNE.M#1-C1	NLSCY	8x0.75	
5				
10	362-JDE.002-C1	LSPYCY	30x2x0.75	
11	392-FNE.M#1-LB-C1	NLSCY	4x0.75	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



+ 362-RM1.2R2				I.T.U.				HOMOJENE SILO DAG.HAVA FANI				= RAY MILL			
14.12.1998				CIMENTO FABRIKASI				ELEKTRIK-ELEKTRONIK				+ 362-RM1.1M1			
AHU ESEN				OGUTME URETIM HATTI				FAKULTESI				S346			
Kontrol				FAIK NERGEN				Fab. No:				S346			
Adi				2				5				7			
1				3				4				8			
Durum				Değişiklik				Tarikh				Say. Adr. 002			



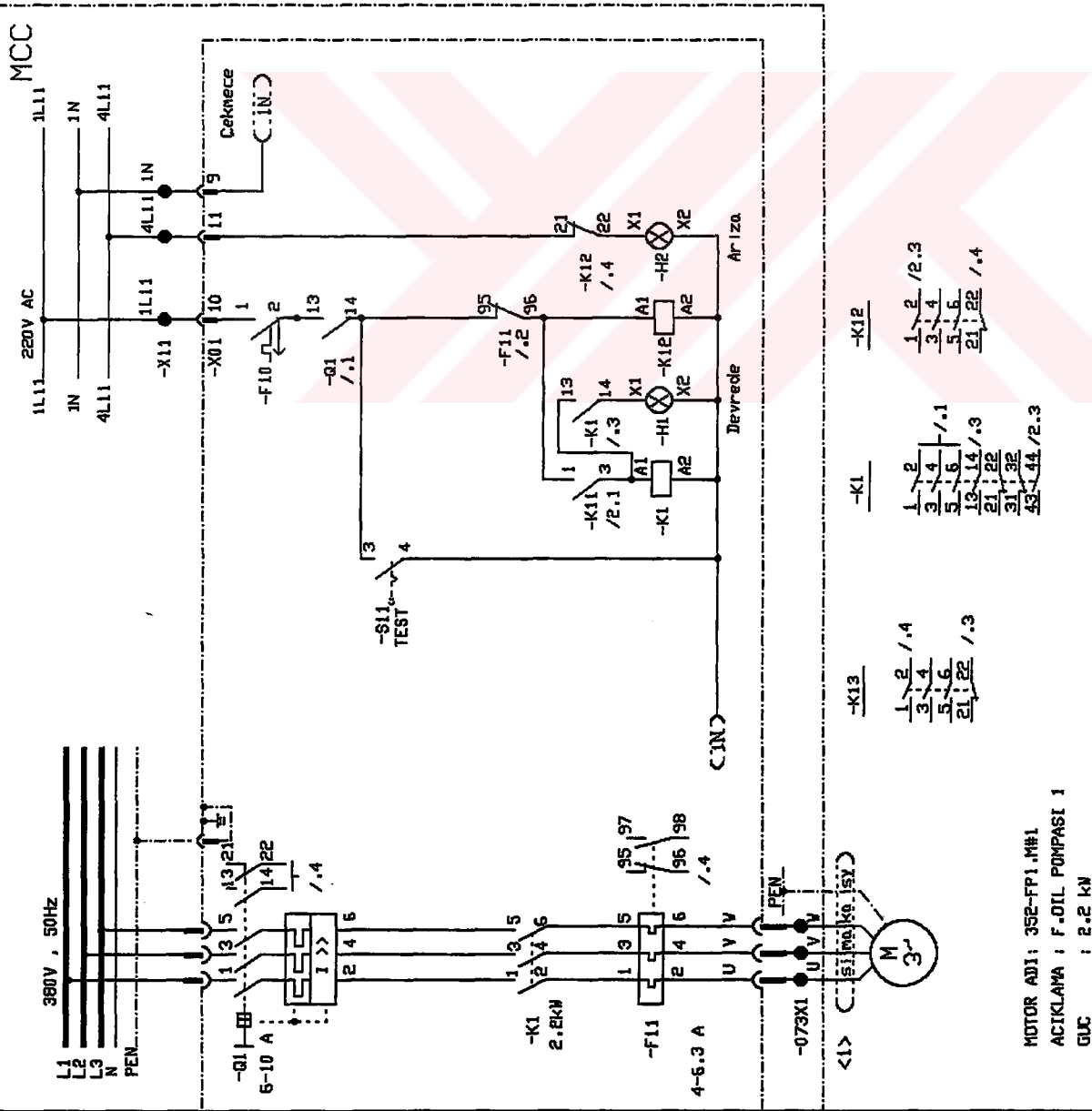
<>	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	362-PU2.M#1-P1	NYJ-J	4x4	
2				
3				

