T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

BİYOMEDİKAL CİHAZ TEKNOLOJİLERİ

OTO ANALİZÖRLERİNDE ELEKTRONİK SİSTEMLER

523EO0257

Ankara, 2012

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.

- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.

- PARA İLE SATILMAZ.

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR iii
GİRİŞ 1
ÖĞRENME FAALİYETİ–1 3
1. OTO ANALİZÖRLERİNDE ARIZA KODLARI VE YAZILIM 3
1.1. Oto analizör Arıza Kodları 3
1.1.1. Anlamları 4
1.1.2. Kod Uyarısında Yapılacaklar 5
1.2. Oto Analizörlerinde Yazılımlar 8
1.2.1. Yazılım Özellikleri 9
1.2.2. Yükleme 10
1.2.3. Yazılım Testleri 11
UYGULAMA FAALİYETİ 13
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 15
ÖĞRENME FAALİYETİ–2 16
2. OTO ANALİZÖRLERİNDE ELEKTRONİK ÜNİTELER 16
2.1. Oto Analizörlerde Elektronik Kart Üniteleri 16
2.1.1. Çeşitleri 18
2.1.2. Görevleri 18
2.1.3. Bağlantı ve Devre Şemaları 19
2.1.3. Kartlara Ait Hata Kodları 23
2.2. Arıza Bilgi Formu Örneği 26
UYGULAMA FAALİYETİ 27
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 29
ÖĞRENME FAALİYETİ–3 30
3. OTO ANALİZÖRLERİNDE SENSÖRLER 30
3.1. Oto Analizörlerde Sensörler ve Transdüserler 30
3.1.1. Optik Sensörler 31
3.1.2. Manyetik Sensörler 34
3.1.3. Elektrotlar 35
3.2.Özel Sensör Temizleme Solüsyonları 37
3.2.1. Proclean Plus Solüsyonlar 37
3.2.2. Sodyum Hipoklorit Solüsyonlar 37
3.3. Arıza Bilgi Formu Örneği 38
UYGULAMA FAALİYETİ 39
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 41
ÖĞRENME FAALİYETİ–4 42
4. OTO ANALİZÖRLERİNDE DONANIM BİRİMLERİ 42
4.1. Oto Analizörlerde Donanımda Meydana Gelebilecek Arızalar 42
4.2. Oto Analizörlerde Donanım Bağlantı Şemaları 43
4.3. Çıktı Ünitelerinde Sarf Malzemelerin Kullanımı 44
4.4. Arıza Bilgi Formu Örneği 45
UYGULAMA FAALİYETİ 46
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 48
ÖĞRENME FAALİYETİ–5 49
5. OTO ANALİZÖRLERİNDE ELEKTRİKSEL BİRİMLER 49

5.1. Oto Analizörlerin Elektrik Devreleri 49
5.2. Elektrik Devre Şemaları 51
5.3. Arıza Bilgi Formu Örneği 54
UYGULAMA FAALİYETİ 55
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME 57
MODÜL DEĞERLENDİRME 58
CEVAP ANAHTARLARI 61
KAYNAKÇA 63

AÇIKLAMALAR

KOD	**523EO0257**
ALAN	**Biyomedikal Cihaz Teknolojileri**
DAL/MESLEK	**Tıbbi Laboratuvar ve Hasta Dışı Uygulama Cihazları**
MODÜLÜN ADI	**Oto Analizörlerinde Elektronik Sistemler**
MODÜLÜN TANIMI	Oto analizör cihazlarının hata kodlu elektronik birimlerinin arızalarını gidermekle için yapılması gereken işlemleri açıklayan öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Alan ortak ve spektrofotometre cihazları modüllerini tamamlamış olmak
YETERLİK	Oto analizörlerde hata kodlu elektronik birimlerin arızalarını gidermek
MODÜLÜN AMACI	**Genel Amaç:** Bu modül ile gerekli ortam sağlandığında oto analizörlerde hata koduna göre elektronik birimlerin arıza analizini ve arızanın giderilmesinini standartlara uygun ve hatasız yapabileceksiniz. **Amaçlar:** **1.** Oto analizörlerinde arıza kodu, cihaz yazılımı ile ilgili arızaları yapabileceksiniz. **2.** Oto analizörlerinde arıza kodlu elektronik kart ya da ünitelerle ilgili arızaları yapabileceksiniz. **3.** Oto analizörlerinde arıza kodlu sensör arızalarını yapabileceksiniz. **4.** Oto analizörlerinde donanım birimlerinin arızalarını yapabileceksiniz. **5.** Oto analizörlerinde elektriksel arızaları yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	**Ortam:** Tıbbi laboratuvar ve hasta dışı uygulama cihazları dal atelyesi **Donanım:** Oto analizör cihazı, servis el kitabı, el takımları, alana özel iş güvenliği malzemeleri, yazılımlar, oto analizör, avometre
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Oto analizör cihazları laboratuvarlarda kullanılan en önemli cihazlardır. Farklı tiplerdeki oto analizör cihazları, rutin laboratuvar çalışmasının büyük bölümünün gerçekleştirildiği cihazlardır. Laboratuvarın yükünü taşıyan, çok fazla sayıda hastaya ait tetkiklerin hızlı ve güvenilir bir şekilde ve en az insan emeği ile yapılmasını sağlayan oto analizörler laboratuvar için hayati öneme sahip cihazlardır.

Oto analizörlerin farklı analiz grupları için birçok farklı türleri mevcuttur. "Biyokimya, Hormon, ELISA, Hematoloji, Koagulasyon" bunların ilk akla gelenleridir. Bu farklı tipteki oto analizör cihazlarının birçok ortak noktaları vardır. Benzer elektronik, mekanik ve optik sistemleri kullanırlar.

Bazı farklılıklarla birlikte, tüm oto analizör cihazları benzer elektronik sistemlere sahiptirler. Bu birbirine çok benzeyen elektronik sistemlerin bilinmesi cihazlarda meydana gelebilecek elektronik sistem ile ilgili arızaların giderilmesinde çok önemlidir.

Bu modülde oto analizör cihazlarında bulunanan elektronik sistemler ve bunlarla ilgili olarak meydana gelebilecek muhtemel arızalar hakkında bilgi vereceğiz. Bu modülü tamamladığınızda oto analizörlerde bulunan elektronik sistemleri tanıyacak, bunlarla ilgili ortaya çıkabilecek arızları tespit edebilecek ve bu arızaların giderilmesi için gereken tüm işlemleri kurallarına uygun bir şekilde yapabileceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–1

AMAÇ

Oto analizörlerde hata kodları ile ortaya çıkan arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Yakınınızda bulunan ve laboratuvarında oto analizör cihazları bulunan büyük bir hastaneye giderek kullanıcılardan bilgi alınız.
- Kullanıcılardan yazılımlara ait özellikler ve programların kullanımı hakkında bilgi alınız.

1. OTO ANALİZÖRLERİNDE ARIZA KODLARI VE YAZILIM

1.1. Oto analizör Arıza Kodları

Oto analizör cihazlarının çalışmaları sırasında meydana gelen problemler ve olaylar ile ilgili olarak oto analizör cihazı programı tarafından hata ve uyarı mesajları verilir. Ekranda açılan pencereler ile, hata dosyalarında, çalışma durumunu gösteren pencere bölümünde veya yazıcıya uyarı mesajları göndererek sistem durumu ve problemin nereden kaynaklandığı ile ilgili bilgiler verir.

Bu uyarı mesajları farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Elektronik arızalar, mekanik arızalar, optik arızalar, kalibrasyon problemleri, test tanımları ile ilgili problemler, test sonuçları ile ilgili problemler bu hata mesajlarının kaynakları olabilir.

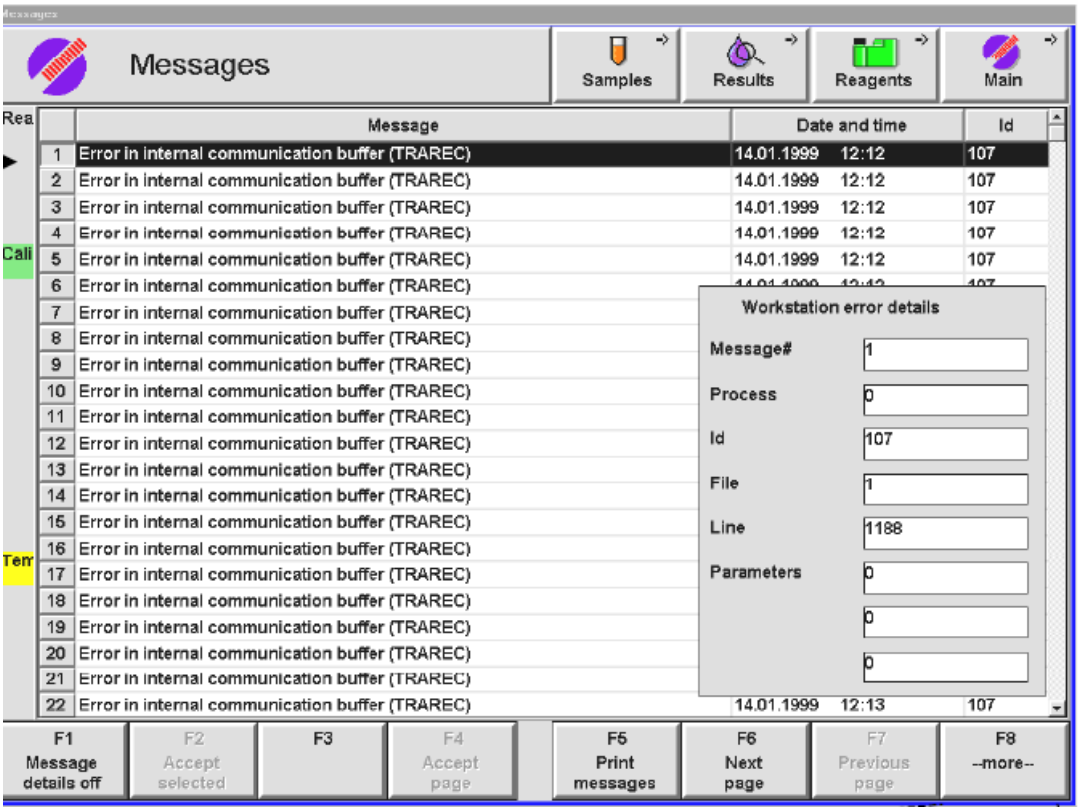
Problemin kaynağının tespit edilerek arızaların giderilmesinde hata mesajlarının önemi çok büyüktür. Problemin kaynağının tespit edilmesinde en birincil kaynak bu hata mesajlarıdır.

Hata mesajlarının yapısı ve formatı cihazdan cihaza farklılıklar gösterebilir. Bu mesajların formatı, nasıl değerlendirileceği cihaza ait teknik dokümanlarda(troubleshooting manual) detaylı olarak verilir.

Hata mesajlarında verilen kodların ne anlama geldiği, problemin kaynağı ve nasıl giderileceği ile ilgili gerekli bilgiler servis dokümanlarının onarım bölümlerinde verilmektedir.

Oto analizör programı ekranında verilen arıza kodları ile birlikte problemin kaynağını tanımlayan açıklayıcı bir bilgi mesajıyla birlikte kullanıcıya iletilir. Bu bilgi dokümanlara

bakmadan bile arızanın anlaşılmasını sağlayabilir. Ancak kesin ve doğru bilgi için servis dokümanlarının ilgili bölümlerinde verilen arıza kodu bulunarak problemin kaynağı ve nasıl giderileceği okunup anlaşılmalıdır.



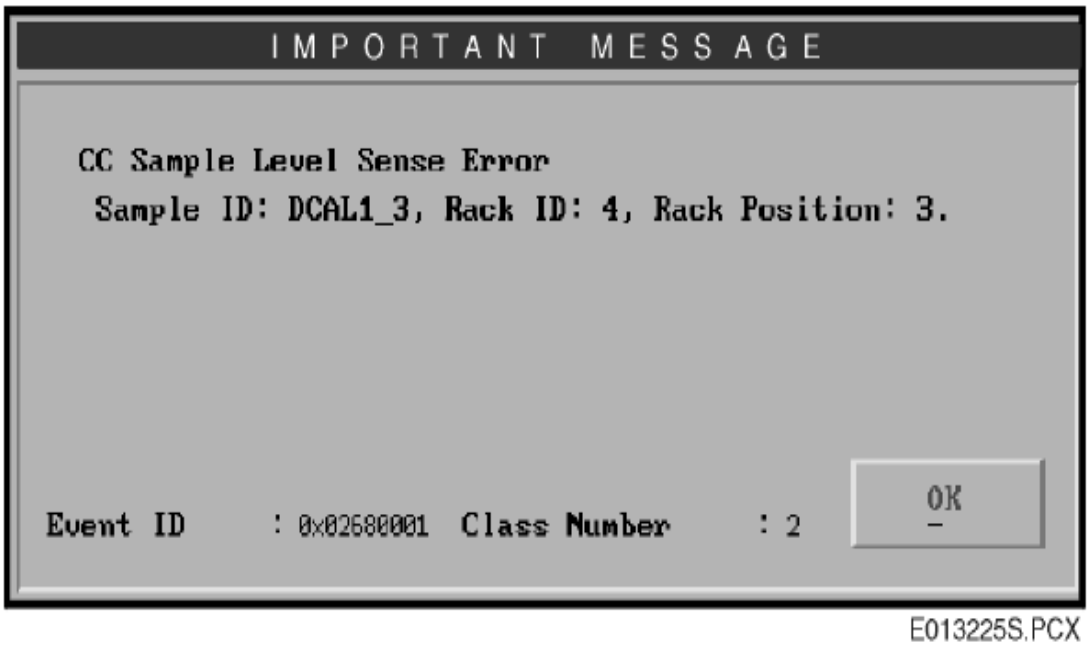
Resim 1.1: Oto analizör programı mesaj ekranı

1.1.1. Anlamları

Hata kodlarının ne anlama geldiğini anlamak oldukça kolaydır. Hata mesajının verildiği pencerede veya ekranda hata(error, event) kodu ile birlikte açıklayıcı bir bilgi de verilir. Bu bilgi genellikle arızanın anlaşılması için yeterlidir. Eğer buradan birşey anlaşılamadı ise cihaza ait servis dokümanı açılarak buradan hata kodunun ne anlama geldiği bulunur.

Hata mesajlarında olayın ne zaman meydana geldiği, cihazın hangi biriminden kaynaklandığı, sistemin son durumu vb. arızanın sebebinin anlaşılması için gereken tüm detaylar bulunur.

Cihaz tarafından yayınlanan tüm hata kodları ile ilgili yeterli bilgi iyi hazırlanmış servis dokümanlarında bulunabilir. Ancak bazen çok nadir olarak ortarya çıkan hata durumları için hata kodları ile ilgili yeterli bilgi bulunamayabilir. Bu durumda üretici firma ile temasa geçilerek gerekli teknik bilgi yardımı alınmalıdır.



Resim 1.2: Hata mesajı penceresi

1.1.2. Kod Uyarısında Yapılacaklar

Sistem çalışması sırasında meydana gelen hatalar ile ilgili mesajlar anında bir uyarı penceresi ile kullanıcıya bildirilir. Bu hata mesajları aynı zamanda hata mesajlarının tutulduğu dosyalara sıra ile kaydedilir. İstenildiği anda meydana gelen tüm mesajlar bu dosyalardan görülebilir.

Bazı hata mesajları yalnızca uyarı mahiyetinde olabilir ve sistemin çalışmasını durdurmaz. Sistem çalışmaya devam eder. Test çalışması bittikten sonra bu mesajlar incelenerek yapılması gereken kontroller ve düzeltme işlemleri gerçekleştirilmelidir.

Sistemin çalışmasını etkileyecek önemli arızaları bildiren mesajlar verildiğinde sistem çalışması da genellikle durur. Bu arıza giderildikten sonra sistem tekrar çalışmaya devam edecektir.

Hata mesajı yayınlandıktan sonra yapılması gereken işlemler şunlar olabilir. Eğer daha önce bu mesajla karşılaşılmışsa ve problemin nasıl giderileceği biliniyorsa gerekli prosedürü uygulanır ve problem çözülür.

Bu hata kodu ile ilk defa karşılaşılmışsa veya tam emin olunmuyorsa servis dokümanlarına başvurulur. Verilen hata kodu servis dokümanlarının ilgili bölümünden bulunur. Hatanın giderilmesi için yapılması gereken işlemler belirtilen şekilde uygulanır:

1208	START UP NOT ALLOWED (START UP DONE)

Start up is possible to perform after switching on the analyser or after Stand by. Start up is recommended to be done once a day.

1212	START UP NOT ALLOWED (CHECK WATER, CUVETTES AND COVERS)

To perform Start up, check that the distilled water container is full and the wastewater container is empty. Check that covers are closed and check that there are cuvettes.

1213	INSTRUMENT TYPE MISMATCH. SELECT CORRECT TYPE.

Warning that wrong information about the instrument type (20/30/60) detected. Select the correct instrument type from Start: Programs: Instrument selection.

1214	EXIT FAILED (%u). REMOVE CUVETTE FROM INCUBATOR - %u MEANS THE INCUBATOR POSITION NUMBER

Cuvette has remained in the incubator (e.g. the hook has broken) and the analyser has failed to exit it during Stand by or Exit cuvettes (in the Instrument actions) functions.

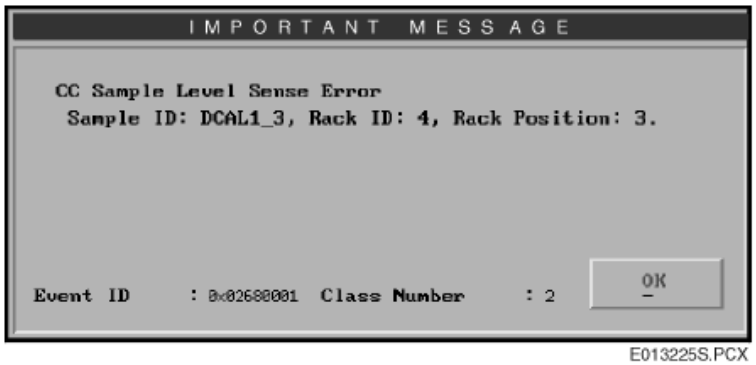
Wait until analysis is not anymore in process. Open the analyser's and incubator's covers and remove the cuvette manually. Refer to section 8.4.2.

Tablo 1.1: Hata kodları, bunların ne anlama geldikleri ve çözümlerini gösteren tablo

Örnek bir hata mesajı ve bu mesajdaki koda göre arızanın tespiti, genel bir fikir vermek açısından incelenecektir. Farklı cihazlar için hata mesajı pencereleri, hata kodları ve bunların yorumlanmasında bazı farklılıklar olabilir.

Cihaz çalışma sırasında aşağıdaki mesaj penceresini göstermiş ve test çalışmasını durdurmuştur. Şimdi bu mesaj ekranında verilen hata-olay kodlarını inceleyerek arızanın nedeni ve nasıl çözüleceği servis dokümanları yardımı ile tespit edilecektir.

Mesaj penceresinde “CC Sample Level Sense Error” bilgi cümlesi yer almaktadır. Bu cihazın numune problarından birinin seviye algılama ile ilgili bir sorun yaşadığını göstermektedir.



Resim 1.3: Örnek hata mesajı penceresi ve hata kodları

Bir alt satırda hata meydana geldiği sırada probun hangi pozisyonda olduğu ile ilgili bilgiler verilmektedir.

En alt satırda ise Event ID(Hata Kodu) ve hatanın cihazın hangi bölümü ile ilgili olduğunu gösteren bir numara(Class Number) verilmektedir.

Class Number	Event Log Class
1	Chemistry Errors.
2	Motion Errors.
3	Status Monitor Errors.
4	Other Instrument Errors.
5	Instrument Events.
6	LIS Communication Errors.
7	Other Console Errors.
8	Input Device Events.
9	Other Console Events.
10	Sample Processing Events.

Tablo 1.2: Hatanın sınıf numarasına göre(Class Number) kaynağını gösteren tablo

Hata sınıf numarası iki tabloya göre bu hatanın hareket sistemi(Motion Errors) ile ilgili bir hata olduğunu göstermektedir. Bu numaraya göre ilgili tablodan verilen Event ID(hata kodu) bulunarak problemin kaynağı ve nasıl giderileceği bulunur.

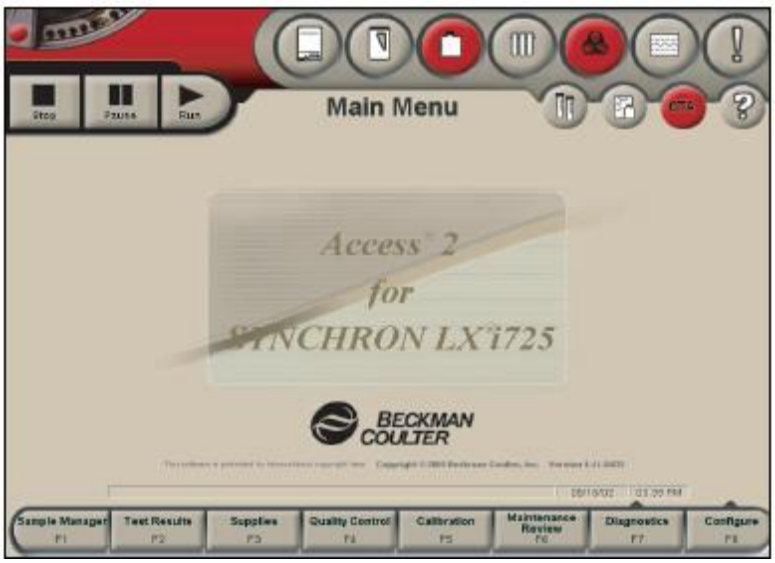
Event Number	Event Class	Message	Event or Log Description	Cause and/or Corr
0x0263000A	5		**CAU:** RA Cycle **Message ID:** *0x0263000A* **Subsystem:** *RaSched* **Cycle ID:**	(E) Test information for scheduled test.
0x02640001	5		**CAU:** *Too Many Tests* **Message ID:** *0x02640001* **Subsystem:** *RaSched*	(E) Scheduling issue. Throughput may be scheduling issues, CC scheduler will disca uses the last valid schedule. No tests are s Throughput may be lower. This may occu will eventually correct itself and resume n
0x02640002	5		**CAU:** *Too Many Cycles* **Message ID:** *0x02640002***Subsystem:** *RASched*	(E) Scheduling issue. Throughput may be scheduling issues, CC scheduler will disca uses the last valid schedule. No tests are s Throughput may be lower. This may occu will eventually correct itself and resume n
0x02640003	5		**CAU:** *Invalid Test* **Message ID:** *0x02640003* **Subsystem:** *RASched*	(E) Scheduling issue. Throughput may be scheduling issues, CC scheduler will disca uses the last valid schedule. No tests are s Throughput may be lower. This may occu will eventually correct itself and resume n
0x02640004	5		**CAU:** *Incompatible Steps* **Message ID:** *0x02640004* **Subsystem:** *RASched*	(E) Scheduling issue. Throughput may be scheduling issues, CC scheduler will disca uses the last valid schedule. No tests are s Throughput may be lower. This may occu will eventually correct itself and resume n
0x02660001	4	No Diluent Cartridge	**CAU:** *No Diluent Cartridge* **Message ID:** *0x02660001* **Subsystem:** *RASched* **Chem ID:**	(IM) Diluent cartridge must be loaded to p requiring the diluent cartridge will be inco
0x02660002	4		**CAU:** *NoReagent Cartridge* **Message ID:** *0x02660002* **Subsystem:** *RASched* **Chem ID:**	(M) No reagent cartridge found for reques tests will be incomplete.
0x02660003	5		**CAU:** *Test Completed* **Message ID:** *0x02660003* **Subsystem:** *RASched* **Test: Reagent Position: Diluent: Low Cuvette: High Cuvette: Dilution Cuvette: Process: Primary Rgt.: Sample Injected Step:**	(E) Specific information about a specific t
0x02680001	2	CC Sample Level Sense Error **Sample ID: Rack ID: Rack Position:**	**CAU:** *CC Sample Level Sense Error* **Message ID:** *0x02680001* **Subsystem** *RASched* **Sample ID: Rack ID: Position:**	(IM) Sample level sense error observed in for adequate volume. If sample volume is indicate an issue with sample probe alignn

Tablo 1.3: Hata kodları ve bunlarla ilgili bilgilerin bulunduğu örnek bir tablo

1.2. Oto Analizörlerinde Yazılımlar

Tüm oto analizör cihazları ile birlikte sistemin çalışmasını sağlayan ve her oto analizör cihazı için özel olarak hazırlanmış yazılımlar vardır. Bu yazılımlar cihazın test çalışması için ihtiyaç duyduğu her türlü fonksiyonu yerine getirecek özelliklere sahip olarak yazılmışlardır.

Oto analizör cihazları gelişen yazılım ve donanım teknolojilerinin tüm özelliklerinden yararlanmaktadır. Oto analizör cihazlarının kullanılmasını sağlayan programlar karmaşık işlemlerin kolayca gerçekleştirilmesini sağlayan kolay kullanım özelliklerine sahiptir.



Resim 1.4: Bir oto analizör programı ana ekranı

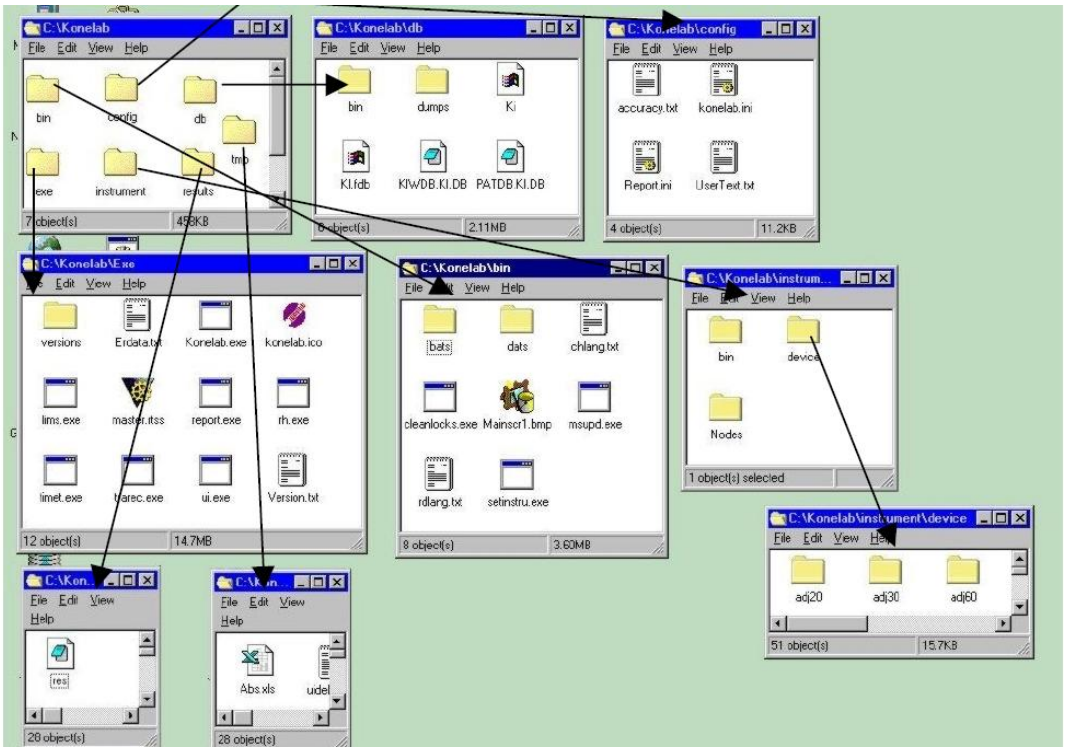
1.2.1. Yazılım Özellikleri

Oto analizör cihazları marka, tür ve kapasitelerine bağlı olarak farklı yazılım özelliklerine sahip olabilir. Yazılım analizör tarafından yapılacak test işleminin gerçekleştirilmesi, test sonuçlarının yazdırılması, depolanması, servis işlemlerinin gerçekleştirilmesi, cihazın her türlü test ve kontrol işlemlerinin yapılması vb. pek çok özelliklere sahiptir.

Oto analizör programları genellikle görsel ara yüzlü programlardır. Fare ve klavye yardımı ile kolayca kullanılabilir.

Oto analizör programlarının belirli bölümlerinin kullanımı ile ilgili belirli kısıtlamalar ve güvenlik önlemleri getirilmiştir. Programda belirli değişiklik ve ayar işlemlerinin yapılması için bir paralo girilmesi gerekir. Ayrıca servis işlemlerinin yapılması için programın servis bölümüne giriş içinde bir servis parolası gerekecektir. Bu parolalar standart değerlerde gelir, sonradan değiştirilebilir.

Cihaz programı bir klasör içinde organize edilmiş pek çok alt klasör ve dosyalardan meydana gelebilir. Bunların ne işe yaradıkları ile ilgili detaylı bilgiler servis dokümanlarında bulunabilir.



Resim 1.5: Bir oto analizöre ait program klasörü yapısı

Oto analizör cihazını çalıştıran bir ana program vardır. Bu ana program çağrılarak cihazın çalışması sağlanır.

Bu ana program dışında gerektiğinde çalıştırılan pek çok yardımcı programlar bulunabilir. Cihazın servis, test, kontrol, yedekleme vb. pek çok işlevleri gerçekleştirmek için yardımcı programlar bulunabilir.

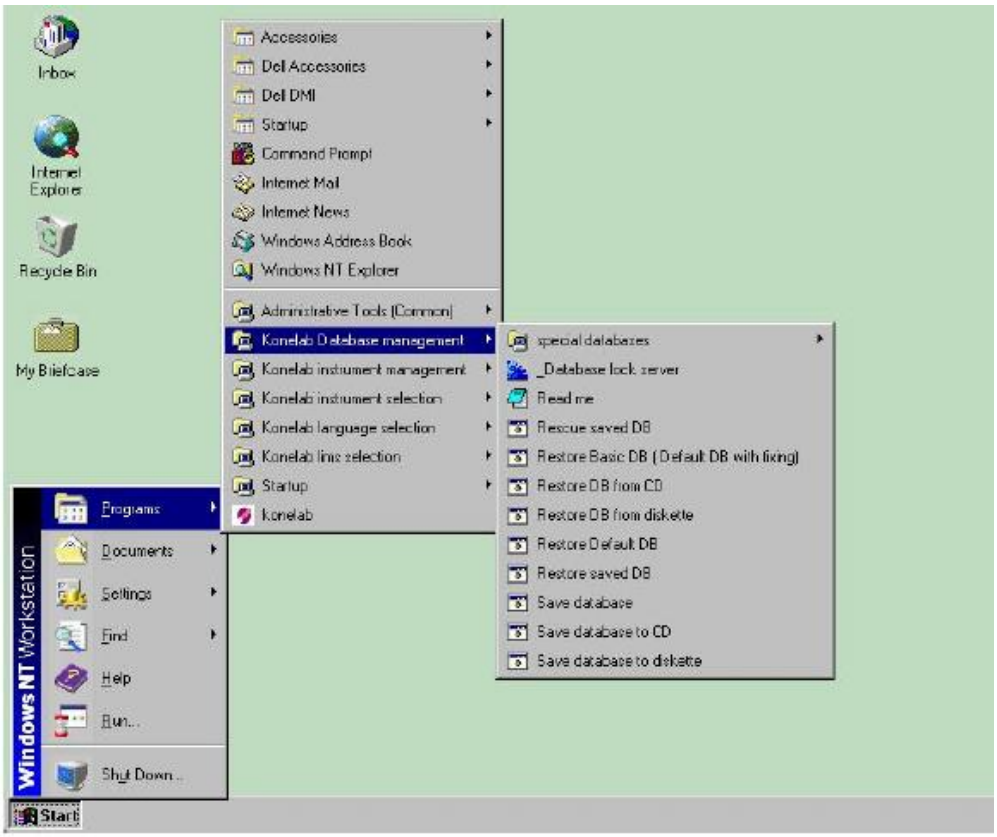
Oto analizör cihazı ile ilgili her türlü servis ve bakım işlemlerini yerine getirecek ve gerektiğinde kullanıcılara gerekli desteği verecek olan oto analizör cihazı programının her türlü özelliklerinin çok iyi şekilde bilinmesi gerekir.