Tarih		14.12.1998	Tarih		14.12.1998	Tarih		14.12.1998	Tarih		14.12.1998
Cizen		AHU ESEN	Cizen		AHU ESEN	Cizen		AHU ESEN	Cizen		AHU ESEN
Kontrol		FAIK Mergen	Kontrol		FAIK Mergen	Kontrol		FAIK Mergen	Kontrol		FAIK Mergen
Adi			Adi			Adi			Adi		
Durum			Durum			Durum			Durum		
1			2			3			4		
5			6			7			8		
AKIN YOLU SEMASI			AKIN YOLU SEMASI			AKIN YOLU SEMASI			AKIN YOLU SEMASI		
FAB. No:			FAB. No:			FAB. No:			FAB. No:		
S336			S336			S336			S336		
= RAN MILL			= RAN MILL			= RAN MILL			= RAN MILL		
+ 362-RM1.1M1			+ 362-RM1.1M1			+ 362-RM1.1M1			+ 362-RM1.1M1		
SAY. No: 001			SAY. No: 001			SAY. No: 001			SAY. No: 001		
SAY. Ad: 002			SAY. Ad: 002			SAY. Ad: 002			SAY. Ad: 002		

10M'ATM

MCC

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
1	352-FP1.M#1-P1	NYT-J	4x2.5	
2				
3				

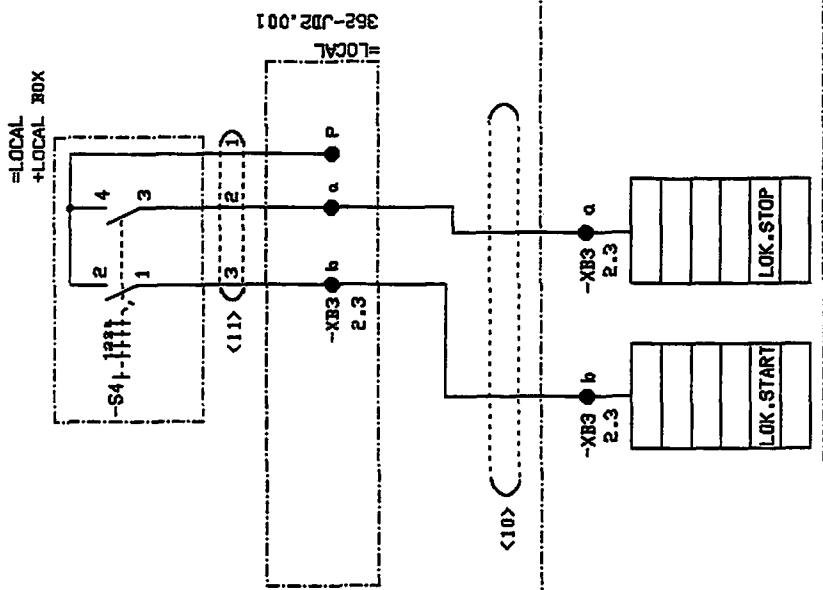
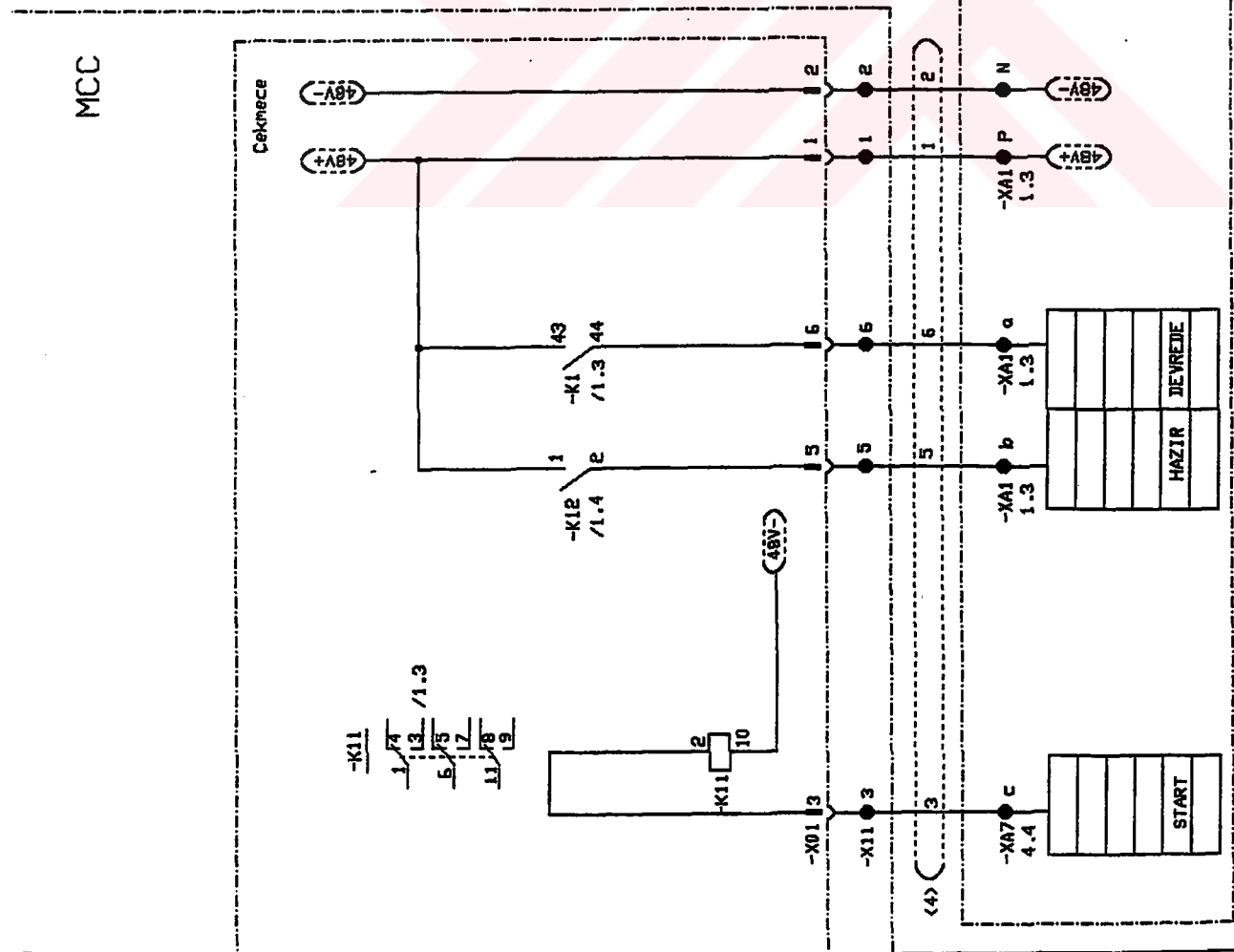