Cihaza ait dokümanlarda cihaz yazılımı ile ilgili tüm ayrıntıları, yüklenmesi, gerekli ayarlarının yapılması ve her türlü özellikleri ile ilgili kullanım bilgileri en detaylı şekilde bulunabilir.

1.2.2. Yükleme

Oto analizör cihazı genellikle bir CD-ROM içinde gelir. Bu CD-ROM cihaz programının yükleneceği PC'nin CD sürücüsüne takılır. Genellikle oto analizörün yükleme programı otomatik olarak başlayacaktır. Eğer başlamıyorsa CD'de bulunan yükleme programı el ile seçilerek çalıştırılır. Bundan sonra yükleme programı çalışır.

Açılan pencerelerde istenilen seçenekler ve bilgiler girilerek sonraki aşamaya geçilir ve cihazın programının yükleme işlemi tamamlanır.



Resim 1.6: Oto analizör programları

Cihaz programı CD'den yüklendikten sonra cihaz ile ilgili parametrelerin yüklenmesi gerekebilir. Bu parametreleri bulunduran dosya bir disket veya USB bellek gibi bir araçla bu cihaza özel yapılandırma parametrelerini bulunduran dosyanın yüklenmesi yapılır.

Bu yükleme ve ayar işleminin nasıl yapılacağı ve yapılması gereken program ayarları ile ilgili direktifler cihaz kurulum kılavuzlarında bulunabilir. Yükleme işlemi basit ve problemsiz bir şekilde tamamlandıktan sonra kontrolü yapılır. Bunun için menülerden cihazın ana programı çalıştırılır. Program sorunsuz bir şekilde başlamalıdır.

Program açılışta cihaz ile bağlantı kurmayı deneyecektir. Eğer cihaz açık ve PC ile arasında olması gereken bağlantılar düzgün bir şekilde yapılmış ise program cihaz ile bağlantıyı sağlayıp gerekli test ve kontrollere başlayacaktır.

1.2.3. Yazılım Testleri

Cihaz programının yüklenmesinden sonra yapılması gereken fonksiyon testleri olabilir. Bu testler cihaz programı açıldıktan sonra otomatik olarak yapılır. Genellikle elle yapılması gereken bir yazılım testi olmaz. Cihaz açık ve bağlantıları düzgün olarak yapılmış

ise program çalıştırıldıktan sonra oto analizöre bağlanmaya çalışır, bağlanamaz ise bir hata mesajı verir. Bağlantı tamam ise cihazın hazır olup olmadığını kontrol eden bir dizi test ve kontrol otomatik olarak gerçekleştirilir. Bu işlem sırasında gerekirse uyarı mesajları verilir.

Bu test ve kontrol işlemi sırasında herhangi bir hata ile karşılaşılmaz ise oto analizör yazılımı, bağlantılar ve cihaz ile ilgili bir problem yoktur ve cihaz çalışmaya hazır demektir.

Eğer programın çalıştırılması sırasında bir hata meydana gelir ve program çalışmaz ise gerekli kontroller yapılmalıdır. Hata durumunda program kurulumu gözden geçirilmeli, gerekiyorsa tekrar yapılmalıdır. Program kurulumu ve kurulum sonrası yapılması gereken yazılım parametreleri ile ilgili ayarlar varsa bunlar gözden geçirilmeli, gereken ayarlamalar yapılmalıdır.

1.3.Arıza Bilgi Formu Örneği

Arıza	İletişim hatası. Cihaz ile PC arasındaki bağlantıda bir problem var. Oto analizör programı cihaz ile bağlantı kuramıyor. Program cihazı görmüyor.
Nedeni	Bağlantı kablolarında problem olabilir. PC veya cihazın bağlantı portunda bir problem olabilir. Programda hatalı parametre olabilir.
Çözüm	Bağlantılar kontrol edilir. Portlar kontrol edilir. Programdan bağlantı ile ilgili parametreler kontrol edilir. Gerekli düzeltmeler yapılır. Tekrar denenir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Oto analizörlerde hata kodları ve yazılım arızalarını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Servis el kitabındaki yazılım bilgilerini okuyunuz.	➢ Teknik servis el kitabındaki talimatlara mutlaka uyunuz.
➢ Hat kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ediniz.	
➢ Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizini yapınız.	
➢ Alana özel iş güvenliği tedbirlerini uygulayınız.	➢ Hata kodlarını iyi analiz ediniz.
➢ Servis yetki kodunu giriniz.	
➢ Yazılım programını inceleyiniz.	
➢ Servis kitabındaki söküm aşamalarına uygun olarak ünitelerin dış bağlantılarını çıkarınız.	➢ Yazılımın orijinal firma yazılımı olmasına dikkat ediniz.
➢ Yazılım müdahalesi yapınız.	
➢ Arıza bilgi formunu düzenleyiniz.	➢ Eksiksiz doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis el kitabındaki yazılım bilgilerini okudunuz mu?		
2.	Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ettiniz mi?		
3.	Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizini yaptınız mı?		
4.	Alana özel iş güvenliği tedbirlerini uyguladınız mı?		
5.	Servis yetki kodunu girdiniz mi?		
6.	Yazılım programını incelediniz mi?		
7.	Servis kitabındaki söküm aşamalarına uygun olarak ünitelerin dış bağlantılarını çıkardınız mı?		
8.	Yazılım müdahalesi yaptınız mı?		
9.	Arıza bilgi formunu düzenlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Oto analizör cihazlarının çalışmaları sırasında meydana gelen ……..ile ilgili olarak analizör programı tarafından hata ve uyarı mesajları verilir.

2. Hata mesajlarının ……cihazdan cihaza farklılıklar gösterebilir.

3. Hata mesajlarında verilen kodların ne anlama geldiği …….onarım bölümlerinde verilmektedir.

4. Problemin kaynağının tespit edilerek arızaların giderilmesinde ……önemi çok büyüktür.

5. Problemlerin kaynağının tespit edilmesinde en birincil kaynak ……. mesajlardır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. Cihaza ait servis dokümanlarının ilgili bölümleri açılarak buradan hata kodunun ne anlama geldiği bulunabilir.

7. Tüm uyarı mesajı verildiği durumda sistem çalışmasını durdurur ve kullanıcıdan bu mesaja cevap vermesini bekler.

8. Farklı cihazlar için hata mesajı pencereleri, hata kodları ve bunların yorumlanmasında bazı farklılıklar olabilir.

9. Tüm oto analizör cihazları ile birlikte sistemin çalışmasını sağlayan ve her oto analizör cihazı için özel olarak hazırlanmış yazılımlar vardır.

10. Oto analizör programında istenilen değişiklik herhangi bir kısıtlama ve parola girme ihtiyacı olmaksızın yapılabilir.

11. Cihaz programı CD'den yüklendikten sonra program çalıştırılarak test çalışmasına geçilebilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Arıza kodlu elektronik kart ya da ünitelerle ilgili arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Çevrenizde bulunan bilgisayar sistemleri ve benzer kartlardan oluşan elektronik sistemlerde bulunan modüler kartları inceleyiniz.
- Bağlantı şekillerini, üzerlerinde bulunan soketleri ve sökülüp takılmaları sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar hakkında bilgi edinmeye çalışınız.

2. OTO ANALİZÖRLERİNDE ELEKTRONİK ÜNİTELER

2.1. Oto Analizörlerde Elektronik Kart Üniteleri

Oto analizör cihazları marka, model ve boyutlarına göre farklı sayıda elektronik kart ünitelerine sahiptir. Oto analizör cihazları her biri farklı görevleri yerine getiren irili ufaklı birçok elektronik karta sahiptir.

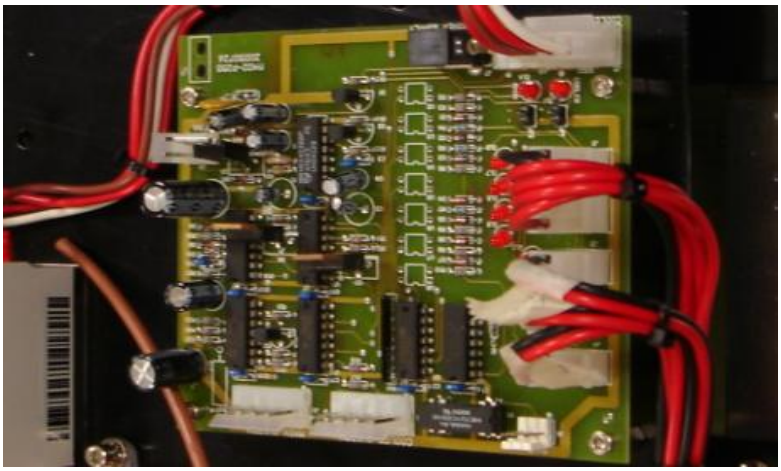
Oto analizör cihazlarında kullanılan kartların diğer elektronik cihazlarda kullanılan kartlardan bir farkı yoktur. Aynı standart elemanlarla dizayn edilmiş ve bilinen yöntemlerle üretilmişlerdir.

Tüm elektronik kartlar modüler bir yapıda dizayn edilmiştir. Yani her kart farklı bir fonksiyonu yerine getirir. Bu şekilde kartlar işlevsel olarak birbirinden ayrılmış olur. Bu dizayn tekniği daha az sorun çıkmasına ve meydana gelen arızaların kolayca tespit edilerek giderilmesine imkan verir.

Resim 2.1: Oto analizör cihazı üzerinde bulunan kartlar ve slotlar

Temel elektronik kart üniteleri cihaz üzerinde belirli bir yerde toplanmışlardır. Bu kartlar rak şeklinde dizayn edilmiş bir ana kart üzerinde bulunan slotlara takılır. Bu kartlar kolayca sökülüp takılır.

Bunların dışında cihaz üzerinde farklı yerlerde bulunan ve farklı işlevleri yerine getiren irili ufaklı pek çok elektronik kartlar bulunabilir.



Resim 2.2: Oto analizör üzerinde bulunan kartlardan biri

Elektronik kartların görünümleri cihazdan cihaza farklılıklar gösterebilir. Bazı cihazlarda kartlar özel bir muhafaza içine konmaktadır. Smart modüle olarak adlandırılan bu üniteler farklı görevleri yerine getiren elektronik kartları içlerinde bulundurur. Bazılarında bu kartlar nod (nokta) olarak adlandırılmaktadır.

Resim 2.3: Elektronik kartların bulunduğu smart modüller

2.1.1. Çeşitleri

Farklı oto analizör cihazları içinde farklı türde elektronik kartlar bulunabilir. Bu kartlar farklı üreticiler tarafından farklı şekillerde sınıflandırılır ve adlandırılır. Oto analizör cihazlarında bulunan başlıca elektronik kart modüllerinden bazıları şunlardır:

- Prob(pipet) elektronik kart modülü
- Prob seviye algılaması elektronik kart modülü
- Mikser(karıştırıcı) elektronik kart modülü
- Şırınga(pipet) elektronik kart modülü
- Sıcaklık kontrol elektronik kart modülü
- Fotometre elektronik kart modülü
- Fotometre filtre tekeri motoru kart modülü
- Barkot okuyucu elektronik kart modülü
- ISE elektronik kart modülü
- Numune tepsisi elektronik kart modülü
- Reaktif tepsileri elektronik kart modülü
- Reaksiyon tepsileri elektronik kart modülü
- Yıkayıcı(washer) elektronik kart modülü
- Peristaltik pompa kontrol modülü
- Pıhtı detektörü elektronik kart modülü
- Host haberleşme elektronik kart modülü

Oto analizör cihazının sahip olduğu dizayn özelliklerine bağlı olarak daha farklı elektronik kart modülleri bulunabilir.

Tüm motorları süren sürücü kartlar birbirlerinin aynısı olabilir. Birbirlerinin yerine kullanılabilir. Bu kartlar takıldığı slota bağlı olarak gerekli parametreleri alır ve görevlerini yerine getirir.

2.1.2. Görevleri

Oto analizör cihazı üzerinde bulunan elektronik kartlar ve görevleri cihazın teknik servis dokümanlarında detaylı bir biçimde anlatılır. Bu konuda kesin bilgi elde etmek için ilgili cihazın teknik servis dokümanlarına müracaat edilmelidir. Elektronik kart modüllerinden bazıları şunlardır ve görevleri şu şekilde sıralanabilir:

- **Prob(pipet) elektronik kart modülü:** Probların yatay ve düşey hareketini sağlayan step motorları süren ve kontrolünü sağlayan elektronik kart modülleridir. Bu kartlar oto analizör üzerinde bulunan tüm problar için genellikle birbirinin aynısıdır. Birbirlerinin yerine kullanılabilir. Yani numune probu kontrol kartını reaktif probları için veya tersi bir şekilde kullanmak mümkündür.
- **Mikser(karıştırıcı) elektronik kart modülü:** Mikser problarını kontrol eden kart modülleridir.
- **Prob seviye algılaması elektronik kart modülü:** Prob uçlarının seviye algılamasını sağlayan elektronik devreleri üzerinde bulunduran kart modülleridir.

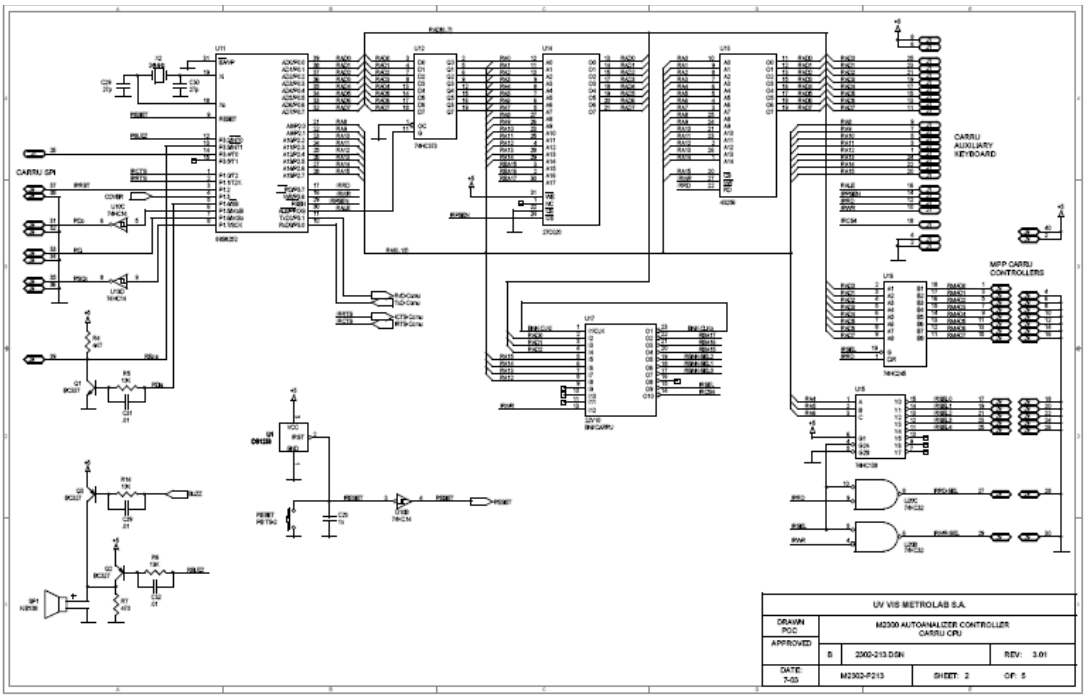
- **Şırınga(pipet) elektronik kart modülü:** Şırınga(pipet) modüllerinin çalışmasını kontrol eden modüllerdir. Bu modül şırınganın aşağı yukarı hareketini sağlayan motoru sürer ve şırınga ile birlikte çalışan valfi kontrol eder.
- **Sıcaklık kontrol elektronik kart modülü:** Oto analizör cihazı üzerinde farklı noktaların sıcaklıklarını okumak ve kontrol etmek için yerleştirilen sıcaklık sensorlarının bağlandığı kart modülüdür.
- **Fotometre elektronik kart modülü:** Fotometrenin okuma işlemini gerçekleştiren kazancı ayarlı yükselteçlerin, analogtan dijitale dönüştürücüler vb. ilgili devrelerin üzerinde bulunduğu kart modülüdür.
- **Fotometre filtre tekeri motoru kart modülü:** Fotometre modülünde bulunan filtre tekerinin dönüşünü sağlayan motoru süren kart modülüdür.
- **Barkod okuyucu elektronik kart modülü:** Barkod okuyucuların bağlandığı kart modülleridir.
- **ISE elektronik kart modülü:** ISE modülünün çalışmasını kontrol eden elektronik kart modülüdür.
- **Numune tepsisi elektronik kart modülü:** Numune tepsisinin hareketini sağlayan motoru süren ve kontrol eden kart modülüdür.
- **Reaktif tepsileri elektronik kart modülü:** Reaktif tepsisinin hareketini sağlayan motoru süren ve kontrol eden kart modülüdür.
- **Reaksiyon tepsileri elektronik kart modülü**: Reaksiyon tepsisinin hareketini sağlayan motoru süren ve kontrol eden kart modülüdür.
- **Yıkayıcı(washer) elektronik kart modülü:** Küvet yıkama ünitesini oluşturan motor ve pompaları süren ve çalışmasını kontrol eden elektronik kart modülüdür.
- **Peristaltik pompa kontrol modülü:** Prob uçlarının yıkanmasını sağlayan peristaltik pompaları süren elektrik kart modülüdür.
- **Pıhtı detektörü elektronik kart modülü:** Probun numune içinde bulunan pıhtıları algılamasını sağlayan elektronik devreleri üzerinde bulunduran elektronik kart modülüdür.
- **Host haberleşme elektronik kart modülü:** Cihazın PC ile haberleşmesini sağlayan, PC'den aldığı mesajları iki yönlü olarak alarak cihaz üzerinde bulunan diğer kartlara dağıtan kart modülüdür. Cihaz ile PC'nin haberleşmesi böyle bir kart aracılığı ile kontrol edilebilir. Bu kart haberleşme ile ilgili tüm işlevleri yerine getirecek özelliklere sahip olacak şekilde tasarlanmıştır.

Yukarıda sayılan kartlar dışında cihaz üzerinde farklı amaçlarla yerleştirilmiş pek çok irili ufaklı elektronik kartlar bulunabilir. Bu kartlar ile ilgili her türlü bilgiye servis dokümanlarından ulaşılabilir.

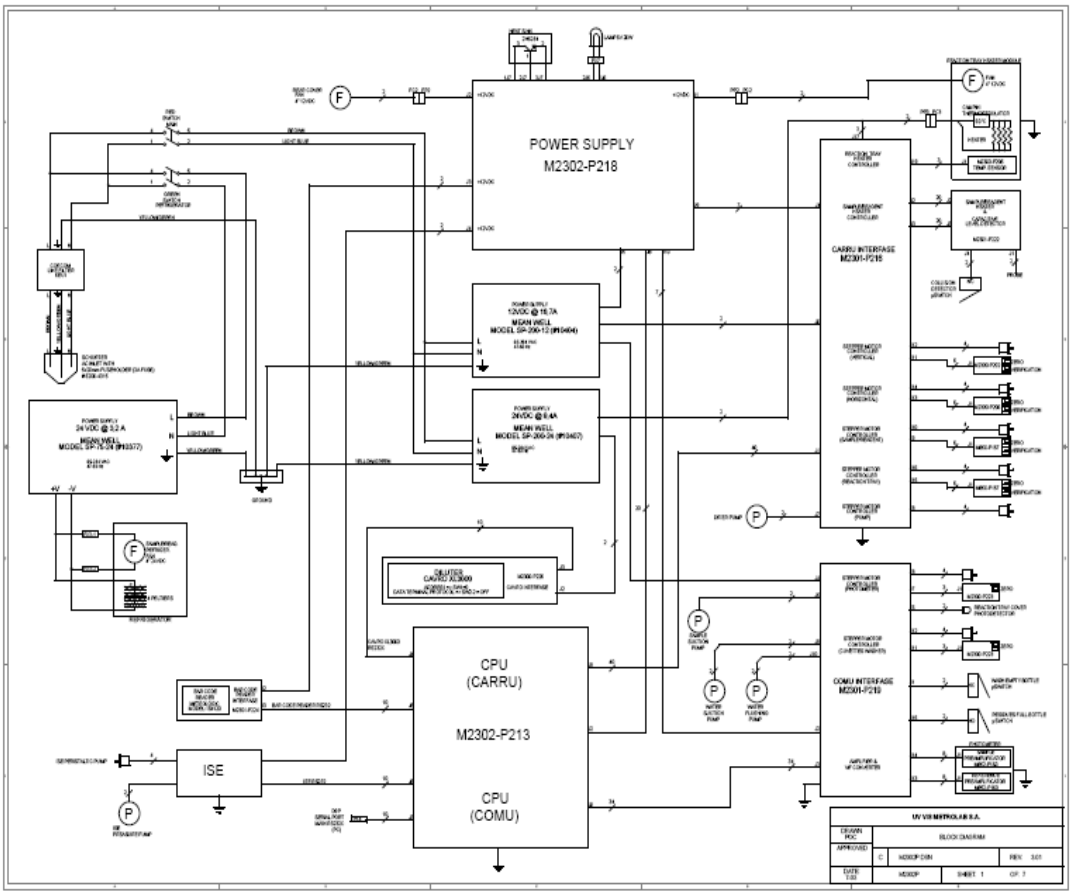
2.1.3. Bağlantı ve Devre Şemaları

Elektronik kartların bir kısmı cihaz üzerinde belirli bir yerde bulunan raks lotlarına takılı olarak bulunur. Bir diğer kısmı da cihaz üzerinde farklı yerlerde bulunabilir.

Bazı kartlar, doğrudan slotuna takılır ve sökülür. Bunun dışında ayrıca bir kablo bağlantısına ihtiyaç duymaz. Bazılarında ise bazı kablo bağlantılarının yapılması gerekir. Bu bağlantılar uygun soketler vasıtası ile yapılır.



Çizim 2.1: Oto analizör kartlarında birine ait elektronik devre şeması



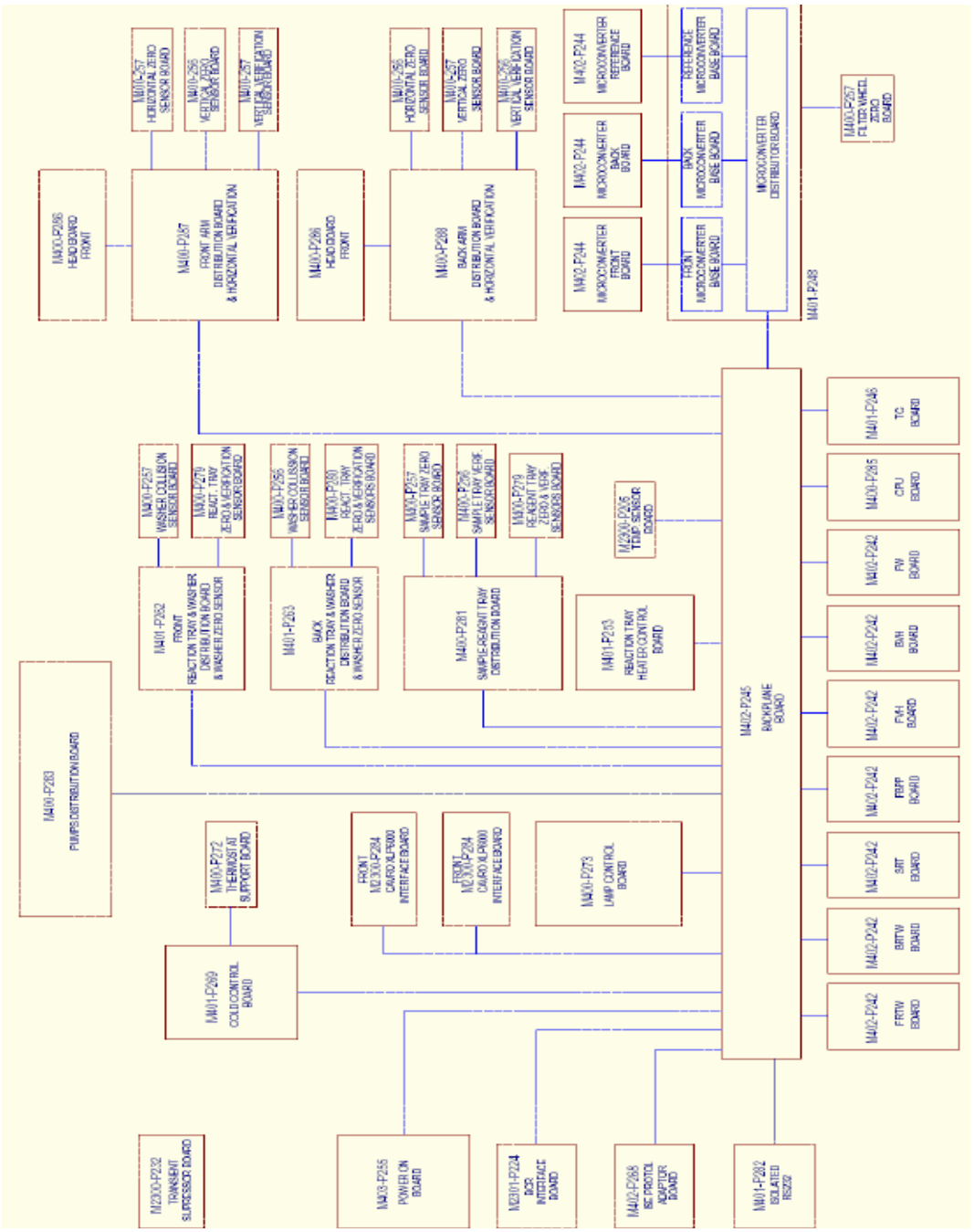
Çizim 2.2: Bir oto analizöre ait blok diyagram

Servis dokümanlarında elektronik kart bağlantılarının blok diyagramları ve tek tek kartlara ait devre şemaları verilir. Bu şemalar yardımı ile bağlantıların nasıl yapılacağı görülebilir. Arıza tespiti için sinyal akışı izlenebilir.

Servis dokümanları arasında bulunan şemalarda cihazın en genel blok bağlantı şemasından başlayarak alt modüllerin bağlantı şemalarına kadar gerekebilecek tüm şemalar mevcuttur.

Kartların elektronik şemaları kartlarda meydana gelen elektronik arızaların onarılması için gereklidir. Bazı servis dokümanlarında bu elektronik şemalara yer verilmektedir.

Kartlarda meydana gelen elektronik arızaların giderilmesi için elektronik devre şemalarına ihtiyaç vardır. Ancak genellikle elektronik kart tamiri pek yapılan bir iş değildir. Genel uygulama arızalanan kartın yenisi ile değiştirilmesidir.



Çizim 2.3: Bir oto analizör cihazına ait kartların blok bağlantı şeması

2.1.3. Kartlara Ait Hata Kodları

Oto analizör cihazlarında tüm kartlar belirli adreslere sahiptir. Bu adresler yardımı ile cihaz bu kartlarla haberleşir.

Oto analizör cihazı başlangıç işlemi(startup, prime, initialization) sırasında tüm bu kartlarla olan iletişimi ve kartların fonksiyonlarını yerine getirip getirmediklerini kontrol ve test eder. Eğer bir problem ile karşılaşılırsa bu bir mesaj ile kullanıcıya bildirilir.

Cihaz tarafından verilen hata mesajında hatanın hangi kartdan geldiğini gösteren bir kod veya numara bilgisi bulunur. Bu şekilde arızalı kart kolayca anlaşılır.

6001	BOOT %u ERROR: ROM CHECKSUM
6002	BOOT %u ERROR: RAM CHECKSUM
6003	BOOT %u ERROR: FILE CHECKSUM
6004	BOOT %u ERROR: UNABLE TO WRITE EEPROM
6005	BOOT %u ERROR: MCACK NOT RECEIVED
6006	BOOT %u ERROR: NOT IN CONNECTED MODE
6007	BOOT %u ERROR: ILLEGAL DOWNLOAD ADDRESS
6008	BOOT %u ERROR: UNEXPECTED START OF APPLICATION
6009	BOOT %u ERROR: UNKNOWN COMMAND

Closes connection to the instrument.

☞ Possible causes

Broken board.
- Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1.
If problem persists call service.

***(%u Kart numarasını gösterir.)**

Liste 2.1: Hata kodları

Yukarıdaki mesajlar cihaz içinde bulunan Boot(açılış) modülünden, noktasından gelen hata mesajlarını göstermektedir. Teknik servis dokümanında yukarıdaki hata mesajlarının kaynağı olarak bozuk elektronik kartlar gösterilmektedir. Yani cihaz boot kartında bir arıza olması durumunda belirtilen hata mesajlarını verecektir.

Arızanın giderilmesi için yapılması gereken ilk şeyin cihazın tekrar açılıp kapatılarak yeniden açılış denenmesi gösterilmektedir. Eğer cihaz aynı hata mesajlarını verirse ilgili elektronik kartlar ve bağlantıları kontrol edilmeli ve tekrar açılış denenmelidir. Eğer aynı hata mesajı tekrarlanırsa yapılması gereken arızalı kartın yenisi ile değiştirilmesi olacaktır.

7001 MOTOR %u ERROR: INCORRECT NODE TYPE

Closes connection to the instrument.

Possible causes	The board is in a wrong position or the board has beer configured wrong - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

7002 MOTOR %u ERROR: WRONG ACTION
7003 MOTOR %u ERROR: WRONG COMMAND

Software problem. Press Start to continue. If the problem persists reboot the instrument. Refer to section 8.4.1.

7004 MOTOR %u ERROR: AD CONVERTER

A/D converter is not working.

Possible causes	Broken board. - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

Liste 2.2: Hata kodları

Yukarıda motor sürücü kartları ile ilgili hata mesajlarından bazı örnekler verilmiştir. Bordlar arızalı olabilir, yanlış kon figüre edilmiş olabilir veya yanlış pozisyona yerleştirilmiş olabilir.

8013 PHOTOMETER ERROR: ADBUSY-SIGNAL NOT FOUND
8014 PHOTOMETER ERROR: MEASUREMENT SYNC.

Possible causes	Broken PHOTO board. – Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

8015 PHOTOMETER ERROR: LAMP IS OFF
8017 PHOTOMETER ERROR: SOFTWARE ERROR
8018 PHOTOMETER ERROR: CHOPPER CONTROL

Software problem. Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1.

8019 PHOTOMETER ERROR: TOO LOW SIGNAL RESULT
8020 PHOTOMETER ERROR: TOO HIGH SIGNAL RESULT
8021 PHOTOMETER ERROR: TOO LOW REFERENCE RESULT
8022 PHOTOMETER ERROR: TOO HIGH REFERENCE RESULT

Liste 2.3: Hata kodları

Yukarıdaki mesajlarda fotometre modülü ve kartlarından gelen hata mesajlarıdır. Kartlar arızalı olabilir, bağlantılarda sorun olabilir.

9001 ISE-NODE ERROR: INCORRECT NODE TYPE	
Closes connection to the instrument.	
☞ Possible causes	The board is in a wrong position or the board has been configured wrong. - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service

Liste 2.4: Hata kodları

Yukarıda ISE modülü kartı ile ilgili bir mesaj görülmektedir. Kart arızalı, yanlış pozisyonda veya yanlış kon figüre edilmiş olabilir.

10 001 IO-NODE %u ERROR: INCORRECT NODE TYPE	
Closes connection to the instrument.	
☞ Possible causes	The board is in a wrong position or the board has been configured wrong – Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

10 002 %s COMMUNICATION ERROR 10 003 %s TIMEOUT 10 004 %s COMMUNICATION ERROR	
☞ Possible causes	The barcode reader is broken or damaged cable connection or cable or IO board – Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

Liste 2.5: Hata kodları

Yukarıda barkod okuyucu ve kartları ile ilgili hata mesajları görülmektedir. Kart(board) arızalı olabilir, yanlış pozisyonda olabilir veya yanlış kon figüre edilmiş olabilir.

11 001 TEMP-NODE %u ERROR: INCORRECT NODE TYPE	
Closes connection to the instrument.	
☞ Possible causes	The board is in a wrong position or the board has been configured wrong. - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

11 002 TEMP-NODE %u ERROR: INNER AD CONVERTER	
☞ Possible causes	The TEMP board is broken. - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service.

Liste 2.6: Hata kodları

Yukarıda sıcaklık kontrolünü gerçekleştiren kartlardan gelen hata mesajları ve kodları görülmektedir. Kart arızalı olabilir, yanlış pozisyonda olabilir veya yanlış kon figüre edilmiş olabilir.