MOTOR AD1: 352-FP1.M#1
 AKIKLAMA : F.OIL POMPASI 1
 GUJ : 2.2 kW

Durum		Değişiklik	Tarih	Adi	Nr	1		2		3		4		5		6		7		8	
Cimento Fabrikası		OGUTME ÜRETİM HATTI		I.T.U.		ELEKTRİK-ELEKTRONİK		FAKULTESİ		AKINYOĞLU SENASİ		F.OIL POMPASI 1		= RAN HILL		+ 352-RM1.M#1		S373		S373	
Tarih		14.12.1998		AHU ESEN		Kontrol		FAIK BERGEN		S373		S373		S373		S373		S373		S373	
Cizen		AHU ESEN		Kontrol		FAIK BERGEN		S373		S373		S373		S373		S373		S373		S373	

M.101

< >	KABLO NO	TIP	KESIT	METRAJ
4	352-FP1.MH1-C1	NLSY	8x0.75	
5				
10	352-JD2.001-C1	LSPYCY	30x8x0.75	
11	352-FP1.MH1-LB-C1	NLSY	4x0.75	
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				



+ 362-RM1.2R2

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÖZGEÇMİŞ

13.06.1974 yılında İstanbul'da doğdu. 1992 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Elektrik-Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği bölümüne kayıt olmaya hak kaandı. 1996 yılında bu bölümden mezun olup, Elektrik Mühendisi ünvanını aldı. Mezun olduğu yıl Fen Bilimleri Enstitüsü Elektrik Mühendisliği Bölümü Elektrik Makinaları Ana Bilim dalında lisansüstü eğitimine başlamıştır.



Y. C. KURSEKÖĞÜTÜ KURCU
MANTARCI ALKEM