2.2. Arıza Bilgi Formu Örneği

Arıza	Cihaz “8008 PHOTOMETER ERROR: MEASUREMENT TIMEOUT” mesajı veriyor. Test çalışmıyor.
Nedeni	Fotometre beklenen sürede ölçümü yapıp sonucunu dönmüyor. Fotometre modülünde bir sorun var. Fotometre modülü kartlarında arıza olabilir. Kart bağlantılarında arıza olabilir. Kartın yerleştirilmesinde bir sorun olabilir.
Çözüm	Sistem yeniden açılıp kapatılır, tekrar çalışma denenir. Fotometre lambası kontrol edilir. Fotometre bordu ve kablo bağlantıları kontrol edilip tekrar denenir. Fotometre kartı sökülerek temizlenip tekrar takılır. Çalışma tekrarlanır.

UYGULAMA FAALİYETİ

Oto analizörlerde hata kodlu elektronik birimlerin arızalarını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Servis el kitabındaki elektronik kart bilgilerini okuyunuz.	➢ Teknik servis el kitabındaki talimatlara mutlaka uyunuz.
➢ Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ediniz.	
➢ Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yapınız.	
➢ Cihazın sökümünü yapınız.	➢ Gerilim varken sökme işlemi yapmayınız.
➢ Elektronik kart bağlantılarını kontrol ediniz.	
➢ Dokunmadan güvenlik önlemlerini kontrol ediniz.	
➢ Elektronik kartların test noktalarından ölçümlerini yapınız.	➢ Uygun ölçü aleti kullanınız.
➢ Arızalı kartı değiştiriniz.	➢ Kart bağlantılarını şemaya göre yapınız
➢ Cihazı toplayınız.	
➢ Arıza bilgi formunu düzenleyiniz.	➢ Standarta uygun olarak form hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis el kitabındaki elektronik kart bilgilerini okudunuz mu?		
2.	Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ettiniz mi?		
3.	Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yaptınız mı?		
4.	Cihazın sökümünü yaprınız mı?		
5.	Elektronik kart bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
6.	Dokunmadan güvenlik önlemlerini kontrol ettiniz mi?		
7.	Elektronik kartların test noktalarından ölçümlerini yaptınız mı?		
8.	Arızalı kartı değiştirdiniz mi?		
9.	Cihazı topladınız mı?		
10.	Arıza bilgi formunu düzenlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Oto analizör cihazlarının kullanılan elektronik kartlar ……bir yapıda dizayn edilmiştir.

2. Bazı oto analizör cihazlarında elektronik kartların bulunduğu modüller…… olarakda adlandırılmaktadır.

3. ……..: probların yatay ve düşey hareketini sağlayan step motorları süren ve kontrolünü sağlayan elektronik kart modülleridir.

4. ……..: Reaktif tepsisinin hareketini sağlayan motoru süren ve kontrol eden kart modülüdür.

5. ……:barkod okuyucuların bağlandığı kart modülleridir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. Oto analizör cihazlarında kullanılan kartların diğer elektronik cihazlarda kullanılan kartlardan çok büyük bir farklılıkları yoktur.

7. Temel elektronik kart üniteleri cihaz üzerinde belirli bir yerde toplanmışlardır. Bu kartlar rak şeklinde dizayn edilmiş bir ana kart üzerinde bulunan slotlara takılır.

8. Elektronik kartlar çok sağlamdır. Sökülüp takılmaları sırasında çok özen gerekmez.

9. Kartlarda meydana gelen elektronik arızaların giderilmesi için elektronik devre şemalarına ihtiyaç vardır.

10. Elektronik kartlarda meydana gelen arıza durumlarında tek alternatif kartın onarılması ve tekrar kullanılmasıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ–3

AMAÇ

Arıza kodlu sensör arızalarını giderebileceksiniz.

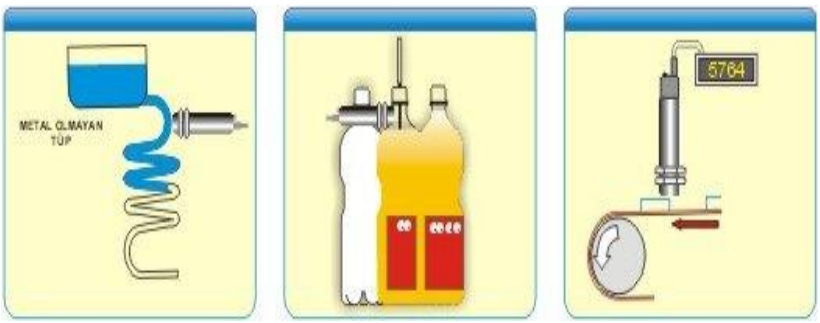
ARAŞTIRMA

- Eski tip tekerlekli, toplu bir farenin içini açarak içinde bulunan optik kodlama amaçlı kullanılan sensörler ve tekerlekleri inceleyiniz.
- Çalışma sistemi hakkında fikir yürütünüz. Bunlar arkadaşlarınızla tartışınız.

3. OTO ANALİZÖRLERİNDE SENSÖRLER

3.1. Oto Analizörlerde Sensörler ve Transdüserler

Sensör(algılayıcı) veya transdüser(dönüştürücü): Işık, sıcaklık, basınç vb. fiziksel büyüklükleri elektriksel büyüklüklere çeviren elektronik devre elemanlarıdır. Sensörler otomasyon teknolojilerinin vazgeçilmez elemanlardır. Kontrol edilecek fiziksel büyüklüklerin algılanarak elektronik ortamda işlenecek duruma getirilmesini sağlayan elemanlardır. Bunlar, robotik sistemlerin duyu elemanları olarak düşünülebilir. Bunlar sayesinde dış dünyada olup bitenleri algılayıp cevap verebilir.



Şekil 3.1: Çeşitli optik sensör uygulamaları

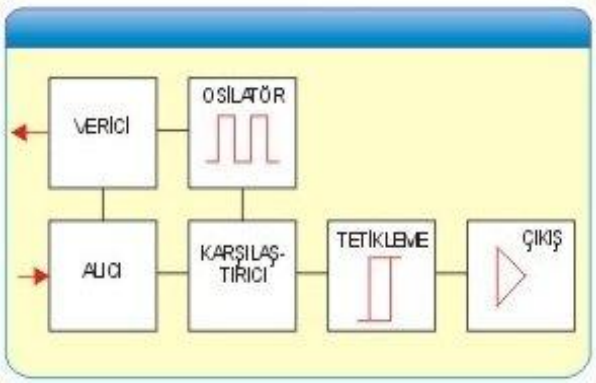
Gelişmiş robotik sistemler olan oto analizör cihazlarında farklı tipte sensörler kullanılmaktadır. Oto analizör içinde hareket eden sistemlerin hareketlerinin hassas bir şekilde kontrol edilmesinden, kapakların açık-kapalı olup olmadığının tespitine, tubinglerdeki hava kabarcıklarının ve yabancı cisimlerin algılanmasına, pıhtı algılamadan bidonlardaki sıvı seviyelerinin algılanmasına kadar farklı yerlerde algılama işlemi sensörler vasıtası ile yapılmaktadır.

Endüstride çok farklı amaçlar için tasarlanmış ve kullanılmakta sensör tipleri mevcuttur. Burada oto analizör cihazlarında kullanılan başlıca sensör tiplerinden bahsedilecektir.

3.1.1. Optik Sensörler

Optik sensörler veya fotoseller, ışık emisyon prensibiyle çalışan elektronik malzemelerdir. Işığa duyarlı algılayıcılardır. Işığın var olup olmadığını ve şiddetini algılar. Algıladıkları ışığa göre bir elektrik sinyali üretir.

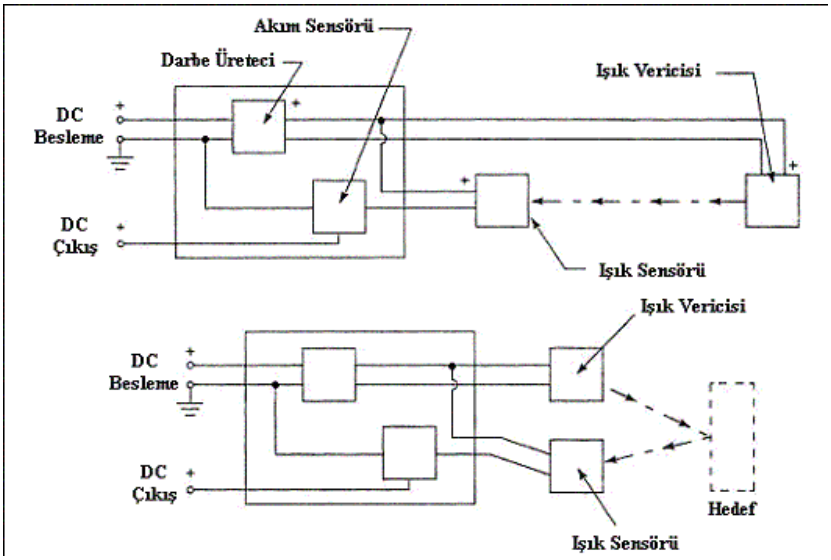
Optik sensörler, bir verici ya da ışık kayağı ve bunun yaydığı ışınları almak için kullanılan bir alıcıdan oluşurlar. Vericide bulunan ışık kaynağı belirli bir frekansta ışık yayar. Alıcı ise bu kaynaktan belirlenen frekanstaki ışığın alınmasında kullanılır. Kullanılan ışık kızıl ötesidir. Sensör vericiden gönderilen ışık frekansı ile alıcıdan gelen ışık frekansının karşılaştırmasını yapar. Eğer aynı frekansta ışık alırsa çıkışını aktif hâle getirir.



Şekil 3.2: Optik sensörün çalışma sistemi

Optik sensörlerin çalışma prensipleri aynı olmak kaydı ile farklı tipleri bulunabilir. Bu sensörler karşıdan ışık görmeli veya yansımalı tipte olabilir. Her iki sensör tipi de aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Tamamlanmış bir optik sensör, bir ışık kaynağını ve bir de bu ışığı algılayacak sensörü içerir. Işık kaynağının kullanılma sebebi bu sistemlerde ışığın uygun hâle getirilmesi gerekliliğindendir. Işık kaynağı yakındaki diğer ışık kaynakları tarafından üretilenlerden farklı olarak ışık sensörünün en iyi algıladığı frekansta ışık üretir. Birçok optik sensörde kızılötesi ışık kullanılır. Işık hissetme sistemini daha kusursuz hâle getirmek için optik sensörlerin birçoğunda kızılötesi ışık sabit bir frekansta darbelenir. Bu frekansta darbelenmemiş ışık, sensör tarafından algılanmaz.



Çizim 3.1: Optik sensörler için devre şeması ve çalışma prensibi

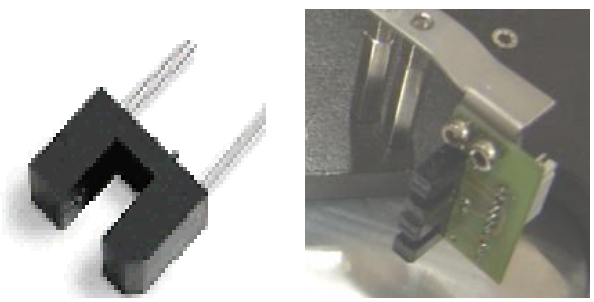
Optik sensöründeki alıcı sensör, tipik olarak ışık enerjisi üzerine düştüğü zaman küçük bir akım üreten foto-diyot veya daha genel olarak üzerine ışık düştüğü zaman akım geçmesine izin veren foto-transistor gibi yarıiletken bir cihazdır.

Vericideki darbeleme frekansıyla ışık sensöründen gelen frekansı karşılaştıran sensör kontrol devresi de gereklidir. Kontrol devresi belirli bir ışık seviyesinde çıkış devresini anahtarlamak için de kullanılır.

Işık görmeli sensörler genellikle ışığı bloke eden bir nesnenin var olup olmadığını belli eder. Eğer ayarlı anahtarlama seviyelerine sahipseler bu sensörler kullanılarak örneğin, bir şişeden geçen ışığın miktarına göre dolu olup olmadığı tespit edilebilir.

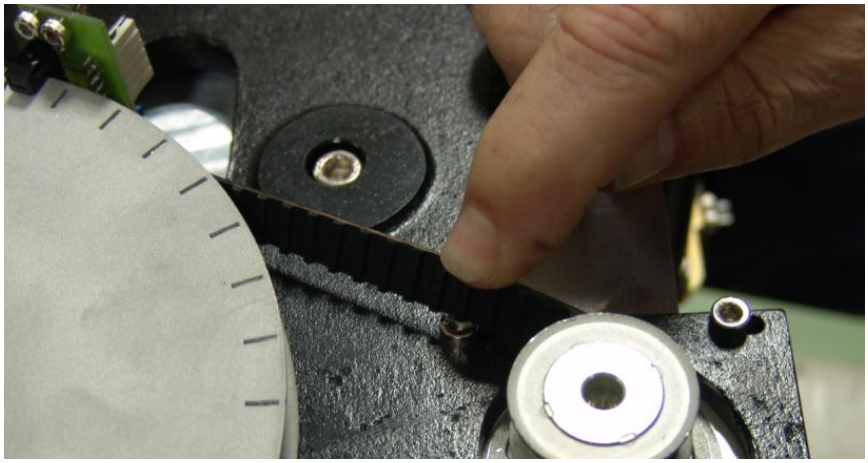
Yansımalı tip sensörler hem vericilerini hem de alıcılarını aynı pakette içerir. Işığı sensöre geri yansıtan hedefleri saptar. Sadece sınırlı bir mesafedeki nesneleri algılayacak şekilde odaklanmış yansımalı sensörler de mevcuttur.

Oto analizör cihazlarında kulda kullanılan optik sensörler ışık görmeli sensörlerdir. Bu sensörlerin alıcı ve verici küçük bir paket içindedir.



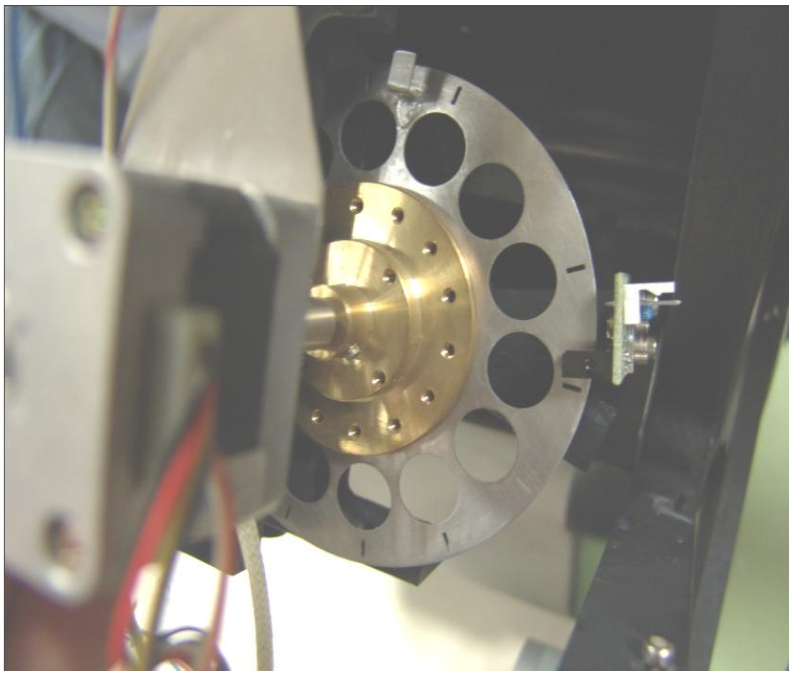
Resim 3.1: Optik sensör paketleri

Oto analizör cihazlarında hareket eden sistemlerin(tepsiler, problar vb.) hareketlerinin, pozisyonlarının kontrolü için optik sensörler kullanılır. Sistemlerin hareket kaynağını oluşturan tüm step motorların kontrollerinde, pozisyonlarının algılanmasında optik sensörlerden yararlanılır.



Resim 3.2: Optik sensör ile tepsi pozisyonunun algılanması ve kontrolü

Step motorlar hareket ettirilen ve hareketi hassas bir şekilde kontrol edilmek istenilen sistemlerde iki adet optik sensör bulunur. Bu sensörlerden biri hareketin başlangıç noktasını belirleyen başlangıç(home) sensörü, diğeride hareketin düzgün bir şekilde olup olmadığının kontrolü için kullanılan doğrulama(verification) sensörüdür.



Resim 3.3: Fotometre filtresi ve pozisyon sensörü

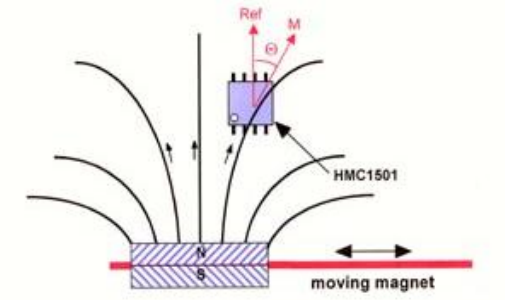
Hareket eden sistemin uygun yerlerine açılmış olan delikler veya çıkıntılar sistemin hareketi sırasında optik sensörün arasından geçer. Yarığa geldiğinde ışık geçişine izin verir, çentik olduğunda ışığı keser. Bu şekilde sistemin hareketi algılanmış olur.

Sistem çalışmaya başladığında tüm motorlar başlangıç(home) pozisyonuna gider. Bundan sonra programlanan adımlarla dönüş hareketlerini yapar. Hareket düzenli olarak doğrulama sensörü ile kontrol edilir. Eğer harekette bir hata meydana gelirse sistem tekrar başlangıç pozisyonuna gider ve tekrar denenir. Eğer yine hata meydana gelirse bir uyarı mesajı verilir.

Oto analizör cihazlarında çalışma sırasında kapalı durması gereken kapakların durumunu algılamak içinde optik sensörler kullanılabilir. Bu amaçla basit bir led diyot kullanılabilir. Kapak kapalı iken led üzerine ışık düşmez. Kapak açıldığında led üzerine bir ışık düşer ve kapağın açıldığı algılanır. Reaksiyon tepsileri ve diğer kapaklar için bu sistem kullanılabilir.

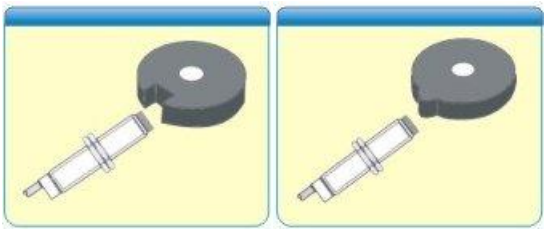
3.1.2. Manyetik Sensörler

Manyetik sensörler hareket eden cisimlerinin hareketlerinin algılanmasında kullanılır. Hareketli cisim üzerine yerleştirilmiş mıknatıs cisim ile birlikte hareket ettiğinde meydana getirdiği manyetik alanda da bir değişim olacaktır. Bu değişim algılanarak hareket eden cismin pozisyonu belirlenip kontrol edilebilir.



Çizim 3.2: Manyetik sensörün çalışması

Manyetik sensörler çok küçük miktarlardaki açısal hareketleri dahi hissedecek şekilde tasarlanmışlardır. Kirden, tozdan etkilenmez.

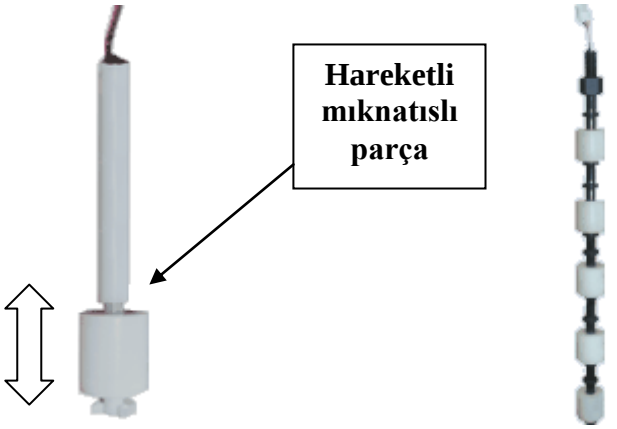


Çizim 3.3: Manyetik uç bulma sensörü

Farklı amaçlar için kullanılacak şekilde tasarlanmış farklı manyetik sensör tipleri mevcuttur. Reed-kontak, Hall-Effect vb.bunlardan başlıca iki türüdür.

Manyetik sensörler hareket eden cisimlerin hareketlerinin kontrol edilmesi için kullanılabilir.

Oto analizör cihazlarında farklı amaçlarla kullanılabilir. Reaktif ve atık bidonlarında bulunan sıvının bittiğini veya bidonun dolup dolmadığının kontrolü için basit bir manyetik algılama sistemi kullanılabilir.



Resim 3.4: Sıvı bidonlarındaki sıvı seviyesini algılayan sensörler

Bu sistemde komple çubuk bidonun içinde daldırılmış vaziyette bulunur. Eğer bidonda sıvı varsa çubuğun uç kısmında bulunan mıknatıslı kısım yukarı doğru itilir ve manyetik alanda değişim olur. Sıvı boşalınca da tekrar aşağıya doğru serbestçe iner. Mıknatıslı kısmın sıvı seviyesine bağlı bu hareketi algılanarak bidon içindeki sıvının seviyesi izlenmiş olur.

3.1.3. Elektrotlar

Elektrot, iletken metal bir çubuktur. Genelde iletken sıvılar içine batırılır. Bu şekilde iletken sıvıların algılanmasını, ölçülmesini sağlar.

Oto analizör cihazlarında elektrotlar sıvıların bulunduğu bidonlardaki sıvıların seviyelerinin algılanmasında, boş-dolu kontrollerinin yapılmasında kullanılır.

Oto analizör cihazlarında yıkama solüsyonlarının bulunduğu bidonlarda bulunan sıvıların seviyelerinin algılanmasında elktrodlardan yararlanılabilir. Bidonlar içine daldırılmış vaziyette bulunan elektrot çiftleri arasında bidondaki sıvı üzerinden gerçekleşen iletkenlik yardımı ile sıvının durumu izlenilebilir.

Bu sistem pek çok cihazda yaygın olarak kullanılan sistemdir. Sistemin algılama işlemi oldukça basit ve etkilidir.

Resim 3.5: Sıvı seviyesi kontrolünde kullanılan elektrot ve kullanımı

Sıvı ve atık bidonlarındaki sıvıların seviyelerinin algılanması için farklı sensörler kullanılabilir. Basınç veya ışık sensörleride bidonlardaki sıvıların seviyelerinin algılanması amacı ile kullanılabilir.

Elektrotların analizörlerde kullanıldığı yerlerden birisi de prob uçlarında sıvı seviyesinin algılanmasıdır. Bazı eski oto analizör cihazlarında prob uçlarında da sıvı seviye algılama işlemi için elektrotlar kullanılmaktadır. Prob ucunda bulunan bir elektrot yardımı ile probun numune veya reaktife değdiği algılanır. Bu sistemin avantajı basitliği, dezavantajı ise prob uçlarının daha kolay kirlenmesine neden olmasıdır.

Yeni cihazlarda bu sistem kullanılmaktadır. Bunun yerine çok daha kullanışlı olan kapasitif sensör sistemleri kullanılmaktadır. Bu sensörler dışarıdan görülmemektedir. Hassas elektronik sistemlerle prob ucu sıvı içine daldığında meydana gelen kapasitif değişim algılanarak sıvı seviyesi algılanmaktadır.

Resim 3.6: Eski bir oto analizöre ait prob ucu ve uç kısmında bulunan elektrot(mavi)

3.2.Özel Sensör Temizleme Solüsyonları

Oto analizör cihazlarında kullanılan sensörler zaman içinde kirlenecek ve görevlerini gereği gibi yerine getiremeyeceklerdir. Sensörlerde meydana gelen kirlenmeler sonucu algılama işlemini yapamayacak bu da cihazlarda birçok arızaya neden olacaktır.

Sensörlerin düzenli olarak ve ihtiyaç duyulduğunda temizlenmeleri gerekir. Temizleme işlemi için özel hazırlanmış sensör temizleme solüsyonları kullanılabilir. Bu temizleme işlemi için alkollü pamuk veya bez parçası kullanılabilir.

3.2.1. Proclean Plus Solüsyonlar

Özel olarak hazırlanmış çok etkili yağ ve kir sökücülerdir. Organik çözücülerin çok güçlü bir kombinasyonudur. Genelde sprey şeklindedir. Doğrudan sensör veya temizlenmek istenilen bölgeye püskürtülür. Ovalamaya ihtiyaç duymaksızın temizlik işlemini gerçekleştirebilir. İstenirse püskürtmeden sonra silinmek sureti ile de temizlik yapılabilir.

Sprey şeklinde olmaları nedeni ile kullanılmaları çok daha kolaydır. Ulaşılması zor yerlerde bulunan sensörlerede sprey ucuna takılan hortum yardımı ile rahatlıkla uygulanabilir. Özellikle yağlı kirlere karşı etkilidir. Kullanımı sağlığa zararlı bir durumun ortaya çıkmasına neden olmaz.

Resim 3.4: Tezmizleyici spreyler

3.2.2. Sodyum Hipoklorit Solüsyonlar

Günlük hayatta dezenfeksiyon ve temizlik amacı ile yaygın olarak kullanılan çamaşır suyu çözeltileridir. Beyazlatma amacı ile kullanılır. Temizlik işlemi için kullanılabilir. Çamaşır suyu ile ıslatılmış, döküntü bırakmayan bir pamuklu bez ile sensör yüzeyine sürtülerek sensörlerin temizliği yapılabilir. Çeşitli renkli kirlerin ve tuz atıklarının temizlenmesinde oldukça etkilidir.

3.3. Arıza Bilgi Formu Örneği

Arıza	Cihaz mekanik hareketler ile ilgili hata mesajları veriyor. Error in Sample Tray, Error in Reagant Tray, Error in Reaction Tray, Error in Sample Prob, Error in Reagent Probe
Nedeni	Sensörler kirli Sensörün pozisyonu bozuk Bozuk sensör
Çözüm	İlgili sensörler kontrol edilir. Sensörler temizlenir. Kayışların gerginliği kontrol edilir. Motorlar kontrol edilir. Güç kaynakları kontrol edilir. Mekanik bozukluklar kontrol edilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Arıza kodlu sensör arızalarını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Servis el kitabındaki sensör bilgilerini okuyunuz.	➢ Teknik servis el kitabındaki talimatlara mutlaka uyunuz.
➢ Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ediniz.	
➢ Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yapınız.	
➢ Cihazın sökümünü yapınız.	➢ Uygun el aletleri kullanınız.
➢ İlgili sensör bağlantılarını kontrol ediniz.	➢ Sensör bağlantılarını doğru yapınız.
➢ Sensörün temizliğini yapınız.	
➢ Dokunmadan güvenlik önlemlerini kontrol ediniz.	➢ Gerilim yoksa elektronik kontrol katında arıza arayınız.
➢ Sensörlerin giriş gerilimlerini ölçünüz.	
➢ Sensörün sağlamlığını ölçünüz.	➢ Uygun ölçü aleti ile ölçüm yapınız.
➢ Giriş gerilimi mevcutsa sensörü değiştiriniz.	➢ Sensörün arızalı olduğundan emin olunuz.
➢ Sensör hizalama ayarlarını yapınız.	➢ Sensör ayarlarını mutlaka yapınız.
➢ Cihazı toplayınız.	
➢ Arıza bilgi formunu düzenleyiniz.	➢ Formu eksiksiz doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis el kitabındaki sensör bilgilerini okudunuz mu?		
2.	Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ettiniz mi?		
3.	Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yaptınız mı?		
4.	Cihazın sökümünü yaptınız mı?		
5.	İlgili sensör bağlantılarını kontrol ettiniz mi?		
6.	Sensörün temizliğini yaptınız mı?		
7.	Dokunmadan güvenlik önlemlerini kontrol ettiniz mi?		
8.	Sensörlerin giriş gerilimlerini ölçtünüz mü?		
9.	Sensörün sağlamlığını ölçtünüz mü?		
10.	Giriş gerilimi mevcutsa sensörü değiştirdiniz mi?		
11.	Sensör hizalama ayarlarını yaptınız mı?		
12.	Cihazı topladınız mı?		
13.	Arıza bilgi formunu düzenlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. …….. ; ışık, sıcaklık, basınç vb. fiziksel büyüklükleri elektriksel büyüklüklere çeviren elektronik devre elemanlarıdır.

2. Otoanalzör cihazlarında hareketli sistemlerin kontrolü…….yardımı ile gerçekleştirilir.

3. Optik sensörler veya fotoseller, …… prensibiyle çalışan elektronik devre elemanlarıdır.

4. Optik sensörler, bir ..... ve bunun ışınlarını almak için bir …… oluşur.

5. ……., iletken metal bir çubuktur.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Gelişmiş robotik sistemler olan oto analizör cihazlarında farklı tipte sensörler kullanılmaktadır.

7. ( ) Optik sensörler cisimlerin yaydığı sıcaklıkları algılayarak konumlarını tespit etmek için kullanılan sensörlerdir.

8. ( ) Oto analizör cihazlarında kullanılan optik sensörler ışık görmeli sensörlerdir. Bu sensörlerde alıcı ve verici tek bir küçük paket içine yerleştirilmiştir.

9. ( ) Manyetik sensörler üzerlerine düşen ışığın şiddetine bağlı olarak meydana gelen manyetik alan değişimi prensibi ile çalışır.

10. ( ) Elektrodların analizörlerde kullanıldığı yerlerden birisi de prob uçlarında sıvı seviyesinin algılanmasıdır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Donanım birimlerinin arızasını giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Bilgisayarlarda ve çevre birimlerinde meydana gelen donanım arızalarının neler olduğu ve nasıl giderilebileceklerini araştırınız.
- Elde ettiğiniz bilgileri sınıf arkadaşlarınızla birlikte değerlendirerek paylaşınız.

4. OTO ANALİZÖRLERİNDE DONANIM BİRİMLERİ

4.1. Oto Analizörlerde Donanımda Meydana Gelebilecek Arızalar

Oto analizör cihazlarında kontrol ünitesi olarak genellikle PC bilgisayar sistemleri kullanılmaktadır. Bunlar standart PC kişisel bilgisayar cihazlarıdır. Cihazla birlikte kullanılan PC'nin cihaz üreticisi tarafından belirtilen özelliklerde olması gerekir. Aksi takdirde birçok güçlüklerle karşılaşılması muhtemeldir.

Oto analizör cihazlarında programın çalıştığı bilgisayar tamamen ayrı bir birim olarak bulunabilir. Genellikle oto analizör programının çalıştığı bilgisayar analizör ünitesi dışında bulunur. Bilgisayar ile analizör arasında bağlantı özel bir kablo ile sağlanır.

Bazı cihazlarda oto analizör cihazın analiz ünitesi içinde bir dâhili PC ve bir de oto analizör programının çalıştığı harici bir PC ünitesi bulunabilir. Bu cihazlarda haricî ve dâhilî PC'ler arasındaki iletişim genel olarak Ethernet üzerinden gerçekleştirilir.

Oto analizör cihazlarında kullanılan PC'lerde meydana gelebilecek ve bizim tarafımızdan giderilebilecek bir takım arızalar olabilir. Oto analizör programının çalıştığı PC sistemin önemli bir parçası olduğundan bunda meydana gelebilecek bir arıza tüm sistemin işlemez hâle gelmesine sebep olacaktır. Bu nedenle bilgisayar sisteminde meydana gelebilecek arızaların derhal giderilmesi gerekmektedir.

Oto analizör bilgisayarında meydana gelebilecek arızaların giderilmesi birinci dereceden bizim sorumluluğumuzda olacaktır. Arıza durumunda, arıza giderilmeye çalışılır. Eğer makul bir süre içinde giderilemiyorsa arızalı bilgisayarın yerinde aynı özelliklerde başka bir bilgisayar sisteme bağlanılarak çalışılmaya devam edilir. Bu şekilde sistemin kesintisiz bir şekilde çalışmaya devam etmesi sağlanır.

Bilgisayar donanımı ile ilgili meydana gelebilecek bazı donamım arızaları ve muhtemel çözümlerini şu şekilde özetlenebilir.

Arıza	Bilgisayar açılmıyor.
Nedeni	Bilgisayara elektrik gelmiyor. Güç anahtarı kapalı olabilir. Güç kablolarında arıza olabilir. Bilgisayar kasasında kaçak olabilir. Bilgisayarın güç kaynağı arızalı olabilir.
Çözüm	Sisteme elektrik geldiği kontrol edilir. Güç kablosu kontrol edilir. Güç anahtarları kontrol edilir. Kasada kaçak olmadığı kontrol edilir. Güç kaynağı değiştirilir.

Arıza	Bilgisayar açılıyor fakat oto analizör cihazı ile bağlantı kurulamıyor.
Nedeni	Bilgisayar ile oto analizör cihazı arasında bağlantı yoktur. Bilgisayar üzerindeki portlarda arıza vardır. Oto analizör cihazı üzerindeki portlarda arıza vardır. Bağlantı kablolarında arıza vardır. Hatalı parametre vardır.
Çözüm	Bağlantı kabloları kontrol edilir. Bağlantı soketlerinin yerli yerinde olduğu kontrol edilir. Kablolarda ezilme, zorlama, kopma olmadığı kontrol edilir. İletişim parametreleri, port ayarları kontrol edilir. Başka bir port üzerinden bağlantı denenir.

Arıza	Bilgisayar açılıyor fakat işletim sistemi yüklenmiyor.
Nedeni	Hard diskte sorun olabilir. İşletim sisteminde sorun olabilir.
Çözüm	Diskin sağlam olduğu kontrol edilir. İşletim sistemi yeniden yüklenir. Program son yedekten geri yüklenir.

4.2. Oto Analizörlerde Donanım Bağlantı Şemaları

Bilgisayar ile oto analizör arasında bağlantı yalnızca bir kablo ile sağlanır. Bu bağlantı genel olarak bir RS-232 seri port üzerinden gerçekleşir. Bazı cihazlarda bu bağlantı Ethernet üzerinden gerçekleştirilebilir.

Entegre oto analizör sistemleri özelliklerine göre bir veya birden fazla bilgisayar sistemine sahip olabilir. Bilgisayar ile oto analizör arasındaki bağlantı oldukça basittir. Bu bağlantının nasıl yapılacağı ile ilgili şeme kurulum(installation) kılavuzlarından bulunabilir.

Resim 4.1: Oto analizör bilgisayarı ve bağlantıları

4.3. Çıktı Ünitelerinde Sarf Malzemelerin Kullanımı

Oto analizörlerde başlıca çıktı üniteleri yazıcılardır. Oto analizörün türüne bağlı olarak nokta vuruşlu yazıcılar ve lazer yazıcılar kullanılabilir.

Yazıcılarla birlikte kullanılan sarf malzemeleri kartuş, toner ve uygun ebatlarda özellikteki kâğıtlardır. Nokta vuruşlu yazıcılarda sürekli form kâğıt kullanılmaktadır. Kâğıdın yazıcıya takılması ve kartuşun nasıl değiştirileceği yazıcı kullanım kılavuzundan öğrenilebilir.

Lazer yazıcılarda yazdırma işlemi toner vasıtası ile gerçekleştirilir. Tek sayfalık kâğıtlara çıktı alınır. Toner değişimi ve kâğıt yükleme işlemi için yazıcı kullanım kılavuzuna müracaat edilebilir.

4.4. Arıza Bilgi Formu Örneği

Cihazın adı	
Arıza	Yazıcı çıktıları çok silik, okunmuyor.
Nedeni	Kartuş bitmiş olabilir. Toner bitmiş olabilir. Yazdırma kafası baskı ayarı düşük olabilir.
Çözüm	Kartuş değiştirilir. Toner değiştirilir. Yazdırma kafasının baskı ayarı arttırılır.
Arızayı gideren	

UYGULAMA FAALİYETİ

Donanım birimlerinin arızalarını gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Servis el kitabındaki donanım bilgilerini okuyunuz.	➢ Teknik servis el kitabındaki talimatlara uyunuz.
➢ Hata kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ediniz.	
➢ Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yapınız.	
➢ Enerjiyi kesiniz.	➢ Uygun ölçü aleti ile kontrol yapınız.
➢ Enerji kablolarının kontrolünü yapınız.	
➢ Monitör bağlantı kablolarının kontrolünü yapınız.	
➢ Yazıcı bağlantı kablolarının kontrolünü yapınız.	
➢ Bilgisayardaki soket girişlerinin fiziksel kontrollerini yapınız.	➢ Gözle yapınız.
➢ Yazıcı sarf malzeme kontrolünü yapınız.	➢ Uygun sarf malzemeleri kullanınız.
➢ Sarf malzemesini değiştiriniz.	
➢ Enerjiyi uygulayınız.	➢ Cihazın fonksiyon testini yapınız.
➢ Arıza bilgi formunu düzenleyiniz.	➢ Formu eksiksiz doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis el kitabındaki donanım bilgilerini okudunuz mu?		
2.	Hat kodunun içeriğini servis el kitabından tespit ettiniz mi?		
3.	Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yaptınız mı?		
4.	Enerjiyi kestiniz mi?		
5.	Enerji kablolarının kontrolünü yaptınız mı?		
6.	Monitör bağlantı kablolarının kontrolünü yaptınız mı?		
7.	Yazıcı bağlantı kablolarının kontrolünü yaptınız mı?		
8.	Bilgisayardaki soket girişlerinin fiziksel kontrollerini yaptınız mı?		
9.	Yazıcı sarf malzeme kontrolünü yaptınız mı?		
10.	Sarf malzemesini değiştirdiniz mi?		
11.	Enerjiyi uyguladınız mı?		
12.	Arıza bilgi formunu düzenlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Oto analizör cihazlarında kontrol ünitesi olarak genellikle …… sistemleri kullanılmaktadır.

2. Dahili bilgisayar ile harici kontrol bilgisayarı arasındaki bağlantı ……. bağlantı üzerinden sağlanır.

3. Analiz ünitesi ile kontrol bilgisayarı arasındaki bağlantı ……..üzerinden sağlanır.

4. Nokta vuruşlu yazıcılarda …… kağıt kullanılmaktadır.

5. Lazer yacılarda yazdırma işlemi …… vasıtası ile gerçekleştirilir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Oto analizörlerde başlıca çıktı üniteleri yazıcılardır.

7. ( ) Entegre oto analizör sistemleri özelliklerine göre bir veya birden fazla bilgisayar sistemine sahip olabilir.

8. ( ) Oto analizör ile kontrol bilgisayarı arasındaki bağlı paralel portlar üzerinden gerçekleştirilir.

9. ( ) Oto analizörlerde en yaygın kullanılan yazıcı türü termal yazıcılardır.

10. ( ) Bilgisayar ile ilgili arıza durumunda bizim yapabileceğimiz herhangi bir işlem yoktur. Bilgisayar teknik servis gelene kadar beklenmelidir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-5

AMAÇ

Elektriksel arızaları giderebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

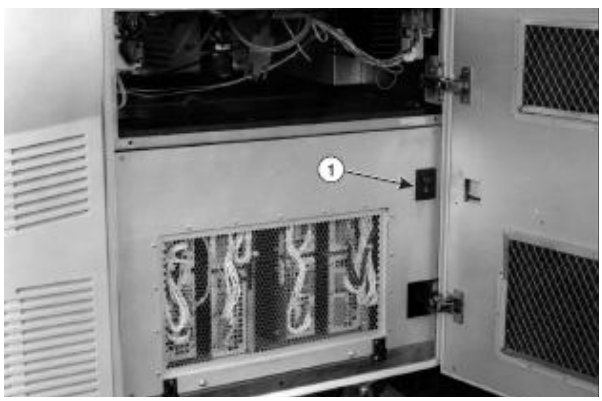
- Bilgisayarlarda da kullanılan anahtarlamalı mod(switching mode power suply) güç kaynakları hakkında internet arama motorları yardımı ile bir araştırma yapınız.
- Avantajları nelerdir, niçin elektronik cihazlarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır, araştırın.

5. OTO ANALİZÖRLERİNDE ELEKTRİKSEL BİRİMLER

5.1. Oto Analizörlerin Elektrik Devreleri

Oto analizör cihazlarının çalışmasını sağlayan tüm elektronik devrelerin ve motorların çalışması için belirli özelliklerde elektrik enerjisine ihtiyaç duyulur. Genelde tüm elektronik cihazlarda olduğu gibi oto analizör cihazlarında bulunan elektronik devreler ve motorlar doğru akımla çalışmaktadır.

Oto analizör cihazı içinde bulunan elektronik devrelerin ve farklı güçlerdeki motorların sürülmesi için ihtiyaç duyulan farklı değerlerdeki DC gerilim oto analizörün güç kaynağı ünitesi tarafından sağlanır.



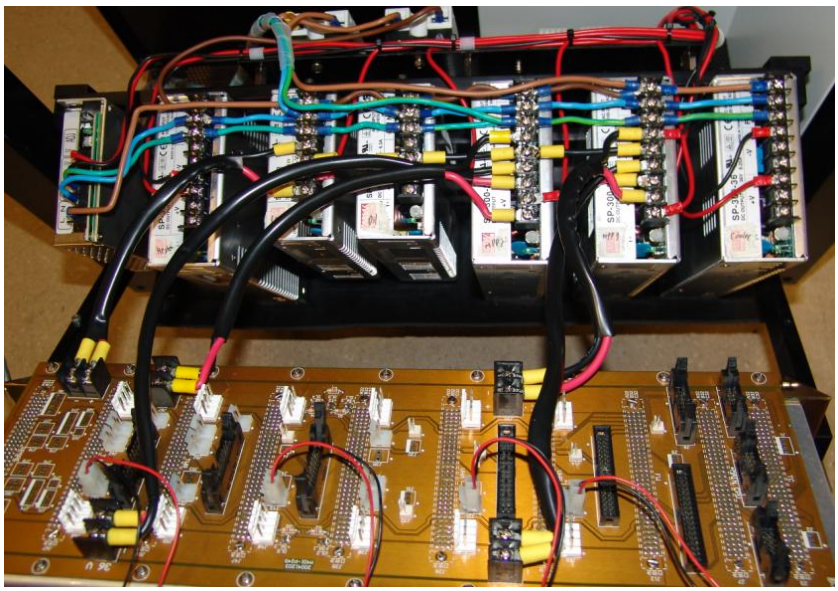
Resim 5.1: Oto analizör güç kaynağı ünitesi

Oto analizör cihazlarında kullanılan güç kaynakları anahtarlamalı mod güç kaynaklarıdır. Cihazın boyutlarına bağlı olarak güç kaynaklarının boyutları ve dizayn özellikleri de değişiklikler göstermektedir.

Bazı oto analizör cihazlarında güç kaynağı bilgisayarlarda olduğu gibi uygun kapasitede tek bir modülden meydana gelir. Bu güç kaynakları bu cihaz için özel olarak tasarlanmıştır. Bu güç kaynağı cihaza cihaz içinde bulunur. Uygun kapaklar açılarak bu güç kaynağı görülebilir.

Güç ünitesi sistemi her türlü elektriksel problemlere karşı koruyacak koruma devrelerine ve düzeneklerine sahiptir. Ayrıca cihazın ortamdaki elektromanyetik yayılımdan etkilenmesini engelleyen ve cihazın yayılımına engel olan devrelerde güç kaynağı ünitesinin bir parçasıdır.

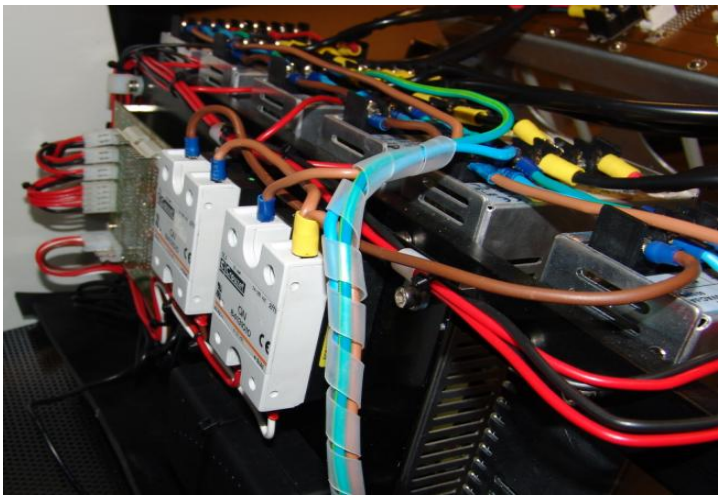
Bazı cihazlarda birbirinin aynısı çok sayıda güç kaynağı kullanılarak cihazın enerji ihtiyacı karşılanmaktadır. Bu güç kaynağı birimleri standart güç kaynaklarıdır. Uygun şekilde bir araya getirilerek cihazın enerji ihtiyacı karşılanır.



Resim 5.2: Çok sayıda birimden oluşan güç kaynağı modülü

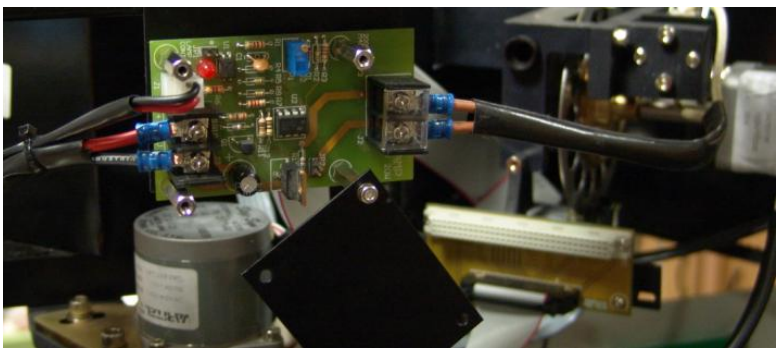
Oto analizör cihazları farklı elektriksel gereksinimlere sahip çok sayıda birimlerden meydana geldiklerinden güç kaynakları karmaşık olabilir. Ayrıca sistemin bir bütün olarak kusursuz bir şekilde çalışarak ölçüm sonuçlarını hassas bir şekilde yerine getirebilmesi için belirli özelliklere sahip kaliteli enerjiye ihtiyaç duyar.

Şebeke ve Online UPS üzerinden alınan AC enerji cihazın güç kaynağı tarafından cihaz içinde kullanılan tüm elektronik kart ve motorların ihtiyaç duyduğu farklı değerlerdeki DC enerjilere dönüştürülür.



Resim 5.3: Güç kaynağı ünitesi dâhili bağlantıları

Güç kaynağında elde edilen enerji soketli kablolar ve bağlantı-dağıtım kartları yardımı ile cihaz üzerinde farklı yerlerde bulunan kartlara ve sistemlere iletilir.



Resim 5.4: Elektriğin kablolarla cihaz üzerinde dağıtımı

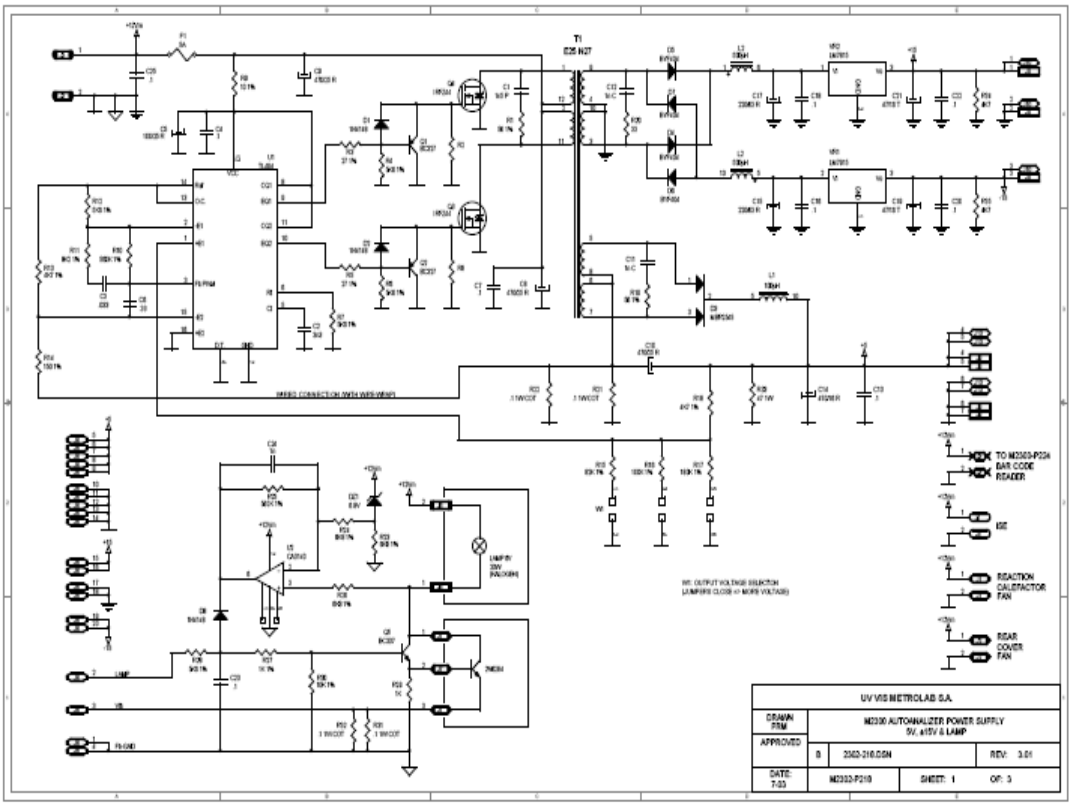
Güç kaynakları üzerinde düzgün bir şekilde çalışıp çalışmadıklarını gösteren ledler ve göstergeler bulunur. Bu gösterge ledleri yardımı ile güç kaynağının durumu, çalışıp çalışmadığı dışarıdan görülebilir.

5.2. Elektrik Devre Şemaları

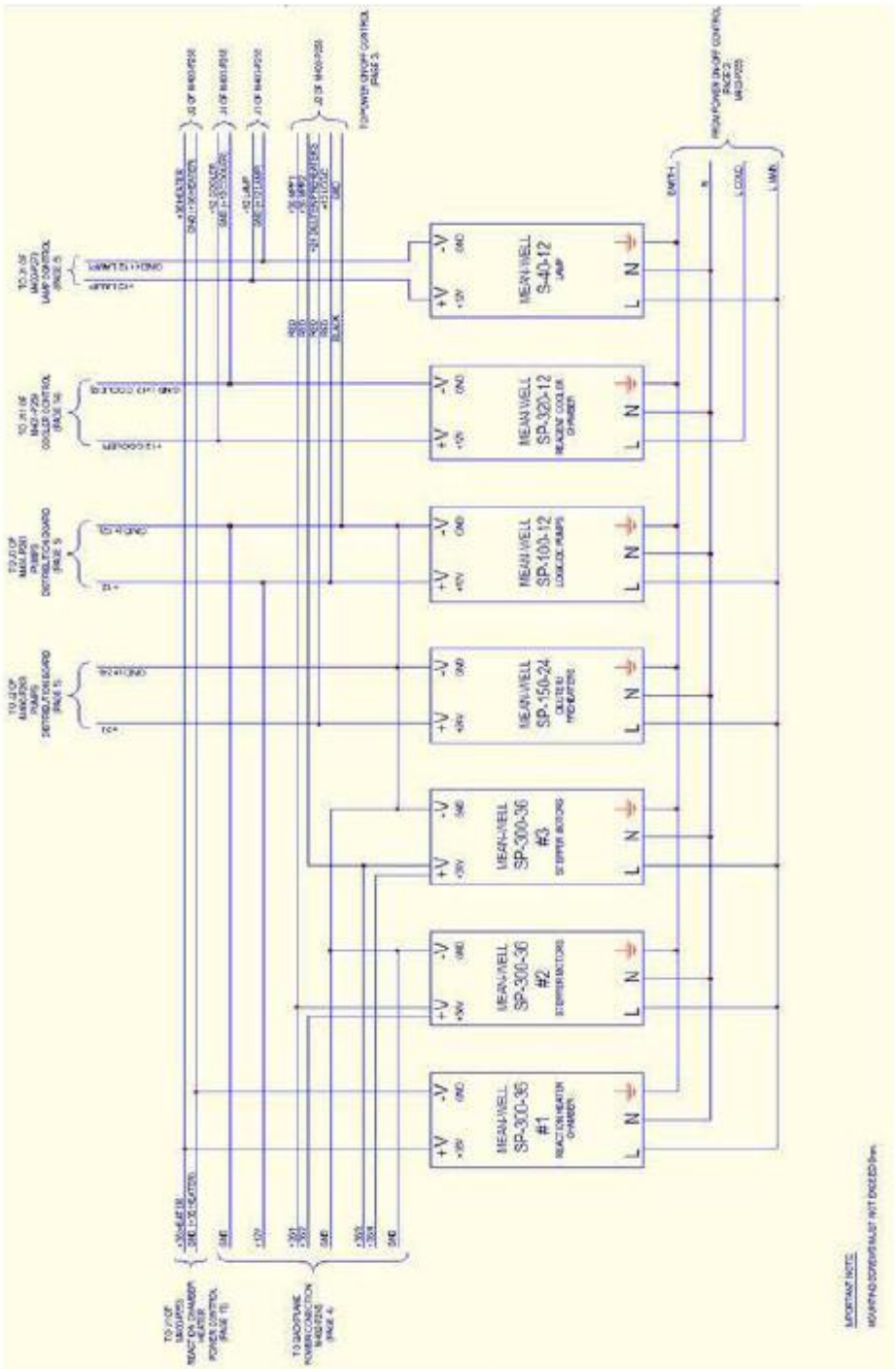
Oto analizör cihazlarında kullanılan elektrik devrelerine ait şemalar servis dokümanları arasında bulunabilir. Cihazda meydana gelen elektriksel arızalarının giderilmesi için bu elektrik devre şemalarına ihtiyaç duyulabilir.

Bu şemalar iki şekilde olabilir. Blok şemalar ve devre şemaları. Blok şemalar güç kaynakları ve cihaz üzerinde bulunan elektriksel güç bağlantılarını gösteren blok şemalardır. Bu şemalardan hangi kartın veya motorun nereden beslendiği görülebilir, bağlantıları kaynaktan itibaren izlenebilir.

Bunun yanında güç kaynaklarının ayrıntılı devre şemaları da dokümanlar arasında bulunabilir. Bu şemalar güç kaynaklarında meydana gelen elektriksel arızaların giderilmesinde yardımcı olacaktır.



Çizim 5.1: Bir oto analizör güç kaynağına ait devre şeması



Çizim 5.1: Bir oto analizöre ait güç kaynakları ve bağlantılarını gösteren blok şema

Arıza durumlarında ve parça değişimleri sırasında yapılan montaj işlemleri sırasında bağlantı şemaları çok yararlı olur. Ayrıca arıza durumlarında bu şemalar kullanılarak sinyal izlemesi yapılarak arızanın nerede olduğu tespit edilerek onarımı yapılabilir.

5.3. Arıza Bilgi Formu Örneği

Arıza	12 025 POWCAN-NODE ERROR: +12V VOLTAGE IS TOO LOW ☞ Possible causes Broken cable/ POWCAN board. - Reboot the instrument. Refer to section 8.4.1. If problem persists call service. Güç kaynağında problem +12 V gerilim çok düşük veya yok.
Nedeni	Güç kablolarında arıza olabilir. Güç kartlarında arıza olabilir.
Çözüm	Sistem yeniden açılıp kapatılıp tekrar çalışma denenir. Güç kartın ve kablolar kontrol edip yeniden denenir. Güç kartı ve kablolar değiştirip tekrar denenir. Güç kaynağı değiştirilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

Elektriksel arızaları gideriniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➢ Servis el kitabındaki elektriksel bağlantı ve devre bilgilerini okuyunuz.	➢ Teknik servis el kitabındaki talimatlara uyunuz.
➢ Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yapınız.	
➢ Enerji kablolarının fiziksel kontrolünü yapınız.	➢ Uygun ölçü aleti ile uygun kademede ölçümlerinizi yapınız.
➢ Kabloların iletimini kontrol ediniz.	
➢ Şehir şebekesinin gerilimini ölçünüz.	
➢ Şehir şebekesinin frekansını ölçünüz.	
➢ UPS çıkış değerlerini ölçünüz.	
➢ Servis el kitabındaki UPS değerleri ile karşılaştırınız.	
➢ Arızalı ise UPS'yi değiştiriniz.	➢ Uygun güçte ups kullanınız.
➢ Şebeke sorunu ise ilgili teknisyene iletiniz.	
➢ Arıza bilgi formunu düzenleyiniz.	➢ Arıza formunu standartlara göre doldurunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis el kitabındaki elektriksel bağlantı ve devre bilgilerini okudunuz mu?		
2.	Servis el kitabındaki talimatlara göre arıza analizi yaptınız mı?		
3.	Enerji kablolarının fiziksel kontrolünü yaptınız mı?		
4.	Kabloların iletimini kontrol ettiniz mi?		
5.	Şehir şebekesinin gerilimini ölçtünüz mü?		
6.	Şehir şebekesinin frekansını ölçtünüz mü?		
7.	UPS çıkış değerlerini ölçtünüz mü?		
8.	Servis el kitabındaki UPS değerleri ile karşılaştırdınız mı?		
9.	Arızalı ise UPS'yi değiştirdiniz mi?		
10.	Şebeke sorunu ise ilgili teknisyene ilettiniz mi?		
11.	Arıza bilgi formunu düzenlediniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Oto analizör cihazlarında bulunan elektronik devreler ve motorlar …….. akımla çalışmaktadır.

2. Oto analizör cihazlarında …….tip güç kaynakları kullanılmaktadır.

3. Güç kaynakları üzerinde düzgün bir şekilde çalışıp çalışmadıklarını gösteren ……..bulunur.

4. Arıza durumlarında …….. şemaları kullanılarak sinyal izlemesi yapılabilir, arızanın nerede olduğu tespit edilerek onarımı yapılabilir.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

5. ( ) Güç ünitesi sistemi her türlü elektriksel problemlere karşı koruyacak koruma devrelerine ve düzeneklerine sahiptir.

6. ( ) Oto analizör cihazları doğrudan doğruya şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Cihaz içinde kesintisiz çalışmayı sağlayacak devreler vardır.

7. ( ) Oto analizör cihazlarında güç kaynağı ünitesi tek bir modülden veya birbirine benzer daha fazla sayıda modülden meydana gelebilir.

8. ( ) Oto analizör cihazlarında kullanılan elektrik devrelerine ait şemalar servis dokümanları arasında bulunabilir.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

KONTROL LİSTESİ

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet,** kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Servis kitabının ilgili bölümlerini okuyup anlayabildiniz mi?		
2.	Kurulum yerinin sıcaklık, nem, ışık, gürültü, titreşim vb. uygun cihazları kullanarak ölçerek kontrol edebildiniz mi?		
3.	Topraklamayı kontrol edebildiniz mi?		
4.	Elektrik tesisatını kontrol ederek uygun olup olmadığını tespit edebildiniz mi?		
5.	Cihazın taşınacağı yere ve cihaza göre gerekli planlamayı ve koordinasyonu yapabildiniz mi?		
6.	Cihazı ve parçalarını iş güvenliği kurallarına dikkat ederek emniyetli bir şekilde nakledebildiniz mi?		
7.	Cihazın yerleştirileceği ortamı düzenleyebildiniz mi?		
8.	Cihazın ve parçalarının sayımını yapabildiniz mi?		
9.	Ambalajları kurallarına uygun bir şekilde açarak sağlamlıklarını kontrol edebildiniz mi?		
10.	Cihaza ait ana parçaları, yedek parçaları ve aparatları ayırt edebildiniz mi?		
11.	Cihaza ait dokümanları tasnif ederek muhafaza edebildiniz mi?		
12.	Nakil sonrasında kalan malzemeleri uygun şekilde depolayabildiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda "Hayır" şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız "Evet" ise "Ölçme ve Değerlendirme" ye geçiniz.

ÖLÇME DEĞERLENDİRME

Aşağıda verilen cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Oto analizör cihazlarının çalışmaları sırasında meydana gelen ……..ile ilgili olarak analizör programı tarafından hata ve uyarı mesajları verilir.

2. Hata mesajlarının ……cihazdan cihaza farklılıklar gösterebilir.

3. Oto analizör cihazlarının kullanılan elektronik kartlar ……bir yapıda dizayn edilmiştir.

4. Bazı oto analizör cihazlarında elektronik kartların bulunduğu modüller…… olarak da adlandırılmaktadırlar.

5. …….. ; ışık, sıcaklık, basınç vb. fiziksel büyüklükleri elektriksel büyüklüklere çeviren elektronik devre elemanlarıdır.

6. Oto analizör cihazlarında hareketli sistemlerin kontrolü…….yardımı ile gerçekleştirilir.

7. Nokta vuruşlu yazıcılarda …… kağıt kullanılmaktadır.

8. Lazer yacılarda yazdırma işlemi …… vasıtası ile gerçekleştirilir.

9. Oto analizör cihazlarında bulunan elektronik devreler ve motorlar …….. akımla çalışmaktadır.

10. Oto analizör cihazlarında …….tip güç kaynakları kullanılmaktadır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

11. ( ) Cihaza ait servis dokümanlarının ilgili bölümleri açılarak buradan hata kodunun ne anlama geldiği bulunabilir.

12. ( ) Tüm uyarı mesajı verildiği durumda sistem çalışmasını durdurur ve kullanıcıdan bu mesaja cevap vermesini bekler.

13. ( ) Oto analizör cihazlarında kullanılan kartların diğer elektronik cihazlarda kullanılan kartlardan çok büyük bir farklılıkları yoktur.

14. ( ) Temel elektronik kart üniteleri cihaz üzerinde belirli bir yerde toplanmışlardır. Bu kartlar rak şeklinde dizayn edilmiş bir ana kart üzerinde bulunan slotlara takılır.

15. ( ) Gelişmiş robotik sistemler olan oto analizör cihazlarında farklı tipte sensörler kullanılmaktadır.

16. ( ) Optik sensörler cisimlerin yaydığı sıcaklıkları algılayarak konumlarını tespit etmek için kullanılan sensörlerdir.

17. ( ) Oto analizörlerde başlıca çıktı üniteleri yazıcılardır.

18. ( ) Entegre oto analizör sistemleri özelliklerine göre bir veya birden fazla bilgisayar sistemine sahip olabilir.

19. ( ) Güç ünitesi sistemi her türlü elektriksel problemlere karşı koruyacak koruma devrelerine ve düzeneklerine sahiptir.

20. ( ) Oto analizör cihazları doğrudan doğruya şebeke gerilimi ile beslenmelidir. Cihaz içinde kesintisiz çalışmayı sağlayacak devreler vardır.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyetlere geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	problemler ve olaylar
2.	yapısı ve formatı
3.	servis dokümanlarının
4.	hata mesajlarının
5.	hata-error
6.	Doğru
7.	Yanlış
8.	Doğru
9.	Doğru
10.	Yanlış
11.	Yanlış

ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	modüler
2.	smart modül, node
3.	Prob
4.	Reaktif tepsisi
5.	Barkod okuyucu
6.	Doğru
7.	Doğru
8.	Yanlış
9.	Yanlış
10.	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	sensör,algılayıcı, transdüser
2.	optik sensörler
3.	ışık emisyonu
4.	ışık kaynağı alıcı
5.	elektrot
6.	Doğru
7.	Yanlış
8.	Doğru
9.	Yanlış
10.	Doğru

ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	**PC bilgisayar**
2.	**Ethernet**
3.	**seri kablo**
4.	**sürekli form**
5.	**toner**
6.	**Doğru**
7.	**Doğru**
8.	**Yanlış**
9.	**Yanlış**
10.	**Yanlış**

ÖĞRENME FAALİYETİ-5'İN CEVAP ANAHTARI

1.	**Doğru akım, DC**
2.	**Anahtarlamalı mod**
3.	**Ledler**
4.	**Elektrik devre**
5.	**Doğru**
6.	**Yanlış**
7.	**Doğru**
8.	**Doğru**

MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	**problemler ve olaylar**
2.	**yapsısı ve formatı**
3.	**modüler**
4.	**smart unit, nod**
5.	**sensör-transdüser**
6.	**optik sensörler**
7.	**sürekli form**
8.	**toner**
9.	**DC-doğru akım**
10.	**anahtarlamalı mod**
11.	**Doğru**
12.	**Yanlış**
13.	**Doğru**
14.	**Doğru**
15.	**Doğru**
16.	**Yanlış**
17.	**Doğru**
18.	**Doğru**
19.	**Doğru**
20.	**Yanlış**

KAYNAKÇA

- www.biyomedikal.org
- www.gata.edu.tr
- www.gazi.edu.tr
- www.ogu.edu.tr